

Acuario de arrecife AquaCalculator Compendio – Parte 2

Dosificación de elementos principales y traza en acuarios de arrecife (método Balling)



La dosificación (método de baldeo) es la mejor manera de controlar el consumo de calcio, carbonatos y magnesio en los acuarios de arrecife, que suele ser causado por el crecimiento de los corales pétreos. Además, también puede añadir otros oligoelementos según sea necesario.

Este compendio, junto con nuestro Aqua-Calculator, le convertirá en un profesional de la dosificación. Todo ello sin necesidad de conocimientos previos de química ni de cálculos que requieran mucho tiempo.

Le deseamos buena suerte con su acuario de arrecife
(Martin Kuhn y el equipo de AquaCalculator).

AquaCalculator

.... el software de referencia para los acuaristas marinos dedicados.
Información y descarga: www.aquacalculator.com / www.acalc.de



AquaCalculator es compatible con:
www.faunamarin.de/en/home-engl/



Este documento ha sido traducido por deepL PRO y puede contener errores de traducción.
Si quiere ser voluntario para ayudarnos a mejorarla, póngase en contacto con: martin.kuhn@aquacalculator.com



Última actualización: 05.03.2022

Índice de contenidos

Introducción / Conceptos básicos	4
Método de dosificación/balanceo de un vistazo	6
1. Valores objetivo, selección de recetas y soluciones madre	7
1.1 Definir los valores deseados.....	7
1.2 Selección de recetas.....	8
1.3 Soluciones de stock.....	10
1.4 Mezcla de soluciones madre.....	11
2. Ajuste inicial de los valores del agua	14
2.1 Ajuste de la salinidad.....	14
2.2 Corrección/ajuste único (Ca, Alk, Mg).....	15
3. Determinar el consumo del acuario	17
3.1 Conocer "el consumo de su acuario".....	17
3.2 Ajuste los valores de Ca, Alk y Mg una vez más.....	18
4. Equilibrar el consumo de forma permanente	19
4.1 Configuración de las bombas de dosificación.....	19
4.2 Equilibrio permanente de Ca, Alk y Mg.....	20
4.3 Compensación del aumento de la salinidad.....	21
5. Reajuste en caso de cambios en el consumo	22
6. Preguntas recurrentes	23
7. Lista de la compra	29
Pie de imprenta	30

Exclusión de responsabilidad

La información y las recomendaciones contenidas en este compendio representan el estado de conocimientos del autor en el momento de la última actualización. No se puede garantizar la actualidad y la exactitud de los contenidos. Se rechaza cualquier responsabilidad derivada de una aplicación correcta o incorrecta.

Simbolismo



INFORMACIÓN Aviso importante



ADVERTENCIA Cosas que se hacen/entienden incorrectamente con especial frecuencia



EVITAR Definitivamente NO debes hacer eso.



TEMA COMPLEJO Para estudiantes avanzados - deje tiempo para leerlo.

Sobre nosotros

Somos un equipo de 3 desarrolladores de software y nos esforzamos desde hace varios años para apoyar a los acuaristas de arrecife de todo el mundo en su afición de la mejor manera posible. Nosotros mismos somos acuaristas marinos entusiastas, no distribuidores ni fabricantes de productos para acuarios.



Martin Kuhn



Michel Mohrmann



Alexander Karkossa

Financiamos nuestros gastos con los ingresos de nuestro programa informático

AquaCalculator, especialmente diseñado para los acuaristas marinos.

El precio de la licencia es inferior a 10 euros al año. De este modo, puede utilizar AquaCalculator en tantos dispositivos propios como desee. Cada licencia está vinculada a uno de los tres sistemas operativos diferentes, para cada uno de los cuales creamos y mantenemos versiones separadas.



Varios miles de acuaristas ya utilizan nuestro programa y han mejorado con éxito los valores del agua de sus acuarios. Los cálculos complicados, por ejemplo, para la dosificación de sales o productos químicos adicionales, son realizados por nuestro software. Los valores del agua, los ocupantes del acuario y los trabajos de mantenimiento también se pueden documentar perfectamente.

En este compendio, le mostramos deliberadamente capturas de pantalla en algunos lugares que muestran cómo AquaCalculator puede facilitarle la vida como acuarista.

Con cada licencia apoyas y aprecias nuestro trabajo de desarrollo.

Introducción / Conceptos básicos

El agua de mar natural tiene una composición determinada. Muchos de los habitantes de nuestro acuario necesitan una composición lo más parecida posible para vivir bien y sin estrés.

Con mezclas de sal marina adecuadas, podemos establecer unas condiciones óptimas. Diversos animales, especialmente los pequeños corales pétreos polipetos (SPS), "consumen" mayores cantidades de estos elementos a granel (carbonatos) y a un nivel inferior también magnesio. Si estos consumos NO estuvieran equilibrados, algunos animales dejarían de crecer o incluso degenerarían.

En los acuarios con corales exigentes (especialmente los corales pétreos), es prácticamente inevitable un aporte adicional de calcio y alcalinidad. Equilibrar estos valores únicamente mediante cambios de agua frecuentes es caro y requiere mucho trabajo.

Además del método aquí presentado, esto también podría compensarse con reactores de cal o con el método del agua de cal, que se utilizaba con más frecuencia en el pasado. Sin embargo, el método de dosificación/balanceo tiene ventajas decisivas sobre los demás métodos:

- El Ca, la alcalinidad y también el Mg pueden ajustarse de forma precisa e independiente entre sí
- También se pueden añadir otros oligoelementos según las necesidades
- Varios acuaristas informan de que el crecimiento de los corales mejoró una vez que cambiaron a la dosificación

No importa si elige productos de alta pureza de fabricantes conocidos con ciertas ventajas adicionales o productos estándar más baratos (las llamadas sales de baldeo). AquaCalculator le facilita mucho la vida, desde la preparación de las soluciones madre hasta los cálculos de dosificación superprecisos.

El método debe su nombre a *Hans-Werner Balling*, porque lo hizo accesible al público. En ese momento, se introdujo la adición de la llamada sal sin NaCl para que el agua se pareciera más al agua de mar natural. Hans-Werner es un acuarista marino de pura cepa y lleva muchos años trabajando para Tropic-Marin.



H.W. Balling

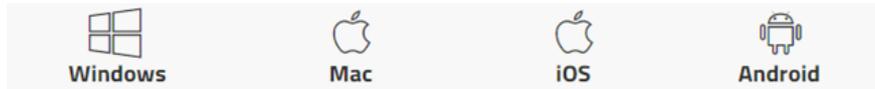
¡Balling ≠ Balling!

Se puede encontrar diversa información en Internet, en libros o en distribuidores de acuarios. Pocas recetas se ciñen a la receta original presentada por Hans Werner Balling. Las soluciones de caldo propuestas y las dosis, etc., son a veces muy diferentes.

A continuación, se explica de forma clara y detallada una variante especialmente extendida (Fauna Marin Balling-Light®).

Diferentes versiones de AquaCalculator

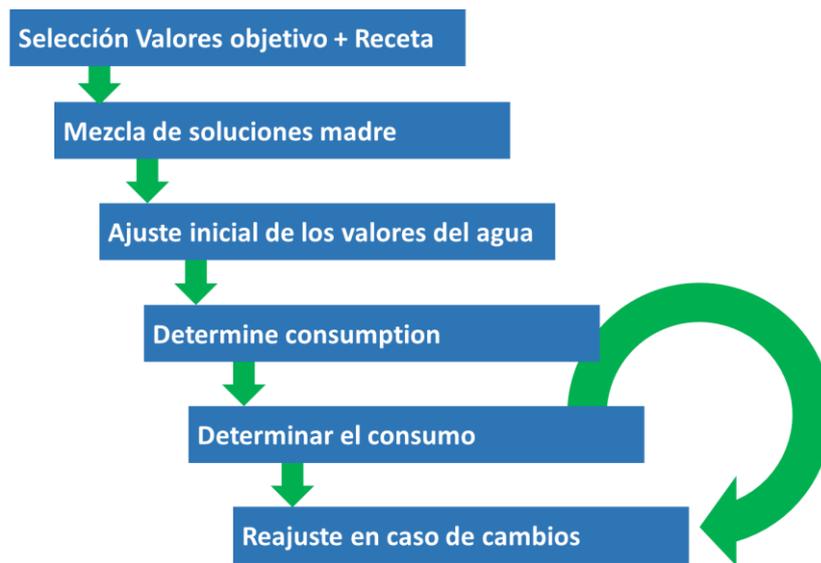
La interfaz de usuario de las diferentes versiones de AquaCalculator está optimizada para los diferentes tamaños de pantalla y las particularidades de los distintos sistemas operativos y pantallas.



Las capturas de pantalla mostradas en este compendio son de la versión de Microsoft Windows.

Las funciones necesarias para realizar el método de dosificación/balanceo están disponibles en todas las versiones de AquaCalculator. La pantalla y los elementos operativos pueden ser ligeramente diferentes.

Método de dosificación/balanceo de un vistazo



- 0 Primero determinamos **los valores objetivo que** queremos establecer. También seleccionamos nuestra **receta** deseada para la dosificación.
- 1 Para poder dosificar eficazmente, mezclamos las denominadas **soluciones madre** a partir de sales especiales + agua de ósmosis en función de las especificaciones de la receta.
- 2 A continuación, llevamos los valores del agua correspondientes al rango óptimo.
 - a) Primero comprobamos la salinidad y la ajustamos si es necesario.
 - b) Mediante el llamado **ajuste único**, llevamos **los valores de Ca, Mg y alcalinidad a los valores deseados**.
- 3 Los valores de Ca, alcalinidad y Mg volverán a disminuir debido al consumo de los habitantes del acuario. Este "consumo" es completamente normal y diferente para cada acuario.
Nosotros determinamos el **nivel de este consumo**.
- 4 Para **equilibrar permanentemente** este **consumo**, volvemos a añadir cada día exactamente la cantidad correspondiente de soluciones madre al acuario.
- 5 El consumo en su acuario puede cambiar. Las razones son la introducción de más corales, el aumento o el estancamiento del crecimiento, etc.
En cuanto se produzcan cambios en el consumo, las cantidades de dosificación de las soluciones madre se **reajustan** en consecuencia.

Cuidar el aumento de la salinidad

- 6 Debido a la dosificación, la salinidad del acuario aumenta lenta pero constantemente.
Por ello, para compensar esto, retiramos el agua salada a determinados intervalos y la rellenamos con agua dulce, o lo corregimos en el siguiente cambio de agua.

1. Valores objetivo, selección de recetas y soluciones madre

1.1 Definir los valores deseados



Dado que los valores de Ca, Alk y MG dependen de la salinidad del agua del acuario, también debemos tener en cuenta la salinidad y ajustarla si hay una desviación. (Una mayor salinidad también significa mayores concentraciones de Ca, Alk y Mg en el agua).

Salinidad propuesta

Opciones: Mis puntos de ajuste			
Salinidad	Valor objetivo	Min	Max
Salinidad	34,80 [psu]	32,00	36,00

o densidad:	1,0232	[g/cm ³] a 25°C (77F)
o gravedad específica	1,0262	[sin unidades] a 25°C (77F)
o conductancia	52,80	[ms/cm] a 25°C (77F)

Para los valores de Ca, Alk y Mg, adoptamos los valores habituales en acuariofilia marina o los adaptamos según nuestras propias ideas.

Ca/Alk/Mg	Setpoint	Min	Max
Calcio	440 [mg/l]	360	450
Alcalinidad [KH]	8,0 [°dH]	6,0	10,0
Magnesio	1300 [mg/l]	1250	1350

1.2 Selección de recetas

Con AquaCalculator puede calcular las cantidades de dosificación de prácticamente todos los productos disponibles en el mercado (los llamamos "recetas").

Si esto no es suficiente para usted, puede definir las recetas según sus propias ideas.



Diferentes fórmulas significan diferentes cantidades de dosificación.

En el programa, simplemente seleccione el producto/formulación que está utilizando en el módulo "**Ajuste de Ca/Alk/Mg**", que utiliza. Esto es fácil y convenientemente posible en varios lugares en las aplicaciones.

Para nuestro ejemplo elegimos **Fauna Marin - Balling Light**®.



¿No sabe qué receta utilizar?

Tiene mucho donde elegir con más de 100 productos y también es cuestión del presupuesto disponible.

Precio / Disponibilidad



Los productos más caros suelen ofrecer una mayor **pureza química**, aunque algunos fabricantes más baratos también ofrecen ahora productos de gran pureza. (poco a 0 sustancias acompañantes / contaminantes).

Forma de dosificación



- Sales secas (en bolsas) para mezclar usted mismo
→ Rentable, no integra la dosificación de oligoelementos



- Mezclas secas de sales (esféricas) para mezclar usted mismo en combinación con oligoelementos secos o líquidos
→ Precios atractivos, incluidos los oligoelementos



- Soluciones de dosificación líquidas concentradas que se pueden diluir con agua.
→ Algo más caras, se pueden utilizar sin escalas, incluyendo los oligoelementos.



- Soluciones de dosificación listas para usar con oligoelementos integrados
→ El más caro (alto peso al ser enviado), incluyendo los oligoelementos



Número de componentes

1

Especialmente los principiantes suelen utilizar productos que constan de sólo 2 componentes.

2

Sin embargo, con ellos sólo puede ajustar/mantener constantes los 2 valores más importantes. El calcio y la dureza del carbonato. Otras cantidades/trazas de elementos se equilibran dependiendo de la receta.

3

Las formulaciones con al menos 3 componentes principales también permiten un ajuste/equilibrio específico del magnesio, que suele ser necesario sobre todo cuando se empieza con el método de dosificación/balanceo.

1.3 Soluciones de stock

La dosificación también sería posible añadiendo directamente las sales en seco (en bolas). Sin embargo, a la larga resulta poco práctico pesar las sales por separado para cada dosis y luego dosificarlas a mano.

Por lo tanto, recomiendo preparar las llamadas soluciones madre a partir de las respectivas sales (Balling) y el agua de ósmosis o utilizar soluciones madre ya preparadas. Las dosificamos con una bomba dosificadora, lo que tiene las siguientes ventajas

- El pesaje de las sales/mezcla puede realizarse durante varias semanas/meses.
- Las soluciones madre líquidas pueden dosificarse automáticamente

-
- ✓ No existen "las soluciones madre de Balling", sino diversas formulaciones.
(Al final, sólo se debe dosificar una cantidad de sales exactamente adecuada. La cantidad de agua que "también se dosifica" es irrelevante).
 - ✓ Hay que saber qué concentraciones tienen las "propias soluciones madre".
Sólo entonces estará claro "cuántos mililitros" de la solución madre hay que dosificar para introducir la cantidad correcta de sales (de baldeo).
 - ✓ El volumen de agua de su acuario es decisivo para la cantidad de dosificación.
Cuanto mayor sea su acuario, mayor será el consumo.
 - ✓ Las soluciones madre no deben superar el llamado límite de saturación. En ese caso, se produciría una precipitación en la solución y se dosificaría una cantidad de sal demasiado escasa (en forma de bola).
 - ✓ Para preparar las soluciones madre, se recomienda utilizar agua de ósmosis, agua destilada o agua procedente de un intercambiador de iones.
El uso de agua del grifo conlleva el riesgo de introducir impurezas, toxinas, etc. Además, se pueden superar los límites de concentración y no se puede determinar claramente la dosis necesaria.
 - ✓ No mezclar diferentes sales de Balling para formar una solución madre. -
Los ingredientes podrían cristalizar y se podrían superar los límites de saturación.
- Los parámetros individuales ya no pueden elevarse por separado y de forma selectiva.

1.4 Mezcla de soluciones madre

AquaCalculator le ayuda a mezclar las soluciones madre.

El punto de partida son las cantidades de llenado deseadas de sus contenedores de soluciones madre. En función de esto, AquaCalculator le proporciona las cantidades exactas y las instrucciones de mezcla.



AquaCalculator

Ajustes de la receta para el ajuste de Ca, Alk y Mg

Receta utilizada: **FAUNA MARIN** Fauna Marin - Balling Light

Concentración de las soluciones madre:
 Estándar
 Apuntar a cantidades de dosificación i
 Apuntar al consumo más bajo (concentración máx)

Posibles especificaciones divergentes del fabricante de esta r debe tener prioridad!

Alk Mg Sin NaCl salado Elementos traza Dosificación adicional Miscelánea

Etiquetas para contenedores

A continuación, mezcle sus soluciones de stock de acuerdo con la información mostrada.

Ca Calcio Volumen 1000 [ml]	Suministro de calcio FM Calcium-Mix 400 [g]	Elementos traza 5,0 [ml] Trace-1: Metallic Color+Grow 5,0 [ml] Trace-2: Metallic Metabolic E	Saturación 40%
A Alcalinidad Volumen 1000 [ml]	Suministro de carbonato FM Carbonate-Mix 100 [g]	Elementos traza 5,0 [ml] Trace-3: Metallic Health Fluorecent Effect	Saturación 100%
M Magnesio Volumen 1000 [ml]	Suministro de Magnesio FM Magnesium-Mix 400 [g]	Elementos traza /	Saturación 23%

Especifique el tamaño de los contenedores

Muestra la cantidad necesaria de componentes para la dosificación de Ca, Alk, Mg
(para tamaños de conatadores especificados)

Muestra la cantidad necesaria de oligoelementos
(para los tamaños de envases especificados + si están incluidos en la receta)



Trucos y consejos

- Utilice la balanza más precisa posible para medir las sales secas, o un recipiente de medición calibrado o una jeringa para medir los ingredientes líquidos de sus formulaciones.
- Utilice recipientes con la mayor abertura de llenado posible. Al fin y al cabo, ¡hay que verter la sal a través de la abertura de llenado!
Los recipientes también necesitan una tapa para que la solución de caldo no se evapore demasiado rápido. Los llamados "recipientes de cuello ancho" son ideales. Es esencial "calibrar" la cantidad real de llenado de los recipientes y no confiar en las especificaciones del fabricante. Las marcas de fábrica suelen ser incorrectas.
- Las sales se añaden al agua, nunca al revés.
Siguiendo estos 3 pasos, obtendrás la concentración correcta de las soluciones madre.

Information

preparar soluciones madre

1 - Llene su recipiente al 50%. 75% de su volumen con agua.
(Todavía no lo llenes por completo)
- Use RO o agua destilada si está disponible.

2 - Agregue la cantidad calculada de sales de Balling o productos especificados.
- ¡Promover!
Posiblemente algo de sal aún no se solucione.
El uso de agua tibia mejora la solubilidad.

3 - Ahora llene con agua hasta el volumen completo del recipiente.
- Revuelva nuevamente, hasta que toda la sal esté resuelta.
La solución de Ca se calentará.
Las soluciones tienen almacenamiento ilimitado/vida útil.

✓ Correcto: La cantidad calculada de ingredientes se rellena con agua de ósmosis hasta el "volumen total" (*contenido de los recipientes*) = ¡Llenar hasta el volumen total!

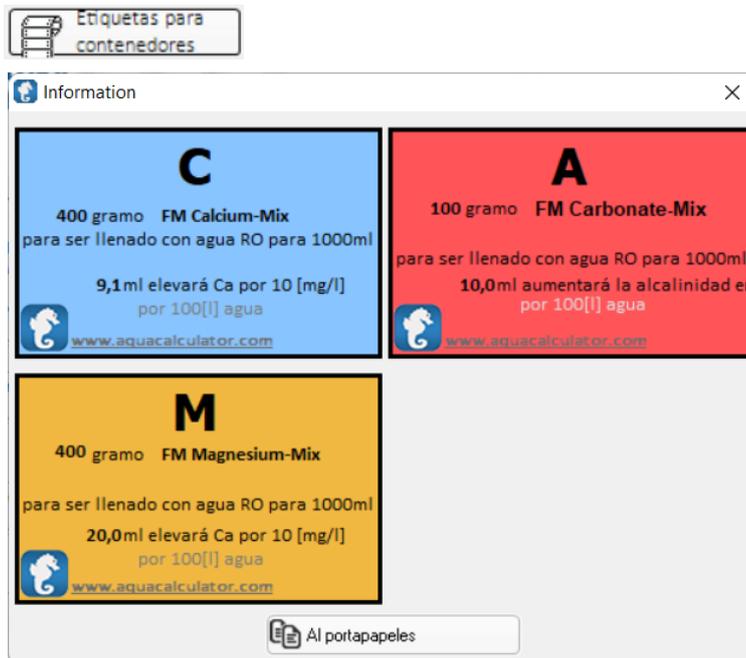


Incorrecto: Añadir la cantidad calculada de ingredientes al 'Volumen total relleno ya con agua de ósmosis'.

- Algunas sales desarrollan calor de reacción cuando se añaden (especialmente CaCl_2).
- ¿La cantidad calculada de sal no se puede disolver?
 - a) Compruebe: ¿Ha utilizado "muy poca agua de ósmosis" o "demasiada sal Balling"?
 - b) ¿No ha utilizado los productos especificados?
(por ejemplo, cloruro de calcio anhidro en lugar de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
Por cierto, las sales se disuelven mejor en agua caliente que en agua fría.
- Pueden formarse depósitos en los contenedores durante periodos de almacenamiento prolongados.
→ Vaciar/limpiar antes de rellenar.

Se recomienda etiquetar los envases de las soluciones madre.

- Descarta cualquier confusión.
- En caso de valores desviados puede "corregirlos" rápida y fácilmente con la información de las etiquetas
- Facilita el siguiente proceso de llenado de los contenedores



2. Ajuste inicial de los valores del agua

2.1 Ajuste de la salinidad

Si la salinidad de su acuario se desvía del valor deseado, utilice el **módulo de cálculo Salinidad de AquaCalculator** y corrija.

La función **Cambiar la salinidad en el acuario** le indica lo que debe hacer, independientemente de si el valor es demasiado alto o demasiado bajo.

The screenshot displays the AquaCalculator interface for adjusting salinity. It includes the following elements:

- Contenido de sal deseado:** Target salinity is 34,80 [psu].
- Mezcla de sal marina utilizada:** Fauna Marin Professional sea salt.
- Agua salada (acuario):** Current salinity is 34,30 [psu].
- Agua salada fresca:** 10,0 L of fresh water and 10,2 L of salt water.
- Buttons:** "Modificar el contenido de sal en el acuario" and "Agua salada Fabricación (Cambio de agua)".
- Instructions Panel:**
 - 1** Pesar la mezcla de sal marina. Use the most precise scale possible. Store the salt dry. (The salt is hygroscopic, so with wet salt the required quantity is greater than the visualized quantity). Image shows 58g of salt.
 - 2** Sal with a little of aquarium water or osmosis water until dissolved. Then, slowly in a well-ventilated area of the aquarium or, even better, in a technical aquarium. For larger adjustments, increase slowly and dose in several steps (do not increase more than 1 psu/day, except in emergencies). Check the actual salinity reached and readjust if necessary. Values after adjustment: Ca:406mg/l Alk:7,1°dKH Mg:1318mg/l.

Yellow callouts highlight: "Valor deseado de salinidad" (pointing to 34,80), "Salinidad actual" (pointing to 34,30), and "Mezcla de sal marina" (pointing to the salt product image).

2.2 Corrección/ajuste único (Ca, Alk, Mg)

- Mida/determine las concentraciones de Ca, Alk y Mg en el agua de su acuario, por ejemplo, con pruebas de gotas.
- Abra AquaCalculator y seleccione **Cantidad/elementos traza (Ca/Alk/Mg ...)** y allí **Corregir valores/Ajuste de tiempo**.
 - Introduzca los valores que acaba de determinar para Ca, Alk, Mg
 - Haga clic en **Calcular cantidades de dosificación**



Sus valores actuales para las concentraciones de Ca, Alk, Mg en el acuario

Visualización de su dosis (cruces negras: valores después de x días)

Dosifique las cantidades adecuadas. ¡Cumpla con el tipo, la cantidad y el orden de dosificación/día!

Nota: Dependiendo de la gravedad de la desviación del valor objetivo, es posible que la dosificación no se muestre de inmediato en la tabla. Si no se han alcanzado todos los valores objetivo después de 1 semana, calcule de nuevo la dosificación adicional basándose en otra medición de Ca, Mg y alcalinidad.

¿Utiliza sales secas?

→ Haga clic en "**Mostrar la dosifis de sales secas**".

La dosificación de	Ajuste	Día-# 1	Día-# 2	Día-# 3	Día-# 4	Día-# 5	Día-# 6	Día-# 7	Total
FM Calcium-Mix	Calcio	6,1 g	6,1 g	6,1 g	-	-	-	-	18,3 g
FM Carbonate-Mix	Alcalinidad	3,6 g	-	-	-	-	-	-	3,6 g
FM Magnesium-Mix	Magnesio	29,3 g	29,3 g	29,3 g	-	-	-	-	87,8 g
Sin NaCl salado	/	-	-	-	-	-	-	-	-

➤ **Llevar a cabo la dosificación calculada**



Añada las soluciones/productos madre en un lugar con buen flujo (por ejemplo, en el acuario técnico), no directamente a los corales u otros animales.



Las soluciones madre (o las sales de baldeo) para aumentar el calcio y la alcalinidad deben añadirse con un intervalo de tiempo de al menos 5 minutos. De lo contrario, se producirá una precipitación y no se logrará el aumento de concentración deseado.

➤ **Vuelva a medir la concentración de Ca, Mg y alcalinidad.**

Nota: Si estos valores son ligeramente inferiores a los calculados cuando se dosifican durante varios días, es completamente normal. Es probable que su acuario ya haya consumido parcialmente estos elementos.



Caso especial: Todos los valores o algunos de ellos ya son superiores al valor objetivo al principio.

→ No es posible reducir los valores demasiado altos mediante la dosificación.

Si la salinidad no es demasiado alta (como ya se ha descrito, tiene un efecto 1:1 sobre las concentraciones de Ca, Alk y Mg), tiene 2 opciones:

- a) Esperar hasta que los valores disminuyan por sí mismos (consumo en el acuario). Esto también puede ser necesario sólo para los valores individuales.
- b) Cambiar el agua por una mezcla de sal con baja concentración del elemento o elementos correspondientes.

Caso especial: ¿Los valores objetivo no se alcanzan o no son plausibles?

Posibles razones:

- Sus kits de análisis del agua miden mal, han caducado o no están midiendo correctamente con ellos (véase el manual de instrucciones, más información Compendio de parámetros del agua).
- El contenido de magnesio es todavía demasiado bajo (< 1200mg/l) antes de que haya empezado a dosificar las otras soluciones madre/productos.
- Uno de los valores es demasiado alto y la espera no reduce la concentración. ¿Ha instalado posiblemente cerámica de arrecife u otras rocas de arrecife no estándar que podrían provocar una liberación de Ca/alcalinidad/Mg?

3. Determinar el consumo del acuario

3.1 Conocer "el consumo de su acuario"

La dosificación significa que usted proporciona exactamente la cantidad de elementos respectivos que su acuario necesita (=consume). ¡Así que vamos a encontrar el consumo de su acuario!

- Tan pronto como los valores de Ca, alcalinidad y Mg se ajusten correctamente, detenga la dosificación. y la adición de otros agentes/dispositivos que puedan influir en el Ca, Mg y la alcalinidad.
- No realice ningún cambio de agua durante este periodo.
- Mida los valores de Ca, Mg y alcalinidad diariamente y al mismo tiempo.

¡Ahora vamos a determinar el tiempo que el acuario necesita para descomponer una determinada cantidad de Ca/Alk/Mg a través del consumo!

Un buen compromiso es realizar las mediciones hasta que los valores hayan descendido :
- en al menos 15 mg/l para el Ca
- en al menos 1°dH, máximo 2°dH para la alcalinidad
- en al menos 10 mg/l para el Mg

- Seleccione **Volumen oligoelementos/traza (Ca/Alk/Mg ...)**
entonces **Equilibrar el consumo permanentemente**
entonces **Haga clic aquí para calcular su consumo**
entonces **Medición**

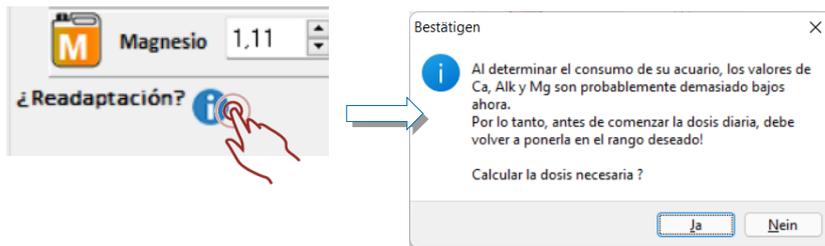


Consumo medido por días	Valor inicial + final	Delta	Recomendación: Medir a Delta...	Consumo/día
C 3 [d] Calcio	420 405	15,00	20..40 mg/l	5,00 [mg/l]
A 2 [d] Alcalinidad	8,00 6,50	1,50	1,0..3,0°dH	0,75 [°dH]
M 9 [d] Magnesio	1290 1280	10,00	20..40 mg/l	1,11 [mg/l]

Lecturas de las medidas de Ca,Alk,Mg de su acuario

Consumo calculado del acuario por día

3.2 Ajuste los valores de Ca, Alk y Mg una vez más



Al determinar el consumo de su acuario los valores del agua han vuelto a desarrollarse en un rango subóptimo.

 → ¡Vuelva a ponerlos en el rango [óptimo!](#)

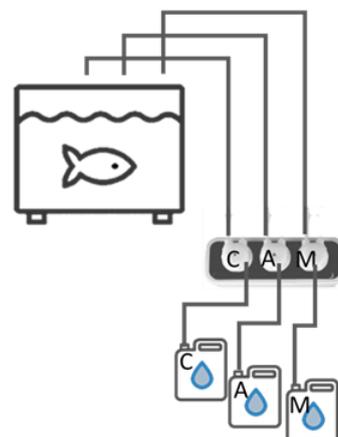
Esto corresponde a una repetición de los pasos del capítulo 2.2.
Los valores de Ca, Alk y Mg deberían **volver a** estar en el rango óptimo.

4. Equilibrar el consumo de forma permanente

4.1 Configuración de las bombas de dosificación

Coloque la bomba dosificadora y los recipientes con las soluciones madre en un lugar adecuado. Para evitar sorpresas en caso de defectos o fugas en las mangueras de la bomba dosificadora, éstas deben montarse de la siguiente manera:

- ✓ Lo mejor es montar el recipiente con las soluciones madre por debajo del nivel del agua del acuario. (evita que la solución madre entre en el acuario involuntariamente).
- ✓ Deje que las mangueras que salen de la bomba dosificadora goteen en el acuario o el acuario técnico por encima del nivel del agua. (evita fugas involuntarias del agua del acuario)



- Marque los canales de la bomba de dosificación / contenedores de soluciones madre. Por ejemplo, con C(calcio), A(alcalinidad), M(magnesio)
- Montar las mangueras.
Coloca la tapa en el recipiente con las soluciones madre (¡para evitar la evaporación!). Inserta las mangueras (posiblemente a través de un agujero hecho por ti mismo) en la tapa.
Nota: ¡No selles el recipiente tan herméticamente que se cree un vacío cuando se aspiren las soluciones madre!
- Ajustar y poner en marcha la bomba dosificadora según las instrucciones del fabricante.
- Vaciar/limpiar el contenedor una vez vacío/antes de rellenarlo con nueva solución madre

Consejo: El mejor momento para dosificar es por la mañana, antes de encender la iluminación del acuario. Allí el valor del pH es más bajo y, por tanto, el riesgo de precipitación es menor. Establezca un valor entre 15 y 30 minutos como diferencia de tiempo para la dosificación entre las soluciones madre individuales.

Consejo: Varias dosis al día son más agradables para sus animales que una única dosis, especialmente en acuarios con un alto consumo.

Consejo: No confíe exclusivamente en las dosis de llenado programadas por la bomba dosificadora. Estas suelen ser inexactas y además pueden cambiar debido al desgaste. Mida las cantidades reales de dosificación a) para las unidades nuevas b) aproximadamente cada 6 meses.

Ajuste la programación de la bomba dosificadora en caso de desviaciones.

4.2 Equilibrio permanente de Ca, Alk y Mg

Tal vez ya se haya dado cuenta de que ya ha calculado las cantidades de caldo necesarias "por día".

The screenshot shows the AquaCalculator application window. At the top, it says "Ecuiliza permanentemente Ca/Alk/Mg (balón)". Below this, there are two main sections:

- Section 1: Especifique el consumo de su acuario** (Specify your aquarium consumption). It includes input fields for:
 - Calcio (Calcium): 4.80 [mg/l] diario
 - Alcalinidad (Alkalinity): 0.75 [°dH] diario
 - Magnesio (Magnesium): 1.11 [mg/l] diario
- Section 2: Dosifique las siguientes cantidades diariamente** (Dose the following amounts daily). It shows the calculated dosing amounts:
 - Calcio + Elementos traza: 4,4 [ml]
 - Alcalinidad + Elementos traza: 15,0 [ml]
 - Magnesio: 2,2 [ml]

Red arrows point from the consumption values in Section 1 to the dosing values in Section 2. A yellow callout box explains: "Calcula las 'cantidades de dosificación por día' para equilibrar el consumo. Depende de muchos parámetros (volumen de agua, receta, etc.)".

Below the dosing section, there are five numbered instructions:

- 3 **Controle regularmente el contenido de sal y compense** ... porque la dosis también aumentará la salinidad en el a
- 4 **Revise sus niveles de Ca, Alk, Mg regularmente. y reaccionar a las desviaciones!**
El consumo de su tanque aumenta con el crecimiento de los corales duros, algas rojas y posiblemente también otros parámetros!
Si hay desviaciones de los valores previstos, corríjalos primero (corrección única)
A continuación se determina el nuevo consumo y la dosis en consecuencia.
- 5 **Con esta receta, se requieren cambios regulares de agua recomendado para mantener una composición similar a la del agua de mar.**
Recomendación: 5% Cambio de agua (relacionado con el volumen total de agua)
Intervalo: todos 2 semana(s)

4.3 Compensación del aumento de la salinidad

Al aumentar las concentraciones de Ca, Alk y MG, la dosificación también da lugar a la adición de NaCl (sal común), lo que inevitablemente conduce a un aumento de la salinidad. Si no compensamos esto durante un periodo de tiempo más largo, ¡el contenido de sal acabará aumentando demasiado!

➤ Seleccione **"Sustituir al agua salada"**

Information

¡La dosis calculada automáticamente conduce a un ligero aumento de la concentración de sal en su acuario!

La compensación normalmente se realiza junto con el próximo cambio de agua. En caso de cambios de agua raros también con mayor frecuencia.

¿Cómo le gustaría compensar el aumento de la salinidad?

Sustituir el agua salada de mi acuario por agua dulce

Menos mezcla de sal marina durante el cambio de agua

Acuario de salinidad actual: 34,30 [psu]

Este valor se utiliza para determinar la cantidad de agua salada que se va a extraer.

Después de...	NaCl	Sal sin NaCl	Total	umentar la salinidad	Cantidad de agua salada a sustituir
28 Días	29,3 [g]	0,0 [g]	29,3 [g]	0,29 [psu]	0,85 [l]
29 Días	30,3 [g]	0,0 [g]	30,3 [g]	0,30 [psu]	0,88 [l]
30 Días	31,4 [g]	0,0 [g]	31,4 [g]	0,31 [psu]	0,91 [l]
31 Días	32,4 [g]	0,0 [g]	32,4 [g]	0,32 [psu]	0,94 [l]
32 Días	33,4 [g]	0,0 [g]	33,4 [g]	0,33 [psu]	0,98 [l]

AquaCalculator le muestra, en función del número de días de dosificación "la cantidad de agua salada que tendría que reemplazar con agua dulce ¡para compensar el aumento de la salinidad causado por la dosificación!

¿Quiere ahorrarse trabajo y de todas formas hay que hacer un cambio de agua?

➤ Seleccione **"Menos mezcla de sal marina durante el cambio de agua"**.

Information

¡La dosis calculada automáticamente conduce a un ligero aumento de la concentración de sal en su acuario!

La compensación normalmente se realiza junto con el próximo cambio de agua. En caso de cambios de agua raros también con mayor frecuencia.

¿Cómo le gustaría compensar el aumento de la salinidad?

Sustituir el agua salada de mi acuario por agua dulce

Menos mezcla de sal marina durante el cambio de agua

Mezcla de sal seleccionada: Fauna Marin - Professional sea salt

¿Cuánta menos sal hay que añadir, depende de la mezcla de sal utilizada.

Después de...	NaCl	Sal sin NaCl	Total	umentar la salinidad	sd de mezcla de sal que se debe omitir durante el cambio
28 Días	29,3 [g]	0,0 [g]	29,3 [g]	0,29 [psu]	33,9 [g]
29 Días	30,3 [g]	0,0 [g]	30,3 [g]	0,30 [psu]	35,1 [g]
30 Días	31,4 [g]	0,0 [g]	31,4 [g]	0,31 [psu]	36,3 [g]
31 Días	32,4 [g]	0,0 [g]	32,4 [g]	0,32 [psu]	37,5 [g]
32 Días	33,4 [g]	0,0 [g]	33,4 [g]	0,33 [psu]	38,7 [g]

La próxima vez que cambie el agua de su acuario, hágalo con menos mezcla de sal marina de la que normalmente necesita.

(Debe elegir la mezcla de sal marina que va a utilizar, debido a los diferentes rendimientos de las mezclas de sal marina).

5. Reajuste en caso de cambios en el consumo

En el mejor de los casos, su acuario funciona de forma óptima con las cantidades de dosificación previamente establecidas y las adiciones mantenidas por la adición constante.

Sin embargo, el consumo en el acuario puede volver a cambiar en las siguientes circunstancias:

- Se añaden nuevos consumidores (corales, etc.)
- Los acuarios y los corales cambian su consumo.
Nota: El uso del método de las bolas suele mejorar el crecimiento de los corales, especialmente en los acuarios muy poblados de corales pétreos. Esto también aumenta el consumo de soluciones madre.

Siga midiendo regularmente los parámetros Ca, alcalinidad y Mg.

Si los valores son constantes y hay pocos o ningún animal nuevo, puede ampliar los intervalos entre las mediciones.

Si nota una desviación más fuerte de uno o más valores del agua debe reaccionar y "reajustar la dosis".

Repasemos brevemente los puntos más importantes:

- Los parámetros Ca, alcalinidad y Mg pueden/deben ajustarse por separado.
- La reducción de un valor puede hacerse esperando o cambiando el agua con una sal que tenga una concentración correspondientemente baja de la cantidad/elemento traza correspondiente. Aumentar el valor mediante la dosificación correspondiente.
- Una vez ajustados los valores de forma óptima ([ajuste/corrección única](#)):
Reajustar las cantidades de ajuste/dosificación.

1) **AJUSTE** los valores de "Consumo de su acuario por día" (¡por separado para cada parámetro Ca, Alk, Mg!)

a) Si su consumo **aumentó** **Aumentar** → ligeramente el valor

b) Si su consumo **disminuye** → **Disminuye** ligeramente el valor

2.) **APLICAR** las cantidades de dosificación

6. Preguntas recurrentes

¿Puedo utilizar también el método de dosificación/balanceo sin conocer/medir mis valores de agua?

No, no es recomendable en absoluto.

¿Con qué cantidades de dosificación debo empezar?

Recomendamos seguir el procedimiento descrito (determinar el consumo del acuario por día), ya que el consumo es diferente en cada acuario debido a varios parámetros que lo afectan.

¿Todavía quiere dosificar en base a una estimación?

AquaCalculator le ofrece la función "Estimación basada en la población de corales".

The screenshot shows the AquaCalculator application window. The title bar reads 'AquaCalculator'. The main window has a title 'Determinar el consumo por...' and three tabs: 'Medición', 'Dosificación conocida', and 'Estimación basada en la población de corales'. Below the tabs, there is a warning in red text: 'El consumo de Ca, Alk y Mg es muy diferente en cada tanque. Estas cifras son sólo una guía aproximada. El consumo depende principalmente del número y crecimiento de SPS y también de un poco de corales duros LPS. Los corales blandos, anémonas y otros invertebrados consumen sólo pequeñas cantidades de estos elementos a granel.' Below this, it says 'Mida antes de la primera dosis y los días siguientes regularmente sus valores de Ca, Alk y Mg! los valores individuales de estos disminuyen y/o aumentan, aumente o disminuya la dosificación de las soluciones madre en consecuencia.' There is a question: '¿Cuál es la mejor manera de describir su acuario?' with four radio button options: 'Corales blandos y pocos/sin LPS' (selected), 'LPS y algunos corales SPS/piedra', 'LPS/SPS Tanque de coral pedregoso con crecimiento medio', and 'LPS/SPS Tanque de coral con fuerte crecimiento'. At the bottom, it shows 'Ca: 2,14 [mg/l] p.d. Alk: 0,300 [°dH] p.d. Mg: 0,20 [mg/l] p.d.' and a blue button with a calculator icon labeled 'Adoptar valores típicos'.

Valores orientativos de consumo por día

- Acuario con corales blandos y pocos/sin corales LPS
Ca: 2,15 [mg/L] KH: 0,3 [°dKH] Mg: 0,20 [mg/L]
- Acuario con LPS y pocos/sin SPS
Ca: 5,7 [mg/L] KH: 0,8 [°dKH] Mg: 0,40 [mg/L].
- Acuario LPS/SPS con crecimiento medio
Ca: 8,6 [mg/L] KH: 1,2 [°dKH] Mg: 0,80 [mg/L].
- Acuario LPS/SPS con muy buen crecimiento
Ca: 12,8 [mg/L] KH: 1,8 [°dKH] Mg: 1.0 [mg/L]

En mi receta, "cuando se ajusta el valor/consumo de Ca, el valor/consumo de alcalinidad cambia automáticamente". ¿Qué es esto?

El fabricante del producto recomienda una llamada "dosis equilibrada" de los componentes para el Ca / la alcalinidad.

La razón: La formulación está diseñada deliberadamente para que el calcio y la alcalinidad se ajusten siempre en la misma proporción. También es posible la dosificación uniforme de los dos componentes diferentes en función de la formulación (simplificación para el usuario).

Ej: Si se modifica el valor objetivo de la alcalinidad, cambia el valor objetivo del Ca. (fondo azul, indicado por el símbolo de la cadena) y viceversa



La desventaja: Si su acuario NO consume Ca/Alk en la proporción equilibrada, entonces uno de los dos valores de su acuario bajará o subirá considerablemente.

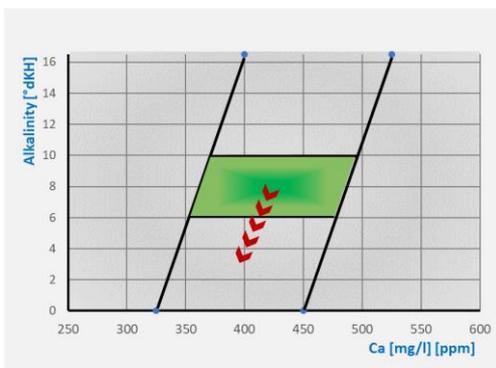
Esto ocurre con bastante frecuencia y debería evitarlo en cualquier caso.

Consejo: Marque la casilla "Ajustar Ca/Alk por separado" para poder calcular también con esta receta la dosificación exacta en función del consumo.

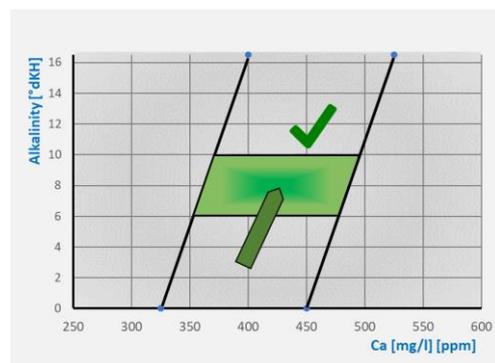


Explicación:

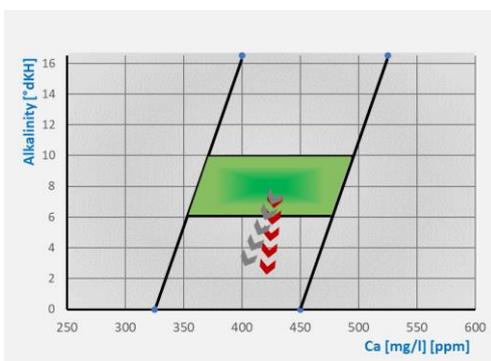
1. Consumo de sus acuarios



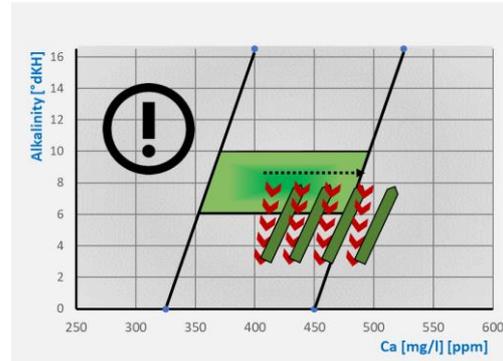
2. Dosificación para reponer el consumo



3. Ca/Alk consumption either **balanced** or **desequilibrado**



4: Evitar el consumo desequilibrado + dosificación equilibrada!



¿No puedo "ajustar el valor del magnesio" en mi receta?

 "Mg" no puede ser ajustado con esta receta

Desgraciadamente, este es el caso de algunas formulaciones/productos.

En este caso, los fabricantes lo han omitido deliberadamente.

El magnesio suele estar contenido en una determinada concentración también en uno de los otros componentes.

Pero, ajustar el Mg con este producto no tiene sentido, ya que de lo contrario el Ca / la alcalinidad aumentaría demasiado. Es mejor cambiar a otra formulación sólo para ajustar el Mg.

Uno de mis valores se mantiene estable durante semanas o incluso supera el valor objetivo.

¿Debo seguir dosificando el producto correspondiente?

No. Pero vuelva a dosificar la solución madre correspondiente (o la sal seca Balling), una vez que el valor descienda por debajo de su valor objetivo. Esto suele ocurrir, especialmente con el magnesio, si se realizan cambios de agua regulares con una mezcla de sal marina bien ajustada.

¿Qué es el "equilibrio iónico" y qué debo tener en cuenta?

Se produce un cambio en el equilibrio iónico cuando las concentraciones alcanzadas en el "acuario" (mediante el consumo o la dosificación adicional) se desvían mucho de las concentraciones del agua de mar natural.

En mi opinión, algunos fabricantes colocan deliberadamente este término en el acuario para poder comercializar mejor sus propios productos. Se le atribuye demasiada importancia.



Para la dosificación, se utilizan los compuestos disponibles en la industria, las sales de Balling o las soluciones madre preparadas a partir de ellas. Además de los elementos deseados (Ca, Mg, carbonato), éstos también constan de componentes indeseables (Na, Cl, SO₄, ...). En nuestros acuarios, estos compuestos reaccionan aún más. Aparte del efecto de aumento deseado (Ca, carbonatos para la alcalinidad y Mg), los componentes indeseables también permanecen al principio.

Estas sales de baldeo son particularmente interesantes:

- CaCl₂* 2H₂O
- NaHCO₃
- MgCl₂* 6H₂O

El Na y el Cl (marcados en rojo arriba) quedan como "sal común" y "agua" (H₂O). Sin embargo, el agua de mar natural sólo está compuesta en parte por NaCl/sal. Además, también se dosifican "cantidades desequilibradas" de las sales de baldeo para diferentes consumos (Ca, alcalinidad y Mg). Así, las fórmulas de suma de la reacción química no están completamente equilibradas.

Una forma de equilibrio (iónico) descrita con especial frecuencia es la dosificación de la llamada sal sin NaCl. Si se dosifica demasiado, la cantidad de cloruro de sodio (NaCl) producida se ajusta, por así decirlo, a la mezcla de sal habitual en el agua de mar (compuesta por un 70% de NaCl y un 30% de otras sales sin NaCl). La sal marina sin NaCl está formada por los componentes restantes de una mezcla de sal marina (principalmente magnesio, pero también potasio, estroncio, ...) y sólo se puede adquirir en tiendas especializadas de acuarios.

Equilibrar el balance iónico con oligoelementos: Ventajas y desventajas

Muchos acuaristas marinos simplemente no añaden oligoelementos. En su lugar, se realizan cambios de agua regulares, que también reponen los oligoelementos utilizados.

Especialmente para cantidades altas de dosificación de las soluciones madre y para obtener las mejores condiciones posibles para los corales, una dosificación separada de elementos traza es una buena opción.

Puedes elegir diferentes formas de equilibrar los iones:

- ... a través de los oligoelementos integrados en las soluciones madre
- ... mediante la adición por separado de oligoelementos

Los oligoelementos se componen de varios ingredientes (excluyendo el Ca, el Mg y los carbonatos), por lo que suele haber 2 o 3 complejos diferentes de los llamados oligoelementos, según el fabricante. Asegúrese de seguir la información del fabricante, ya que los ingredientes y las concentraciones exactas no suelen estar especificados.

Los oligoelementos que se añaden a las soluciones madre en una concentración fija son especialmente prácticos. Por un lado, esto elimina el paso de la "dosificación por separado", por otro lado, la dosificación de la cantidad adecuada se realiza entonces automáticamente por el consumo de las soluciones madre para Ca, Alk y Mg.



Si los oligoelementos no se dosifican según el consumo, existe el riesgo de sobredosis. Esto puede provocar síntomas de intoxicación.

Dado que estas concentraciones sólo pueden medirse mediante análisis ICP algunos acuaristas simplemente lo pasan por alto y posiblemente se enfrenten a problemas más adelante.

El producto que quiero para la dosificación no está incluido en AquaCalculator.

Posibles razones:

- **Todavía no conocemos el producto** y, por tanto, no lo hemos integrado en nuestro software. Si quiere llamar nuestra atención sobre él, envíenos un correo electrónico. Intentaremos integrarlo cuando esté disponible en el mercado libre y atraiga a un grupo de clientes razonablemente amplio.

- **El producto no puede integrarse en las funciones de cálculo de AquaCalculator.**
Razón: El fabricante no proporciona la información necesaria con el producto, ni la proporciona si se le solicita.
 - a) Faltan detalles sobre las concentraciones o el modo de acción de las soluciones madre.
 - b) Faltan detalles sobre los ingredientesEjemplos de ello: Los productos de alta calidad de Triton, o las mezclas especiales en las que el fabricante informa personalmente al cliente de la información específica sobre la dosificación.

Si desea crear su propia mezcla/receta (por ejemplo, a partir de materias primas disponibles libremente), seleccione "**Receta autodefinida**" en la selección de recetas de AquaCalculator.

A continuación, seleccione los ingredientes, las concentraciones, etc. AquaCalculator calculará la dosis correcta para usted. ¡Con precisión molar!



¡Esta opción es para acuaristas avanzados! A continuación, puede definir libremente lo siguiente:

- Cloruro de calcio (dihidrato o anhidro)
- Hidrogenocarbonato de sodio o bicarbonato de sodio y sus mezclas
- Cloruro de magnesio o sulfato de magnesio y sus mezclas (hidratos correspondientes o anhidro)
- Diferentes concentraciones de las soluciones madre, incluida la visualización de los límites de saturación (esta última no con mezclas de varias sales)
- Mezclas de oligoelementos para integrar en las soluciones madre (secas o líquidas)

7. Lista de la compra



Descripción	Designación, comentario	precio aproximado
Dispositivo de medición para determinar la salinidad/el contenido de salinidad	<ul style="list-style-type: none"> - Hidrómetro grande *1) o - Conductímetro *2) o - refractómetro <p>*1) y medición simultánea de la temperatura*2) con medición integrada de la temperatura</p>	20.- ... 200.-€
Kits de análisis del agua para: <ul style="list-style-type: none"> - Calcio - Alcalinidad - Magnesio 	Utilice pruebas adecuadas para el agua de mar y lo más precisas posible.	aprox. 60.-€.
Formulaciones / productos para la dosificación de Ca, Alk, Mg	Selección de más de 100 productos/formulaciones	Dependiendo del producto / tamaño del envase / forma de dosificación
Escalas	<ul style="list-style-type: none"> - Para el pesaje de sales secas (en bolas). El dispositivo - con la mayor precisión posible, especialmente para los acuarios más pequeños. 	Aproximadamente 30 €.
3 o 4 contenedores	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño en función del consumo/tamaño del acuario - abertura de llenado lo más grande posible / apto para alimentos 	1... cada 10.- €.
Embudo	<ul style="list-style-type: none"> - Llenar los recipientes con sales de baldeo. - El Ø del tubo de llenado debe ser lo más grande posible, para que coincida con el Ø de apertura de sus recipientes. 	5.-€
3 o 4 jeringas ~50ml	para la dosificación manual de soluciones madre. Conecte la manguera a la jeringa para poder aspirar el líquido de los contenedores.	5.-€
Bomba dosificadora con al menos 3 canales	Modelos adecuados Fauna Marin, Grotech TEC III NG, dosificador GHL, Aqua Medic Reefdoser triple o Quadro, IKS Vario 4Pro	aprox. 250.-€ ... 360€

Pie de imprenta

Autor: Martin Kuhn, Alemania, 82149 Munich, Estingerstr. 2c
e-mail: martin.kuhn@aquacalculator.com
Páginas de inicio www.aquacalculator.com / www.acalc.de

El enlace de este compendio sólo está permitido en el siguiente enlace:

https://www.aquacalculator.com/docu/Dosing_Compedium_es.pdf

Todos los contenidos ofrecidos en mi página web están sujetos a mis propios derechos de autor y no pueden ser ofrecidos para su descarga en otros servidores/páginas web.

Fuentes y datos personales

Michel Mohrmann Alexander Karkossa	Programación de AquaCalculator para iOS y macOS Programación de AquaCalculator para teléfonos/tabletas Android
Hans-Werner Balling	El método Balling - Un método ya no nuevo de suministro de de calcio para acuarios de arrecife (revista "Koralle")
Armin Glaser	Guía de la química del agua de mar - Teoría y práctica para acuaristas (ISBN 978-3-9810570-2)
Dr. Randy Holmes-Farley	Parámetros del agua del acuario de arrecife Resolución de problemas de calcio/alcalinidad ¿Qué es la alcalinidad? Relación entre la alcalinidad y el pH pH bajo/alto: Causas y curas/ Soluciones al problema del pH



¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

