

Fotómetro MD 640



ES Instrucciones

Importantes pasos a seguir antes del primer uso

Por favor, siga los siguientes pasos, como descritos en el manual de instrucciones. Familiarícese con el nuevo Photometer antes de realizar los primeros tests.

- Desembalar y controlar el contenido de entrega; Manual de instrucciones página 374.
- Colocar las baterías; Manual de instrucciones páginas 310 y siguientes.

Realice los siguientes ajustes en el menú Mode; Manual de instrucciones páginas 323 y siguientes:

- MODE 10: Seleccionar idioma
- MODE 12: Ajustar fecha y hora
- **MODE 34: Realizar „Cancelación de datos“**
- **MODE 69: Realizar „Inic. mét. usuar“; para inicialización del sistema de métodos del usuario**

Si fuese necesario ajuste otras funciones.



DE

Wichtige Information

Um die Qualität unserer Umwelt zu erhalten, beschützen und zu verbessern Entsorgung von elektronischen Geräten in der Europäischen Union

Aufgrund der Europäischen Verordnung 2012/19/EU darf Ihr elektronisches Gerät nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden!

Tintometer GmbH entsorgt ihr elektrisches Gerät auf eine professionelle und für die Umwelt verantwortungsvolle Weise. Dieser Service ist, **die Transportkosten nicht inbegriffen**, kostenlos. Dieser Service gilt ausschließlich für elektrische Geräte die nach dem 13.08.2005 erworben wurden. Senden Sie Ihre zu entsorgenden Tintometer Geräte frei Haus an Ihren Lieferanten.

GB

Important Information

To Preserve, Protect and Improve the Quality of the Environment Disposal of Electrical Equipment in the European Union

Because of the European Directive 2012/19/EU your electrical instrument must not be disposed of with normal household waste!

Tintometer GmbH will dispose of your electrical instrument in a professional and environmentally responsible manner. This service, **excluding the cost of transportation** is free of charge. This service only applies to electrical instruments purchased after 13th August 2005. Send your electrical Tintometer instruments for disposal freight prepaid to your supplier.

FR

Notice importante

Conserver, protéger et optimiser la qualité de l'environnement Élimination du matériel électrique dans l'Union Européenne

Conformément à la directive européenne n° 2012/19/UE, vous ne devez plus jeter vos instruments électriques dans les ordures ménagères ordinaires !

La société Tintometer GmbH se charge d'éliminer vos instruments électriques de façon professionnelle et dans le respect de l'environnement. Ce service, **qui ne comprend pas les frais de transport**, est gratuit. Ce service n'est valable que pour des instruments électriques achetés après le 13 août 2005. Nous vous prions d'envoyer vos instruments électriques Tintometer usés à vos frais à votre fournisseur.

NL

Belangrijke informatie

Om de kwaliteit van ons leefmilieu te behouden, te verbeteren en te beschermen is voor landen binnen de Europese Unie de Europese richtlijn 2012/19/EU voor het verwijderen van elektronische apparatuur opgesteld.

Volgens deze richtlijn mag elektronische apparatuur niet met het huishoudelijk afval worden afgevoerd.

Tintometer GmbH verwijdert uw elektronisch apparaat op een professionele en milieubewuste wijze. Deze service is, **exclusief de verzendkosten**, gratis en alleen geldig voor elektrische apparatuur die na 13 augustus 2005 is gekocht. Stuur uw te verwijderen Tintometer apparatuur franco aan uw leverancier.



ES

Información Importante

Para preservar, proteger y mejorar la calidad del medio ambiente Eliminación de equipos eléctricos en la Unión Europea

Con motivo de la Directiva Europea 2012/19/UE, ¡ningún instrumento eléctrico deberá eliminarse junto con los residuos domésticos diarios!

Tintometer GmbH se encargará de dichos instrumentos eléctricos de una manera profesional y sin dañar el medio ambiente. Este servicio, **el cual excluye los gastos de transporte**, es gratis y se aplicará únicamente a aquellos instrumentos eléctricos adquiridos después del 13 de agosto de 2005. Se ruega enviar aquellos instrumentos eléctricos inservibles de Tintometer a carga pagada a su distribuidor.

IT

Informazioni importanti

Conservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente Smaltimento di apparecchiature elettriche nell'Unione Europea

In base alla Direttiva europea 2012/19/UE, gli apparecchi elettrici non devono essere smaltiti insieme ai normali rifiuti domestici!

Tintometer GmbH provvederà a smaltire i vostri apparecchi elettrici in maniera professionale e responsabile verso l'ambiente. Questo servizio, **escluso il trasporto**, è completamente gratuito. Il servizio si applica agli apparecchi elettrici acquistati successivamente al 13 agosto 2005. Siete pregati di inviare gli apparecchi elettrici Tintometer divenuti inutilizzabili a trasporto pagato al vostro rivenditore.

PT

Informação Importante

Para Preservar, Proteger e Melhorar a Qualidade do Ambiente Remoção de Equipamento Eléctrico na União Europeia

Devido à Directiva Europeia 2012/19/UE, o seu equipamento eléctrico não deve ser removido com o lixo doméstico habitual!

A Tintometer GmbH tratará da remoção do seu equipamento eléctrico de forma profissional e responsável em termos ambientais. Este serviço, **não incluindo os custos de transporte**, é gratuito. Este serviço só é aplicável no caso de equipamentos eléctricos comprados depois de 13 de Agosto de 2005. Por favor, envie os seus equipamentos eléctricos Tintometer que devem ser removidos ao seu fornecedor (transporte pago).

PL

Istotna informacja

Dla zachowania, ochrony oraz poprawy naszego środowiska Usuwanie urządzeń elektronicznych w Unii Europejskiej

Na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego 2012/19/UE nie jest dozwolone usuwanie zakupionych przez Państwo urządzeń elektronicznych wraz z normalnymi odpadami z gospodarstwa domowego!

Tintometer GmbH usunie urządzenia elektrycznego Państwa w sposób profesjonalny i odpowiedzialny z punktu widzenia środowiska. Serwis ten jest, za wyjątkiem kosztów transportu, bezpłatny. Serwis ten odnosi się wyłącznie do urządzeń elektrycznych zakupionych po 13.08.2005r. Przeznaczone do usunięcia urządzenia firmy Tintometer mogą Państwo przesyłać na koszt własny do swojego dostawcy.

DE

Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus

Jeder Verbraucher ist aufgrund der Batterieverordnung (Richtlinie 2006/66/EG) gesetzlich zur Rückgabe aller ge- und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet. Die Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Da auch bei Produkten aus unserem Sortiment Batterien und Akkus im Lieferumfang enthalten sind, weisen wir Sie auf folgendes hin:

Verbrauchte Batterien und Akkus gehören nicht in den Hausmüll, sondern können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen Ihrer Gemeinde und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden. Weiterhin besteht für den Endverbraucher die Möglichkeit, Batterien und Akkus an den Händler, bei dem sie erworben wurden, zurückzugeben (gesetzliche Rücknahmepflicht).

GB

Important disposal instructions for batteries and accumulators

EC Guideline 2006/66/EC requires users to return all used and worn-out batteries and accumulators. They must not be disposed of in normal domestic waste. Because our products include batteries and accumulators in the delivery package our advice is as follows :

Used batteries and accumulators are not items of domestic waste. They must be disposed of in a proper manner. Your local authority may have a disposal facility; alternatively you can hand them in at any shop selling batteries and accumulators. You can also return them to the company which supplied them to you; the company is obliged to accept them.

FR

Information importante pour l'élimination des piles et des accumulateurs

En vertu de la Directive européenne 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs, chaque utilisateur est tenu de restituer toutes les piles et tous les accumulateurs utilisés et épuisés. L'élimination avec les déchets ménagers est interdite. Etant donné que l'étendue de livraison des produits de notre gamme contient également des piles et des accumulateurs, nous vous signalons ce qui suit :

les piles et les accumulateurs utilisés ne sont pas des ordures ménagères, ils peuvent être remis sans frais aux points de collecte publics de votre municipalité et partout où sont vendus des piles et accumulateurs du type concerné. Par ailleurs, l'utilisateur final a la possibilité de remettre les piles et les accumulateurs au commerçant auprès duquel ils ont été achetés (obligation de reprise légale).

NL

Belangrijke mededeling omtrent afvoer van batterijen en accu's

Ledere gebruiker is op basis van de richtlijn 2006/66/EG verplicht om alle gebruikte batterijen en accu's in te leveren. Het is verboden deze af te voeren via het huisvuil. Aangezien ook onze producten geleverd worden met batterijen en accu's wijzen wij u op het volgende; Lege batterijen en accu's horen niet in het huisvuil thuis. Men kan deze inleveren bij inzamelpunten van uw gemeente of overal daar waar deze verkocht worden. Tevens bestaat de mogelijkheid batterijen en accu's daar in te leveren waar u ze gekocht heeft. (wettelijke terugnameplicht)



ES**Indicación importante acerca de la eliminación de pilas y acumuladores**

Basado en la norma relativa a pilas/ baterías (directiva 2006/66/CE), cada consumidor, está obligado por ley, a la devolución de todas las pilas/ baterías y acumuladores usados y consumidos. Está prohibida la eliminación en la basura doméstica. Ya que en productos de nuestra gama, también se incluyen en el suministro pilas y acumuladores, le sugerimos lo siguiente:

Las pilas y acumuladores usados no pertenecen a la basura doméstica, sino que pueden ser entregados en forma gratuita en cada uno de los puntos de recolección públicos de su comunidad en los cuales se vendan pilas y acumuladores del tipo respectivo. Además, para el consumidor final existe la posibilidad de devolver las pilas y baterías recargables a los distribuidores donde se hayan adquirido (obligación legal de devolución).

IT**Indicazioni importanti sullo smaltimento di pile e accumulatori**

In base alla normativa concernente le batterie (Direttiva 2006/66/CE) ogni consumatore è tenuto per legge alla restituzione di tutte le batterie o accumulatori usati ed esauriti. È vietato lo smaltimento con i rifiuti domestici. Dato che anche alcuni prodotti del nostro assortimento sono provvisti di pile e accumulatori, vi diamo di seguito delle indicazioni: Pile e accumulatori esauriti non vanno smaltiti insieme ai rifiuti domestici, ma depositati gratuitamente nei punti di raccolta del proprio comune o nei punti vendita di pile e accumulatori dello stesso tipo. Inoltre il consumatore finale può portare batterie e accumulatori al rivenditore presso il quale li ha acquistati (obbligo di raccolta previsto per legge).

PT**Instruções importantes para a eliminação residual de pilhas e acumuladores**

Os utilizadores finais são legalmente responsáveis, nos termos do Regulamento relativo a pilhas e acumuladores (Directiva 2006/66/CE), pela entrega de todas as pilhas e acumuladores usados e gastos. É proibida a sua eliminação juntamente com o lixo doméstico. Uma vez que determinados produtos da nossa gama contêm pilhas e/ou acumuladores, alertamos para os seguintes aspectos:

As pilhas e acumuladores usados não podem ser eliminados com o lixo doméstico, devendo sim ser entregues, sem encargos, junto dos pontos de recolha públicos do seu município, ou em qualquer ponto de venda de pilhas e acumuladores. O utilizador final dispõe ainda da possibilidade de entregar as pilhas e/ou acumuladores no estabelecimento comerciante onde os adquiriu (dever legal de aceitar a devolução).

PL**Istotna wskazówka dotycząca utylizacji baterii i akumulatorów**

Każdy użytkownik na mocy rozporządzenia w sprawie baterii (wytyczna 2006/66/WE) jest ustawowo zobowiązany do oddawania wszystkich rozładowanych i zużytych baterii lub akumulatorów. Utylizacja wraz z odpadkami domowymi jest zabroniona. Ponieważ także w produktach z naszego asortymentu zawarte są w zakresie dostawy baterie i akumulatory, zwracamy uwagę na poniższe zasady: zużyte baterie i akumulatory nie mogą być wyrzucane wraz z odpadkami domowymi, lecz powinny być bezpłatnie przekazywane w publicznych miejscach zbiórki wyznaczonych przez gminę lub oddawane w punktach, gdzie sprzedawane są baterie i akumulatory danego rodzaju. Poza tym użytkownik końcowy ma możliwość zwrócenia baterii i akumulatorów do przedstawiciela handlowego, u którego je nabył (ustawowy obowiązek przyjęcia).



Aviso de seguridad



Las tabletas reactivas se han concebido exclusivamente para su empleo en análisis químicos y no se permite su uso para otros fines. Mantener las tabletas reactivas fuera del alcance de los niños. Algunos de los reactivos utilizados contienen sustancias, las cuáles pueden perjudicar el medio ambiente. Infórmese sobre las sustancias contenidas y elimine debidamente las soluciones reactivas.



Lea detenidamente las instrucciones antes del primer uso. Lea la descripción de método antes de la realización de la determinación. Infórmese antes de la realización de la determinación los reactivos necesarios a usar. El incumplimiento de estos consejos, puede perjudicar seriamente al usuario o producir daños al aparato.

Hojas de seguridad:

www.lovibond.com



Las tolerancias / exactitudes de los métodos serán solamente válidas, cuando el uso de estos aparatos se realice en campos electromagnéticos normales según prescrito en la DIN 61326. Especialmente no se permite el uso de teléfonos móviles o radiotransmisores y receptores durante el uso del aparato.

Revision_2e 01/2021

Índice

Parte 1 Métodos	9
1.1 Sumario de métodos	10
Alcalinidad-m (valor m, alcalinidad total).....	16
Alcalinidad-m HR (valor m HR, alcalinidad total HR).....	18
Alcalinidad-p (valor p).....	20
Aluminio con tableta.....	22
Aluminio (sobre de polvos).....	24
Amonio con tableta.....	26
Amonio (sobre de polvos).....	28
Amonio, campo de medición bajo (LR).....	30
Amonio, campo de medición alto (HR).....	32
Boro.....	34
Bromo con tableta.....	36
Bromo (sobre de polvos).....	38
Capacidad ácida $K_{s4,3}$	40
Cianuro.....	42
Cinc.....	44
Cinc con reactivo líquido y polvo.....	46
Clorito en presencia de cloro y dióxido de cloro.....	48
Cloro.....	52
Cloro con tableta.....	54
cloro libre.....	54
cloro total.....	55
determinación diferenciada.....	56
Cloro HR con tableta.....	58
cloro libre.....	58
cloro total.....	59
determinación diferenciada.....	60
Cloro con reactivo líquido.....	62
cloro libre.....	62
cloro total.....	63
determinación diferenciada.....	64
Cloro (sobre de polvos).....	66
cloro libre.....	66
cloro total.....	67
determinación diferenciada.....	68
Cloro MR (VARIO sobre de polvos).....	70

cloro libre.....	70
cloro total	71
determinación diferenciada	72
Cloro HR (sobre de polvos).....	74
cloro libre.....	74
cloro total	75
determinación diferenciada	76
Cloro HR (KI).....	78
Cloruro con tableta.....	80
Cloruro con reactivos líquidos	82
Cobre con tableta	84
determinación diferenciada	85
cobre libre.....	86
cobre total	87
Cobre con reactivos líquidos.....	88
determinación diferenciada	89
cobre libre.....	91
cobre total	92
Cobre (sobre de polvos)	94
Color	96
Cromo (sobre de polvos).....	98
determinación diferenciada	100
Cromo (VI)	102
Cromo total (Cr(III) + Cr(VI))	103
CyA-TEST (Ácido cianúrico)	104
DEHA.....	106
DEHA (sobre de polvos).....	108
Dióxido de cloro con tableta	110
en ausencia de cloro	112
en presencia de cloro	113
Dióxido de cloro (sobre de polvos).....	116
en ausencia de cloro	116
en presencia de cloro	117
Dióxido de silicio con tableta.....	120
Dióxido de silicio (LR)	122
Dióxido de silicio (HR).....	124
Dióxido de silicio con reactivos líquidos	126
DQO, campo de medición bajo (LR).....	128
DQO, campo de medición medio (MR)	130
DQO, campo de medición alto (HR).....	132

Dureza, calcio con tableta Calcheck	134
Dureza, calcio con tableta Calcio.....	136
Dureza, total.....	138
Dureza, total HR	140
Fluoresceína.....	142
Fluoresceína 2P	144
Fluoruro.....	146
Fosfato	148
Fosfato, orto LR con tableta	150
Fosfato, orto HR con tableta.....	152
Fosfato, orto (sobre de polvos)	154
Fosfato, orto (test de cubeta)	156
Fosfato 1 C, orto (Vacu-vials).....	158
Fosfato 2 C, orto (Vacu-vials).....	160
Fosfato, hidrolizable (test de cubeta)	162
Fosfato, total (test de cubeta).....	164
Fosfato LR con reactivos líquidos	166
Fosfato HR con reactivos líquidos	170
Fosfonatos.....	174
H ₂ O ₂ con tableta	178
H ₂ O ₂ LR con reactivos líquidos.....	180
H ₂ O ₂ HR con reactivos líquidos	182
Hidrazina con polvo	184
Hidrazina	186
Hidrazina (Vacu-vials)	188
Hierro	190
Hierro con tableta	192
Hierro (sobre de polvos)	194
Hierro TPTZ (sobre de polvos)	196
Hierro (Fe in Mo, sobre de polvos)	198
Hierro LR con reactivos líquidos	200
Hierro LR 2 con reactivos líquidos	204
Hierro HR con reactivos líquidos	208
Hipoclorito sódico.....	212
Manganeso con tableta	214
Manganeso LR (sobre de polvos)	216
Manganeso HR (sobre de polvos)	218
Manganeso con reactivos líquidos.....	220
Molibdato con tableta.....	222
Molibdato LR (sobre de polvos)	224

Molibdato HR (sobre de polvos)	226
Molibdato con reactivos líquidos	228
Nickel con tableta	230
Nitrato (tableta y reactivo polvo)	232
Nitrato	234
Nitrito con tableta.....	236
Nitrito LR (sobre de polvos)	238
Nitrógeno, total LR (test de cubeta).....	240
Nitrógeno, total HR (test de cubeta).....	242
Oxígeno, activo.....	246
Oxígeno, disuelto.....	248
Ozono	250
en presencia de cloro	252
en ausencia de cloro	254
PHMB (biguanidas).....	256
Poliacrilato	258
Potasio.....	262
PTSA.....	264
PTSA 2P	266
Sulfato con tableta.....	268
Sulfato (sobre de polvos).....	270
Sulfito.....	272
Sulfuro.....	274
Sustancias sólidas suspendidas	276
Tensioactivos, aniónicos	278
Tensioactivos, no iónicos	280
Tensioactivos, catiónicos.....	282
TOC LR	284
TOC HR	286
Triazole / Benzotriazole (sobre de polvos).....	288
Turbiedad	290
Urea	292
Valor pH LR con tableta.....	294
Valor pH con tableta	296
Valor pH con reactivo líquido	298
Valor pH HR con tableta.....	300
Yodo.....	302
1.2 Observaciones importantes sobre los métodos	304

1.2.1	Uso correcto de los reactivos.....	304
1.2.2	Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos	305
1.2.3	Observaciones sobre la técnica de trabajo	305
1.2.4	Dilución de pruebas acuosas	307
1.2.5	Corrección durante la adición de volumen	307
Parte 2	Instrucciones	309
2.1	Modo de empleo.....	310
2.1.1	Primera puesta en marcha.....	310
2.1.2	Conservación de datos – Observaciones importantes	310
2.1.3	Recambio de batería	310
2.1.4	Vista del aparato: la parte posterior	311
2.2	Función de tastatura.....	313
2.2.1	Sumario.....	313
2.2.2	Visualización de fecha y hora	314
2.2.3	Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás).....	314
2.2.4	Iluminación de fondo de la indicación	314
2.3	Modo de empleo.....	315
2.3.1	Apagado automático	315
2.3.2	Selección de método	315
2.3.2.1	Informaciones de método (F1)	315
2.3.2.2	Conversiones (F2)	316
2.3.3	Diferenciación.....	316
2.3.4	Calibración a cero	316
2.3.5	Realización de la determinación	317
2.3.6	Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás).....	317
2.3.7	Modificación de conversiones	318
2.3.8	Memorización de los resultados	318
2.3.9	Realización continuada de determinaciones	319
2.3.10	Elección de un nuevo método.....	319
2.3.11	Determinaciones de extinciones	320
2.4	Bluetooth®	321
2.5	Internet-Updates.....	322
2.6	Funciones MODE.....	323
2.6.1	Ajustes básicos del instrumento	324
2.6.2	Transmisión de los resultados memorizados	332
2.6.3	Visualización/cancelación de los resultados memorizados	336
2.6.4	Ajuste.....	341
	Método de dureza cálcica 191	341
	Fluoruro método 170.....	343

	PTSA método 500.....	345
	PTSA 2P método 501	347
	Fluoresceína método 510.....	348
	Fluoresceína 2P método 511	350
	Ajustes personales	352
	Memorización del ajuste personal.....	355
	Cancelación del ajuste personal	356
2.6.5	Función de laboratorio	357
	Profi-Mode	357
	One Time Zero.....	358
2.6.6	Operaciones de usuario personales	359
	Lista personal de métodos	359
	Método de concentraciones de usuario.....	361
	Polinomios de usuario.....	363
	Cancelar métodos del usuario.....	366
	Impresión de métodos del usuario.....	367
	Inicialización del sistema de métodos del usuario	368
2.6.7	Índice de saturación Langier.....	369
	Ajuste de la unidad de temperatura	370
2.6.8	Informaciones del Photometer	371
Parte 3	Suplemento	373
3.1	Desembalar	374
3.2	Volumen de suministro	374
3.3	Datos técnicos	375
3.4	Abreviación	376
3.5	Que hacer si...	377
3.5.1	Observaciones al usuario en el display/aviso de errores	377
3.5.2	Otros problemas	379
3.6	CE-Declaración de conformidad.....	380
3.7	Copyright y aviso de marca registrada	381
3.8	Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína.....	381

1^a Parte

Métodos

1.1 Sumario de métodos

N°	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
30	Alcalinidad-m	Tableta	5-200	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	16
31	Alcalinidad-m HR	Tableta	5-500	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	18
35	Alcalinidad-p	Tableta	5-300	mg/l CaCO ₃	Ácido/indic. ^{1,2,5}	560	✓	20
40	Aluminio T	Tableta	0,01-0,3	mg/l Al	Erichrom Cyanin R ²	530	✓	22
50	Aluminio PP	PP	0,01-0,25	mg/l Al	Erichrom Cyanin R ²	530	–	24
60	Amonio T	Tableta	0,02-1	mg/l N	Indofenol ^{2,3}	610	✓	26
62	Amonio PP	PP	0,01-0,8	mg/l N	Salicilato ²	660	–	26
65	Amonio LR TT	Test de cubeta	0,02-2,5	mg/l N	Salicilato ²	660	–	30
66	Amonio HR TT	Test de cubeta	1-50	mg/l N	Salicilato ²	660	–	32
85	Boro TT	Test de cubeta	0,1-2	mg/l B	Azomethin ³	430	✓	34
80	Bromo T	Tableta	0,05-13	mg/l Br ₂	DPD ⁵	530	✓	36
81	Bromo PP	PP	0,05-4,5	mg/l Br ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	38
20	Capacidad ácida K_{s4.3} T	Tableta	0,1-4	mmol/l	Ácido/indic. ^{1,2,5}	610	✓	40
157	Cianuro	Powder + líquido	0,01-0,5	mg/l CN	Piridina-Ácido-barbitúrico ¹	580	✓	42
400	Cinc T	Tableta	0,02-1	mg/l Zn	Zincon ³	610	–	44
405	Cinc L	Líquido + powder	0,1-2,5	mg/l Zn	Zincon ³ /EDTA	610	✓	46
100	Cloro T*	Tableta	0,01-6	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 381
103	Cloro HR T*	Tableta	0,1-10	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 58
101	Cloro L*	Líquido	0,02-4	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2,3}	530	✓	52, 62
110	Cloro PP*	PP	0,02-2	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	52, 66
113	Cloro MR PP*	PP	0,02-3,5	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	✓	52, 70
111	Cloro HR PP*	PP	0,1-8	mg/l Cl ₂	DPD ^{1,2}	530	–	52, 74
105	Cloro HR (KI)	Tableta	5-200	mg/l Cl ₂	KI/Ácido ⁵	530	–	78
90	Cloruro T	Tableta	0,5-25	mg/l Cl ⁻	Silver nitrate/turbiedad	530	✓	80

N°	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
92	Cloruro L	Líquido	0,5-20	mg/l Cl^-	Tiocianato de mercurio/ Nitrato de hierro	430	✓	82
150	Cobre T*	Tableta	0,05-5	mg/l Cu	Biquinolina ⁴	560	✓	84
151	Cobre L*	Líquido + powder	0,05-4	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	88
153	Cobre PP*	PP	0,05-5	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	94
204	Color	medición directa	0-500	unidades de Pt-Co	Pt-Co-Scala ^{1,2} (APHA)	430	–	96
125	Cromo PP	PP	0,02-2	mg/l Cr	1,5-Diphenyl-carbohydrazide ^{1,2}	530	–	98
160	CyA-TEST T	Tableta	0-160	mg/l CyA	Melanina	530	✓	104
165	DEHA T	Tableta + liquido	20-500	$\mu\text{g/l}$ DEHA	PPST ³	560	✓	106
167	DEHA PP	PP + liquido	20-500	$\mu\text{g/l}$ DEHA	PPST ³	560	–	108
120	Dióxido de cloro T	Tableta	0,02-11	mg/l ClO_2	DPD, Glicina ²	530	✓	110
122	Dióxido de cloro PP	PP	0,04-3,8	mg/l ClO_2	DPD ^{1,2}	530	✓	116
350	Dióxido de silicio T	Tableta	0,05-4	mg/l SiO_2	Molibdato de silicio ^{2,3}	660	✓	120
351	Dioxido de silicio LR PP*	PP	0,1-1,6	mg/l SiO_2	Heteropoly azul ²	660	–	122
352	Dioxido de silicio HR PP*	PP	1-90	mg/l SiO_2	Molibdato de silicio	430	✓	124
353	Dioxido de silicio L	Líquido + powder	0,1-8	mg/l SiO_2	Heteropoly azul ²	660	✓	126
130	DQO TT	Test de cubeta	3-150	mg/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	430	–	128
131	DQO TT	Test de cubeta	20-1500	mg/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	610	–	130
132	DQO TT	Test de cubeta	0,2-15	g/l O_2	Dicromato/ H_2SO_4 ¹	610	–	132
190	Dureza, calcio T	Tableta	50-900	mg/l CaCO_3	Murexid ⁴	560	–	134
191	Dureza, calcio 2T	Tableta	0-500	mg/l CaCO_3	Murexid ⁴	560	✓	136
200	Dureza, total T	Tableta	2-50	mg/l CaCO_3	Ftaleina metálica ³	560	✓	138
201	Dureza, total HR T	Tableta	20-500	mg/l CaCO_3	Ftaleina metálica ³	560	✓	140
510	Fluoresceína	medición directa	10-400	ppb	Fluorescencia	>395	–	142
511	Fluoresceína 2P	medición directa	10-300	ppb	Fluorescencia	>395	–	144

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
170	Fluoruro L	Líquido	0,05-2	mg/l F	SPADNS ²	580	✓	146
320	Fosfato LR, T orto	Tableta	0,05-4	mg/l PO ₄	Molibdato ^{2,3} amónico	660	✓	148, 150
321	Fosfato, HR T orto	Tableta	1-80	mg/l PO ₄	Molibdato de ² vanadio	430	✓	148, 152
323	Fosfato, PP orto	PP	0,06-2,5	mg/l PO ₄	Molibdato/Ácido ascórbico ²	660	✓	148, 154
324	Fosfato, TT orto	Test de cubeta	0,06-5	mg/l PO ₄	Molibdato/Ácido ascórbico ²	660	–	148, 156
327	Fosfato 1 C, orto	Vacu-vial	5-40	mg/l PO ₄	Vanadomolybdat ²	430	–	148, 158
328	Fosfato 2 C, orto	Vacu-vial	0,05-5	mg/l PO ₄	Estaño cloruro ²	660	–	148, 160
325	Fosfato, hidr. TT	Test de cubeta	0,02-1,6	mg/l P	Desintegr. ácida Ácido ascórbico ²	660	–	148, 162
326	Fosfato, total TT	Test de cubeta	0,02-1,1	mg/l P	Desintegr. ácida persulfato Ácido ascórbico ²	660	–	148, 164
334	Fosfato LR L	Líquido	0,1-10	mg/l PO ₄	Phosphomolybdic ácida/Ácido ascórbico ²	660	✓	148, 166
335	Fosfato HR L	Líquido	5-80	mg/l PO ₄	Vanadomolybdat ²	430	✓	148, 170
316	Fosfonato PP	PP	0-125	mg/l	Persulfato UV-Oxidación	660	–	174
210	H₂O₂ T	Tableta	0,03-3	mg/l H ₂ O ₂	DPD/catalizador ⁵	530	✓	178
213	H₂O₂ LR L	Líquido	1-50	mg/l H ₂ O ₂	Cloruro de titanio/ácido	430	–	180
214	H₂O₂ HR L	Líquido	40-500	mg/l H ₂ O ₂	Cloruro de titanio/ácido	530	–	182
205	Hidrazina P	Powder	0,05-0,5	mg/l N ₂ H ₄	Dimetilamino- benzaldehido ³	430	✓	184
206	Hidrazina L	Líquido	0,005-0,6	mg/l N ₂ H ₄	Dimetilamino- benzaldehido	430	–	186
207	Hidrazina C	Vacu-vial	0,01-0,7	mg/l N ₂ H ₄	PDMAB	430	–	188
220	Hierro T	Tableta	0,02-1	mg/l Fe	PPST ³	560	✓	190, 192
222	Hierro PP	PP	0,02-3	mg/l Fe	1,10-Fenatrolina	530	✓	190, 194
223	Hierro (TPTZ) PP	PP	0,02-1,8	mg/l Fe	TPTZ	580	–	190, 196
224	Hierro (Fe in Mo) PP	PP	0,01-1,8	mg/l Fe	Fe in Mo	580	–	190, 198
225	Hierro LR L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ Tioglicolato	560	✓	190, 200

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
226	Hierro LR 2 L	Líquido	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozina/ Tioglicolato	560	✓	190, 204
227	Hierro HR L	Líquido	0,1-10	mg/l Fe	Tioglicolato	530	✓	190, 208
212	Hipoclorito sódico T	Tableta	0,2-16	% NaOCl	Yoduro potásico	530	✓	212
240	Manganeso T	Tableta	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxina	530	✓	214
242	Manganeso PP	PP	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	560	–	216
243	Manganeso HR PP	PP	0,1-18	mg/l Mn	Peryodato oxidación ²	530	✓	218
245	Manganeso L	Líquido	0,05-5	mg/l Mn	Formaldoxina	430	✓	220
250	Molibdato T	Tableta	1-50	mg/l MoO ₄	Tioglicolato ⁴	430	✓	222
251	Molibdato LR PP	PP	0,05-5	mg/l MoO ₄	Ternary Complex	610	✓	224
252	Molibdato HR PP	PP	0,5-66	mg/l MoO ₄	Ácido tioglicólico	430	✓	226
254	Molibdato HR L	Líquido	1-100	mg/l MoO ₄	Tioglicolato	430	✓	228
257	Nickel T	Tableta	0,1-10	mg/l Ni	Nioxime	560	✓	230
260	Nitrato LR	Powder + Tableta	0,08-1	mg/l N	Reducción de zinc/ NED	530	✓	232
265	Nitrato TT	Test de cubeta	1-30	mg/l N	Ácido cromotroph	430	–	234
270	Nitrito T	Tableta	0,01-0,5	mg/l N	N(1-naftiletz- lenodiamina) ^{2,3}	560	✓	236
272	Nitrito PP	PP	0,01-0,3	mg/l N	Diazotación	530	✓	238
280	Nitrógeno, total LR TT	Test de cubeta	0,5-25	mg/l N	Método desintegr. por persulfato	430	–	240
281	Nitrógeno, total HR TT	Test de cubeta	5-150	mg/l N	Método desintegr. por persulfato	430	–	242
290	Oxígeno, activo	Tableta	0,1-10	mg/l O ₂	DPD	530	✓	246
292	Oxígeno, disuelto	Vacu-vial	10-800	µg/l O ₂	Rhodazin D TM	530	–	248
300	Ozono (DPD)	Tableta	0,02-2	mg/l O ₃	DPD/ Glicina ⁵	530	✓	250
70	PHMB T	Tableta	2-60	mg/l PHMB	Solución tampón/ indicador	560	✓	256
338	Poliacrilato L	Líquido	1-30	mg/l Polyacryl	Turbiedad	660	✓	258
340	Potasio T	Tableta	0,7-16	mg/l K	Tetrafenilborato Turbiedad	430	✓	262

Nº	Determinación	Reactivo medición	Campo de como	Resultado	Método	λ [nm]	OTZ	Página
500	PTSA	medición directa	10-1000	ppb	Fluorescencia	>395	–	264
501	PTSA 2P	medición directa	10-400	ppb	Fluorescencia	>395	–	266
355	Sulfato T	Tableta	5-100	mg/l SO ₄	Precipitación sulfato bórico ²	610	✓	268
360	Sulfato PP	PP	5-100	mg/l SO ₄	Precipitación sulfato bórico	530	✓	270
370	Sulfito T	Tableta	0,1-5	mg/l SO ₃	DTNB	430	✓	272
365	Sulfuro T	Tableta	0,04-0,5	mg/l S	DPD/catalizador ^{3,4}	660	✓	274
384	Sust. sólidas suspendidas	medición directa	0-750	mg/l TSS	fotométrico	660	–	276
376	Tensioactivos TT aniónicos	Test de cubeta	0,05-2	mg/l SDSA	azul de metileno ^{6,1}	660	–	278
377	Tensioactivos TT no iónicos	Test de cubeta	0,1-7.5	mg/l Triton®X-100	TBPE ⁶	610	–	280
378	Tensioactivos TT catiónicos	Test de cubeta	0,05-1,5	mg/l CTAB	azul de disulfina ^{6,1}	610	–	282
380	TOC LR TT	Test de cubeta	5,0-80,0	mg/l TOC	H ₂ SO ₄ /persulfato/indicador ⁶	610	–	284
381	TOC HR TT	Test de cubeta	50-800	mg/l TOC	H ₂ SO ₄ /persulfato/indicador ⁶	610	–	286
388	Triazole PP	PP	1-16	mg/l Benzo-triazole	Disolución UV catalizada	430	✓	288
386	Turbiedad	medición directa	10-1000	FAU	Radiación por transmisión	530	–	290
390	Urea T + L	Tableta, líquido	0,1-2,5	mg/l Urea	Indofenol/ureasa	610	✓	292
329	Valor pH LR T	Tableta	5,2-6,8	-	Púrpura de bromocr. ⁵	560	✓	294
330	Valor pH T	Tableta	6,5-8,4	-	Rojo de fenol ⁵	560	✓	296
331	Valor pH L	Líquido	6,5-8,4	-	Rojo de fenol ⁵	560	✓	298
332	Valor pH HR T	Tableta	8,0-9,6	-	Azul de timol ⁵	560	✓	300
215	Yodo T	Tableta	0,05-3,6	mg/l I	DPD ⁵	530	✓	302

* = libre, ligado, total; PP = sobre de polvo (Powder pack); T = tableta (Tablet); L = líquido (Liquid); TT = test de cubeta (Tube test); LR = campo de medición bajo (Low range); MR = campo de medición medio (Médium range); HR = campo de medición alto (High range); C = Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Métodos

Las tolerancias específicas de método de los sistemas de reactivos Lovibond® utilizados (tabletas, powder packs y ensayos de probetas) son idénticos con aquellos de los métodos correspondientes según los estándares americanos (AWWA), ISO etc.

Ya que estos datos se logran utilizando soluciones estándares, no son relevantes para el verdadero análisis de agua potable, agua industrial o sanitaria y aguas residuales, debido a que la matriz iónica tiene una influencia considerable en la exactitud del método.

Por este motivo básicamente desistimos de la indicación de estos datos que conducen a error.

A causa de la diferencia de cada uno de los ensayos, las tolerancias realistas pueden ser determinadas solamente por los usuarios con el así llamado procedimiento de adición estándar.

Para esta evaluación, primeramente se determinará el valor de medición para el ensayo. Para otros ensayos (2-4) se añadirán crecientemente las cantidades de substancia, que correspondan a aproximadamente la mitad hasta el doble de la cantidad que sea esperada después del valor de medición (sin efecto de matriz). De los valores de medición obtenidos (de los ensayos recogidos) será sustraído cada vez el valor de medición del ensayo inicial, de tal manera que se mantengan los valores de medición tomando en consideración el efecto de matriz en el ensayo de análisis. Mediante comparación de los datos de medición obtenidos se puede calcular el contenido verdadero del ensayo inicial.

Literatura

Las tabletas reactivas para los métodos de análisis fundamentales son internacionalmente conocidos en su mayor parte integrados en normativas nacionales e internacionales.

- 1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, Verlag Chemie
- 2) Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater, 18th Edition, 1992
- 3) Photometrische Analysenverfahren, Schwendt
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
- 4) Photometrische Analyse, Lange/Vejdelek, Verlag Chemie 1980
- 5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

Observaciones de búsqueda

OTZ (OneTimeZero) activar o desactivar la "Función OTZ", véase Mode 55, página 358

Ácido cianúrico	->	CyA-TEST
Ácido silícico	->	Dióxido de silicio
Ácido úrico	->	Urea
Alcalinidad total	->	Alcalinidad-m
Biguanida	->	PHMB
Dióxido de cloro	->	Cloro dióxido
Dióxido de silicio	->	Silica
H ₂ O ₂	->	Peróxido de hidrógeno
Monocloramina	->	Cloramina, mono
Valor-m	->	Alcalinidad-m
Valor-p	->	Alcalinidad-p

Índice de saturación langelier -> **Mode 70**



3 0

Alcalinidad – m = Valor-m = Alcalinidad total con tableta

5 – 200 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

Observaciones:

1. Las definiciones de alcalinidad m, Valor-m y Capacidad ácida Ks4.3 son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de exactamente 10 ml, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.
3. Tabla de reducción:

	Capacidad Ácida Ks4.3 DIN 38 409	°dH como KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO ₃	0,02	0,056	0,07	0,1

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \cdot 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \cdot 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks4.3}$$

4. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
ALKA-M-PHOTOMETER	Tableta / 100	513210BT

3 1

Alcalinidad – m HR = Valor-m HR = Alcalinidad total HR con tableta

5 – 500 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar la cubeta redonda de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-HR PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Cuenta atrás
1:00
Inicio: \leftarrow

7. Presionar la tecla [\leftarrow].

Esperar **1 minutos como período de reacción**.

8. Mezclar nuevamente la muestra.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-m en mg/l.

Observaciones:

1. Para comprobar el resultado de la prueba, verifique si en el fondo de la cubeta se ha formado una capa fina de color amarillo. En este caso, mezclar el contenido agitando la cubeta. Esto asegura que la reacción ha sido terminada. Realizar de nuevo la medición y leer el resultado de la prueba.
2. Tabla de reducción:

	Capacidad Ácida Ks4.3 DIN 38 409	°dH como KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l CaCO ₃	0,02	0,056	0,07	0,1

*Dureza de carbonato (Referencia = aniones de bicarbonato)

Ejemplos de cálculo:

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \cdot 0,056 = 0,56 \text{ °dH}$$

$$10 \text{ mg/l CaCO}_3 = 10 \text{ mg/l} \cdot 0,02 = 0,2 \text{ mmol/l Ks4.3}$$

3. ▲ CaCO₃
 °dH
 °eH
 °fH
 ▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
ALKA-M-HR PHOTOMETER	Tableta / 100	513240BT

3 5



Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Alcalinidad – p = Valor-p con tableta

5 – 300 mg/l CaCO₃

1. Llenar la cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-P-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como alcalinidad-p en mg/l.

Observaciones:

1. Las definiciones de alcalinidad p, Valor-p y Capacidad ácida K_{s8.2} son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que dicho volumen influye decisivamente en la exactitud del resultado.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un método de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las derivaciones con el método estándar pueden ser aún mayores.
4. Tabla de reducción:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

- ▲ CaCO₃
- °dH
- °eH
- °fH
- ▼ °aH

5. Mediante la determinación de la alcalinidad-m y alcalinidad-p es posible clasificar la alcalinidad como hidróxido, carbonato e hidrogenocarbonato.
La siguiente clasificación será solamente válida si:
 - a) no hay presencia de otros alcalinos y
 - b) hidróxidos e hidrogenocarbonatos no se encuentran juntos en una prueba.En caso de no cumplirse la condición b), remitimos a "Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8".
 - a) Cuando la alcalinidad-p = 0 serán:
Hidrogenocarbonatos = m
Carbonatos = 0
Hidróxidos = 0
 - b) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m > 2p serán:
Hidrogenocarbonatos = m – 2p
Carbonatos = 2p
Hidróxidos = 0
 - c) Cuando la alcalinidad-p > 0 y la alcalinidad-m < 2p serán:
Hidrogenocarbonatos = 0
Carbonatos = 2m – 2p
Hidróxidos = 2p – m

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
ALKA-P-PHOTOMETER	Tableta / 100	513230BT

4 0

Aluminio con tableta

0,01 – 0,3 mg/l Al



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Aluminium No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Añadir a la misma prueba **una tableta Aluminium No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Observaciones:

1. Para reducir errores por impurificaciones, lavar los cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

Fluoruro [mg/l F]	Valor visualizado: Aluminio [mg/l Al]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.

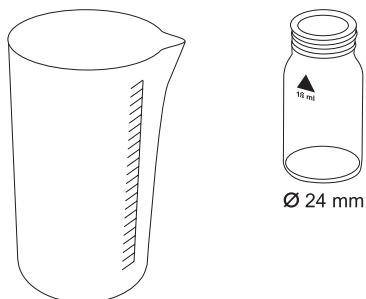
4. Perturbaciones producidas por el hierro y el manganeso, son eliminadas por la presencia de un compuesto especial en la tableta.
5. ▲ Al
▼ Al₂O₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set ALUMINIUM No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517601BT
ALUMINIUM No. 1	Tableta / 100	515460BT
ALUMINIUM No. 2	Tableta / 100	515470BT

5 0

Aluminio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,25 mg/l Al



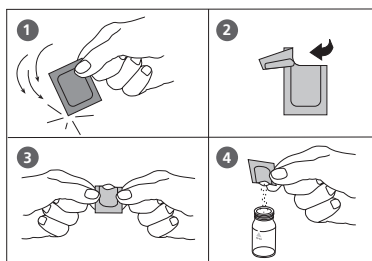
Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias. Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir **20 ml de prueba** a un vaso de medición de 100 ml.
2. A los 20 ml de prueba, añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos VARIO Aluminum ECR F20**.
3. Disolver el polvo agitando con una varilla limpia.
4. Presionar la tecla [↵].

Cuenta atrás 1

0:30

Inicio: ↵



- Esperar **30 segundos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
5. Añadir a la misma cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Hexamine F20** directamente de su envoltura.
 6. Disolver a continuación agitando con una varilla limpia.
 7. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **1 gota de VARIO Aluminum ECR Masking Reagent**.
 8. Añadir 10 ml de la prueba anteriormente preparada a la cubeta con el ensayo en blanco que contiene el reactivo marcador.
 9. **A la segunda cubeta** añadir los restantes 10 ml de prueba (cubeta de prueba).
 10. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes.

Cuenta atrás 2

5:00

Inicio: ↵

11. Presionar la tecla [↵]. Esperar **5 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
12. Colocar la cubeta con el ensayo en blanco en el compartimento de medición, según posición X.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

13. Presionar la tecla **ZERO**.
14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
15. Colocar la cubeta con la prueba en el compartimento de medición, según posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

16. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado en mg/l de aluminio.

Observaciones:

1. Para reducir errores por impurificaciones, lavar los cubetas y accesorios necesarios antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
3. La presencia de fluoruros y poli fosfatos pueden hacer disminuir el valor de los resultados. Esta influencia no suele tener mayor significado, a menos que el agua se fluorure artificialmente. En este caso utilizar la tabla siguiente:

Fluoruro [mg/l F]	Valor visualizado: Aluminio [mg/l Al]					
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

Por ejemplo: una concentración de aluminio analizada de 0,15 mg/l Al y una concentración conocida de fluoruro de 0,40 mg/l F, dan por resultado una concentración real de aluminio de 0,17 mg/l Al.

4. \blacktriangle Al
 \blacktriangledown Al₂O₃

Reactivos	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Aluminium ECR F20 VARIO Aluminium Hexamine F 20 VARIO Aluminium ECR Masking Reagent	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100 Reactivo líquido / 25 ml	535000

6 0

Amonio con tableta

0,02 – 1 mg/l N



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta Ammonia No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta Ammonia No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como amonio en mg/l.

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. La tableta AMMONIA No.1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
3. La temperatura de la prueba es esencial para la reacción coloreada.
Con temperaturas por debajo de 20°C, la reacción coloreada será de 15 minutos.
4. **Pruebas de aguas marinas**
para evitar precipitaciones de sales durante el análisis de pruebas acuosas marinas o salobres, son necesarios los polvos de acondicionamiento de amonio.
Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa y añadir 1 cucharada de polvos de acondicionamiento de amonio. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total del polvo. Continuar como descrito anteriormente.
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
6. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set AMMONIA No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517611BT
AMMONIA No. 1	Tableta / 100	512580BT
AMMONIA No. 2	Tableta / 100	512590BT
Polvos de acondicionamiento de amonio (Pruebas de aguas marinas)	(para 50 pruebas) polvos / 15 g	460170

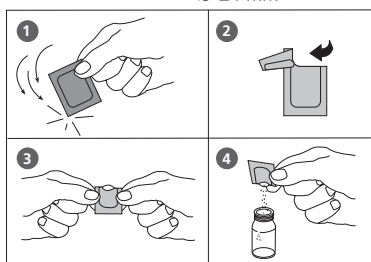
6 2

Amonio con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,8 mg/l N



Ø 24 mm



Cuenta atrás 1
3:00
Inicio: ↓

Cuenta atrás 2
15:00
Inicio: ↓

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonium Salicylate F10** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
5. Presionar la tecla [↵].
Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

6. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonium Cyanurate F10** directamente de su envoltura.
7. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas respectivas y agitar continuamente hasta que el reactivo esté completamente disuelto.
8. Presionar la tecla [↵].
Esperar **15 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

9. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición X.
10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición X.
13. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis a un valor de pH 7 (con 0,5 mol/l (1N) ácido sulfúrico o 1 mol/l (1N) de hidróxido sódico).
2. Perturbaciones:

Sustancia perturbadora	Límite de interferencia y pretratado de la prueba
Calcio	mas de 1000 mg/l CaCO ₃
Hierro	Perturba en todas las concentraciones; Seguir la corrección siguiente: a) Determinación de hierro en la prueba acuosa mediante el test de hierro total. b) La concentración de hierro analizada se añade al agua desionizada del ensayo en blanco (véase punto 1). La perturbación de hierro es eliminada así automáticamente.
Magnesio	mas de 6000 mg/l CaCO ₃
Nitrato	mas de 100 mg/l NO ₃ – N
Nitrito	mas de 12 mg/l NO ₂ – N
Fosfato	mas de 100 mg/l PO ₄ – P
Sulfato	mas de 300 mg/l SO ₄
Sulfuro	Intensifica la prueba
Glicina, hidracina, color de la prueba enturbiamiento	Una perturbación producida por glicina o hidracina es infrecuente produciendo una intensificación de la prueba acuosa. Enturbiamiento y pruebas coloreas producen resultados mas elevado. Pruebas las cuales producen perturbaciones grandes, se deberán de destilar antes.

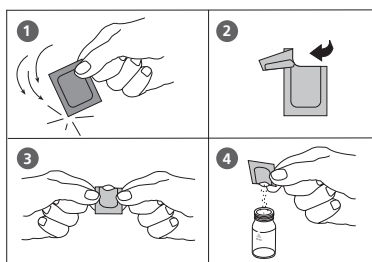
3. ▲ N
NH₄
▼ NH₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Ammonia Salicylate F10 VARIO Ammonia Cyanurate F10	Sobre de polvos / c.u. 100 PP	535500

6 5

Amonio LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,02 – 2,5 mg/l N





Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **2 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonia Salicylate F5**.
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonia Cyanurate F5**.
5. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas respectivas y agitar continuamente hasta que el reactivo esté completamente disuelto.
6. Presionar la tecla [↵]. Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
20:00
Inicio: ↵

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición .
11. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

Observaciones:

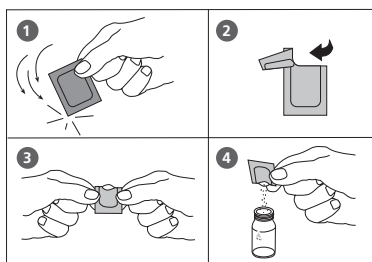
1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
4. ▲ N
NH₄
▼ NH₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent LR VARIO agua desionizada	Set Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Cubeta de reacción / 50 100 ml	535600

6 6

Amonio HR (campo de medición alto) con test de cubetas

1 – 50 mg/l N



Cuenta atrás
20:00
Inicio: ↙

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **0,1 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonia Salicylate F5**.
4. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ammonia Cyanurate F5**.
5. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas respectivas y agitar continuamente hasta que el reactivo esté completamente disuelto.
6. Presionar la tecla **[↙]**. Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

7. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición **Δ**.
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.
10. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición **Δ**.
11. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de amonio.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy alcalinas o muy ácidas se deberán de neutralizar a un valor de pH de aprox. 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico)
2. Bajo presencia de cloro se deberá tratar la prueba con tiosulfato sódico. Por cada 0,3 mg/l Cl_2 en cada litro de prueba, se añadirá 1 gota de 0,1 mol/l de tiosulfato sódico.
3. Hierro perturba la determinación y deberá eliminarse de la forma siguiente:
Determinar la concentración de hierro total. Preparar la cubeta en blanco con el estándar de hierro de la concentración determinada, en lugar de utilizar el agua desionizada.
4. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NH}_4 = \text{mg/l N} \times 1,29$
 $\text{mg/l NH}_3 = \text{mg/l N} \times 1,22$
5. ▲ N
NH₄
▼ NH₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Ammonia Salicylate F5 VARIO Ammonia Cyanurate F5 VARIO Am Diluent Reagent HR VARIO agua desionizada	Set Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Cubeta de reacción / 50 100 ml	535650

8 5



Preparar Zero
Presionar Zero

Boro con tableta

0,1 – 2 mg/l B

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta BORON No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta BORON No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test



Cuenta atrás
20:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de boro.

1.1 Métodos

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Pruebas acuosas deberán de poseer un valor de pH de entre 6 y 7.
3. Perturbaciones son eliminadas por la presencia de EDTA en las tabletas.
4. La reacción colorea depende de la temperatura. La prueba deberá tener una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
5.  B
 H_3BO_3

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set Bor No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517681BT
BORON No. 1	Tableta / 100	515790
BORON No. 2	Tableta / 100	515800BT

8 0

Bromo con tableta

0,05 – 13 mg/l Br₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia (Observaciones 5).
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado mg/l de bromo.

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de bromo mayores a 22 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)
5. Dependiendo de la dosis del bromo pueden existir compuestos de bromo que son sólo parcialmente o no en todos cubiertos por la tableta DPD No.1. En estos casos, utilice la tableta DPD No.3 adicionalmente y esperar un tiempo de reacción de 2 minutos.
Por favor, refiérase también a las instrucciones del fabricante del producto bromo que utilizan.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT

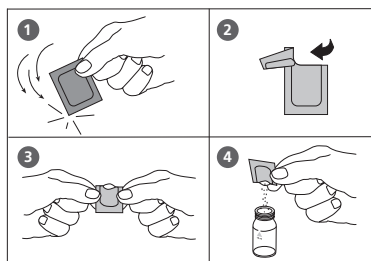
8 1

Brom con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 4,5 mg/l Br₂



**Preparar Zero
Presionar Zero**



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
3:00**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura (Observaciones 5).
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado mg/l de bromo.

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados en la determinación de bromo). Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de bromo, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de bromo mayores a 4,5 mg/l pueden conducir a resultados de dentro del campo de medición hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá de diluir la prueba con agua libre de bromo, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad)
5. Por otra parte, para ciertos productos de bromo, la determinación se puede realizar con cloro libre DPD / Paquete Powder F10. Por favor, refiérase también a las instrucciones del fabricante del producto bromo que utilizan.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como bromo, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Chlorine Total-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530120
Clorine Free-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530100

2 0

Capacidad ácida Ks4.3 con tableta

0,1 – 4 mmol/l



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta ALKA-M-PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado de capacidad ácida Ks4.3 en mmol/l.

Observaciones:

1. Las definiciones alcalinidad m, valor-m, alcalinidad total y capacidad ácida $K_{S4.3}$ son idénticas.
2. Añadir un volumen de prueba de 10 ml exacto, ya que este volumen influye de forma decisiva en la exactitud del resultado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
ALKA-M-PHOTOMETER	Tableta / 100	513210BT

1 5 7

Cianuro con reactivo polvo y reactivo líquido

0,01 – 0,5 mg/l CN



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **2 ml de prueba y 8 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a la prueba **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco)** rasas de **Cyanide-11**.

Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

6. Añada a la prueba **dos cucharadas de medición n° 4 (blanco)** rasas de **Cyanide-12**.

Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agite hasta la disolución total.

7. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

3 gotas de Cyanide-13

8. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.
9. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de cianuro en mg/l.

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
10:00**

Observaciones:

1. Se determinarán solamente cianuro libre y cianuros destruidos por cloro.
2. En presencia de tiocianatos, complejos de iones metálicos pesados, sulfuros, colorantes o aminas aromáticas, se deberá de separar el cianuro antes de la determinación mediante destilación.
3. **Conservar los reactivos en una temperatura entre +15°C y +25°C.**

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
SET: Cyanid-11/ -12 / -13	Tests de reactivos / 200 (Polvos, Reactivo líquido)	2418875

4 0 0

Cinc con tableta

0,02 – 1 mg/l Zn



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
5:00

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER / ZINC LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta EDTA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
10. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cinc.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Si se preveen elevados restos de cloro en la prueba, repetir la determinación después de haber declorado la prueba acuosa. Para realizar la decloración de la prueba, añadir una tableta DECHLOR a la prueba (punto 1). Machacar la tableta y agitar hasta su disolución total. Incorporar a continuación una tableta COPPER/ZINC LR (punto 2) y proseguir con la determinación como descrito anteriormente.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
COPPER / ZINC LR	Tableta / 100	512620BT
EDTA	Tableta / 100	512390BT
DECHLOR	Tableta / 100	512350BT

4 0 5

Cinc con reactivo líquido y polvo

0,1 – 2,5 mg/l Zn



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
20 gotas de solución KS243 (Zinc Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Añadir **una cuchara de medición KP244 (Zinc Reagent 2)** (Obs. 1).
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cinc.

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Esta prueba sirve para determinar el zinc libre soluble. El zinc ligado a potentes agentes quelantes no será registrado.
3. Los cationes, como uniones de amonio cuaternario, provocan un cambio de color de rojo-rosado a violeta, En función de la concentración de cobre presente. En ese caso, añadir la muestra gota a gota KS89 (cationic suppressor) hasta obtener un color naranja/ azul. Atención: después de añadir cada gota se debe rotar la muestra.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS243 – Zinc Reagent 1	Reactivo líquido / 65 ml	56L024365
KP244 – Zinc Reagent 2	Polvos / 20 g	56P024420
KS89 (cationic suppressor)	Reactivo líquido / 65 ml	56L008965

1 0 0

Clorito en presencia de cloro y dióxido de cloro

0,01 – 6 mg/l Cl₂

Se determina en primer lugar el contenido de dióxido de cloro con el método de glicina, luego el cloro libre y ligado y finalmente todo el cloro incluyendo el clorito. A continuación se calcula el contenido de clorito a partir de los diversos valores de medición.

Cloro

>> **diff
libre
total**

>> **libre**

Se visualiza la siguiente selección:

Seleccionar para la determinación de cloro libre.



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**.
2. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. **Llenar una segunda cubeta limpia con 10 ml de prueba** y cerrándola a continuación con su tapa.
5. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición X.
6. Presionar la tecla **ZERO**.
7. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
8. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
9. **Verter el contenido de la primera cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta.**

**Preparar Zero
Presionar Zero**

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución la tableta.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

12. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (G).

13. Sacar **la cubeta** del compartimento de medición , lavar minuciosamente la cubeta y su tapa, añadieno a continuación **unas gotas de prueba**.
14. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
15. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
16. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

18. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (A).

19. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
20. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
21. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
22. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

23. Esperar **2 minutos como período de reacción.**

24. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (C).

25. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

26. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD ACIDIFYING** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

27. Esperar **2 minutos como período de reacción.**

28. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD NEUTRALISING** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

29. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

30. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posiciónposición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

31. Presionar la tecla **TEST**.

Registre los resultados mostrados (D).

Cálculo:

mg/l dióxido de cloro = resultado G x 1,9
mg/l cloro libre = resultado A – resultado G
mg/l cloro ligado = resultado C – resultado A
mg/l Clorito = resultado D – (resultado C + 4 x resultado G)

Observaciones:

1. En el cálculo de parámetros no determinables directamente de los valores de medición individuales, se deberá considerar la propagación de errores, basada en las posibles tolerancias.
2. Véase observaciones cloro, pagina 53.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set DPD No. 1 / No. 3	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517711BT
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT
GLYCINE	Tableta / 100	512170BT
DPD ACIDIFYING	Tableta / 100	512120
DPD NEUTRALISING	Tableta / 100	511020BT

1 0 0

Cloro con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂

1 0 3

Cloro HR con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂

1 0 1

Cloro con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂

1 1 0

Cloro con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂

1 1 3

Cloro MR con reactivo VARIO Powder Pack (PP)

0,02 – 3,5 mg/l Cl₂

1 1 1

Cloro HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 8 mg/l Cl₂

Cloro

>> diff
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>> diff

para s la determinación diferenciada de cloro libre, ligado y total

>> libre

para la determinación de cloro libre

>> total

para la determinación de cloro total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Para la determinación individual de cloro libre y cloro total se recomienda utilizar siempre los mismos sets de cubetas respectivamente. (Véase EN ISO 7393-2, párrafo 5.3)
3. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
4. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2–6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
Concentraciones mayores a
10 mg/l cloro utilizando tabletas (Método 100)
4 mg/l cloro utilizando reactivos líquidos (Método 101)
2 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 110)
8 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 111)
8 mg/l cloro utilizando Powder Packs (Método 113)
pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. Enturbiamiento (produce mediciones erróneas)
En pruebas con una elevada concentración de iones de calcio* y/o alta conductividad*, se puede producir un enturbiamiento de la prueba con el uso de las tabletas reactivas, alterando el resultado. En este caso utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD No. 1 High Calcium y la tableta DPD No. 3 High Calcium.
** no se pueden dar valores exactos ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la prueba.*
6. En el caso de resultados diferenciados se visualice ???, véase la pagina 378.
7. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

1 0 0

Cloro libre con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

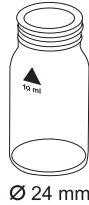
Observaciones:

véase pagina 53

1 0 0

Cloro total con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de sus envolturas, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta con la prueba hasta la marca de 10 ml.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

Cuenta atrás
2:00

1 0 0

Cloro, determinación diferenciada con tableta

0,01 – 6 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar TEST

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Cuenta atrás
2:00

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

Observaciones: Véase pagina 53

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set DPD No. 1 / No. 3	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517711BT
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT
Set DPD No. 1 HIGH CALCIUM / DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517781BT
DPD No. 1 HIGH CALCIUM	Tableta / 100	515740BT
DPD No. 3 HIGH CALCIUM	Tableta / 100	515730BT

1 0 3

Cloro HR libre con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta con la prueba acuosa hasta la marca de 10 ml.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1 0 3

Cloro HR total con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR y una tableta DPD No. 3 HR** directamente de sus envolturas, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta con la prueba hasta la marca de 10 ml.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1 0 3



Preparar Zero
Presionar Zero

Cloro HR, determinación diferenciada con tableta

0,1 – 10 mg/l Cl₂

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta DPD No. 3 HR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar TEST

13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Cuenta atrás
2:00

Finalizado el período de reacción, realiza automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de cloro ligado
mg/l de cloro total

Observaciones: Véase pagina 53

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 1 HR	Tableta / 100	511500BT
DPD No. 3 HR	Tableta / 100	511590BT

1 0 1

Cloro libre con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:
6 gotas de solución tampón DPD 1
2 gotas de reactivo líquido DPD 1
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones (cloro libre y total):

1. véase también pagina 53 y 65

1 0 1



Preparar Zero
Presionar Zero

Cloro total con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución tampón DPD 1

2 gotas de reactivo líquido DPD 1

3 gotas de solución DPD 3

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1 0 1

Cloro, determinación diferenciada con reactivos líquidos

0,02 – 4 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:
6 gotas de solución tampón DPD 1
2 gotas de reactivo líquido DPD 1
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Añadir a la misma prueba **3 gotas de solución DPD 3**.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación las soluciones.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

14. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
 mg/l de ligado
 mg/l de total

Observaciones:

1. Una vez usadas, cerrar las botellas cuentagotas con su correspondiente tapa de color.
2. **Guardar el set reactivo a una temperatura entre +6°C y +10°C.**
3. véase también pagina 53
4. En pruebas con una elevada concentración de iones de calcio* y/o alta conductividad*, se puede producir un enturbiamiento de la prueba reactivas alterando el resultado. En este caso utilizar alternativamente la tableta reactiva DPD No. 1 High Calcium y la tableta DPD No. 3 High Calcium. (No. de pedido: véase Reactivos „Cloro con tableta“).
** no se pueden dar valores exactos ya que la aparición de enturbiamiento dependerá del tipo y composición de la prueba.*

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set DPD No. 1 solución tampón DPD No. 1 reactivo líquido DPD No. 3 solución	(para 100 pruebas) 3 x Reactivo líquido / 15 ml 1 x Reactivo líquido / 15 ml 2 x Reactivo líquido / 15 ml	471056
DPD No. 1 solución tampón	Reactivo líquido / 15 ml	471010
DPD No. 1 reactivo líquido	Reactivo líquido / 15 ml	471020
DPD No. 3 solución	Reactivo líquido / 15 ml	471030

1 1 0

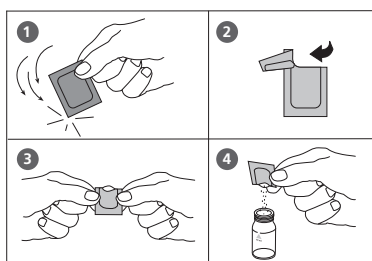
Cloro libre con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1 1 0

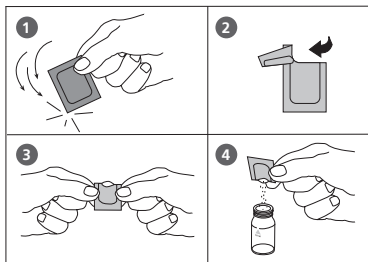
Cloro total con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
3:00**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

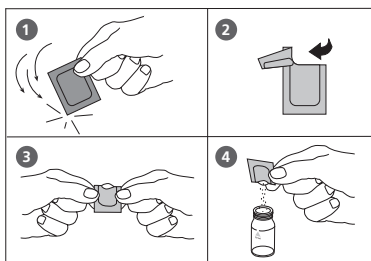
1 1 0

Cloro, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con 10 ml de prueba.
10. Añadir el contenido de **un sobre de polvos Chlorine TOTAL-DPD / F10** directamente de su envoltura.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera**.

Cuenta atrás
3:00

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

*,** mg/l lib Cl
*,** mg/l lig Cl
*,** mg/l tot Cl

mg/l de cloro libre
mg/l de ligado
mg/l de total

Observaciones: véase pagina 53

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Clorine Free-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530100
Chlorine Total-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530120

1 1 3

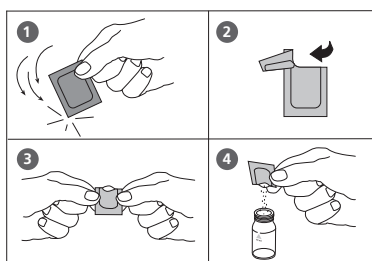
Cloro MR libre con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 3,5 mg/l Cl₂



**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.



5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 (marcas de color azul)** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

Observaciones:

véase pagina 53

1 1 3

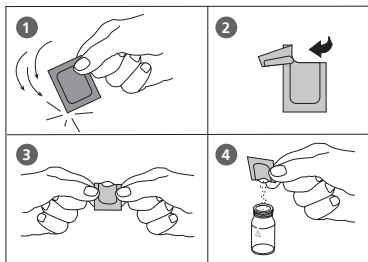
Cloro MR total con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 3,5 mg/l Cl₂



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
3:00**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10 (marcas de color azul Σ)** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

Observaciones:

véase pagina 53

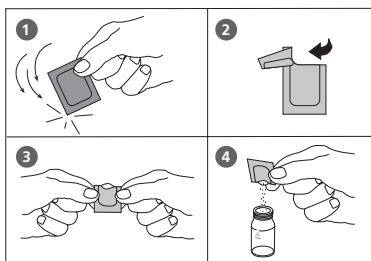
1 1 3

Cloro MR, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 3,5 mg/l Cl₂



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 (marcas de color azul - - -)** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con 10 ml de prueba.
10. Añadir el contenido de **un sobre de polvos VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10 (marcas de color azul —)** directamente de su envoltura.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera**.

Cuenta atrás
3:00



Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
 mg/l de ligado
 mg/l de total

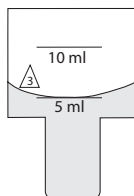
Observaciones: véase pagina 53

Reactivos	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
VARIO Clorine Free-DPD/F10 (marcas de color azul)	 free	Sobre de polvos / 100 530180
VARIO Chlorine Total-DPD/F10 (marcas de color azul)	 total	Sobre de polvos / 100 530190

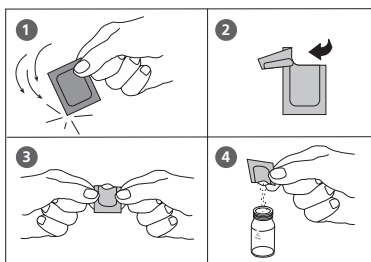


Cloro HR libre con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), \sqcup 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl_2



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Chlorine Free-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro libre.

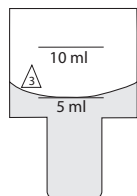
Observaciones:

véase pagina 53

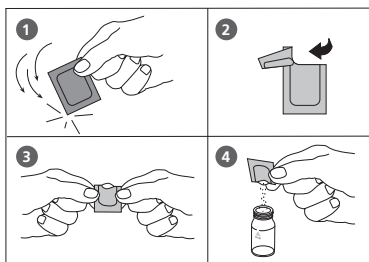
1 1 1

Cloro HR total con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), \sqcup 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl_2



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Chlorine Total-DPD / F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro total.

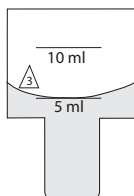
Observaciones:

véase pagina 53

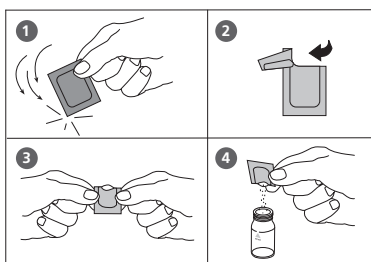
1 1 1

Cloro HR, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP) Plástico cubeta (tipo 3), \sqcup 10 mm

0,1 – 8 mg/l Cl_2



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 10 mm con **5 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Chlorine Free-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y la tapa, llenándola a continuación con **5 ml de prueba**.
10. Añadir a los 5 ml de prueba el contenido de **dos sobre de polvos Chlorine Total-DPD / F10** directamente de su envoltura.
11. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

13. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de espera**.

Cuenta atrás
3:00

Finalizado el período de reacción, se produce automáticamente la determinación.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l lib Cl**
***,** mg/l lig Cl**
***,** mg/l tot Cl**

mg/l de cloro libre
mg/l de ligado
mg/l de total

Observaciones: véase pagina 53

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Clorine Free-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530100
Chlorine Total-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530120



1 0 5

Cloro HR (KI) con tableta

5 – 200 mg/l Cl₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Llenar una cubeta limpia de 16 mm con **8 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 8 ml de prueba **una tableta CHLORINE HR (KI)** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta ACIDIFYING GP** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloro.

Observaciones:

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set ACIDIFYING GP/ CHLORINE HR (KI)	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Tableta / 100	513000BT
ACIDIFYING GP	Tableta / 100	515480BT

9 0



Preparar Zero
Presionar Zero

Cloruro con tableta

0,5 – 25 mg/l Cl⁻

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CHLORIDE T1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Incorporar a la misma prueba **una tableta CHLORIDE T2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas (véase obs. 1).
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloruro.

Observaciones:

1. Partículas individuales en la prueba, no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso.
Grandes turbulencias producidas por agitaciones fuertes, provocan copos mayores, cuales podrían disminuir los resultados.
2. Grandes concentraciones de electrolitos y sustancias orgánicas producen efectos diferentes en la reacción de precipitación.
3. Los iones, que precipiten en un medio ácido con nitrato de plata, como por ejemplo bromuros, yoduros y tiocianatos, provocarán alteraciones en el análisis.
4. Pruebas muy alcalinas deberán de neutralizarse con ácido nítrico, antes de la determinación.
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$
6. ▲ Cl⁻
▼ NaCl

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set CHLORIDE T1 / T2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517741BT
CHLORIDE T1	Tableta / 100	515910BT
CHLORIDE T2	Tableta / 100	515920BT

9 2



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

Cloruro con reactivos líquidos

0,5 – 20 mg/l Cl⁻

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
20 gotas de solución KS251 (Cloruro reactivo A)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
20 gotas de solución KS253 (Cloruro reactivo B)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .
10. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Una vez finalizado dicho el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cloruro.

Observaciones:

1. Partículas individuales en la prueba, no se deberán a la presencia de cloruro. Los cloruros provocan un enturbiamiento muy fino de la solución, produciendo un aspecto lechoso.

Grandes turbulencias producidas por agitaciones fuertes, provocan copos mayores, cuales podrían disminuir los resultados.

2. Tabla de reducción:

$$\text{mg/l NaCl} = \text{mg/l Cl}^- \times 1,65$$

3. ▲ Cl⁻

▼ NaCl

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS251 (Chloride Reagenz A)	Reactivo líquido / 65 ml	56L025165
KS253 (Chloride Reagenz B)	Reactivo líquido / 65 ml	56L025365

1 5 0

Cobre con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu

Cobre
>> **diff**
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>> **diff**

para las determinaciones diferenciadas de cobre libre, ligado y total

>> **libre**

para la determinación de cobre libre

>> **total**

para la determinación de cobre total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

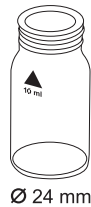
1. En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 378.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set COPPER No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517691BT
COPPER No. 1	Tableta / 100	513550BT
COPPER No. 2	Tableta / 100	513560BT

1 5 0

Cobre, determinación diferenciada con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
10. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
13. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

*,** mg/l Cu lib
*,** mg/l Cu ligado
*,** mg/l Cu total

Se visualizará el resultado como:

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

1 5 0

Cobre libre con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

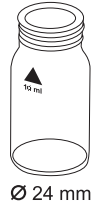
8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre libre.

1 5 0

Cobre total con tableta

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta COPPER No. 1** y **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

8. Presionar la tecla **ZERO**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre total.

1 5 1

Cobre con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu

Cobre

>> **diff**
libre
total

Se visualiza la siguiente selección:

>> **diff**

para las determinaciones diferenciadas de cobre libre, ligado y total

>> **libre**

para la determinación de cobre libre

>> **total**

para la determinación de cobre total

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 378.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS240 – Coppercol Reagent 1	Reactivo líquido / 30 ml	56L024030
KS241 – Coppercol Reagent 2	Reactivo líquido / 30 ml	56L024130
KP242 – Coppercol Reagent 3	Polvos / 10 g	56L024210
COPPER No. 2	Tableta / 100	513560BT

1 5 1



Preparar Zero
Presionar Zero

Cobre, determinación diferenciada con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 88).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

13. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
14. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
15. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

17. Presionar la tecla **TEST**.

Se visualizará el resultado como:

***,** mg/l Cu lib**
***,** mg/l Cu ligado**
***,** mg/l Cu total**

mg/l de cobre libre
mg/l de cobre ligado
mg/l de cobre total

1 5 1



Preparar Zero
Presionar Zero

Cobre libre con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 88).
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre libre.

1 5 1

Cobre total con reactivos líquidos

0,05 – 4 mg/l Cu



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS240 (Coppercol Reagent 1)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS241 (Coppercol Reagent 2)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir **una cuchara de medición KP242 (Coppercol Reagent 3)** (Obs. 1, S. 88).

10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
11. Añadir a la misma prueba **una tableta COPPER No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

14. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de cobre total.

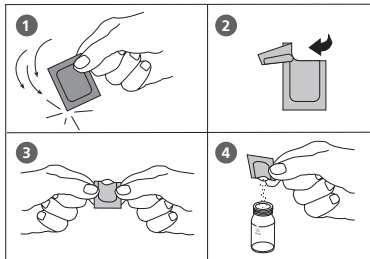
1 5 3

Cobre, libre (Obs.1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l Cu



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Cu 1 F10** directamente de su envoltura.
6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación para mezclar el contenido. (Obs. 3)
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, colocándola según posición X.

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de cobre en mg/l.

Observaciones:

1. Para la determinación de cobre total es necesario desintegrar la prueba.
2. Pruebas acuosas muy ácidas (pH 2 o menor) deben de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 4 y pH 6 (con 8 mol/l de hidróxido potásico KOH).
Atención: con valores mayores a pH 6 el cobre puede precipitar.
3. La exactitud del método no queda influida por polvos no disueltos
4. Perturbaciones:

Cianuro CN ⁻	Cianuro impide una reacción coloreada completa. Añadir 0,2 ml de formaldehído a 10 ml de prueba y esperar 4 minutos como tiempo de reacción (cianuro será enmascarado). Realice a continuación la determinación, como se ha descrito anteriormente. Multiplique el resultado con el factor 1,02 para considerar la dilución de la prueba.
Plata, Ag ⁺	Un enturbiamiento que se colorea de negro, puede ser producido por plata. Añadir a 75 ml de prueba acuosa 10 gotas de solución saturada de cloruro potásico, filtrándola a continuación por un filtro fino. Utilizar 10 ml de la prueba filtrada para realizar la determinación.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO Cu 1 F10	Sobre de polvos / 100	530300

2 0 4

Color, auténtico y aparente (APHA platino-cobalto método estándar)

0 – 500 unidades de Pt-Co

Preparación del ensayo (Obser. 4):

Punto A

Filtrar aproximadamente **50 ml de agua desionizada** a través de un filtro de membrana con un tamaño de poros de 0,45 µm. Eliminar el filtrado y volver a filtrar aprox. **50 ml de agua desionizada**.

Guardar este filtrado para el equilibrio a cero.

Punto B

Filtrar aproximadamente **50 ml de la muestra de agua** a través del mismo filtro.

Guardar este filtrado para la medición de prueba.



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Poner el **agua desionizada** filtrada (del punto A) en una cubeta limpia de 24-mm y cerrarla con la tapa de cubeta.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua filtrada (del punto B) y luego llenarla con esta muestra.
6. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .
7. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en unidades de Pt-Co.

Observaciones:

1. Originalmente la escala colorimétrica de A. Hazen fue desarrollada como escala de comparación visual.
Es por ello necesario comprobar, que el máximo de extinción de la prueba acuosa se encuentre en el campo de medición entre 420 nm hasta 470 nm, puesto que este método sólo es apto para pruebas acuosas coloreas de color amarillo a amarillo-marrón. Si fuese necesario decidir mediante observación visual.
2. El método 204 – Color (Hazen) – está calibrado básicamente con los estándares expuestos en „Standard methods for the Examination of Water and Wastewater“ (véase también EN ISO 7887:1994).
1 unidad c6lorea Pt-Co $\hat{=}$ 1 mg/l de Platino como i6n cloroplatinado
3. El l6mite de determinaci6n calculado para este m6todo es de aprox. 15 mg/l Pt.
4. La palabra color puede ser expresada como color „aut6ntico“ y „aparente“.
Como color aparente se entiende el color de una soluci6n, que no ha sido originado solamente por sustancias disueltas en la prueba, sino tambi6n por materias suspendidas. Las instrucciones describen la definici6n del color aut6ntico por filtraci6n de la muestra de agua. Para la definici6n del color aparente se utilizar6 tanto agua desionizada sin filtrar, como tambi6n una muestra de agua sin filtrar.
5. Toma de prueba, conservaci6n y almacenamiento:
A6adir la prueba acuosa directamente a un recipiente limpio de vidrio o pl6stico, analiz6ndola, si fuera posible, inmediatamente despu6s de la toma. De no ser posible el an6lisis inmediato, llenar el recipiente hasta el borde, cerr6ndolo fuertemente con su tapa. No agitar la prueba y evitar un contacto prolongado con el aire.
La prueba se puede almacenar en lugar oscuro, a 4°C durante 24 horas; antes de realizar la determinaci6n deber6 restablecerse la temperatura ambiental de la prueba acuosa.

1 2 5

Cromo con reactivo Powder Pack

0,02 – 2 mg/l Cr

Cromo

>> diff
Cr (IV)
Cr (III + VI)

Se visualiza la siguiente selección:

>> diff

para las determinaciones diferenciadas de cromo (VI),
cromo (III) y cromo total

>> Cr (VI)

para la determinación de cromo (VI)

>> Cr (III + VI)

para la determinación de cromo total (suma Cr (III) + Cr (VI))

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas
[▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

En el caso de resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 378.

1 2 5

Cromo, determinación diferenciada con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr



Disgregación:

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos VARIO PERSULF. RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termoreactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termoreactor.
(Atención: la cubeta está caliente)
Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

Realización de la determinación:

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos VARIO CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00



13. A la segunda cubeta limpia de 16 mm añada **10 ml de agua de prueba**.

14. Añada el contenido de **un sobre de polvos VARIO CHROMIUM HEXAVALENT** directamente de su envoltura.

15. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .

17. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

Se visualizará el resultado como:

mg/l Cr (VI)
mg/l Cr (III)
mg/l Cr Cromo total

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar TEST

Cuenta atrás
5:00

***,** mg/l Cr (VI)**
***,** mg/l Cr (III)**
***,** mg/l Cr tot**

Observaciones:

- Con la realización de los puntos 1–12 se determinará la concentración total de cromo, a continuación entre los puntos 13–17 se determinará la concentración de cromo (VI). La concentración de Cromo (III) resultará de la diferencia entre cromo total y cromo (VI).
- El valor de pH de la prueba deberá encontrarse entre 3 y 9.
- Para perturbaciones por metales y materias oxidantes o reductoras, sobre todo en aguas altamente contaminadas (como aguas residuales, aguas de fabricas químicas), véase DIN 38 405-D 24 y Standard Methods of Water and Wastewater, 20th Edition, 1998.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PERSULF.RGT FOR CR	Sobre de polvos / 100	537300
CHROMIUM HEXAVALENT	Sobre de polvos / 100	537310



1 2 5

Cromo (VI) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada el contenido de **un sobre de polvos VARIO CHROMIUM HEXVALENT** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo(VI).

Observaciones: véase la página anterior

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PERSULF.RGT FOR CR	Sobre de polvos / 100	537300
CHROMIUM HEXVALENT	Sobre de polvos / 100	537310

1 2 5

Cromo total (Cr(III) + Cr(VI)) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 2 mg/l Cr



Disgregación:

1. Añadir **10 ml de prueba** en una cubeta de 16 mm.
2. Añada el contenido de **un sobre de polvos VARIO PERSULF.RGT FOR CR** directamente de su envoltura.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
4. Colocar las cubetas durante **120 minutos a 100 °C** en un termo reactor precalentado.
5. Después de la disgregación sacar la cubeta del termo-reactor.
(Atención: la cubeta está caliente)
Agitar la cubeta y dejar enfriar a temperatura ambiental.

Realización de la determinación:

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

6. Colocar la cubeta tratada en el compartimento de medición, según posición Δ .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos VARIO CHROMIUM HEXVALENT** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Δ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de cromo total.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

1 6 0

CyA-TEST (Ácido cianúrico) con tableta

0 – 160 mg/l CyA



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **5 ml de prueba y con 5 ml de agua desionizada** (Obs.1), cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CyA-TEST** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta (Obs. 2,3).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de ácido cianúrico

Observaciones:

1. Agua desionizada o agua potable libre de ácido cianúrico.
2. Ácido cianúrico produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
Partículas (sueltas) individuales no se deberá a la presencia de ácido cianúrico.
3. Disolver totalmente la tableta (agitar aprox. 1 minuto).
Partículas no disueltas pueden producir resultados mayores.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
CyA-TEST	Tableta / 100	511370BT

1 6 5



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

DEHA (N,N-Dietilohidroxilamina) con tableta y reactivo líquido

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa. (Obs. 2)
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente, para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución (0,25ml) DEHA

6. Cierre a continuación la cubeta con su tapa y agitar a continuación para mezclar su contenido.
7. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DEHA** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ . (Obs. 4)
10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en µg/l DEHA.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

Observaciones:

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxígeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciones coloreas exactas, será de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
4. Coloque la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción coloreas en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción coloreas produce resultados mayores.
5. Perturbaciones:
 - Hierro (II) perturba en todas las concentraciones. Para de determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a $20 \mu\text{g/l}$, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
 - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
 - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciones:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	500 mg/l
Cobalto	0,025 mg/l
Cobre	8,0 mg/l
Dureza (como CaCO_3)	1000 mg/l
Lignosulfonatos	0,05 mg/l
Manganeso	0,8 mg/l
Molibdeno	80 mg/l
Niquel	0,8 mg/l
Fosphato	10 mg/l
Fosfonato	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Cinc	50 mg/l

6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.

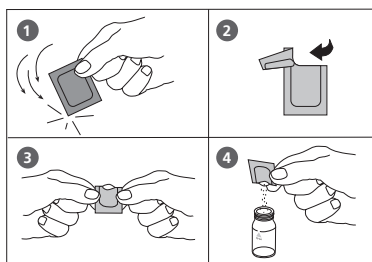
▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DEHA solución aprox. 60 Test	Reactivo líquido / 15 ml	461185
DEHA solución aprox. 400 Test	Reactivo líquido / 100 ml	461181
DEHA	Tableta / 100	513220BT

1 6 7

DEHA (N,N-Dietilohidroxilamina) con Powder Pack y reactivo líquido

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA



Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2).
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO OXYSCAV 1 Rgt** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
5. Añada a cada cubeta **0,20 ml de solución VARIO DEHA 2 Rgt** (Obs. 4).
6. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total.
7. Presionar la tecla [**⇩**].

Cuenta atrás
10:00
Inicio: **↶**

Espera 10 minutos como período de reacción (Obs. 5).

Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación.

8. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición **X**.
9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Saque a continuación la cubeta del compartimento de medición.
11. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición colocándola según posición **X**.
12. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como µg/l DEHA.

Observaciones:

1. Campo de aplicación: determinación de residuos inhibidores de corrosión (ligadores de oxígeno) en aguas de calderas o condensadas.
2. Para minimizar errores por residuos férricos, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. La temperatura ideal para reacciones coloreas exactas, será de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
4. Coloque la cubeta de prueba y la cubeta en blanco durante la reacción coloreas en un lugar oscuro. La exposición a luz solar durante la reacción coloreas produce resultados mayores.
5. Perturbaciones:
 - Hierro (II) perturba en todas las concentraciones. Para de determinación de concentraciones de hierro (II) repita la determinación sin añadir la solución de DEHA. Si la concentración de hierro (II) fuese mayor a $20 \mu\text{g/l}$, descuenta este valor leído del resultado de la determinación DEHA.
 - Sustancias, que reducen el hierro (III) interfieren la determinación. Sustancias que complejan fuertemente el hierro, pueden alterar la determinación.
 - Las sustancias a continuación pueden alterar la determinación a partir de las siguientes concentraciones:

Borato (como $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$)	500 mg/l
Cobalto	0,025 mg/l
Cobre	8,0 mg/l
Dureza (como CaCO_3)	1000 mg/l
Lignosulfonatos	0,05 mg/l
Manganeso	0,8 mg/l
Molibdeno	80 mg/l
Niquel	0,8 mg/l
Fosphato	10 mg/l
Fosfonato	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Cinc	50 mg/l

6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.

▲ mg/l
▼ $\mu\text{g/l}$

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO OXYSCAV 1 Rgt VARIO DEHA 2 Rgt solución	Set (100 Test) Sobre de polvos / 200 Reactivo líquido / 100 ml	536000

1 2 0

Dióxido de cloro con tableta

0,02 – 11 mg/l ClO₂

Se visualiza la siguiente selección:

Dióxido de cloro
>> **junto a Cl**
sin Cl

para la determinación de dióxido de cloro junto a cloro

>> **junto a Cl**

para la determinación de dióxido de cloro en ausencia de cloro

>> **sin Cl**

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de dióxido de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2–6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones mayores a 19 mg/l de dióxido de cloro pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de dióxido de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. En el caso de resultados diferenciados se visualice ???, véase la pagina 378.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el dióxido de cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
GLYCINE	Tableta / 100	512170BT

1 2 0

Dióxido de cloro, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 11 mg/l ClO₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

*,** mg/l ClO₂

A continuación se visualizará el resultado como dióxido de cloro en mg/l de ClO₂

Observaciones:
véase la pagina 111

1 2 0

Dióxido de cloro, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 11 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**.
2. Añadir **una tableta Glycine** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. **Llenar una segunda cubeta limpia con 10 ml de prueba** y cerrándola a continuación con su tapa.
5. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
6. Presionar la tecla **ZERO**.
7. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla**.
8. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
9. **Verter el contenido de la primera cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta**.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

13. Sacar **la cubeta** del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa, **añadiendo a continuación unas gotas de prueba.**

14. Añadir **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

15. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

18. Presionar la tecla **TEST**.

19. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

20. Añadir **una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

21. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

22. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

T2 aceptado
Preparar T3
Presionar Test

23. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar 2 minutos como período de reacción.

Cuenta atrás
2:00

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como:

***,** mg/l ClO₂**

dióxido de cloro en mg/l de ClO₂.

***,** mg/l libre Cl**

mg/l de cloro libre

***,** mg/l lig. Cl**

mg/l de cloro ligado

***,** mg/l total Cl**

mg/l de cloro total

Observaciones

(Dióxido de cloro en presencia de cloro):

1. El factor de conversión del dióxido de cloro (visualización en pantalla) en dióxido de cloro y en unidades de cloro es de 2,6315.
 $\text{mg/l ClO}_2 [\text{Cl}] = \text{mg/l ClO}_2 \cdot 2,6315$
La visualización del dióxido de cloro en unidades de cloro $\text{ClO}_2 [\text{Cl}]$ procede del ámbito de la norma para piscinas según DIN 19643.
2. El contenido total de cloro se muestra incluido el dióxido de cloro en unidades de cloro. El contenido total verdadero se obtiene a partir de la suma del contenido de cloro libre y ligado.
3. Véase también la página 111.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT
GLYCINE	Tableta / 100	512170BT

1 2 2

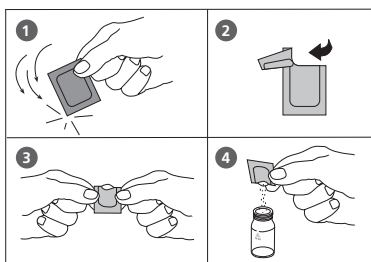
Dióxido de cloro en ausencia de cloro con reactivo Powder Pack (PP)

0,04 – 3,8 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de dióxido de cloro.

Observaciones:

véase pagina 118

1 2 2

Dióxido de cloro en presencia de cloro con reactivo Powder Pack (PP)

0,04 – 3,8 mg/l ClO₂



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta GLYCINE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

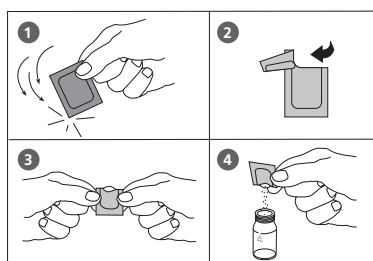
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución la tableta.

7. Añadir a la prueba tratada el contenido de **un sobre de polvos Chlorine FREE-DPD / F10** directamente de su envoltura.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total (20 seg.).

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

10. Presionar la tecla **TEST**.



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de dióxido de cloro.

Observaciones:

véase pagina 118

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de dióxido de cloro. Para evitar estas alteraciones, los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de dióxido de cloro, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2–6,5. Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones mayores a 3,8 mg/l de dióxido de cloro pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de dióxido de cloro. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el dióxido de cloro, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Clorine Free-DPD/F10	Sobre de polvos / 100	530100
GLYCINE	Tableta / 100	512170BT

3 5 0

Dióxido de silicio con tableta

0,05 – 4 mg/l SiO₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm **con 10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SILICA No.1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

7. Presionar la tecla [↵].
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

8. Añadir a la misma cubeta **una tableta SILICA PR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

9. Añadir a continuación **una tableta SILICA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↵

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dióxido de silicio.

Observaciones:

1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Fosfatos no producen perturbaciones bajo estas condiciones de reacción.
3. Factor de reducción:

$$\text{mg/l Si} = \text{mg/l SiO}_2 \times 0,47$$



Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set SILICA No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517671BT
SILICA No. 1	Tableta / 100	513130BT
SILICA No. 2	Tableta / 100	513140BT
SILICA PR	Tableta / 100	513150BT

3 5 1

Dióxido de silicio LR con Powder Pack y reactivo líquido

0,1 – 1,6 mg/l SiO₂



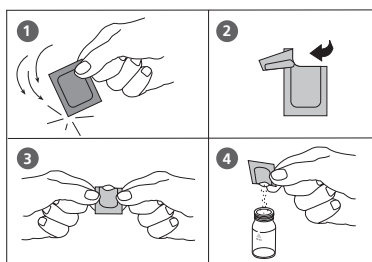
Ø 24 mm

Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (Obs. 2).
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

Cuenta atrás 1

4:00

Inicio: ↓



Cuenta atrás 2

1:00

Inicio: ↓

Preparar Zero
Presionar Zero

- Llene cada cubeta con **10 ml de prueba**.
- Añada a cada cubeta **0,5 ml de solución reactivo VARIO Molybdate 3**.
- Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación para mezclar su contenido (Obs.1).
- Presionar la tecla [L].
Espere **4 minutos como período de reacción** (Obs. 2).
Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:
- Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura.
- Cierre las cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.
- Presionar la tecla [L].
Espere **1 minuto como período de reacción** (Obs. 3).
Finalizado el período de reacción continúe de la forma siguiente:
- Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición Σ .
- Añada a cubeta de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO LR Silica Amino Acid F F10** directamente de su envoltura.
- Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.
- Presionar la tecla **ZERO** (cubeta en blanco se encuentra en el compartimento de medición – véase punto nº 8)

Cuenta atrás
2:00

Espera **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación en blanco.

12. Saque la cubeta del compartimento de medición.

13. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

14. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. Cierre las cubetas inmediatamente después de añadir la solución reactiva VARIO Molydate 3; de lo contrario se producirán resultados más bajos.
2. El período de reacción de 4 minutos se refiere a una temperatura de la prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un tiempo de reacción de 2 minutos, con una temperatura de 10°C el tiempo de reacción será de 8 minutos.
3. El período de reacción de 1 minuto es válido para una temperatura de prueba de 20°C. Para una temperatura de 30°C se mantendrá un reacción será de 30 segundos, con 10°C el tiempo de reacción será de 2 minutos.
4. Perturbaciones:

Sustancia	Perturbación
Hierro	Perturba con grandes concentraciones
Fosfato	Hasta 50 mg/l PO ₄ no perturba
	Con 60 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 2%
	Con 75 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 11%
Sulfuros	Perturban en todas las concentraciones

Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.

Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar estas formas a sustancias más reactivas (Instrucciones en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5. ▲ SiO₂
▼ Si

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO LR Silica Amino Acid F10 VARIO Silica Citric Acid F10 VARIO Molybdate 3	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 200 Reactivo líquido / 2x 50 ml	535690

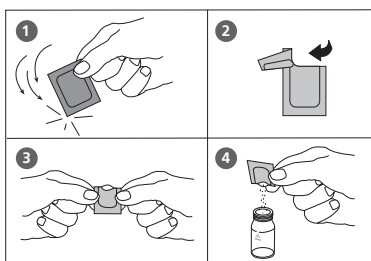
3 5 2

Dióxido de silicio HR con Powder Pack

1 – 90 mg/l SiO₂



**Preparar Zero
Presionar Zero**



1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Saque la cubeta del compartimento de medición.

5. Añada a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Silica HR Molybdate F10** directamente a la misma prueba.

6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de los polvos.

7. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Silica HR Acid Rgt F10** directamente de su envoltura (Obs.2).

8. Cierre la cubeta con su tapa y agitar para mezclar su contenido.

**Cuenta atrás
10:00
Inicio: ↵**

9. Presionar la tecla [↵].

Esperar **10 minuto como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción prosiga como se describe a continuación:

10. Añada a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Silica Citric Acid F10** directamente de su envoltura (Obs.3).

11. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación, hasta la disolución total de los polvos.

12. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

13. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **2 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
2:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. La prueba deberá poseer una temperatura entre 15°C y 20°C.
2. La presencia de dióxido de silicio o fosfato producirá un color amarillo.
3. El color amarillo producido por el fosfato se eliminará como se describe en el siguiente punto.
4. Perturbaciones:

Sustancia	Perturbación
Hierro	Perturba con grandes concentraciones
Fosfato	Hasta 50 mg/l PO ₄ no perturba
	Con 60 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 2%
	Con 75 mg/l PO ₄ perturba aprox. – 11%
Sulfuros	Perturban en todas las concentraciones

Ocasionalmente las pruebas acuosas contienen formas de ácido silícico que reaccionan lentamente con molibdeno. La clase exacta de estas formas se desconocen por el momento.

Mediante un tratado previo con bicarbonato sódico y seguidamente con ácido sulfúrico se pueden transformar estas formas a sustancias más reactivas (Instrucciones en „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater“ bajo „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate“).

5. ▲ SiO₂
▼ Si

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Silica HR Molybdate F10 VARIO Silica HR Acid Rgt F10 VARIO Silica HR Citric Acid F10	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100	535700

3 5 3

Dióxido de silicio con reactivos líquidos y polvo

0,1 – 8 mg/l SiO₂



**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS104 (Silica Reagent 1)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

**Cuenta atrás
5:00**

7. Espere **5 minutos como período de reacción**.

8. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

20 gotas de solución KS105 (Silica Reagent 2)

9. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

10. Añadir **una cuchara de medición KP106 (Silica Reagent 3)** (Obs. 1).

11. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.



13. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de dióxido de silicio en mg/l.

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Para obtener un resultado exacto, la temperatura de la muestra debe mantenerse de 20 a 30 °C.
3. A una temperatura por debajo de 20 °C no se llevará a cabo una reacción completa, y es de esperar la obtención de unos resultados inadecuadamente bajos.
4.  SiO₂
 Si

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS104 – Silica Reagent 1	Reactivo líquido / 65 ml	56L010465
KS105 – Silica Reagent 2	Reactivo líquido / 65 ml	56L010565
KP106 – Silica Reagent 3	Polvos / 10 g	56P010610



1 3 0

DQO LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

3 – 150 mg/l O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según la posición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de DQO.

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
CSB VARIO LR 3 - 150 mg/l	1 Set (25 pruebas)	2420720



1 3 1

DQO MR (campo de medición medio) con test de cubetas

20 – 1500 mg/l O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa rosca blanca y añadir **2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1))
2. Abrir una segunda cubeta de tapa rosca blanca y añadir **2 ml de prueba** acuosa (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3,4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según la posición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de DQO.

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 1000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR, para el test COD LR.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
CSB VARIO MR 20 - 1500 mg/l	1 Set (25 pruebas)	2420721





DQO HR (campo de medición alto) con test de cubetas

0,2 – 15 g/l O₂ (≅ 200 – 15000 mg/l O₂)



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa roscada blanca y añadir **0,2 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco (Obs.1)).
2. Abrir una segunda cubeta de tapa roscada blanca y añadir **0,2 ml de prueba acuosa** (cubeta de prueba).
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).
4. Colocar las cubetas durante **2 horas a 150°C** en un termo reactor precalentado.
5. (**atención: las cubetas están calientes**). Prendere le provette dal reattore e lasciare raffreddarsi fino a 60°C o meno. Mescoli con attenzione girando le provette ancora calde. In seguito lasciare raffreddarsi le provette giù a temperature ambientale ed effettuare la misurazione soltanto da allorain poi.
6. Colocar la cubeta en blanco (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición, según posición .
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Colocar la cubeta con la prueba acuosa (Obs. 3, 4) en el compartimento de medición según laposición .
10. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como **g/l** de DQO.

Observaciones:

1. Caracterizar la cubeta en blanco como tal. La cubeta en blanco es estable, si se deposita en un lugar oscuro, pudiéndose utilizar para determinaciones con cubetas del mismo batch.
2. No introducir las cubetas calientes en el compartimento de medición. Los mejores resultados se producirán dejando enfriar las cubetas durante la noche.
3. Partículas en suspensión en las cubetas, producen mediciones erróneas. Por ello es importante, introducir las cubetas cuidadosamente en el compartimento de medición, puesto que condicionado al método tiene lugar una precipitación, que se deposita en el fondo de la cubeta.
4. Antes de comenzar con la determinación, deberán estar las caras exteriores de las cubetas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o humedad en las superficies ópticas de las cubetas pueden producir mediciones erróneas.
5. Se pueden determinar pruebas acuosas con concentraciones que no sobrepasen los 10.000 mg/l de cloro.
6. En casos excepcionales compuestos para los cuales la capacidad oxidativa del reactivo sea insuficiente, producen resultados erróneos.
7. Para conseguir una mayor exactitud, se recomienda utilizar el set de cubetas DQO MR, para pruebas con una concentración menor a 1 g/l DQO. Así mismo se recomienda utilizar el set de cubetas DQO LR con el test COD MR, o para pruebas debajo de 0,1 mg/l COD usar el test COD LR.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
CSB VARIO HR 200 - 15000 mg/l	1 Set (25 pruebas)	2420722

1 9 0

Dureza, calcio con tableta

50 – 900 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
2:00

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de agua desionizada**.
2. Añadir a los 10 ml de agua desionizada **una tableta CALCHECK** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

5. Presionar la tecla **ZERO**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez acabado el período de reacción se realizará automáticamente la determinación.

6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Añadir a la misma cubeta 2 ml de prueba acuosa.
**¡Atención:
la cubeta se encuentra totalmente llena!**
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación su contenido (5x).
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza cálcica.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. El método posee en el campo de medición superior una tolerancia mayor al del campo de medición inferior. Con pruebas diluidas, procurar analizar en el tercio inferior del campo de medición.
3. Este método en cuestión se ha desarrollado a partir de un proceso de titración. Debido a circunstancias secundarias no definidas, las derivaciones con el método estándar pueden ser mayores.
4. Es apropiado utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).
5. ▲ CaCO_3
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
CALCHECK	Tableta / 100	515650

1 9 1

Dureza, calcio 2T con tableta

0 – 500 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Presionar ZERO

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta CALCIO H No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta CALCIO H No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado de dureza cálcica en mg/l.

Observaciones:

1. Para optimizar el modo de medición, se puede determinar con Mode 40 un valor en blanco del método relacionado con el batch. Detalles en la página 341.
2. El agua fuertemente alcalina o ácida deberá ser llevada a un margen de pH entre 4 y 10 antes del análisis (con 1 mol/l de ácido clorhídrico o 1 mol/l hidróxido de sodio).
3. Es determinante el exacto cumplimiento del volumen de la muestra de 10 ml para la exactitud del resultado del análisis.
4. El presente método fue desarrollado a partir de un procedimiento trimétrico. A causa de que las condiciones límites no se pueden definir, las diferencias con el método estandarizado pueden ser mayores.
5. El procedimiento trabaja con tolerancias mayores en el margen de medida alto, que en el margen de medida más bajo. Al diluir las pruebas, se deberá diluir de tal manera, que sea posible medir en el tercio inferior del margen de medida.
6. Alteraciones:
 - La dureza de magnesio hasta 200 mg/l CaCO_3 no altera.
 - Las concentraciones de hierro mayores a 10 mg/l pueden llevar a resultados demasiado bajos.
 - Las concentraciones de cinc mayores a 5 mg/l pueden llevar a resultados demasiado altos.
7. ▲ CaCO_3
 °dH
 °eH
 °fH
 ▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set CALCIO H No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517761BT

2 0 0

Dureza, total con tableta

2 – 50 mg/l CaCO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	—	0,056	0,10	0,07
1°dH	17,8	--	1,78	1,25
1°fH	10,0	0,56	—	0,70
1°eH	14,3	0,80	1,43	---

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
HARDCHECK P	Tableta / 100	515660BT

2 0 1

Dureza, total HR con tableta

20 – 500 mg/l CaCO₃



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **1 ml de prueba y con 9 ml de agua desionizada** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **una tableta HARDCHECK P** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de dureza total.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de diluirse a un valor de pH entre pH 4 y pH 10 antes de realizar el análisis (con 1 mol/l ácido clorhídrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Tabla de reducción:

	mg/l CaCO ₃	°dH	°fH	°eH
1 mg/l CaCO ₃	—	0,056	0,10	0,07
1°dH	17,8	--	1,78	1,25
1°fH	10,0	0,56	—	0,70
1°eH	14,3	0,80	1,43	---

3. ▲ CaCO₃
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
HARDCHECK P	Tableta / 100	515660BT

5 1 0

Fluoresceína

10 – 400 ppb Fluoresceína

El fotómetro ya está calibrado por la fábrica, o el equipo fue calibrado por el usuario.

Se recomienda comprobar la precisión del calibrado mediante un estándar de 75 ppb:

- Si el valor de medición mostrado es discutible o existen dudas sobre la precisión del último calibrado
- Una vez al mes

La medición de comprobación debería efectuarse como una medición de muestra. El resultado de un estándar de 75 ppb debería ser equivalente a 75 ± 8 ppb:



1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en ppb de Fluoresceína.

Observaciones:

1. Utilice solo cubetas con tapa negra para mediciones Fluoresceína.
2. Si el resultado de la comprobación no cumple con 75 ± 8 ppb, se deberá calibrar el fotómetro. (El procedimiento está descrito bajo el capítulo 2.6.4 Ajuste "Fluoresceína método 510" en la página 348.)
3. Para ajustar el fotómetro se deberán utilizar los estándares (Fluorescein calibration set) que se mencionan abajo.
4. Las grandes diferencias de temperatura entre el aparato de medición y el entorno pueden producir mediciones erróneas. Lo ideal sería efectuar las mediciones con una temperatura de muestra entre 20 y 25 °C.
5. Limpie las cubetas y los accesorios antes de su empleo.
6. Las cubetas y las tapas deberían limpiarse a fondo **después de cada análisis** para evitar interferencias.
7. La parte exterior de la cubeta debe estar limpia y seca antes de empezar el análisis. Limpie las partes exteriores de las cubetas con un paño. Deben eliminarse todas las huellas dactilares u otras impurezas.
8. Utilice siempre los sistemas de reactivos del fabricante del aparato para garantizar la máxima precisión del aparato.
9. No vuelva a verter nunca el estándar tomado en el frasco de reserva para líquidos.
10. El procedimiento "spiking" está descrito bajo el capítulo 3.8. "Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína" en la página 381

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Fluorescein standard addition solution 400 ppb	Solución / 50 ml	461230
Fluorescein calibration set	2 x 50 ml 0 ppb, 2 x 50 ml 75 ppb, 1 x 50 ml 400 ppb	461240



Fluoresceína 2P

10 – 300 ppb Fluoresceína


El fotómetro ya está calibrado por la fábrica, o el equipo fue calibrado por el usuario.

Se recomienda comprobar la precisión del calibrado mediante un estándar:

- a. Una vez al mes
- b. Si el valor de medición mostrado es discutible o existen dudas sobre la precisión del último calibrado

La medición de comprobación debería efectuarse como una medición de muestra:



1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en ppb de Fluoresceína.

Observaciones:

1. 2.6.4 Ajuste "Fluoresceína 2P método 511" en la página 350.)
2. Utilice solo cubetas con tapa negra para mediciones Fluoresceína.
3. Las grandes diferencias de temperatura entre el aparato de medición y el entorno pueden producir mediciones erróneas. Lo ideal sería efectuar las mediciones con una temperatura de muestra entre 20 y 25 °C.
4. Limpie las cubetas y los accesorios antes de su empleo.
5. Las cubetas y las tapas deberían limpiarse a fondo **después de cada análisis** para evitar interferencias.
6. La parte exterior de la cubeta debe estar limpia y seca antes de empezar el análisis. Limpie las partes exteriores de las cubetas con un paño. Deben eliminarse todas las huellas dactilares u otras impurezas.
7. No vuelva a verter nunca el estándar tomado en el frasco de reserva para líquidos.
8. El procedimiento "spiking" está descrito bajo el capítulo 3.8. "Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína" en la página 381

1 7 0

Fluoruro con reactivos líquidos

0,05 – 2 mg/l F



Véase las Observaciones

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** (véase obs. 4) cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS** (véase obs. 4).

¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como fluoruro en mg/l.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

**Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test**

Observaciones:

1. El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82). El procedimiento está descrito bajo el capítulo 2.6.4 Ajuste "Fluoruro método 170" en la página 343.
2. En el ajuste y la determinación realizar la calibración a cero y el análisis con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí pueden poseer tolerancias mínimas.
3. Las soluciones e calibración y las pruebas acuosas a analizar, deberán de poseer la misma temperatura ($\pm 1^{\circ}\text{C}$).
4. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml.
5. La exactitud del método disminuye con concentraciones mayores a 1,2 mg/l Fluoruro. Aunque los resultados de la mayoría de las aplicaciones son suficientemente exactos, es posible mejorar su exactitud, si antes de realizar la determinación se diluye la prueba 1:1, multiplicando a continuación el resultado por 2.
6. El reactivo SPADNS contiene arsenito.
Concentraciones de cloro hasta 5 mg/l no producen perturbaciones.
7. Pruebas acuosas marinas y aguas residuales deberán destilarse previamente.
8. Es apropiado utilizar cubetas especiales (de mayor volumen de llenado).

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
SPADNS Reactivo	Reactivo líquido / 250 ml	467481
Estándar floururos	Solución / 30 ml	205630

3 2 0

Fosfato, orto LR con tableta

0,05 – 4 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 1

Fosfato, orto HR con tableta

1 – 80 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 3

Fosfato, orto con reactivo Powder Pack

0,06 – 2,5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 4

Fosfato, orto con test de cubetas

0,06 – 5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 7

Fosfato 1, orto con test de cubetas

5 – 40 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 8

Fosfato 2, orto con test de cubetas

0,05 – 5 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato

3 2 5

Fosfato, hidrolizable mediante ácido con test de cubetas

0,02 – 1,6 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados

3 2 6

Fosfato, total con test de cubetas

0,02 – 1,1 mg/l P
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

3 3 4

Fosfato LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄
Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados



Fosfato HR con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Determinación de iones de orto-fosfato y fosfatos inorgánicos condensados y fosfatos orgánicos ligados

Para mayor información lea por favor las observaciones individuales de cada test.

Observaciones:

La coloración azul en los métodos **320, 323, 324, 325, 326** se debe a la reacción del reactivo con iones de orto-fosfato. Fosfatos, que se encuentren condensados de forma orgánica o inorgánica condensados (meta-, piro-, poli-fosfatos), se deberán de transformar en orto-fosfatos antes de su determinación. El tratamiento de la prueba con ácidos y calor proporciona las condiciones ideales para la hidrólisis de los fosfatos inorgánicos condensados. Fosfatos orgánicamente ligados se transforman en orto-fosfatos mediante el calentamiento con ácido y persulfato.

La cantidad de fosfatos orgánicos ligados se calcula según:

mg/l fosfatos orgánicos = mg/l fosfato total – mg/l fosfato hidrolizable mediante ácido

En los métodos **321** y **327** los iones de ortofosfato con el reactivo vanadato-molibdato en solución ácida forman una mezcla de color amarillo.

Observaciones para tests de cubetas y tests con reactivo Powder Pack: **323, 324, 325, 326.**

Observaciones para tests de cubetas y tests con reactivo Powder Pack:

1. Campo de medición de aplicación: agua, aguas residuales, agua de mar
2. Pruebas altamente tamponadas o pruebas con valores de pH extremos se deberán de neutralizar dentro de un valor de pH 6 hasta 7 (con 1 mol/l de ácido clorhídrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico).
3. Alteraciones:
Grandes enturbiamientos pueden producir resultados inconsistentes.

Sustancia perturbadora

Ácido sulfídrico
Aluminio
Arsénico
Cinc
Cobre
Cromo
Dióxido de silicio (ácido silícido)
Hierro
Niquel
Silicato

Interferencias a partir de:

en todas las cantidades
mayores de 200 mg/l
en todas las cantidades
mayores de 80 mg/l
mayores de 10 mg/l
mayores de 100 mg/l
mayores de 50 mg/l
mayores de 100 mg/l
mayores de 300 mg/l
mayores de 10 mg/l

3 2 0

Fosfato (Obs. 1) con tableta

0,05 – 4 mg/l PO₄



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** acuosa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba **una tableta PHOSPHATE No. 1 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta PHOSPHATE No. 2 LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como ortofosfato en mg/l.

Observaciones:

1. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
2. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
3. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 6 y 7.
4. Alteraciones:
Grandes concentraciones de Cu, Ni, Cr(III) , V(V) y W(VI) producen alteraciones debido a su coloración. Las alteraciones producidas por silicatos se enmascaran gracias al ácido cítrico presente en la tableta.
5. Véase también página 149.
6. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_3 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
7. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set PHOSPHATE No. 1 / No. 2 LR	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517651BT
PHOSPHATE No. 1 LR	Tableta / 100	513040BT
PHOSPHATE No. 2 LR	Tableta / 100	513050BT

3 2 1

Fosfato, orto HR con tableta

1 – 80 mg/l PO₄



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHOSPHATE HR P1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. A la misma prueba añadir **una tableta PHOSPHATE HR P2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

Observaciones:

1. En caso de ensayos con un contenido de fosfato menor a 5 mg/l PO₄ se recomienda, realizar el análisis con un método con un margen de medida más bajo; p. ej. método n° 320 „Fosfato, orto LR con tableta“.
2. Solamente reaccionan iones de orto-fosfato.
3. Véase también página 149.
4. Factores:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set PHOSPHATE HR P 1 / P 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517661BT
PHOSPHATE HR P1	Tableta / 100	515810BT
PHOSPHATE HR P2	Tableta / 100	515820BT

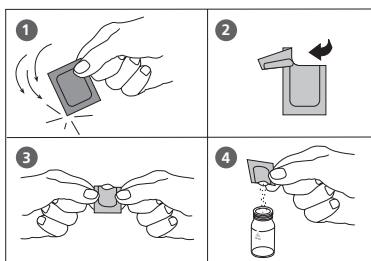
3 2 3

Fosfato, orto con reactivo Powder Pack (PP)

0,06 – 2,5 mg/l PO₄



Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (obs.1).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

Observaciones:

1. El reactivo no se disuelve completamente.
2. Véase también página 149.
3. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
4. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO PHOS 3 F10	Sobre de polvos / 2 x 50 VARIO PHOSPHATE RGT. F10	531550


3 2 4

Fosfato, orto con test de cubetas

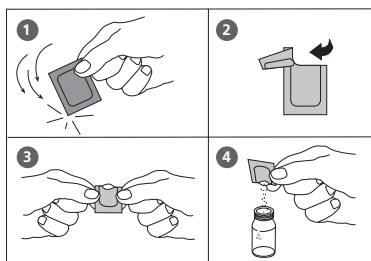
0,06 – 5 mg/l PO₄




Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración PO₄-P Dilution** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
4. Presionar la tecla **ZERO**.
5. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

Preparar Zero
Presionar Zero



6. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** directamente de su envoltura.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 seg.) (Obs. 2).
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

Observaciones:

1. Usar un embudo al añadir el reactivo.
2. El reactivo no se disuelve completamente.
3. Véase también página 149.
4. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set: VARIO Dilution Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO agua desionizada	Set Cubeta de reacción / 50 Sobre de polvos / 50 100 ml	535200

3 2 7

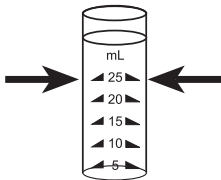
Fosfato 1, orto con Vacu-vials® K-8503 (véase Obs.)

5 – 40 mg/l PO₄

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.

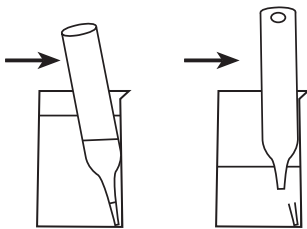
**Preparar Zero
Presionar Zero**



2. Presionar la tecla **ZERO**.

3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.

4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.



5. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionando ésta sobre la pared interior del vaso.

El Vacu-vial® se llenará automáticamente con la prueba acuosa y un pequeño volumen de gas inerte quedará en él.

6. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial® invirtiéndola varias veces para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla Vacu-vial®.

7. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimiento de medición.

**Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test**

8. Presionar la tecla **TEST**.

Espere **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

**Cuenta atrás
5:00**

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
5. Sulfuros, tiosulfatos y tiocianatos producen resultados inferiores.
6. ▲ PO₄
P
▼ P₂O₅

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Vacu-vials® / CHEMetrics K-8503	Test-Kit / 30	380460

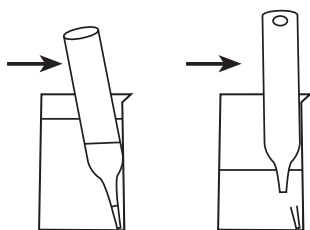
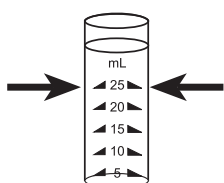
3 2 8

Fosfato 2, orto mediante Vacu-vials® K-8513 (véase Obs.)

0,05 – 5 mg/l PO₄

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

Preparar Zero Presionar Zero



Zero aceptado Preparar test Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.
4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.
5. Coloque la botella cuentagotas en posición vertical y presione la botella lentamente para añadir al vaso gotas de igual tamaño:

2 gotas del activador A-8500

6. Cierre el vaso con su tapa y agitar a continuación.
7. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionando ésta sobre la pared interior del vaso.

El Vacu-vial® se llenará automáticamente con la prueba acuosa y un pequeño volumen de gas inerte quedará en él.

8. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial® invirtiéndola varias veces para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla Vacu-vial®.
9. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimiento de medición.
10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de orto-fosfato.

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Solamente reaccionan iones orto-fosfatos.
5. Sulfuros, tiosulfatos y tiocianatos producen resultados inferiores.



Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Vacu-vials® / CHEMetrics K-8513	Test-Kit / 30	380480

3 2 5

Fosfato, hidrolizable mediante ácido con test de cubetas

0,02 – 1,6 mg/l P (Δ 0,06 – 5 mg/l PO₄)



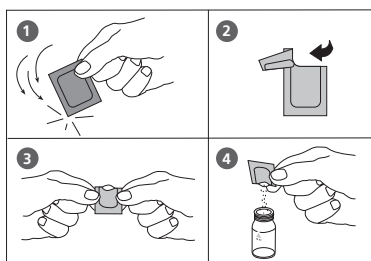
Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración PO₄-P Acid Reagent** con tapa blanca y añadir **5 ml de prueba**.
2. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
3. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado.
4. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor (**atención: la cubeta está caliente**). Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
5. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1 N**.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
8. Presionar la tecla **ZERO**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
10. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** (obs.2).
11. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (obs.3).
12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición
13. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar 2 minutos como período de reacción.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de fosfato hidrolizable mediante ácido.

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Observaciones:

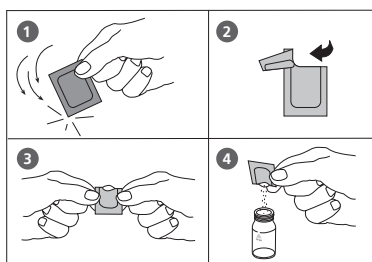
1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no se disuelve totalmente.
4. Véase también página 149.
5. Factores de reducción:
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set: VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO solución de hidróxido sódico 1,54 N VARIO agua desionizada VARIO solución de hidróxido sódico 1,00 N	Set Cubeta de reacción / 50 Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Solución / 100 ml 100 ml Solución / 100 ml	535250



3 2 6

Fosfato, total con test de cubetas

0,02 – 1,1 mg/l P (Δ 0,06 – 3,5 mg/l PO_4)



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una **cubeta de desintegración PO_4 -P Acid Reagent** con tapa blanca y añadir 5 ml de prueba.
2. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos VARIO Potassium Persulfate F10** (persulfato potásico) (Obs.2).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
4. Colocar la cubeta durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado.
5. Finalizada la desintegración, sacar la cubeta del termo reactor (**atención: la cubeta está caliente**). Dejar enfriar la cubeta hasta una temperatura ambiental.
6. Abrir la cubeta fría y añadir **2 ml de solución de hidróxido sódico 1,54 N**.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
9. Presionar la tecla **ZERO**.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
11. Abrir y añadir directamente el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phos 3 F10** (Obs. 2).
12. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación (10 – 15 segundos) (Obs. 3).
13. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
14. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar 2 minutos como período de reacción.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

**Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
2:00**

Observaciones:

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. El reactivo no se disuelve totalmente.
4. Véase también página 149.
5. Factores de reducción:
 $\text{mg/l PO}_4 = \text{mg/l P} \times 3,07$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l P} \times 2,29$
6. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set: VARIO Acid Reagent Vial VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO solución de hidróxido sódico 1,54 N VARIO agua desionizada	Set Cubeta de reacción / 50 Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Solución / 100 ml 100 ml	535210



Fosfato LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este método es adecuado para la determinación de ortofosfatos en agua de calderas y líneas de suministro de agua potable. Por este motivo, la muestra deberá ser filtrada antes del análisis para eliminar los fosfatos en suspensión e insolubles. Para ello será apropiado un filtro GF/C.

Separar las dos mitades del soporte del filtro y poner un filtro GF/C en la cavidad prevista. Volver a atornillar las dos mitades del soporte del filtro.

Atención: ¡al juntarlo con los tornillos, prestar atención en la colocación correcta del anillo de obturación!

1. Llenar una jeringa limpia 20 ml con **aprox. 14 ml prueba**.
2. Sujetar la unidad de filtración a la jeringa y vaciarla hasta la marcación de 10 ml.
3. Poner **10 ml de la muestra preparada** en la unidad de filtración en una cubeta limpia de 24 mm y cerrarla bien con su tapa.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

**Preparar Zero
Presionar Zero**

5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
50 gotas de solución KS80 (CRP)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

9. Añadir a la prueba **una cuchara de medición KP119 (Ascorbic Acid)** (Obs. 1).

10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato en mg/l.

Observaciones:

1. Para una dosificación correcta debe utilizarse la cuchara de medición incluida con los reactivos.
2. Para el análisis de polifosfatos y fosfato total será necesario un tratamiento previo (véase página 168).
3. Los reactivos y los accesorios están disponibles a petición.
4. Factores de reducción:
 $\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$
 $\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$
5. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS80 – CRP Reagent KP119 – Ascorbic Acid	Reactivo líquido / 2 x 65 ml Polvos / 20 g	56L008065 56P011920
Para disgregación: KS278 (50% de ácido sulfúrico) KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) KS144 (Calcium Hardness Puffer) KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Reactivo líquido / 65 ml Reactivo líquido / 65 ml Reactivo líquido / 65 ml Polvos / 20 g	56L027865 56L013565 56L014465 56P096240



Polifosfato LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Esta prueba determina el contenido de fosfato total inorgánico.

El contenido de los polifosfatos resulta de la diferencia de fosfato total inorgánico y orto-fosfato.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Para esta prueba poner **15 gotas de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampon de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. **(Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 166.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato total inorgánico (orto-fosfato y polifosfatos) en mg/l.



Fosfato total LR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l PO₄

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluyendo orto fosfato, polifosfato y compuestos de fósforo orgánicos.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Introducir una **KS274 (Ammonium Persulfate compresada)** directamente.
3. Para esta prueba poner **15 gotas de KS 278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
5. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
6. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicadora)
7. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. (**Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
8. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
9. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 166.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

3 3 5


Fosfato HR con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este método es adecuado para la determinación de ortofosfatos en agua de calderas y líneas de suministro de agua potable. Por este motivo, la muestra deberá ser filtrada antes del análisis para eliminar los fosfatos en suspensión e insolubles. Para ello será apropiado un filtro GF/C.

Separar las dos mitades del soporte del filtro y poner un filtro GF/C en la cavidad prevista. Volver a atornillar las dos mitades del soporte del filtro.

Atención: ¡al juntarlo con los tornillos, prestar atención en la colocación correcta del anillo de obturación!

1. Llenar una jeringa limpia 20 ml con **aprox. 14 ml prueba**.
2. Sujetar la unidad de filtración a la jeringa y vaciarla hasta la marcación de 10 ml.
3. Poner **10 ml de la muestra preparada** en la unidad de filtración en una cubeta limpia de 24 mm y cerrarla bien con su tapa.
4. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
25 gotas de solución KS228 (Ammonium Molybdate)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

Preparar Zero
Presionar Zero

9. Añadir a la misma prueba **25 gotas de solución KS229 (Ammonium Metavanadate)**.

10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado como ortofosfato en mg/l.

Observaciones:

1. Para el análisis de polifosfatos y fosfato total será necesario un tratamiento previo (véase página 172).

2. Los reactivos y los accesorios están disponibles a petición.

3. Factores de reducción:

$$\text{mg/l P} = \text{mg/l PO}_4 \times 0,33$$

$$\text{mg/l P}_2\text{O}_5 = \text{mg/l PO}_4 \times 0,75$$

4. ▲ P
 PO₄
 ▼ P₂O₅

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS228 (Ammonium Molybdate) KS229 (Ammonium Metavanadate)	Reactivo líquido / 65 ml Reactivo líquido / 65 ml	56L022865 56L022965
Para disgregación: KS278 (50% de ácido sulfúrico) KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator) KS144 (Calcium Hardness Puffer) KP962 (Ammonium Persulfate Powder)	Reactivo líquido / 65 ml Reactivo líquido / 65 ml Reactivo líquido / 65 ml Polvos / 20 g	56L027865 56L013565 56L014465 56P096240



Polifosfato con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Esta prueba determina el contenido de fosfato total inorgánico.

El contenido de los polifosfatos resulta de la diferencia de fosfato total inorgánico y orto-fosfato.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Para esta prueba poner **15 gotas de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicator)
6. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampon de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. **(Atención: ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)**
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 170.

A continuación se visualizará el resultado como fosfato total inorgánico (orto-fosfato y polifosfatos) en mg/l.



Fosfato total con reactivos líquidos

5 – 80 mg/l PO₄

Este test determina todos los compuestos de fósforo existentes en la muestra, incluyendo orto fosfato, polifosfato y compuestos de fósforo orgánicos.

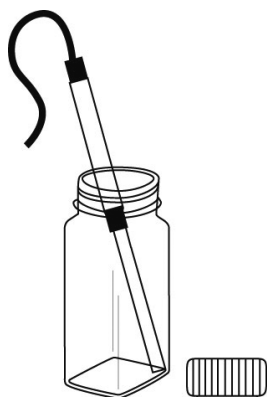
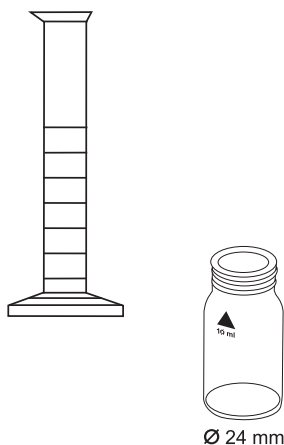
1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Introducir una **KS274 (Ammonium Persulfate compresada)** directamente.
3. Para esta prueba poner **15 gotas de KS278 (50% de ácido sulfúrico)**.
4. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
5. Agitar el matraz Erlenmeyer y dejarlo enfriar a temperatura ambiente.
6. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
2 gotas de solución KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicadora)
7. Añadir gota a gota a la misma prueba **KS144 (tampón de dureza de calcio)** hasta que se produzca una coloración rosa pálido. **(Atención:** ¡después de haber añadido una gota, agitar la muestra!)
8. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
9. Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 3** en la página 170.

A continuación se visualizará el resultado de fosfato total como mg/l.

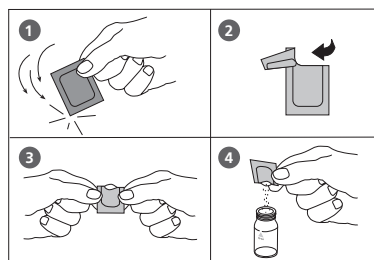
3 1 6

Fosfonatos Método persulfato-rayos UV-oxidación con reactivo Powder Pack

0 – 125 mg/l (véase tabla 1)



Cuenta atrás 1
10:00
Inicio: ↙



- Elegir en la tabla 1 el volumen de la muestra adecuado (véase la próxima página).
- Poner el volumen de la prueba elegido en una probeta graduada limpia de 50 ml. Si fuera necesario llenar hasta 50 ml y mezclar con agua desionizada.
- Llenar una cubeta limpia de 24-mm hasta la marca de 10 ml con la **muestra preparada** (cubeta cero).
- Llenar la cubeta con tapa con **25 ml de la muestra preparada**.
- En la muestra de 25-ml agregar el contenido de **un sobre de polvos VARIO Potassium Persulfate F10** directamente de su envoltura.
- Cerrar la cubeta con la tapa y disolver el polvo moviéndola.
- Mantener la lámpara ultra violeta en la muestra (Obser. 3, 4, 5).
Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!
- Encender la lámpara UV y esperar **10 minutos de tiempo de reacción**.
- Cuando se haya terminado el Count-Down, apagar la lámpara UV y sacarla de la muestra.
- Llenar una segunda cubeta limpia de 24-mm con **10 ml de la muestra de la cubeta cerrada** (cubeta de ensayo).
- Agregar en cada cubeta (cubeta cero y cubeta de ensayo) el contenido de **un sobre de polvos VARIO Phosphate Rgt. F10** directamente de su envoltura.
- Cerrar las cubetas con la tapa y mezclar el contenido agitándolas (30 seg.) (Observ. 6).

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
2:00

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

13. Colocar la cubeta cero en el compartimento de medición, según posición Σ .

14. Presionar la tecla **ZERO**.

Esperar **2 minutos como período de reacción** (Obs. 7).

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

15. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

16. Colocar la cubeta de ensayo en el compartimento de medición, según posición Σ .

17. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l PO_4^{3-} .

Para la calculación de la verdadera concentración de fosfonato, el resultado indicado deberá ser multiplicado por el correspondiente factor de dilución de la tabla 1.

Para mantener la concentración de fosfonato activa, deberá ser multiplicada la verdadera concentración de fosfonato por el factor de conversión específico de la materia de la tabla 2.

Observaciones:

1. Enjuagar antes del análisis todas las probetas de vidrio con ácido clorhídrico diluido (1:1) y posteriormente con agua desionizada. No se deberán utilizar detergentes que contengan fosfatos.
2. Durante la disolución con rayos UV serán transformados los fosfonatos en ortofosfonatos. Este proceso normalmente será concluido después de 10 minutos. Las muestras orgánicas altamente recargadas o una lámpara UV débil, pueden, sin embargo, provocar una realización incompleta.
3. Lámpara UV disponible a petición.
4. Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.
5. Para el manejo de la lámpara UV deberá prestarse atención a las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
6. El reactivo no se diluye completamente.
7. El tiempo de reacción indicado de 2 minutos se refiere a una temperatura de prueba de más de 15°C. Para una temperatura de prueba menor a los 15°C se deberá mantener un tiempo de reacción de 4 minutos.

Tablas y Reactivos: véase la próxima página

Tabla 1:

Margen de medida esperado (mg/L fosfonato)	Volumen de la muestra en ml	Factor
0 – 2,5	50	0,1
0 – 5,0	25	0,2
0 – 12,5	10	0,5
0 – 25	5	1,0
0 – 125	1	5,0

Tabla 2:

Tipo de fosfonato	Factor de conversión para la concentración activa de fosfonato
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Potassium F10 Persulfate VARIO PHOSPHATE RGT F10 PP	Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 100	535220

Los valores límites indicados bajan con un volumen de la muestra aumentado.
Ejemplo: Con un volumen de prueba de 5 ml el valor límite es de 200 mg/l para el hierro.
Si se utiliza un volumen de muestra de 10 ml, el valor límite baja a 100 mg/l.

Tabla 3:

Sustancias que alteran	Valor límite para un volumen de muestra de 5 ml
Aluminio	100 mg/l
Arseniato	altera en todas las concentraciones
1,2,3-benzotriazolo	10 mg/l
Bicarbonato	1000 mg/l
Bromuro	100 mg/l
Calcio	5000 mg/l
Ácido trans-1,2-diaminociclohexanon-N,N,N',N'-tetraacético	100 mg/l
Cloruro	5000 mg/l
Chromate	100 mg/l
Cobre	100 mg/l
Cianuro	100 mg/l; la disolución con rayos UV se deberá prolongar a 30 minutos
Diethanoldithiocarbamate	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Hierro	200 mg/l
Nitratos	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Orto-Fosfatos	15 mg/l
Fosfito y organofosforados	se produce una reacción cuantitativa; los meta- y polifosfatos no alteran
Dióxido de silicio	500 mg/l
Silicatos	100 mg/l
Sulfatos	2000 mg/l
Sulfuro	altera en todas las concentraciones
Sulfitos	100 mg/l
Tiourea	10 mg/l
muestras fuertemente amortiguadas o muestras fuertemente alcalinas/ ácidas	puede sobrepasar la capacidad de amortiguación de los reactivos y requerir un tratamiento de las muestras

2 1 0

H₂O₂ (Peróxido de hidrógeno) con tableta

0,03 – 3 mg/l H₂O₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.

5. Añadir **una tableta HYDROGENPEROXIDE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.

7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total de la tableta.

8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de H₂O₂.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de peróxido de hidrógeno. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciones.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de peróxido de hidrógeno, por ejemplo al pipetar o agitar. La determinación ha de realizarse inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5, por lo cual poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de peróxido de hidrógeno mayores a 5 mg/l pueden conducir a resultados de hasta 0 mg/l dentro del campo de medición. En este caso se deberá de diluir la prueba con agua libre de peróxido de hidrógeno. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación la determinación (test de plausibilidad)
5. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el peróxido de hidrógeno, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Hydrogenperoxide LR	Tableta / 100	512380BT

2 1 3

H₂O₂ (Peróxido de hidrógeno) LR con reactivos líquidos

1 – 50 mg/l H₂O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Llenar una cubeta limpia 16 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa. (Obs. 1, 2)
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a la anteriormente preparada cubeta:

Preparar Zero
Presionar Zero

6 gotas de solución H₂O₂

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de H₂O₂.

Observaciones:

1. La determinación del peróxido de hidrógeno tiene lugar en ácidos peroxotitánicos coloreados amarillo-naranja en el medio fuertemente ácido. En pruebas neutras hasta débilmente alcalinas (~pH 10) es suficiente el ácido contenido en el reactivo para obtener un medio apropiado para la determinación. En caso de pruebas fuertemente alcalinas (pH > 10) debe acidificarse antes de la determinación, ya que, de lo contrario, pueden producirse resultados erróneos. Esto se consigue diluyendo la prueba con, p.ej., ácido sulfúrico al 5% en proporción 1:1. Contrariamente a otras muchas reacciones del color, en la existencia probada de peróxido de hidrógeno se obtendrá una coloración estable a largo plazo, que puede ser medida aún después de 24 h. Partículas en la solución de prueba o enturbiamientos falsean el análisis y deben ser previamente eliminados. Esto se puede hacer mediante centrifugación o, más sencillo, mediante filtrado de la solución de prueba. También en soluciones coloreadas se debe contar con una falsificación de los resultados de medición.
2. Los oxidantes, como, p.ej., cloro, bromo, dióxido de cloro y ozono, no perturban la determinación. Una coloración propia del agua perturba el análisis. En este caso se puede proceder de la manera siguiente:
 - Llenar una cubeta limpia 16 mm con 10 ml de prueba y realizar la calibración a cero (véase "Puesta en funcionamiento").
 - Medición de la solución de prueba sin adición de las gotas de reactivo (resultado B).
 - Seguidamente verificar la misma solución de prueba, pero esta vez con adición de las gotas de reactivo (resultado A).
 - Cálculo: $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{resultado A} - \text{resultado B}$
3. Atención: el reactivo de comprobación contiene ácido sulfúrico al 25%. Se recomienda usar el equipo de protección apropiado (gafas de protección, guantes).

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
H ₂ O ₂ solución	Reactivo líquido / 15 ml	424991

2 1 4

H₂O₂ (Peróxido de hidrógeno) HR con reactivos líquidos

40 – 500 mg/l H₂O₂



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Llenar una cubeta limpia 16 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa. (Obs. 1, 2)
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño a la anteriormente preparada cubeta:

Preparar Zero
Presionar Zero

6 gotas de solución H₂O₂

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de H₂O₂.

Observaciones:

1. La determinación del peróxido de hidrógeno tiene lugar en ácidos peroxotitánicos coloreados amarillo-naranja en el medio fuertemente ácido. En pruebas neutras hasta débilmente alcalinas (~pH 10) es suficiente el ácido contenido en el reactivo para obtener un medio apropiado para la determinación. En caso de pruebas fuertemente alcalinas (pH > 10) debe acidificarse antes de la determinación, ya que, de lo contrario, pueden producirse resultados erróneos. Esto se consigue diluyendo la prueba con, p.ej., ácido sulfúrico al 5% en proporción 1:1. Contrariamente a otras muchas reacciones del color, en la existencia probada de peróxido de hidrógeno se obtendrá una coloración estable a largo plazo, que puede ser medida aún después de 24 h. Partículas en la solución de prueba o enturbiamientos falsean el análisis y deben ser previamente eliminados. Esto se puede hacer mediante centrifugación o, más sencillo, mediante filtrado de la solución de prueba. También en soluciones coloreadas se debe contar con una falsificación de los resultados de medición.
2. Los oxidantes, como, p.ej., cloro, bromo, dióxido de cloro y ozono, no perturban la determinación. Una coloración propia del agua perturba el análisis. En este caso se puede proceder de la manera siguiente:
 - Llenar una cubeta limpia 16 mm con 10 ml de prueba y realizar la calibración a cero (véase "Puesta en funcionamiento").
 - Medición de la solución de prueba sin adición de las gotas de reactivo (resultado B).
 - Seguidamente verificar la misma solución de prueba, pero esta vez con adición de las gotas de reactivo (resultado A).
 - Cálculo: $\text{mg/l H}_2\text{O}_2 = \text{resultado A} - \text{resultado B}$
3. Atención: el reactivo de comprobación contiene ácido sulfúrico al 25%. Se recomienda usar el equipo de protección apropiado (gafas de protección, guantes).

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
H ₂ O ₂ solución	Reactivo líquido / 15 ml	424991

2 0 5

Hidrazina con Powder

0,05 – 0,5 mg/l N₂H₄ / 50 – 500 µg/l N₂H₄



Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
10:00
Inicio: ↵

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** (Obs. 1,2), cerrar la cubeta con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **1 g de polvos de TEST HYDRAZINE** (Obs. 3).
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
7. Presionar la tecla **[↵]**.
Esperar **10 minutos como período de reacción**.
Una vez finalizado dicho período de reacción, continuar de la siguiente forma:
8. Eliminar mediante filtración (Obs.4) la ligera precipitación, producida al añadir el reactivo.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
10. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado en mg/l de hidracina.

Observaciones:

1. Si la prueba acuosa estuviese turbia, filtrarla antes de realizar la calibración a cero.
2. La temperatura de la prueba acuosa no deberá de sobrepasar los 21°C.
3. Con el uso de la cuchara de hidracina: 1 g equivale una cucharada.
4. Para precipitaciones ligeras se recomienda el uso de filtros de papel plegados de calidad.
5. Para determinar la maduración del reactivo (por ejemplo por un largo período de no uso) se realizará el test, descrito anteriormente con agua potable. Si el resultado se encontrase por encima del límite de detección, utilizar el reactivo solamente con restricciones (resultados con desviaciones mayores).
6. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.

▲ mg/l
▼ µg/l

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Hydrazin polvos de TEST	Polvos / 30 g	462910
Cuchara		384930

2 0 6

Hidrazina con VARIO reactivo líquido

0,005 – 0,6 mg/l N₂H₄ / 5 – 600 µg/l N₂H₄



Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución** (Obs. 3).
3. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
4. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
5. Presionar la tecla **ZERO**.
6. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
7. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
8. Añadir a cubeta **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt solución**.
9. Cerrar la cubeta con su tapa y oscilar para mezclar su contenido.
10. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
11. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **12 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como hidracina.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
12:00

Observaciones:

1. Las pruebas no se pueden almacenar por lo que se deberán de analizar inmediatamente.
2. La temperatura de la prueba deberá de tener $21^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$.
3. El reactivo produce en el ensayo en blanco un ligero color amarillo.
4. Perturbaciones:
 - Amonio en concentraciones menores a 10 mg/l no produce perturbaciones. Con una concentración de aprox. 20 mg/l puede aumentar el resultado hasta un 20%.
 - Morfolina en concentraciones menores a 10 mg/l no produce perturbaciones.
 - Pruebas muy coloreas o turbias:
Mezclar una parte de agua desionizada (agua destilada) con una parte de solución decolorante. Añadir una gota de esta solución a 25 ml de prueba y mezclar.
Utilizar 10 ml de esta solución tratada en lugar del agua desionizada en el punto 1.
Atención: utilizar en el punto 7 el agua de prueba sin tratar.
Principio: hidracina es oxidada por la solución desactivando la interferencia coloreas durante el ensayo en blanco.
5. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a $\mu\text{g/l}$.
 - ▲ mg/l
 - ▼ $\mu\text{g/l}$

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO Hydra 2 Rgt solución	Reactivo líquido / 100 ml	531200

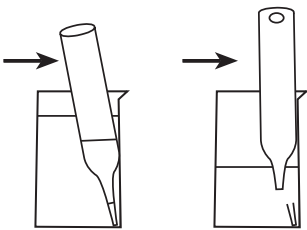
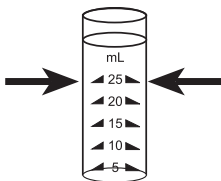
2 0 7

Hidrazina con Vacu-vials® K-5003 (véase Obs.)

0,01 – 0,7 mg/l N_2H_4 / 10 – 700 $\mu g/l$ N_2H_4

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

Preparar Zero
Presionar Zero



Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
10:00

1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimiento de medición.

2. Presionar la tecla **ZERO**.

3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.

4. Llene el vaso de prueba hasta la marca de 25 ml con la prueba acuosa.

5. Coloque una ampolla Vacu-vial® en el vaso de prueba. Rompa la punta de la ampolla Vacu-vial® presionándola contra la pared interior del vaso.

La ampolla se llenará con la prueba acuosa quedando un pequeño volumen de gas inerte.

6. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial®, invirtiéndola varias veces, para permitir que la burbuja sube y baje. A continuación secar la parte exterior de la ampolla.

7. Coloque la ampolla Vacu-vial® en el compartimiento de medición.

8. Presionar la tecla **TEST**

Espere **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l hidracina.

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es posible realizar un cambio de unidad de mg/l a µg/l.

▲ mg/l
▼ µg/l

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Vacu-vials® / CHEMetrics K-5003	Test-Kit / 30	380470

2 2 0

Hierro con tableta

0,02 – 1 mg/l Fe

Determinación de Fe²⁺ y Fe³⁺ disuelto total *

2 2 2

Hierro con reactivo Powder Pack

0,02 – 3 mg/l Fe

Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta *

2 2 3

Hierro, total con reactivo Powder Pack

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Determinación de hierro disuelto total y de la mayoría de hierro en forma no disuelta; se pueden determinar la mayoría de los óxidos férricos sin anterior disgregación. *

2 2 4

Hierro, total (Fe in Mo) con reactivo Powder Pack

0,01 – 1,8 mg/l Fe

Determinación de hierro disuelto total y de hierro en forma no disuelta en presencia de altas concentraciones de molibdato.

2 2 5

Hierro LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe

Determinación del total de hierro soluble (Fe^{2+/3+}) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

2 2 6

Hierro LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe²⁺ y Fe³⁺

Determinación del total de hierro soluble (Fe²⁺ y Fe³⁺) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

2 2 7

Hierro HR con reactivos líquidos

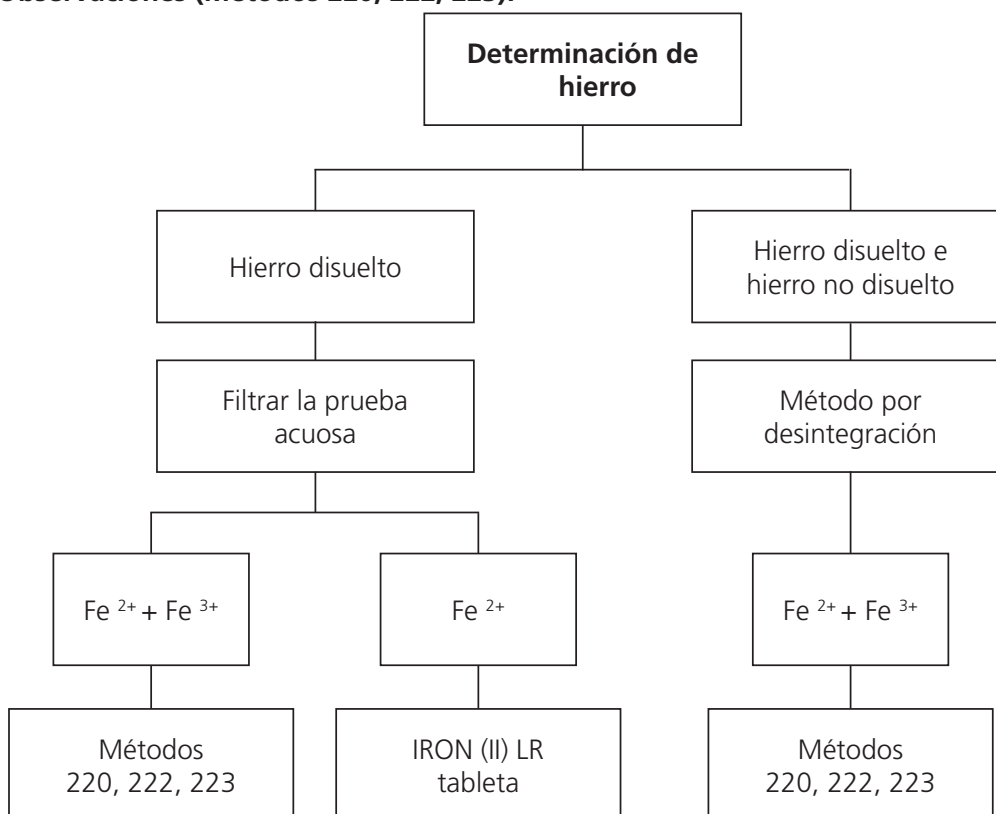
0,1 – 10 mg/l Fe

Determinación del total de hierro soluble ($\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$) en presencia de agentes formadores de complejos (p. ej. molibdato) *

* Estos datos se tratan en la determinación directa de la prueba sin necesidad de disgregación.

Para mayor información lea por favor las observaciones individuales de cada test.

Observaciones (Métodos 220, 222, 223):



Procedimiento de desintegración para la determinación del total de hierro disuelto y sin disolver:

1. Añadir a 100 ml de prueba acuosa 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y calentar durante 10 minutos hasta su ebullición o hasta su disolución total. Una vez fría la solución, graduar el pH mediante una solución amoniacal, hasta conseguir un pH entre 3 y 5. Llenar con agua desionizada hasta conseguir el volumen anterior de 100 ml. 10 ml de la solución tratada de esta manera se utiliza para el análisis siguiente. El procedimiento posterior se realizará según la descripción del reactivo correspondiente.
2. Las pruebas acuosas, que hayan sido tratadas con sustancias orgánicas como sustancias antioxidantes etc, deben ser oxidadas, dado el caso, para destruir los complejos de hierro. Para ello añadir 1 ml de ácido sulfúrico concentrado y 1 ml de ácido nítrico a 100 ml de prueba acuosa, y dejar evaporar hasta la mitad. Una vez fría la solución continuar como descrito arriba.

2 2 0

Hierro (Obs. 1) con tableta

0,02 – 1 mg/l Fe



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta IRON LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Observaciones:

1. Mediante este método se determina el hierro total de Fe^{2+} y Fe^{3+} .
2. Para la determinación de Fe^{2+} se deberá utilizar la tableta IRON (II) LR en lugar de la tableta IRON LR (como descrito arriba).
3. Para la determinación total de hierro disuelto y no disuelto, se deberá de proseguir según el siguiente método de desintegración; véase la pagina 191.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
IRON LR	Tableta / 100	515370BT
IRON (II) LR	Tableta / 100	515420BT

2 2 2

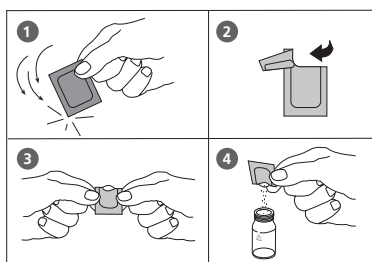
Hierro (Obs. 1) con reactivo Powder Pack (PP)

0,02 – 3 mg/l Fe



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta redonda limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ferro F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación mediante agitación (véase Obs. 4).
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Observaciones:

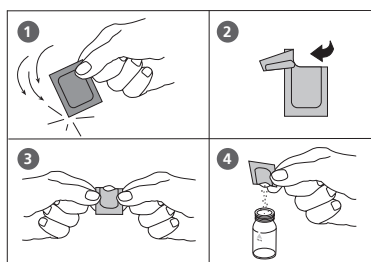
1. Mediante este método se determinan todas las formas de hierro disuelto y la mayoría de formas de hierro no disuelto.
2. Óxido de hierro necesita antes de la determinación una desintegración leve, fuerte o según Digesdahl (véase desintegración ácida página 191).
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de diluir a un pH entre pH 3 y pH 5.
4. Polvos no disueltos no influyen la exactitud del método.
5. Pruebas que contengan óxidos visibles, deberán de mantener un período de reacción mínimo de 5 minutos.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO Ferro F10	Sobre de polvos / 100	530560

2 2 3

Hierro, total (TPTZ, Obs. 1) con Powder Pack

0,02 – 1,8 mg/l Fe



Cuenta atrás
3:00
Inicio: ↵

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Preparar 2 cubetas de 24 mm limpias.
Marque una cubeta como prueba en blanco.

1. Añada a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
2. A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de agua de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añada a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO IRON TPTZ F10** directamente de su envoltura.
4. Cierre las cubetas con sus tapas respectivas y agite a continuación hasta la disolución total (30 seg.).
5. Presionar la tecla [↵].
Espere **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación.
6. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición X.
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Saque a continuación la cubeta del compartimento de medición.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición colocándola según posición X.
10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de hierro.

Observaciones:

1. Para la determinación de hierro total es necesario una desintegración.
El reactivo TPTZ detecta la mayoría de los óxidos de hierro sin desintegración.
2. Para eliminar residuos férricos, que pueden producir resultados mas elevados, lave todos los aparatos antes de su uso con una solución de ácido clorhídrico (1:1), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse entre pH 3 y pH 8 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico ó 1 mol/l de hidróxido sódico) antes de realizar el análisis.
4. Perturbaciones:
Cuando se producen perturbaciones, o bien se inhibe la la reacción colorea o se produce una precipitación.
Los valores dados mas abajo, están relacionados con un estándar de hieiro con una concentración de 0,5 mg/l.
Las sustancias siguientes no producen alteraciones hasta las siguientes concentraciones:

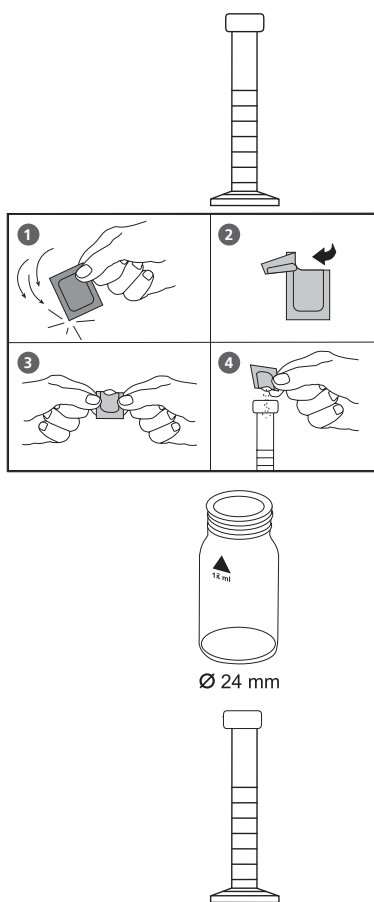
Sustancia	No altera por debajo de
Cadmio	4,0 mg/l
Cromo ⁽³⁺⁾	0,25 mg/l
Cromo ⁽⁶⁺⁾	1,2 mg/l
Ciauro	2,8 mg/l
Cobalto	0,05 mg/l
Cobre	0,6 mg/l
Manganeso	50 mg/l
Molibdeno	4,0 mg/l
Niquel	1,0 mg/l
Iones de nitrito	0,8 mg/l
Mercurio	0,4 mg/l

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO IRON TPTZ F10	Sobre de polvos / 100	530550

2 2 4

Hierro, total (Fe in Mo) en presencia de Molibdato con Powder Pack

0.01 – 1.80 mg/l Fe



1. Llenar **50 ml de prueba** en una limpia cilindro de medición con tapón 50 ml.
2. Añadir a los 50 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO (Fe in Mo) Rgt 1** directamente de su envoltura.
3. Cerrar fuertemente el cilindro de medición con su tapón y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
4. Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Marque una cubeta como prueba en blanco.
5. Añadir **10 ml de la prueba anteriormente preparada** a la **cubeta con el ensayo en blanco**.
6. Cerrar fuertemente la cubeta en blanco con su tapa.
7. Llenar **25 ml de prueba** en una limpia cilindro de medición con tapón 25 ml.
8. Añadir a los 25 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO (Fe in Mo) Rgt 2** directamente de su envoltura.
9. Cerrar fuertemente el cilindro de medición con su tapón y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos. (observaciones 5).
10. Presionar la tecla [↵].
Esperar 3 minutos como período de reacción.
11. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
A la segunda preparada cubeta de 24 mm (punto 4) añadida 10 ml de prueba (**cubeta de prueba**).
12. Coloque la **cubeta en blanco** en el compartimento de medición, colocándola según posición X.

Cuenta atrás 1
3:00
Inicio: ↵

**Preparar Zero
Presionar Zero**

13. Presionar la tecla **ZERO**.

14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

15. Coloque la **cubeta de prueba** en el compartimento de medición, colocándola según posición \times .

**Zero accepted
prepare Test
press TEST**

15. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de Fe.

Notas:

1. Lave todos los materiales de vidrio con detergente. Enjuague con agua del grifo, y de nuevo con una solución de ácido clorhídrico 1:1. Enjuague una tercera vez con agua desionizada de alta calidad. Estos pasos eliminarán los depósitos que dan lugar a resultados ligeramente elevados.
2. Si la muestra contiene 100 mg/l o más de Molibdato (MoO_4^{2-}), lea la muestra de inmediato tras poner el instrumento a cero.
3. Para obtener resultados más precisos, determine un valor del blanco reactivo para cada nuevo lote de reactivo. Siga el procedimiento utilizando agua desionizada en vez de la muestra. Sustraiga el valor del blanco reactivo de los resultados finales.
4. Después de añadir el reactivo, un pH de la muestra inferior a 3 o superior a 4 puede inhibir la aparición del color, haciendo que el color desarrollado palidezca rápidamente o genere turbiedad. Ajuste el pH de la muestra entre 3 y 8 en el cilindro graduado antes de añadir el reactivo:
 - Añada gotas de la cantidad correspondiente de ácido libre de hierro o una base como una solución de ácido sulfúrico 1 N o una solución de hidróxido sódico 1 N.
 - Corrija el volumen en caso de utilizar volúmenes significativos de ácido o base.
5. Se visualizará un color azul si hay presencia de hierro en la muestra. Una pequeña cantidad del reactivo sin disolver no afectará al resultado del ensayo.

Recogida y almacenamiento de la muestra

- Recoja las muestras en un recipiente de cristal limpio o en botellas de plástico que se hayan limpiado con ácido clorhídrico (1:1) 6 N y enjuagado con agua desionizada.
- Si desea conservar las muestras para un análisis posterior, ajuste el pH de la muestra a un valor inferior a 2 con ayuda de ácido clorhídrico concentrado (aprox. 2 ml por litro). No necesita añadir ácido si la muestra se somete de inmediato al ensayo.
- Para medir sólo el hierro disuelto, filtre la muestra a través de un filtro de $0,45 \mu$ o un medio equivalente inmediatamente después de recogerla y antes de su acidificación.
- Conserve las muestras a temperatura ambiente durante un máximo de 6 meses.
- Antes del análisis, ajuste el pH a 3–5 con una solución de hidróxido sódico, 5 N. No exceda el valor de pH 5 para evitar la precipitación del hierro.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO (Fe in Mo) Rgt 1 VARIO (Fe in Mo) Rgt 2	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100	536010

2 2 5

Hierro LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS61 (Ferrozina/Tioglicolato)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de hierro.

Observaciones:

1. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 202).
2. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 202).
3. Una alta concentración de molibdato causa un color amarillo intenso al utilizar KS61 (ferrozina/ tioglicolato). En este caso, será necesario un valor obtenido por ensayo en blanco de las sustancias químicas:
 - Preparar dos cubetas limpias de 24 mm.
 - Marque una cubeta como prueba en blanco.
 - Añadir a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
 - Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **10 gotas de KS63 (Tioglicolato)**.
 - Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
 - Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
 - Presionar la tecla **ZERO**.
 - Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 - A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
 - Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 5** en la página 200.

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)	Reactivo líquido / 65 ml	56L006165
KS63 (Thioglycolate Reagent)	Reactivo líquido / 65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Polvos	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Reactivo líquido / 65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reactivo líquido / 65 ml	56L014465
Cuchara	0,5 g Cuchara	385340

2 2 5

Hierro, total LR con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una cuchara KP962 (persulfato de amonio polvos)**.
3. Hervir la prueba durante 20 minutos. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
1 gota KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma muestra, **tampón de dureza de calcio KS144** hasta que aparezca una coloración de rosa pálido a rojo. **(Atención: ¡después de haber añadido cada gota, agitar la muestra!)**
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.

8. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

**Preparar Zero
Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.
13. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS61 (Ferrozina/Tioglicolato)
14. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
15. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

16. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

2 2 6

Hierro LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe²⁺ und Fe³⁺



Ø 24 mm

**Preparar Zero
Presionar Zero**

Esta prueba es adecuada para determinar el hierro soluble total y diferenciar entre el estado ferroso y férrico. Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45 µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS60 (Acetate Buffer)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate) (Obs. 1)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS65 (Ferrozine)
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

12. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 2). Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de $Fe^{2+/3+}$ o, si se ha saltado el paso 7, Fe^{2+} .

$$Fe^{3+} = Fe^{2+/3+} - Fe^{2+}$$

Observaciones:

1. Para determinar el Fe^{2+} soluble, saltar el paso 7.
2. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 206).
3. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 206).
4. Una alta concentración de molibdato causa un color amarillo intenso al utilizar KS63 (Tioglicolato). En este caso, será necesario un valor obtenido por ensayo en blanco de las sustancias químicas:
 - Preparar dos cubetas limpias de 24 mm.
 - Marque una cubeta como prueba en blanco.
 - Añadir a una cubeta limpia de 24 mm **10 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).
 - Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **10 gotas de KS63 (Tioglicolato)**.
 - Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
 - Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .
 - Presionar la tecla **ZERO**.
 - Sacar la cubeta del compartimento de medición.
 - A la segunda cubeta limpia de 24 mm añada **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
 - Para continuar el procedimiento véase la descripción del **Punto 5** en la página 204.

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS60 – Acetate Buffer	Reactivo líquido / 65 ml	56L006065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Reactivo líquido / 65 ml	56L006365
KS65 – Ferrozine Reagent	Reactivo líquido / 65 ml	56L006565
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Polvos	56P096240
KS135 (Phenolphthalein Substitute Indikator)	Reactivo líquido / 65 ml	56L013565
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reactivo líquido / 65 ml	56L014465
Cuchara	0,5 g Cuchara	385340

2 2 6

Hierro, total LR 2 con reactivos líquidos

0,03 – 2 mg/l Fe^{2+/3+}



Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una cucharada KP962 (persulfato de amonio polvos)**.
3. Hervir la prueba durante **20 minutos**. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
1 gota KS135 (Phenolphthalein Substitute Indicadora)
6. Añadir gota a gota a la misma muestra, **tampón de dureza de calcio KS144** hasta que aparezca una coloración de rosa pálido a rojo. **(Atención: ¡después de haber añadido cada gota, agitar la muestra!)**
7. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
8. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición X.

**Preparar Zero
Presionar Zero**

10. Presionar la tecla **ZERO**.
11. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
12. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.
13. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS60 (Acetate Buffer)
14. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
15. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate) (Obs. 1, pág. 205)
16. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
17. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS65 (Ferrozine)
18. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
19. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

20. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción** (Obs. 2).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

2 2 7

Hierro HR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

Si se requiere una determinación del hierro disuelto, la muestra deberá ser filtrada antes de la determinación (porosidad 0,45 µm). De lo contrario, en la determinación tendrán influencia las partículas de hierro y el hierro suspendido.

1. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación. Esperar hasta que el color violeta haya desaparecido y reanudar el trabajo.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS160 (Total Hardness Buffer)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
15:00

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **15 minutos como período de reacción** (Obs. 1).

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de Hierro.

Observaciones:

1. Si en la muestra existen fuertes agentes formadores de complejos, el tiempo de reacción tendrá que ser prolongado hasta que ya no sea visible ningún cambio de color. Pero los complejos de hierro muy fuertes no serán registrados en la medición. En este caso los agentes formadores de complejos deberán ser destruidos mediante oxidación con ácido/persulfato y a continuación, la muestra deberá ser llevada por neutralización a un valor pH 6 – 9 (para el procedimiento, véase pág. 210).
2. Para la determinación del total del hierro disuelto y suspendido, la muestra deberá ser hervida con ácido/persulfato. A continuación neutralice a pH 6 – 9 y vuelva a llenar con agua desionizada hasta el volumen original (para el procedimiento, véase pág. 210).

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS160 – Total Hardness Buffer	Reactivo líquido / 65 ml	56L016065
KS63 – Thioglycolate Reagent	Reactivo líquido / 65 ml	56L006365
KP962 (Ammonium Persulphate Powder)	Polvos	56P096240
KS144 (Calcium Hardness Puffer)	Reactivo líquido / 65 ml	56L014465
Cuchara	0,5 g Cuchara	385340

2 2 7

Hierro, total HR con reactivos líquidos

0,1 – 10 mg/l Fe^{2+/3+}



Ø 24 mm

Determinación del hierro total

El hierro total está compuesto de hierro soluble, hierro complejo y suspendido. La muestra no deberá ser filtrada antes de la medición. Para garantizar la homogeneización de la muestra, directamente antes de la toma de muestras, las partículas depositadas deberán ser distribuidas uniformemente mediante fuerte agitación. Para la determinación del hierro soluble total (incluyendo los compuestos de hierro complejo) será necesaria una filtración de la muestra.

Los dispositivos y reactivos necesarios para la determinación del hierro total no están incluidos en el suministro estándar.

1. Poner **50 ml de muestra homogeneizada** en un matraz Erlenmeyer limpio de 100 ml.
2. Agregar a esta muestra **5 ml 1:1 de ácido clorhídrico y una cucharada KP962 (persulfato de amonio polvos)**.
3. Hervir la prueba durante **20 minutos**. Aquí deberá mantenerse un volumen de prueba de más de 25 ml, si es necesario rellenar con agua desionizada.
4. Dejar enfriar la prueba a temperatura ambiente.
5. Añadir **2 gotas KS144 (Calcium Hardness Buffer)**, de la muestra en cada caso, hasta que exista una solución neutra o ligeramente alcalina. Rotar la prueba después de cada adición. En intervalos periódicos, medir el pH con un medidor de pH o varilla de medición de pH para evitar demasiado aporte de solución tampón.
6. Rellenar la muestra con agua desionizada hasta los 50 ml.
7. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.

8. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

**Preparar Zero
Presionar Zero**

9. Presionar la tecla **ZERO**.

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

11. Vaciar el frasco y llenarlo con **10 ml de muestra preparada**.

12. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)

13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

14. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

10 gotas de solución KS160 (Total Hardness Buffer)

15. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

16. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

17. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **15 minutos como período de reacción** (Obs. 1, pág. 209).

**Cuenta atrás
15:00**

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparece el resultado en mg/l de hierro total o, en caso de utilizar una muestra filtrada, aparecerán mg/l de total de hierro soluble.

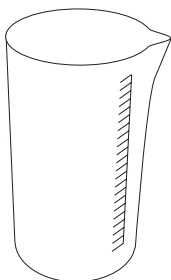


Hipoclorito sódico con tableta

0,2 – 16 % w/w NaOCl

Preparación de la prueba:

La muestra se diluirá en 2000 veces:



1. Enjuagar una jeringuilla de 5 ml varias veces con la solución a ensayar y luego llenarla hasta la marca de 5 ml procurando que esté sin burbujas. Vaciar estos 5 ml en un vaso medidor limpio de 100 ml. Llenar el vaso medidor con agua desclorada hasta la marca de 100 ml y removerlo con una barra agitadora limpia.
2. Enjuagar una jeringuilla de 5 ml varias veces con la solución diluida del paso 1 luego llenarla hasta la marca de 1 ml procurando que esté sin burbujas. Vaciar este 1 ml en un vaso medidor limpio de 100 ml. Llenar el vaso medidor con agua desclorada hasta la marca de 100 ml y removerlo con una barra agitadora limpia.

El ensayo se llevará a cabo con esta solución diluida.



Ø 24 mm

Realización de la determinación:

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de preparada prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de preparada prueba **una tableta CHLORINE HR (KI)** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añadir a la misma prueba **una tableta ACIDIFYING GP** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

- Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
- Presionar la tecla **TEST**.

En la indicación aparecerá el contenido efectivo de cloro en porcentaje de peso (w/w %) en relación con la solución **no diluida** de hipoclorito sódico.

Observaciones:

- En el tratamiento con la solución de hipoclorito sódico habrá que prestar atención en que estos son fuertemente alcalinos y pueden causar abrasión. Habrá que evitar el contacto con los ojos, la piel y la ropa. Preste sin falta atención en los datos e informaciones del fabricante.
- Se deberá cumplir absolutamente con el orden de añadidura de las tabletas.
- Este método ofrece la posibilidad de realizar un ensayo fácil y rápido que se puede llevar a cabo en el lugar mismo y por consiguiente no es tan preciso como un método de laboratorio comparable.
- Con un estricto cumplimiento de la manera de proceder descrita, se puede lograr una precisión de ± 1 peso en %.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Kombi-Pack ACIDIFYING GP/ CHLORINE HR (KI)	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517721BT
CHLORINE HR (KI)	Tableta / 100	513000BT
ACIDIFYING GP	Tableta / 100	515480BT

2 4 0

Manganeso con tableta

0,2 – 4 mg/l Mn



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta MANGANESE LR 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. A la misma prueba añadir **una tableta MANGANESE LR 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

Cuenta atrás
5:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de manganeso.

Observaciones:

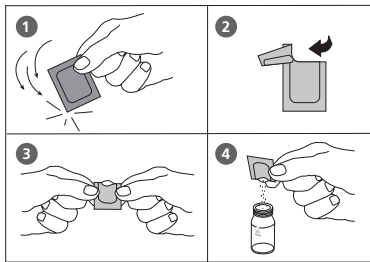
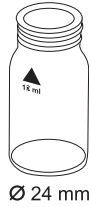
1. ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set MANGANESE LR No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517621BT
MANGANESE LR No. 1	Tableta / 100	516080BT
MANGANESE LR No. 2	Tableta / 100	516090BT

2 4 2

Manganeso LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,7 mg/l Mn



Preparar 2 cubetas limpias de 24 mm (véase Obs. 1).
Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de agua desionizada** (ensayo en blanco).
2. Añadir a la segunda cubeta limpia **10 ml de prueba** (cubeta de prueba).
3. Añadir a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos VARIO Ascorbic Acid** directamente de su envoltura.
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y mezclar a continuación sus contenidos.
5. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:
15 gotas de solución reactiva Alkaline-Cyanide
6. Cerrar las cubetas con sus respectivas tapas y mezclar a continuación su contenido.
7. Mantener la botella cuenta-gotas en posición vertical presionando lentamente para añadir a cada cubeta las siguientes gotas de igual tamaño:
21 gotas de solución indicadora PAN
8. Cerrar cada cubeta con su tapa respectiva y mezclar a continuación su contenido.
9. Presionar la tecla [**↵**].
Esperar **2 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Colocar la cubeta en el compartimento de medición,

Cuenta atrás
2:00
Inicio: ↵

según posición Δ .

**Preparar Zero
Presionar Zero**

11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
13. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento **de medición, según posición Δ** .

**Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST**

14. Presionar la tecla **TEST**.
En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de manganeso.

Observaciones:

1. Antes de cada determinación limpiar minuciosamente los aparatos de vidrio con ácido nítrico diluido, enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
2. Contiene una muestra de más de 300 mg/l de dureza CaCO_3 , después de añadir el polvo VARIO Ascorbic Acid se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
3. En algunas pruebas puede aparecer un enturbiamiento después de añadir la solución reactiva "Alkaline-Cyanide" Dicho enturbiamiento deberá desaparecer una vez realizado el punto 7.
4. Prolongar el período de reacción a 10 minutos, cuando la prueba contenga gran concentración de hierro (mayores de 5 mg/l).
5. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l MnO}_4 = \text{mg/l Mn} \times 2,17$
6. \blacktriangle Mn
 MnO_4
 \blacktriangledown KMnO_4

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Ascorbic Acid VARIO Alkaline-Cyanide VARIO PAN Indicator	Sobre de polvos / 100 Reactivo líquido / 60 ml Reactivo líquido / 60 ml	535090
VARIO Rochelle Salt Solution	30 ml	530640

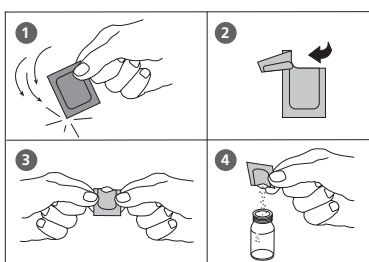
2 4 3

Manganeso HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,1 – 18 mg/l Mn



Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Manganese Citrate Buffer F10** directamente de su envoltura.

6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Sodium Periodate F10** directamente de su envoltura.

8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.

9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

Observaciones:

1. Campo de uso: para manganeso soluble en aguas y aguas residuales.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas o pruebas acuosas con valores de pH extremos pueden sobrepasar la capacidad tampón de los reactivos, por lo que será necesario un ajuste del valor de pH.
Pruebas previamente aciduladas para su conservación, deberán ajustarse en el valor de pH antes de realizarse la determinación. Para ello añadir 5 mol/L (5N) de hidróxido sódico y ajustar el valor de pH entre 4 y 5. No sobrepasar un valor de pH mayor a 5, puesto que pueden producir precipitaciones de compuestos de manganeso.
3. Perturbaciones:

Sustancia perturbadora	Límite de interferencia
Calcio	mayor a 700 mg/l
Cloruro	mayor a 70000 mg/l
Hierro	mayor a 5 mg/l
Magnesio	mayor a 100 000 mg/l

4. ▲ Mn
MnO₄
▼ KMnO₄

Reactivos	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Manganese Citrate Puffer F10 VARIO Sodiumperiodate F10	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100	535100

2 4 5

Manganeso con reactivos líquidos

0,05 – 5 mg/l Mn



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS265 (Manganese Reagent A)
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS266 (Manganese Reagent B)
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:
10 gotas de solución KS304 (Manganese Reagent C)
10. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
3:00

12. Presionar la tecla **TEST**.

Espera **3 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de manganeso.

Observaciones:

1. Las siguientes sustancias son perturbadoras:

Calcio > 500mg/l
Sódico > 500mg/l
Nickel > 0.5 mg/l
Hierro > 5 mg/l
Cromo > 5 mg/l

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS265 – Manganese Reagent A	Reactivo líquido / 30 ml	56L026530
KS266 – Manganese Reagent B	Reactivo líquido / 30 ml	56L026630
KS304 – Manganese Reagent C	Reactivo líquido / 30 ml	56L030430

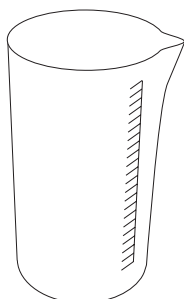
2 5 0

Molibdato con tableta

1 – 50 mg/l MoO₄



Preparar Zero
Presionar Zero



1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y **vaciarla**.
5. Añadir **20 ml de prueba acuosa** en un vaso graduado de 100 ml.
6. Añadir a los 20 ml de prueba **una tableta MOLYBDATE HR No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. A la misma prueba añadir **una tableta MOLYBDATE HR No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
8. Agitar a continuación con una varilla limpia hasta la disolución total de las tabletas.
9. Enjuagar y llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba anteriormente preparada.
10. Cerrar la cubeta con su tapa.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato.

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

Observaciones:

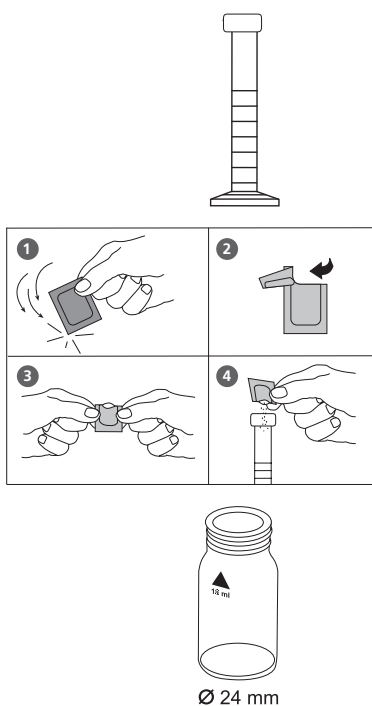
1. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Hierro no interfiere bajo la condiciones del test (pH 3,8 –3,9). También otros metales con concentraciones normales bajo aguas industriales, no perturban la determinación.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l Mo} = \text{mg/l MoO}_4 \times 0,6$
 $\text{mg/l Na}_2\text{MoO}_6 = \text{mg/l MoO}_4 \times 1,3$
4. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set MOLYBDATE HR No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517631BT
MOLYBDATE HR No. 1	Tableta / 100	513060BT
MOLYBDATE HR No. 2	Tableta / 100	513070BT

2 5 1

Molibdato LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,05 – 5 mg/l MoO₄ / 0,03 – 3 mg/l Mo



1. Llenar **20 ml de prueba** en una limpia cilindro de medición con tapón 25 ml.
2. Añadir a los 20 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Molybdenum 1 LR F20** directamente de su envoltura.
3. Cerrar fuertemente el cilindro de medición con su tapón y agitar a continuación hasta la disolución de los polvos.
4. Preparar dos cubetas limpias de 24 mm. Marque una cubeta como prueba en blanco.
5. Llenar cada cubeta con 10 ml de prueba tratada.
6. Cerrar fuertemente la cubeta en blanco con su tapa.
7. Llenar a los cubeta de prueba **0,5 ml de solución reactivo VARIO Molybdenum 2 LR**.
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Presionar la tecla [↵].
Esperar 2 minutos como período de reacción.
10. Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
11. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición X.
12. Presionar la tecla **ZERO**.

Cuenta atrás 1
2:00
Inicio: ↵

Preparar Zero
Presionar Zero

13. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

14. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición Σ .

Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST

15. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de molibdato.

Observaciones:

1. Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas han de neutralizarse antes de realizar el análisis entre pH 3 y pH 5 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
2. Para minimizar errores, lave antes de su uso los aparatos de vidrio necesarios con una solución de ácido clorhídrico (aprox. 20%), enjuagándolos a continuación con agua desionizada.
3. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Molybdenum 1 LR F20 VARIO Molybdenum 2 LR	Sobre de polvos / 100 Reactivo líquido / 50 ml	535450
Cilindro de medición	25 ml	19802650

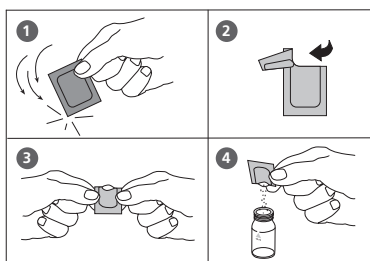
2 5 2

Molibdato / Molibdeno HR con reactivo Powder Pack (PP)

0,5 – 66 mg/l MoO₄ / 0,3 – 40 mg/l Mo



**Preparar Zero
Presionar Zero**



1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Molybdenum HR 1 F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
7. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Molybdenum HR 2 F10** directamente de su envoltura.
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir a la misma prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Molybdenum HR 3 F10** directamente de su envoltura.
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total.
11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
12. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de molibdato.

Observaciones:

1. Pruebas turbias deberán filtrarse antes de la determinación por un filtro de papel.
2. Pruebas acuosas altamente tamponadas con valores de pH extremos deberán de neutralizarse a un valor aprox. de pH 7 con 1 mol/l ácido nítrico o 1 mol/l hidróxido sódico.
3. Con concentraciones mayores a 10 mg/l de cobre aumentará el resultado cuando se sobrepasen los 5 minutos de periodo de reacción indicados. Por ello es muy importante realizar la determinación lo mas rápido posible.
4. Sustancias que pueden perturbar a partir de las siguientes concentraciones:

Aluminio	50 mg/l
Cromo	1000 mg/l
Hierro	50 mg/l
Niquel	50 mg/l
Nitrito	En todas las concentraciones

5. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Molybdenum HR 1 F10 VARIO Molybdenum HR 2 F10 VARIO Molybdenum HR 3 F10	Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100 Sobre de polvos / 100	535300

2 5 4

Molibdato / Molibdeno HR con reactivos líquidos

1 – 100 mg/l MoO_4 / 0,6 – 60 mg/l Mo



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño:

10 gotas de solución KS63 (Thioglycolate)

6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de molibdato.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

Observaciones:

1. La realización de la prueba debe tener lugar inmediatamente después de tomar la muestra. El molibdato se acumula en las paredes del recipiente de muestra, lo que conduce a unos resultados de medición demasiado bajos.
2. ▲ MoO_4
Mo
▼ Na_2MoO_4

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS63 – Thioiglycolate Reagent	Reactivo líquido / 65 ml	56L006365

2 5 7

Nickel con tableta

0,1 –10 mg/l Ni



**Preparar Zero
Presionar Zero**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta NICKEL No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver total de la tableta (Obs. 1).
6. A la misma prueba añadir **una tableta NICKEL No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

**Zero aceptado
Presionar Test
Presionar TEST**

**Cuenta atrás
2:00**

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de nickel.

Observaciones:

1. Ante la presencia de hierro, agregar una cucharadita de níquel PT en polvo a la muestra (después de añadir la pastilla de Nickel No. 1) y mezclar.
2. Las concentraciones de cobalto superiores a 0,5 mg/l causan una interferencia positiva.
3. Concentraciones superiores de EDTA (mínimo 25 mg/l) quelando el níquel, con lo que se obtienen unos resultados inadecuadamente bajos. Sin embargo, los agentes quelantes que se utilizan para el tratamiento del agua (p.ej. polifosfatos) no influyen en el resultado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
NICKEL No. 1	Tableta / 100	515630BT
NICKEL No. 2	Tableta / 100	515640BT

2 6 0

Nitrato con tableta y reactivo polvo

0,08 – 1 mg/l N



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
5. Llenar el tubito-test nitrato test con 20 ml de prueba acuosa.
6. Añadir una micro-cuchara graduada de reactivo **NITRATE TEST**.
7. Cerrar fuertemente el tubito-test con su tapa y agitar enérgicamente a continuación durante 1 minutos.
8. Añadir a los 20 ml de prueba una tableta **NITRATE TEST** directamente de su envoltura.
9. Cerrar fuertemente el tubito-test con su tapa y agitar enérgicamente a continuación durante 1 minutos.
10. El tubito-test nitrato test vertical con la espalda recta. Una vez que el agente reductor se halla posado en el fondo del tubito, volcar éste 3 ó 4 veces, para completar la floculación del agente reductor. Dejar reposar el tubito durante 2 minutos. Abrir el tubo y limpie con un pano limpio los residuos del agente reductor.
11. Decantar cuidadosamente y llenar 10 ml de esta solución en una cubeta de 10 ml, teniendo en cuenta, que no pase nada del agente reductor a la cubeta.

12. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta NITRITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

13. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución la tableta.

14. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición \times .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

15. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrato en mg/l.

Observaciones:

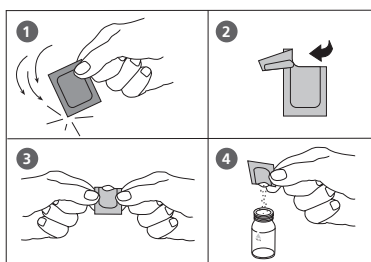
1. En el caso, de que la muestra original contenga Nitrito, se encontrarán valores elevados de nitrógeno en nitratos.
Para la corrección, se calcula el contenido de nitrógeno nítrico mediante el método 270 y se resta al resultado de la determinación de nitrógeno nítrico. El valor calculado obtenido indica el contenido efectivo de nitrógeno nítrico en la muestra de agua analizada.
2. Una dilución común será: a 1 ml de muestra se diluye con agua destilada hasta la marca de 100 ml (factor de dilución 100). El resultado alfanumérico del análisis se multiplicara por el factor de dilución 100.
3. Los iones indicados a continuación pueden al causar precipitaciones, producir interferencias:
Antimonio (III), Plomo, Mercurio (I), Plata, Cloroplatinato, Metavanadio y Bismuto. Los iones de cobre (II) puede producir resultados inferiores al acelerar la des-composición de la sal. Es muy improbable que, en la práctica, las concentraciones de los mencionados iones sean tan altas que produzcan errores significantes.

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
NITRATE TEST	Polvos 15 g	465230
NITRATE TEST	Tableta / 100	502810
NITRITE LR	Tableta / 100	512310BT
Tubito-test		366220

2 6 5

Nitrato con test de cubetas

1 – 30 mg/l N



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. Abrir una cubeta con tapa blanca y añadir **1 ml de agua desionizada** (cubeta en blanco).

2. Abrir una segunda cubeta con tapa blanca y añadir **1 ml de prueba** (cubeta de prueba).

3. Añadir directamente a cada cubeta el contenido de **un sobre de polvos Vario Nitrate Chromotropic**.

4. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas respectivas agitar cuidadosamente el contenido (**atención: generación de calor**).

Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↵

5. Presionar la tecla [↵].

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:

6. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .

Preparar Zero
Presionar Zero

7. Presionar la tecla **ZERO**.

8. Sacar la cubeta en blanco del compartimento de medición.

9. Colocar la cubeta de prueba en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrato en mg/l.

Observaciones:

1. Una pequeña cantidad de sustancia sólida, puede quedar eventualmente insoluble.
2. Para optimizar los valores de medida se puede determinar opcionalmente un valor específico de la prueba blanca. Para este propósito, se utiliza 1 ml de agua desionizada y el resultado obtenido se sustraya del valor medido.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NO}_3 = \text{mg/l N} \times 4,43$
4. ▲ N
▼ NO₃

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO Nitrate Chromotropic VARIO Nitra X Reagent tube VARIO agua desionizada	Set Sobre de polvos / 50 Cubeta de reacción / 50 100 ml	535580

2 7 0

Nitrito con tableta

0,01 – 0,5 mg/l N



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml prueba acuosa **una tableta NITRITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como nitrito en mg/l.

Observaciones:

1. Los siguiente iones pueden producir interferencias: antimonio (III), hierro (III), plomo, mercurio (I), plata, platinado de cloro, metavanadato y bismuto. La presencia de iones de cobre (II) pueden producir resultados inferiores, puesto que estos iones aceleran la descomposición de sales de diazonio.
2. En la práctica es poco probable, que estos iones aparezcan en concentraciones tan elevadas, que puedan producir errores significantes.
3. Tabla de reducción:
 $\text{mg/l NO}_2 = \text{mg/l} \times 3,29$
4. ▲ N
▼ NO₂

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
NITRITE LR	Tableta / 100	512310BT

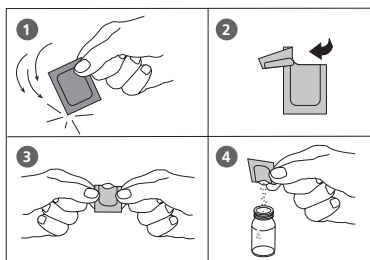
2 7 2

Nitrito LR con reactivo Powder Pack (PP)

0,01 – 0,3 mg/l N



**Preparar Zero
Presionar Zero**



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
20:00**

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Nitri 3** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **20 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrito.

Observaciones:

1. Perturbaciones:

- Sustancias altamente oxidantes o reductoras perturban en todas las concentraciones.
- Cobre e iones de hierro(II) producen resultados inferiores.
- Iones de antimonio, plomo, platinado de cloro, hierro(III), oro, metavanadatos, mercurio, plata, y bismuto producen precipitaciones.
- Con grandes concentraciones de nitrato (>100 mg/l N) se detectarán pequeñas concentraciones de nitrito. Probablemente estará provocado por una pequeña reducción de nitrato a nitrito que se habrá producido espontáneamente o a lo largo del transcurso de la determinación.

2. ▲ N
▼ NO₂

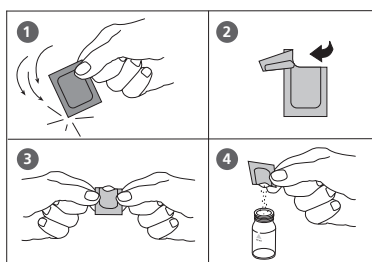
Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO Nitri 3 F10	Sobre de polvos / 100	530980

2 8 0

Nitrógeno, total LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

0,5 – 25 mg/l N


Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.



1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas **1 sobra VARIO TN Persulfate Rgt.** (Obs. 2, 3).
2. Añadir **2 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) cada una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **2 ml de prueba.**
4. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor (**atención: las cubetas están calientes**). Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de VARIO TN Reagent A** (obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla [←]. Esperar **3 minutos como período de reacción.**
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de VARIO TN Reagent B** (obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).


Cuenta atrás
3:00
Inicio: ↵

Cuenta atrás
2:00
Inicio: ↵

12. Presionar la tecla [↵]. Esperar **2 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:
13. Abrir dos cubetas **TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas 2 ml de la prueba en blanco desintegrada (cubeta en blanco).
14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR 2 ml de la prueba acuosa desintegrada (cubeta de prueba).
15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, obs. 9) **(atención: generación de calor)**.
16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .

Preparar Zero
Presionar Zero

Cuenta atrás
5:00

17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.
18. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

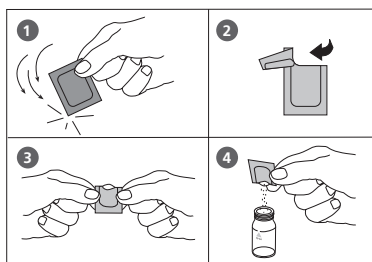
20. Presionar la tecla **TEST**.
A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

Observaciones y Reactivos: véase la página 244

2 8 1

Nitrógeno, total HR (campo de medición alto) con test de cubetas

5 – 150 mg/l N



Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

1. **Abrir 2 cubetas de desintegración TN Hydroxide LR** y añadir a cada una de ellas **1 sobra VARIO TN Persulfate Rgt.** (Obs. 2, 3).
2. Añadir **0,5 ml de agua desionizada** (prueba en blanco, obs 4,5) a una de las cubetas preparadas anteriormente.
3. Añadir a la segunda cubeta **0,5 ml de prueba.**
4. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente hasta la disolución total de las tabletas (mínimo 30 segundos, obs. 6).
5. Colocar las cubetas durante **30 minutos a 100°C** en un termo reactor precalentado (Obs. 7).
6. Finalizada la desintegración, sacar las cubetas del termo reactor (**atención: las cubetas están calientes**). Dejar enfriar las cubetas hasta una temperatura ambiental.
7. Abrir ambas cubetas y añadirles el contenido de **un sobre de polvos de VARIO TN Reagent A** (Obs.2).
8. Cerrar las cubetas con sus tapas respectivas y agitar a continuación fuertemente (mínimo 15 segundos).
9. Presionar la tecla [↵]. Esperar **3 minutos como período de reacción.**
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
10. Abrir las cubetas de desintegración y añadir a ambas el contenido de **un sobre de polvos de VARIO TN Reagent B** (Obs.2).
11. Cerrar las cubetas con sus tapas y agitar a continuación hasta la disolución total (mínimo 15 segundos, obs. 8).

Cuenta atrás
3:00
Inicio: ↵

Cuenta atrás
2:00
Inicio: ↵

12. Presionar la tecla [↵]. Esperar **2 minutos como período de reacción**. Finalizado el período de reacción proseguir como se describe a continuación:

13. Abrir **dos cubetas TN Acid LR/HR (Reagent C)** y añadir a una de éstas **2 ml de la prueba en blanco desintegrada** (cubeta en blanco).

14. Añadir a la segunda cubeta TN Acid LR/HR **2 ml de la prueba acuosa desintegrada** (cubeta de prueba).

15. Cerrar las cubetas con sus tapas correspondientes. Agitar cuidadosamente el contenido (10 x, Obs. 9) **(¡Atención: generación de calor!)**.

16. Colocar la cubeta en blanco en el compartimento de medición, según posición .


Preparar Zero
Presionar Zero

17. Presionar la tecla **ZERO**. Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción, se produce la determinación automáticamente.

Cuenta atrás
5:00

18. Sacar la cubeta del compartimento de medición

19. Colocar la cubeta de prueba (obs. 10) en el compartimento de medición, según posición .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

20. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de nitrógeno.

Observaciones y Reactivos: véase la página 244

Observaciones:

1. Utilizar durante la toda la determinación las medidas de seguridad necesarias, así como una buena técnica de laboratorio.
2. Usar un embudo al añadir el reactivo.
3. Mantener el reactivo de persulfato alejado de la rosca de la cubeta. En caso de contaminación, por vertido o salpicado de persulfato, limpiar minuciosamente la rosca de la cubeta con un paño limpio.
4. Añadir los volúmenes de prueba y prueba en blanco con pipetas de clase A.
5. Para cada prueba es suficiente una cubeta en blanco.
6. El reactivo probablemente no se disolverá totalmente.
7. Las cubetas se deberán de extraer exactamente pasados 30 minutos del termo reactor.
8. El reactivo no se disolverá totalmente.
9. Mantener la cubeta con la tapa puesta verticalmente. Volcar la cubeta y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre la tapa. Colocar nuevamente la cubeta en forma vertical y esperar hasta que la solución total se encuentre sobre el suelo. Ambos movimientos significan 1 giro; 10 giros = aprox. 30 segundos.
10. Si las muestras medidas fueron preparados con el lote de reactivo misma, entonces la célula cero (almacenada en la oscuridad) se puede utilizar para 7 días.
11. Pruebas acuosas con grandes cantidades de compuestos orgánicos libres de nitrógeno, pueden alterar la eficacia de la desintegración por la consumición parcial del persulfato. Pruebas acuosas que poseen grandes concentraciones de compuestos orgánicos, se deberán de diluir, a continuación desintegrar y analizar para verificar la eficacia de la desintegración.
12. Campo de aplicación: para agua, aguas residuales y aguas salinas
13. Perturbaciones:
Interferencias, que varían la concentración en 10%.
Bromuros con concentraciones mayores de 60 mg/l y cloruros con concentraciones mayores 1000 mg/l producen interferencias positivas.
TN = Total Nitrogen = Nitrógeno total
14. ▲ N
 NH₄
 ▼ NH₃

Nitrógeno, total LR (campo de medición bajo) con test de cubetas

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO TN HYDROX LR VARIO PERSULFATE Reagenz VARIO TN Reagenz A VARIO TN Reagenz B VARIO TN ACID LR/HR VARIO agua desionizada	Set Cubeta de disgregación / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Powder Pack / 50 Cubeta de reacción / 50 100 ml	535550

Nitrógeno, total HR (campo de medición alto) con test de cubetas

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set VARIO TN HYDROX HR VARIO PERSULFATE Reagenz VARIO TN Reagenz A VARIO TN Reagenz B VARIO TN ACID LR/HR VARIO agua desionizada	Set Cubeta de disgregación / 50 Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Sobre de polvos / 50 Cubeta de reacción / 50 100 ml	535560

2 9 0

Oxígeno, activo * con tableta

0,1 – 10 mg/l O₂



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta DPD No. 4** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l de oxígeno activo.

Observaciones:

*** Oxígeno activo es sinónimo de producto desinfectante basado en oxígeno, utilizado corrientemente en el acondicionamiento de aguas de piscinas.**

1. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de oxígeno, por ejemplo al pipetar o agitar.
2. La determinación se ha de realizar inmediatamente después de la toma de prueba.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 4	Tableta / 100	511220BT

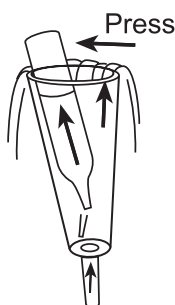
2 9 2

Oxígeno, disuelto con Vacu-vials® K-7553 (véase Obs.)

10 – 800 µg/l O₂

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 13 mm Ø.

Preparar Zero
Presionar Zero



1. Coloque la ampolla Zero, que forma parte del set de suministro, en el compartimento de medición.
2. Presionar la tecla **ZERO**.
3. Saque a continuación la ampolla Zero del compartimiento de medición.
4. Para eliminar las posibles burbujas adheridas a la superficie enjuague el vaso de prueba con la prueba acuosa durante varios minutos. La prueba acuosa deberá de fluir de abajo hacia arriba.
5. Una vez que el vaso de prueba se encuentre libre de burbujas, coloque una ampolla Vacu-vial® en una de las esquinas de la parte inferior del vaso de prueba. Presionando ligeramente se romperá la ampolla Vacu-vial®. La ampolla se llenará con la prueba, quedando un pequeño volumen de gas inerte.
6. Retire la ampolla Vacu-vial® inmediatamente con la punta mirando hacia abajo. Puesto que el contenido de la ampolla Vacu-vial® posee una densidad mayor que el de la prueba, es muy importante retirar el Vacu-vial® del vaso de prueba dentro de un período 5 segundos para evitar la pérdida de solución reactiva.
7. Impedir la entrada de aire cierre, cerrando la abertura de la ampolla Vacu-vial® con un dedo, protegido previamente con una funda para dedos. Mezcle el contenido de la ampolla Vacu-vial®, invirtiéndola varias veces. A continuación seque la parte exterior de la ampolla.
8. Coloque la ampolla en el compartimento de medición.
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como oxígeno en µg/l.

Observaciones:

1. Este método utiliza un producto de CHEMetrics. El rango de medición especificado en este fotómetro y la longitud de onda utilizada puede diferir de las especificaciones proporcionadas por CHEMetrics.
2. Antes de realizar el test lea las instrucciones originales y las fichas de datos de seguridad adjunta al set de suministro o bajo www.chemetrics.com.
3. Guardar las Vacu-vials® en un lugar oscuro a temperatura ambiente.
4. Vacu-vials® es una marca registrada de la empresa CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Vacu-vials® / CHEMetrics K-7553	Test-Kit / 30	380450
13-mm-adaptador Ø		19802192

3 0 0

Ozono

0,02 – 2 mg/l O₃

Ozono

>> junto a Cl
sin Cl

Se visualiza la siguiente selección:

>> junto a Cl

para la determinación de ozono junto a cloro

>> sin cl

para la determinación de ozono en ausencia de cloro

Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con la tecla [↵].

Observaciones:

1. Limpieza de cubetas
Muchos productos de limpieza (p.ejem. detergentes de lavavajillas) poseen componentes reductores, que pueden reducir los resultados de la determinación de Ozono. Los aparatos de vidrio deben de estar exentos de componentes corrosivos al cloro, para evitar estas alteraciones.
Para ello, deberá sumergir los aparatos de vidrio durante una hora en una solución de hipoclorito sódico (0,1 g/l), enjuagándolos minuciosamente a continuación con agua desionizada.
2. Evitar durante la preparación de la prueba la desgasificación de ozono, por ejemplo al pipetar o agitar.
Realizar la determinación inmediatamente después de la toma de prueba.
3. El desarrollo coloreo por DPD se efectúa entre un valor de pH de 6,2 – 6,5.
Por ello poseen las tabletas un tampón para la graduación del valor de pH.
Pruebas acuosas muy ácidas o muy básicas se han de neutralizar antes de realizar el análisis entre pH 6 y pH 7 (con 0,5 mol/l ácido sulfúrico o 1 mol/l de hidróxido sódico).
4. Concentraciones de ozono mayores a 6 mg/l pueden conducir dentro del campo de medición a resultados de hasta 0 mg/l. En este caso, se deberá diluir la prueba con agua libre de ozono. Añadir el reactivo a 10 ml de prueba diluida, repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
5. Cuando en los resultados diferenciados se visualice **???**, véase la pagina 378.
6. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el ozono, lo que produce un resultado mas elevado.

3 0 0

Ozono, en presencia de cloro con tableta

0,02 – 2 mg/l O₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar tecla **TEST**. Esperar **2 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.
10. Sacar la cubeta del compartimento de medición. Lavar minuciosamente la cubeta y su tapa.
11. **Añadir 10 ml de prueba a una segunda cubeta limpia.**

Zero aceptado
Preparar T1
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

12. Añadir **una tableta GLYCINE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
13. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de la tableta.
14. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura a la primera cubeta limpia, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
15. **Verter el contenido de la segunda cubeta (solución de Glycine) en la anteriormente preparada cubeta (punto 14).**
16. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a hasta la disolución total de las tabletas.
17. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

T1 aceptado
Preparar T2
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

***,** mg/l O₃**
***,** mg/l Cl tot**

18. Presionar tecla **TEST**.
 Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como:

O₃ mg/l ozono

mg/l de cloro total

Observaciones: Véase pagina 251

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set DPD No. 1 / No. 3	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517711BT
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT
GLYCINE	Tableta / 100	512170BT

3 0 0

Ozono, en ausencia de cloro con tableta

0,02 – 2 mg/l O₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. **Sacar** la cubeta del compartimento de medición **y vaciarla procurando dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir **una tableta DPD No. 1 y una tableta DPD No. 3** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a hasta la disolución total de las tabletas.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

9. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado como mg/l ozono.

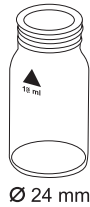
Observaciones: Véase pagina 251

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set DPD No. 1 / No. 3	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517711BT
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT
DPD No. 3	Tableta / 100	511080BT

7 0

PHMB (biguanidas) con tableta

2 – 60 mg/l PHMB



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHMB PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándolas a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l PHMB.

Observaciones:

1. Una vez finalizada la determinación, enjuagar inmediatamente las cubetas y limpiarlas con un cepillo.
2. Durante un largo uso de las cubetas y varilla, éstos se pueden colorear de azul. Esta coloración puede suprimirse si las cubetas y la varilla se limpian con un detergente de laboratorio (véase capítulo 1.2.2 Limpieza de cubetas y accesorios analíticos). Enjuagar a continuación con agua potable y seguidamente de agua desionizada.
3. El resultado de esta determinación está influenciado por la dureza cálcica y capacidad ácida de la prueba. Este método se ajusta mediante la utilización de agua con la siguiente composición:
Dureza cálcica: 2 mmol/l
Capacidad ácida: 2,4 mmol/l

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PHMB PHOTOMETER	Tableta / 100	516100BT

3 3 8

Poliacrilato con reactivos líquidos

1 – 30 mg/l



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **1 ml (25 gotas) de solución reactiva KS255 (poliacrilato reactivo 1)** (Obs. 1).
6. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
7. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **1 ml (25 gotas) de solución reactiva KS255 (poliacrilato reactivo 2)** (Obs. 1).
8. Cerrar fuertemente la cubeta con su tapa y agitar a continuación (Obs. 2).
9. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

10. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de Ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio.

Observaciones:

1. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño.
2. Si con un volumen de muestra y reactivos correctamente dosificados no se forma enturbiamiento o solamente muy tenue, será necesario un aumento de la concentración de la muestra para la detección de los poliacrilatos / polímeros. Para llevar a cabo el aumento de la concentración, véase la página siguiente.
3. Pueden presentarse resultados inconsistentes si existen trastornos debido a impurezas en la muestra. En estos casos, será necesaria la eliminación de estas impurezas. Para la realización, véase la página siguiente.
4. El método fue tomado utilizando ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio en el rango de 1 – 30mg/l. Otros poliacrilatos/polímeros entregan resultados inconsistentes, que pueden variar el rango de medición.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Set		
KS255 (Polyacrylate Reagenz 1)	Reactivo líquido / 65 ml	56R019165
KS256 (Polyacrylate Reagenz 2)	Reactivo líquido / 65 ml	56L025565
		56L025665

Aumento de la concentración

Para aumentar la concentración, se aplica el mismo procedimiento, el que se utilizará para la eliminación de inconvenientes. A diferencia, sin embargo, se utilizará en el paso 1 un volumen de muestra más grande en lugar de agua desionizada. Por lo tanto, para la calculación de la concentración inicial de la muestra, tendrá que ser considerado un factor de concentración:

Al utilizar 50 ml de muestra, resulta un factor de concentración de $20/50 = 0,4$

Al utilizar 100 ml de muestra, resulta un factor de concentración de $20/100 = 0,2$

El volumen de muestra se puede ampliar según sea necesario, para que el poliacrilato / polímero esté presente en una concentración suficiente para el análisis.

Ejemplo:

Para un valor de medición de 20 mg/l y un volumen de muestra utilizado para aumentar la concentración de 50 ml, la concentración original de la muestra se calcula mediante $20 * 0,4 = 8$ mg/l.

Observación:

Las muestras con un contenido de más de 10.000 TDS, deberán ser diluidas antes de que el cartucho sea rellenado. Esta dilución también deberá tenerse en cuenta en la calculación del factor de concentración.

Preparación del cartucho:

1. Quite el émbolo de una jeringa de 20 ml y fije el cilindro en el cartucho C18.
2. Ponga 5 ml de KS336 (propano-2-ol) en el cilindro de la jeringa y con ayuda del émbolo, haga vaciar el contenido gota a gota a través del cartucho. Evacúe el eluido.
3. Volver a retirar el émbolo y rellenar el cilindro de la jeringa con 20 ml de agua desionizada. Con ayuda del émbolo dejar correr gota a gota el contenido a través del cartucho. Evacúe el eluido. El cartucho ahora estará preparado para el uso y podrá ser utilizado.

Solución de trastornos:

1. Poner exactamente 20 ml de muestra en un frasco de prueba y diluirlo con agua desionizada hasta aprox. 50 – 60 ml.
2. Agregar a la muestra KS173 (2,4 dinitrofenol) gota a gota , hasta que se produzca una coloración amarillo pálido.
3. Luego agregar a la muestra KS183 (ácido nítrico) gota a gota, hasta el momento en que haya desaparecido la coloración amarilla.
4. Quitar el émbolo del cilindro de una jeringa de 60 ml y unir con firmeza el cartucho preparado C18 (véase la preparación del cartucho) con el extremo del cilindro.
5. Transfiera la muestra de 50 – 60 ml desde el frasco al cilindro de la jeringa. Vuelva a afirmar el émbolo, presione hacia abajo y deje pasar gota a gota la muestra a través del cartucho. No presione hacia abajo el émbolo con fuerza excesiva, para efectuar la elución rápida de la muestra. Retirar el émbolo pero dejar sujeto el cartucho C18. Deseche todo el eluido.
6. Con ayuda de la jeringa de 20 ml, llenar con 20 ml de agua desionizada el cilindro de 60 ml sujeto al cartucho. Agregar 1 ml (25 gotas) de KS255 (poliacrilato reactivo 1). Mezclar el contenido de la jeringa con cuidadosos movimientos circulares.
7. Vuelva a afirmar el émbolo, presione hacia abajo y deje pasar gota a gota la muestra a través del cartucho. No presione hacia abajo el émbolo con fuerza excesiva, para efectuar la elución rápida de la muestra. Recoja el eluido en un recipiente limpio.
8. Ponga 10 ml del eluido en una cubeta de 24 mm.
9. Realizar la medición con esta muestra, como se explica en la descripción de los métodos (véase la página 258).

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
KS336 (Propan-2-ol) C18-cartucho	Reactivo líquido / 65 ml	56L033665 AS-K22811-KW
KS173 (2,4 Dinitrophenol)	Reactivo líquido / 65 ml	56L017365
KS183 (Nitric Acid)	Reactivo líquido / 65 ml	56L018365

3 4 0

Potasio con tableta

0,7 – 16 mg/l K



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta POTASSIUM T** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de potasio.

Observaciones:

1. Potasio produce un enturbiamiento muy fino de carácter lechoso.
Partículas sueltas en la prueba no se deberán a la presencia de potasio.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Potassium T	Tableta / 100	515670

5 0 0

PTSA

10 – 1000 ppb PTSA

El fotómetro ya está calibrado por la fábrica, o el equipo fue calibrado por el usuario.

Se recomienda comprobar la precisión del calibrado mediante un estándar de 200 ppb:

- Si el valor de medición mostrado es discutible o existen dudas sobre la precisión del último calibrado
- Una vez al mes

La medición de comprobación debería efectuarse como una medición de muestra. El resultado de un estándar de 200 ppb debería ser equivalente a 200 ± 20 ppb:



1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en ppb de PTSA.

Observaciones:

1. Utilice solo cubetas con tapa negra para mediciones PTSA.
2. Si el resultado de la comprobación no cumple con 200 ± 20 ppb, se deberá calibrar el fotómetro. (El procedimiento está descrito bajo el capítulo 2.6.4 Ajuste "PTSA método 500" en la página 345.)
3. Para ajustar el fotómetro se deberán utilizar los estándares (PTSA calibration set) que se mencionan abajo.
4. Las grandes diferencias de temperatura entre el aparato de medición y el entorno pueden producir mediciones erróneas. Lo ideal sería efectuar las mediciones con una temperatura de muestra entre 20 y 25 °C.
5. Limpie las cubetas y los accesorios antes de su empleo.
6. Las cubetas y las tapas deberían limpiarse a fondo **después de cada análisis** para evitar interferencias.
7. La parte exterior de la cubeta debe estar limpia y seca antes de empezar el análisis. Limpie las partes exteriores de las cubetas con un paño. Deben eliminarse todas las huellas dactilares u otras impurezas.
8. Utilice siempre los sistemas de reactivos del fabricante del aparato para garantizar la máxima precisión del aparato.
9. No vuelva a verter nunca el estándar tomado en el frasco de reserva para líquidos.
10. El procedimiento "spiking" está descrito bajo el capítulo 3.8. "Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína" en la página 381

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PTSA standard addition solution 1000 ppb	Solución / 50 ml	461210
PTSA calibration set	3 x 10 ml cubeta (0, 200, 1000 ppb)	461245

5 0 1

PTSA 2P

10 – 400 ppb PTSA

El fotómetro ya está calibrado por la fábrica, o el equipo fue calibrado por el usuario.


Se recomienda comprobar la precisión del calibrado mediante un estándar:

- a. Una vez al mes
- b. Si el valor de medición mostrado es discutible o existen dudas sobre la precisión del último calibrado

La medición de comprobación debería efectuarse como una medición de muestra:



Ø 24 mm

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .
3. Presionar la tecla **TEST**.

Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en ppb de PTSA.

Observaciones:

1. 2.6.4 Ajuste "PTSA 2P método 501" en la página 347
2. Utilice solo cubetas con tapa negra para mediciones PTSA.
3. Las grandes diferencias de temperatura entre el aparato de medición y el entorno pueden producir mediciones erróneas. Lo ideal sería efectuar las mediciones con una temperatura de muestra entre 20 y 25 °C.
4. Limpie las cubetas y los accesorios antes de su empleo.
5. Las cubetas y las tapas deberían limpiarse a fondo **después de cada análisis** para evitar interferencias.
6. La parte exterior de la cubeta debe estar limpia y seca antes de empezar el análisis. Limpie las partes exteriores de las cubetas con un paño. Deben eliminarse todas las huellas dactilares u otras impurezas.
7. No vuelva a verter nunca el estándar tomado en el frasco de reserva para líquidos.
8. El procedimiento "spiking" está descrito bajo el capítulo 3.8. "Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína" en la página 381

3 5 5

Sulfato con tableta

5 – 100 mg/l SO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a los 10 ml de prueba **una tableta SULFATE T** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
2:00

8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **2 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de sulfato

Observaciones:

1. Sulfato produce un precipitado fino de aspecto lechoso.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
SULFATE T	Tableta / 100	515450BT

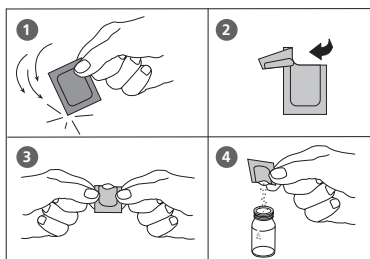
3 6 0

Sulfato con reactivo Powder Pack (PP)

5 – 100 mg/l SO₄



**Preparar Zero
Presionar Zero**



**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

**Cuenta atrás
5:00**

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos VARIO Sulpha 4 / F10** directamente de su envoltura.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido a hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.
Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de sulfato.

Observaciones:

1. Sulfatos producen un enturbiamiento muy fino.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO Sulpha 4 / F10	Sobre de polvos / 100	532160

3 7 0

Sulfito con tableta

0,1 – 5 mg/l SO₃



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta SULFITE LR** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
5:00

8. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **5 minutos como período de reacción**.

Una vez finalizado el período de reacción se producirá la determinación de forma automática.

A continuación se visualizará el resultado como mg/l de sulfito.

Observaciones:

1. ▲ SO_3
▼ Na_2SO_3

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
SULFITE LR	Tableta / 100	518020BT

3 6 5

Sulfuro con tableta

0,04 – 0,5 mg/l S⁻



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llene una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Saque la cubeta del compartimento de medición.
5. Añada a los 10 ml de prueba **una tableta SULFIDE No. 1**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Añada a la misma prueba **una tableta SULFIDE No. 2**, machacándola a continuación con una varilla limpia.
7. Cierre la cubeta con su tapa y agite a continuación hasta la disolución total de las tabletas.
8. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

Cuenta atrás
10:00

9. Presionar la tecla **TEST**.
Espere **10 minutos como período de reacción**.

Finalizado el período de reacción se iniciará la determinación.

A continuación se visualizará el resultado de sulfuro en mg/l.

Observaciones:

1. Cumpla estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
2. Cloro y otras sustancias oxidantes que reaccionen con DPD no perturban la determinación.
3. Para evitar la pérdida de sulfuro, realice la toma de prueba cuidadosamente minimizando el contacto con aire. Es esencial realizar la determinación inmediatamente, una vez realizada la toma de prueba.
4. Se recomienda una temperatura de prueba de 20°C. Diferencias con dicha temperatura pueden producir resultados menores o mayores.
5. Factor de conversión:
 $H_2S = \text{mg/l S} \times 1,06$
6. ▲ S
▼ H₂S

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
SULFIDE No. 1	Tableta / Botella / 100	502930
SULFIDE No. 2	Tableta / Botella / 100	502940

3 8 4

Sustancias sólidas suspendidas

0 – 750 mg/l TSS

Preparación de la prueba:

Homogenizar 500 ml de la muestra de agua en un batidor durante 2 minutos a alta velocidad.



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Entremezclar bien la muestra de agua homogenizada. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra y luego llenarla con esta muestra.
6. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
7. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TSS (Total Suspended Solids).

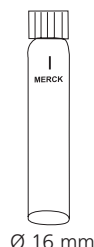
Observaciones:

1. La determinación fotométrica de la sustancia sólida suspendida basada en un método gravimétrico. En un laboratorio se lleva a cabo habitualmente la evaporación de los residuos del filtro de una muestra de agua filtrada en un horno a 103°C – 105°C y es pesado el residuo seco.
2. Si se necesita una exactitud mayor, se deberá realizar una determinación gravimétrica de una muestra. Este resultado puede ser utilizado con la misma muestra para un ajuste de usuario del fotómetro.
3. El límite de determinación calculado para este método es de aprox. 20 mg/l TSS.
4. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 7 días a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el resultado de medición.
5. Alteraciones:
 - Las burbujas de aire alteran y pueden ser eliminadas haciendo girar suavemente la cubeta.
 - El color altera cuando la luz es absorbida a 660 nm.

3 7 6

Tensioactivos, aniónicos con MERCK Spectroquant® test de cubetas, N° 1.02552.0001

0,05 – 2 mg/l SDSA¹⁾
0,06 – 2,56 mg/l SDBS²⁾
0,05 – 2,12 mg/l SDS³⁾
0,08 – 3,26 mg/l SDOSSA⁴⁾



Ø 16 mm

Preparar dos cubetas de reacción.
Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **5 ml de agua desionizada (ensayo en blanco, Obs. 6). ¡No mezclar el contenido!**
2. A la otra cubeta añadir **5 ml de prueba (prueba, Obs. 6). ¡No mezclar el contenido!**
3. Mantener la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla ligeramente para añadir gotas de igual tamaño en cada cubeta:

Añadir **2 gotas de solución T-1K.**


4. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes y agitar enérgicamente durante **30 segundos** para mezclar su contenido.

Cuenta atrás
10:00
Inicio: ↵

5. Presionar la tecla [↵].


Esperar **10 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

6. **Agitar a la cubeta marcada como ensayo en blanco** y colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición . (**Obs. 7**)

Preparar Zero
Presionar Zero

7. Presionar la tecla **ZERO.**

8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. **Agitar la cubeta de prueba** y colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición . **(Obs. 7)**

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de SDSA.

Observaciones:

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciones originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre **15°C y 20°C** para cubetas reactivas y realizar la determinación entre **10°C y 20°C** para prueba acuosa.
6. Dosificar el volumen de prueba con una pipeta volumétrica de 5 ml (clase A).
7. En caso que la fase inferior sea turbia, calentar la cubeta brevemente con la mano.
8. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 5 y 10.
9. ▲ SDSA¹⁾
 SDBS²⁾
 SDS³⁾
 ▼ SDOSSA⁴⁾

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
MERCK Spectroquant® 1.02552.0001	Test de cubetas / 25 Tests	420763

¹⁾ calculado como sal sódica del ácido dodecano-1-sulfónico (APHA 5540, ASTM 2330-02, ISO 7875-1)

²⁾ calculado como sal sódica del dodecibencenosulfonato (EPA 425.1)

³⁾ calculado como sal sódica del dodecilsulfato

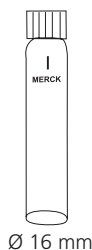
⁴⁾ calculado como sal sódica del dioctilsulfosuccinato

3 7 7

Tensioactivos, no iónicos con MERCK Spectroquant® test de cubetas, N° 1.01787.0001

0,1 – 7,5 mg/l Triton® X-100

0,11 – 8,25 mg/l NP 10



Preparar dos cubetas de reacción.

Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **4 ml de agua desionizada (ensayo en blanco, Obs. 6)**.
2. A la otra cubeta añadir **4 ml de prueba (prueba, Obs. 6)**.
3. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes y agitar enérgicamente durante **1 minuto** para mezclar su contenido.
4. Presionar la tecla [↵].
Esperar **2 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:
5. **Agitar a la cubeta marcada como ensayo en blanco** y colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

Cuenta atrás

2:00

Inicio: ↵

Preparar Zero

Presionar Zero

6. Presionar la tecla **ZERO**.

7. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

8. **Agitar la cubeta de prueba** y colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición

Zero aceptado

Preparar Test

Presionar Test

9. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l Triton® X-100.

Observaciones:

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciones originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre **20°C y 25°C** (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar el volumen de prueba con una pipeta volumétrica de 4 ml (clase A).
7. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 3 y 9.
8. Triton® es una marca registrada de la empresa DOW Chemical Company.
9. ▲ Triton® X-100
▼ NP 10

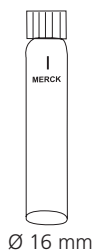
Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
MERCK Spectroquant® 1.01787.0001	Test de cubetas / 25 Tests	420764

¹⁾ Nonylphenol Ethoxylat



3 7 8

Tensioactivos, catiónicos con MERCK Spectroquant® test de cubetas, N° 1.01764.0001

0,05 – 1,5 mg/l CTAB



Preparar dos cubetas de reacción.
Marcar una cubeta como ensayo en blanco.

1. Añadir a la cubeta marcada como ensayo en blanco **5 ml de agua desionizada (ensayo en blanco, Obs. 6)**.
¡No mezclar el contenido!
2. A la otra cubeta añadir **5 ml de prueba (prueba, Obs. 6)**.
¡No mezclar el contenido!
3. Pipetar en ambas cubetas **0,5 ml de reactivo T-1K. (Obs. 6)**
4. Cerrar fuertemente las cubetas con sus tapas correspondientes y agitarla por balanceo durante **30 segundos**.
5. Presionar la tecla [↵].
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:
6. Coloque la cubeta en blanco en el compartimento de medición, colocándola según posición . (**Obs. 9**)
7. Presionar la tecla **ZERO**.
8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
9. Coloque la cubeta de prueba en el compartimento de medición, colocándola según posición . (**Obs. 9**)

Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↵

Preparar Zero
Presionar Zero

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

10. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l CTAB.

Observaciones:

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciones originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre **20°C y 25°C** (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar el volumen de prueba con una pipeta volumétrica de 5 ml y 0,5 ml (clase A).
7. CTAB = calculado como N-cetil-N,N,N-trimetilamonio bromuro
8. La prueba acuosa debería de tener un valor de pH entre 3 y 8.
9. En caso que la fase inferior sea turbia, calentar la cubeta brevemente con la mano.

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/ Cantidad	No. de pedido
MERCK Spectroquant® 1.01764.0001	Test de cubetas / 25 Tests	420765

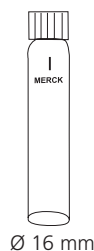
3 8 0

TOC LR con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, N° 1.14878.0001

5,0 – 80,0 mg/l TOC

Preparar 2 recipientes de vidrio limpias.
Marque una recipiente como prueba en blanco.

1. Añada **25 ml de agua desionizada** a un recipiente de vidrio adecuado (**ensayo en blanco**).
2. Añada **25 ml de agua de prueba** a la segunda recipiente de vidrio adecuado (**prueba**).
3. Colocar en cada frasco de vidrio cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir al recipiente gotas de igual tamaño:
Añadir **3 gotas de reactivo TOC-1K** y mezclar.
4. El valor de pH debe de encontrarse por debajo de 2,5. Si fuese necesario regular con ácido sulfúrico.
5. Agitar durante **10 minutos** a una velocidad media (agitador magnético, varilla agitadora).



Disgregación:

Preparar 2 cubetas de reacción limpias de 16 mm.
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

6. Pipetar a una cubeta reactiva **3 ml de ensayo en blanco anteriormente preparada (cubeta en blanco)**.
7. Pipetar a una cubeta reactiva **3 ml de prueba anteriormente preparada (cubeta de prueba)**.
8. Añada a cada cubeta **una micro-cuchara rasa TOC-2K**.
9. Cerrar **inmediatamente** las cubetas con una tapa de aluminio.

10. Colocar las cubetas de modo invertido (**tapas hacia abajo**) en el termoreactor y calentarlas durante **120 min a 120°C**.
11. Dejar enfriar las cubetas invertidas durante 1 hora. **¡No enfriarlas con agua!** Después de enfriada, girar de nuevo la cubeta y medirla en el fotómetro **dentro de 10 minutos**.

Realización de la determinación:

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

12. Colocar la cubeta en blanco enfriada en el compartimento de medición, según la posición Σ .

Preparar Zero
Presionar Zero

13. Presionar la tecla **ZERO**.

14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

13. Colocar la cubeta de prueba enfriada en el compartimento de medición, según la posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

14. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TOC.

Observaciones:

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciones originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la página web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 10°C y 20°C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar la prueba acuosa con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
7. TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = carbono orgánico total ligado.

Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
MERCK Spectroquant® 1.14878.0001	Test en cubetas / 25 pruebas	420756
Tapas roscadas 1.73500.0001	6 unidades	420757

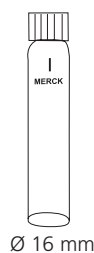
3 8 1

TOC HR con MERCK Spectroquant®, test de cubetas, N° 1.14879.0001

50 – 800 mg/l TOC

Preparar 2 recipientes de vidrio limpias.
Marque una recipiente como prueba en blanco.

1. Añada **10 ml de agua desionizada** a un recipiente de vidrio adecuado. Añadir **9 ml de agua desionizada** y mezclar (**ensayo en blanco**).
2. Añada **1 ml de agua de prueba** a la segunda recipiente de vidrio adecuado (**prueba**).
3. Colocar en cada frasco de vidrio cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir al recipiente gotas de igual tamaño:
Añadir **2 gotas de reactivo TOC-1K** y mezclar.
4. El valor de pH debe de encontrarse por debajo de 2,5. Si fuese necesario regular con ácido sulfúrico.
5. Agitar durante **10 minutos** a una velocidad media (agitador magnético, varilla agitadora).



Disgregación:

Preparar 2 cubetas de reacción limpias de 16 mm.
Marcar una cubeta como cubeta en blanco.

6. Pipetar a una cubeta reactiva **3 ml de ensayo en blanco anteriormente preparada (cubeta en blanco)**.
7. Pipetar a una cubeta reactiva **3 ml de prueba anteriormente preparada (cubeta de prueba)**.
8. Añada a cada cubeta **una micro-cuchara rasa TOC-2K**.
9. Cerrar **inmediatamente** las cubetas con una tapa de aluminio.

10. Colocar las cubetas de modo invertido (**tapas hacia abajo**) en el termoreactor y calentarlas durante **120 min a 120°C**.
11. Dejar enfriar las cubetas invertidas durante 1 hora. **¡No enfriarlas con agua!** Después de enfriada, girar de nuevo la cubeta y medirla en el fotómetro **dentro de 10 minutos**.

Realización de la determinación:

Colocar el adaptador para las cubetas redondas de 16 mm Ø.

12. Colocar la cubeta en blanco enfriada en el compartimento de medición, según la posición Σ .

**Preparar Zero
Presionar Zero**

13. Presionar la tecla **ZERO**.

14. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

13. Colocar la cubeta de prueba enfriada en el compartimento de medición, según la posición Σ .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

14. Presionar la tecla **TEST**.

A continuación se visualizará el resultado en mg/l TOC.

Observaciones:

1. Este método se trata de un producto de Merck.
2. Antes de comenzar la determinación lea las instrucciones originales y avisos de seguridad, que forman parte del paquete de entrega (MSDS se encuentran disponibles en la pagina web www.merckmillipore.com).
3. Spectroquant® es una marca registrada de la empresa Merck KGaA.
4. Mantener las medidas de seguridad adecuadas y una buena técnica de laboratorio durante todo el proceso.
5. Debido a que la reacción depende de la temperatura, realizar la determinación entre 10°C y 20°C (para cubetas reactivas y prueba acuosa).
6. Dosificar la prueba acuosa con una pipeta volumétrica adecuada (clase A).
7. TOC = **T**otal **O**rganic **C**arbon = carbono orgánico total ligado.

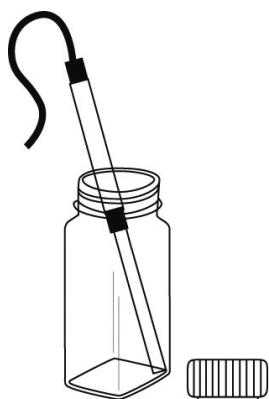
Reactivos / Accesorios	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
MERCK Spectroquant® 1.14879.0001	Test en cubetas / 25 pruebas	420756
Tapas roscadas 1.73500.0001	6 unidades	420757

3 8 8

Triazole Benzotriazole/Tolyltriazole con reactivo Powder Pack (PP)

1-16 mg/l / 1,1-17,8

1. Llenar la cubeta con tapa con **25 ml de la muestra preparada**.
2. Añadir a los 25 ml de prueba el contenido de **un sobre de polvos Triazole reactivo** directamente de su envoltura. (Observaciones 1).



Cuenta atrás
5:00
Inicio: ↵

3. Cerrar la cubeta con la tapa y disolver el polvo moviéndola.
4. Mantener la lámpara ultra violeta en la muestra (Obser. 1, 2, 3).
Atención: ¡Usar gafas de protección contra rayos UV!
5. Encender la lámpara UV.
6. Presionar la tecla [↵].

Esperar 5 minutos como período de reacción. (Obser. 10, 11).

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

7. Apagar la lámpara UV y sacarla de la muestra.
8. Agitar cuidadosamente el contenido.
9. Llenar una cubeta limpia 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa.
10. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.



**Preparar Zero
Presionar Zero**

11. Presionar la tecla **ZERO**.
12. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
13. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con **la muestra de la cubeta cerrada**.
14. Colocar la cubeta de ensayo en el compartimento de medición, según posición \bar{X} .

**Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test**

15. Presionar la tecla **TEST**.

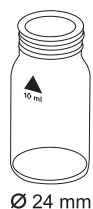
A continuación se visualizará el resultado en mg/l Benzotriazole o Tolyltriazole (Obser. 4).

Observaciones:

1. Sobre de polvos Triazole reactivo y Lámpara UV disponible a petición.
2. Mientras esté funcionando la lámpara UV deberán llevarse puestas unas gafas de protección contra rayos UV.
3. Para el manejo de la lámpara UV deberá prestarse atención a las instrucciones del fabricante. No tocar la superficie de la lámpara UV. Las huellas dactilares caustican el vidrio. Entre las mediciones limpiar la lámpara UV con un paño suave y limpio.
4. La prueba no distingue entre tolitriazoles y benzotriazoles.
5. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra.
6. Los agentes de oxidación y reducción existentes en la muestra interfieren en la determinación.
7. Para conseguir resultados exactos, la prueba acuosa deberá de poseer una temperatura entre 20°C y 25°C.
8. Las aguas que contengan nitritos o bórax deberán ser llevadas a un rango de pH entre 4 y 6 antes del análisis (con 1N de ácido sulfúrico).
9. Contiene una muestra de más de 500 mg/l de dureza CaCO_3 , después de añadir el polvo VARIO Ascorbic Acid se ponen además 10 gotas de solución de Rochelle.
10. En presencia de triazol se produce un color amarillo.
11. Si la fotólisis se lleva a cabo por más o menos de 5 minutos, esto puede conducir a resultados más bajos.
12. ▲ Benzotriazole
▼ Tolyltriazole

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
VARIO TRIAZOLE Rgt F25	Sobre de polvos / 100	532200

3 8 6



Preparar Zero
Presionar Zero

Turbiedad

10 – 1000 FAU

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada**, cerrándola a continuación con su tapa (Obs. 4).
2. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla completamente.
5. Entremezclar bien la muestra de agua. Enjuagar previamente la cubeta con la muestra de agua y luego llenarla con esta muestra.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.
7. Coloque la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como FAU.

Observaciones:

1. Esta determinación de enturbiamiento es un método de rayos-trasluz relativo a unidades de transluz de formacina. Los resultados son para análisis rutinarios, sin embargo no así para documentación equivalente, puesto que este método de rayos-trasluz se diferencia del método nefelométrico (NTU).
2. El límite de detección calculado para este método es de aprox. 20 FAU.
3. Medir la muestra de agua lo más rápido posible después de la toma de la muestra. Las muestras se pueden guardar hasta 48 horas a 4°C en botellas de plástico o de vidrio. La medición se deberá realizar a la misma temperatura a la que se ha tomado la muestra. Las diferencias de temperatura entre la medición y la toma de la muestra pueden modificar el enturbiamiento de la muestra.
4. El color altera cuando la luz es absorbida a 530 nm. En caso de muestras fuertemente coloreadas, utilizar una parte filtrada de la muestra en lugar del agua desionizada para el equilibrio a cero.
5. Las burbujas de aire adulteran la medición de enturbiamiento. En caso necesario desgasificar las muestras con un baño de ultrasonido.

3 9 0



Preparar Zero
Presionar Zero

Urea con tableta y reactivo líquido

0,1 – 2,5 mg/l (NH₂)₂CO (mg/l Urea)

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba**, cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Ante la presencia de cloro libre (HOCl), añadir **una tableta UREA PRETREAT** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia (Obs. 10).
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Añadir **2 gotas de reactivo Urea 1** a los 10 ml de prueba (Obs. 9).
8. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
9. Añadir a la misma prueba **1 gota de reactivo Urea 2** (Urease).
10. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación.
11. Presionar la tecla [\leftarrow].
Esperar **5 minutos como período de reacción**.
Finalizado el período de reacción proseguir de la forma siguiente:
12. Añadir a la cubeta anteriormente preparada **una tableta AMMONIA No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
13. Agregar a la misma cubeta **una tableta AMMONIA No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.

Cuenta atrás
5:00
Inicio: \leftarrow

14. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de las tabletas.

15. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

16. Presionar la tecla **TEST**.

Esperar **10 minutos como período de reacción**.

Cuenta atrás
10:00

Finalizado el período de reacción se realizará la determinación automáticamente.

En la pantalla aparecerá el resultado en mg/l de ácido úrico.

Observaciones:

1. La temperatura de la prueba deberá de encontrarse entre 20°C y 30°C.
2. Realizar la determinación en el plazo máximo de una hora después de la toma de prueba.
3. Concentraciones mayores a 2 mg/l Urea pueden conducir a resultados de hasta dentro del campo de medición. En este caso se deberá diluir la prueba con agua libre de cloro y repitiendo a continuación el análisis (test de plausibilidad).
4. Cumplir estrictamente el orden de incorporación de las tabletas.
5. La tableta AMMONIA No. 1 se disolverá completamente una vez añadida la tableta AMMONIA No. 2.
6. **Non almacene el reactivo Urea 1 debajo de 10°C, cristalización posible. Guardar el reactivo Urea 2 (Urease) bien cerrado en el frigorífico, bajo temperatura entre 4°C y 8°C.**
7. En la determinación de ácido úrico se detectarán también amonio y cloroaminas.
8. En la determinación de pruebas marinas, se deberá de añadir a la prueba acuosa una cucharada de Ammonia Conditioning Powder, antes de agregar la tableta AMMONIA No.1, disolviéndola mediante agitación.
9. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionar la botella lentamente para añadir de igual tamaño.
10. Una tableta UREA PREATREAT elimina la perturbación del cloro libre hasta 2 mg/l (dos tabletas hasta 4 mg/l, tres tabletas hasta 6 mg/l).

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
UREA PREATREAT	Tableta / 100	516110BT
UREA reactivo 1	Reactivo líquido / 15 ml	459300
UREA reactivo 2	Reactivo líquido / 10 ml	459400
Set AMMONIA No. 1 / No. 2	Tableta / c.u. 100 inclusive varilla	517611BT
AMMONIA No. 1	Tableta / 100	512580BT
AMMONIA No. 2	Tableta / 100	512590BT

3 2 9

Valor de pH LR 5,2 – 6,8 con tableta



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta BROMO-CRESOLPURPLE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas BROMOCRESOLPURPLE selladas en una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Valores de pH inferiores a 5,2 o superiores a 6,8 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
3. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciones secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
4. Error de sal
Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

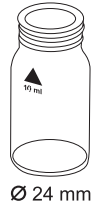
Indicador	Concentración salina de la prueba		
Púrpura de bromocresol	1 molar – 0.26	2 molar – 0.33	3 molar – 0.31

Los valores de Parson y Douglas (1926) se basan en la utilización de soluciones tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER	Tableta / 100	515700BT

3 3 0

Valor de pH 6,5 – 8,4 con tableta



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta PHENOL RED PHOTOMETER** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido hasta la disolución total.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

8. Presionar la tecla **TEST**.

En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas PHENOL RED selladas en una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Las muestras de agua con baja dureza de carbonato* pueden entregar valores pH falsos.
* $K_{S4,3} < 0,7 \text{ mmol/l} \hat{=} \text{Alcalinidad total} < 35 \text{ mg/l CaCO}_3$
3. Valores de pH inferiores a 6,5 o superiores a 8,4 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
4. Error de sal
Para concentraciones de sal menores que 2 g/l no es esperado ningún error significativo, debido a la concentración de sal del reactivo en tableta. Para concentraciones de sal más grandes, los valores medidos se deben ajustar conforme sigue:

Concentración salina de la prueba	30 g/l (agua de mar)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Corrección	- 0,15 ¹⁾	- 0,21 ²⁾	- 0,26 ²⁾	- 0,29 ²⁾

¹⁾ según Kolthoff (1922)

²⁾ según Parson und Douglas (1926)

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PHENOL RED PHOTOMETER	Tableta / 100	511770BT

3 3 1

Valor de pH 6,5 – 8,4 con reactivo líquido



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba acuosa** cerrándola a continuación con su tapa.

2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

3. Presionar la tecla **ZERO**.

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir las siguientes gotas de igual tamaño:

6 gotas de solución PHENOL RED

6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar su contenido.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición X.

8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

En la pantalla aparecerá el resultado como valor de pH.

Observaciones:

1. En la determinación de pruebas acuosas cloradas pueden influir restos de cloro la reacción colorea del reactivo líquido. Esto puede evitarse, sin que ello influya en la determinación de pH, añadiendo a la prueba un cristal de tiosulfato sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), antes de incorporar el reactivo PHENOL RED. Las tabletas PHENOL RED contienen tiosulfato.
2. El tamaño de las gotas, al contrario de las tabletas, pueden aumentar del desviaciones del resultado. Mediante el uso de una pipeta (0,18 ml corresponden a 6 gotas) se pueden minimizar estas desviaciones.
3. Después de su utilización, cerrar la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color.

4. Guardar el reactivo en un lugar frío, entre +6°C y +10°C.

5. Error de sal

Para concentraciones de sal más grandes, los valores medidos se deben ajustar conforme sigue:

Concentración salina de la prueba	30 g/l (agua de mar)	60 g/l	120 g/l	180 g/l
Corrección	- 0,15 ¹⁾	- 0,21 ²⁾	- 0,26 ²⁾	- 0,29 ²⁾

¹⁾ según Kolthoff (1922)

²⁾ según Parson und Douglas (1926)

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PHENOL RED solución	Reactivo líquido / 15 ml	471040

3 3 2



Ø 24 mm

Preparar Zero
Presionar Zero

Valor de pH HR 8,0 – 9,6 con tableta

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba **una tableta THYMOL-BLUE** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
8. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado como valor de pH.

Observaciones

1. Para análisis fotométricos sólo se utilizarán tabletas reactivas Thymolblue, las cuales están selladas con una lámina negra con la palabra adicional "Photometer".
2. Valores de pH inferiores a 8,0 o superiores a 9,6 pueden conducir a resultados dentro del campo de medición. Se recomienda realizar un test de plausibilidad (pH-Meter).
3. La exactitud de la determinación de pH mediante el método colorímetro depende de algunas condiciones secundarias, (capacidad tampón de la prueba, concentración de sales, etc).
4. Error de sal
Corrección del valor analizado (valores medios) para pruebas con una concentración salina de:

Indicador	Concentración salina de la prueba		
Azul de timol	1 molar – 0,22	2 molar – 0,29	3 molar – 0,34

Los valores de Parson y Douglas(1926) se basan en la utilización de soluciones tampones de Clark y Lubs. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
THYMOLBLUE PHOTOMETER	Tableta / 100	515710

2 1 5

Yodo con tableta

0,05 – 3,6 mg/l I



Preparar Zero
Presionar Zero

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba** y cerrarla con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla procurando **dejar algunas gotas** en su interior.
5. Añadir a estas gotas **una tableta DPD No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia.
6. Llenar la cubeta hasta la marca de 10 ml con la prueba acuosa.
7. Cerrar la cubeta con su tapa y agitar a continuación hasta la disolución total de la tableta.
8. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
9. Presionar la tecla **TEST**.

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar Test

A continuación se visualizará el resultado en mg/l de yodo.

Observaciones:

1. Todos los elementos oxidantes existentes en la prueba, reaccionan como el yodo, lo que produce un resultado mas elevado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
DPD No. 1	Tableta / 100	511050BT

1.2 Observaciones importantes sobre los métodos

1.2.1 Uso correcto de los reactivos

Cumplir estrictamente el orden de incorporación de los reactivos.

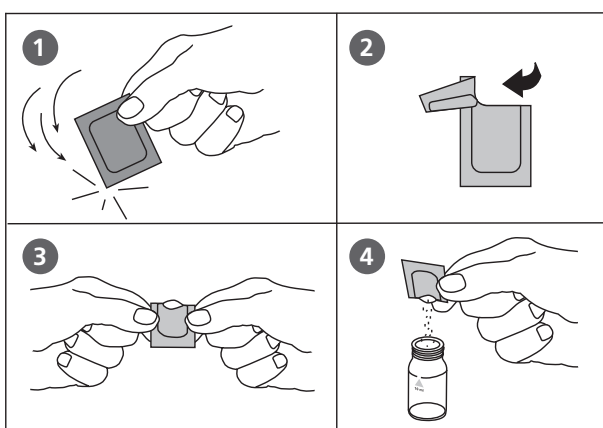
Tabletas reactivas:

Las tabletas reactivas se añadirán a la prueba acuosa directamente de su envoltura, sin tocarlas con los dedos.

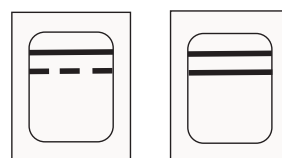
Reactivos líquidos:

Colocar la botella cuentagotas en posición vertical y presionarla lentamente para añadir gotas de igual tamaño a la prueba acuosa. Después de su utilización, cerrar inmediatamente la botella cuenta-gotas con su tapa original de igual color. Seguir las indicaciones de almacenaje (por ejemplo guardar en lugar fresco).

Sobres de polvos (Powder Packs):



VARIO Chlorine DPD / F10



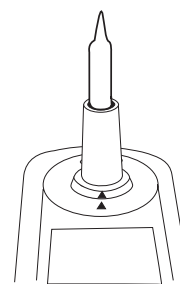
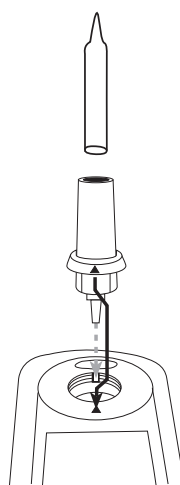
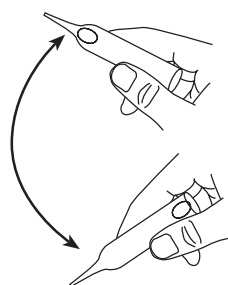
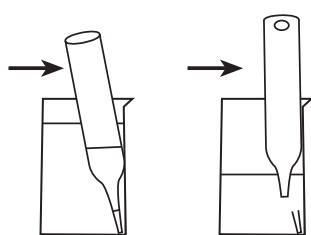
free

total

marcas de color azul

Vacu-vials® de CHEMetrics:

Los Vacu-vials® deberán ser guardados en un lugar oscuro y a temperatura ambiente. Las indicaciones adicionales se deberán tomar de la hoja de datos de seguridad.



1.2.2 Limpieza de las cubetas y accesorios analíticos

Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de **agitar después de cada determinación**; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.

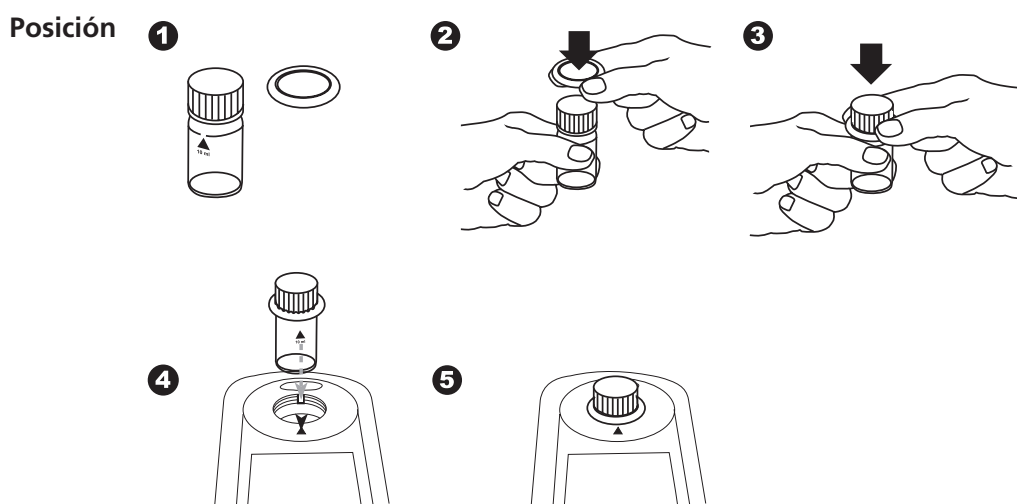
Procedimiento:

Procurar limpiar las cubetas y accesorios analíticos inmediatamente después de cada determinación.

- Limpiar las cubetas y accesorios analíticos con un detergente usual para aparatos de vidrio de laboratorio (por ejemplo Extran® MA 02 (neutral y fosforizado), Extran® MA 03 (alcalino y libre de fósforo) de la firma Merck KGaA).
- Enjuagar minuciosamente con agua corriente.
- Si esté indicado en las "Observaciones", proceder según el método específico de limpieza, por ejemplo enjuagar con ácido clorhídrico diluido.
- Enjuagar minuciosamente con agua desionizada (o también agua destilada)

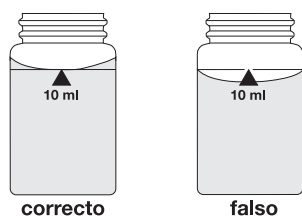
1.2.3 Observaciones sobre la técnica de trabajo

- Limpiar minuciosamente las cubetas, las tapas y la varilla de agitar después de cada determinación; de este modo se evitará la acumulación de errores. Aún mínimas cantidades de reactivos pueden conducir a resultados erróneos.
- Antes de comenzar con la determinación deberán de estar las cubetas, así como las caras exteriores de éstas totalmente limpias y secas. Huellas dactilares o gotas de agua en la superficie óptica de las cubetas pueden producir resultados erróneos.
- En caso de no poseer una cubeta determinada para la calibración a cero, deberá realizar la calibración a cero y la determinación con la misma cubeta, ya que las cubetas entre sí poseen tolerancias mínimas.
- Coloque la cubeta para la calibración a cero y para la determinación en el compartimento de medición de tal forma, que la graduación con el triangulo blanco se encuentre dirigida a la marca de la carcasa.
- La calibración a cero y el test se han de realizar con la tapa de la cubeta cerrada. La tapa debe de poseer un anillo de obturación.

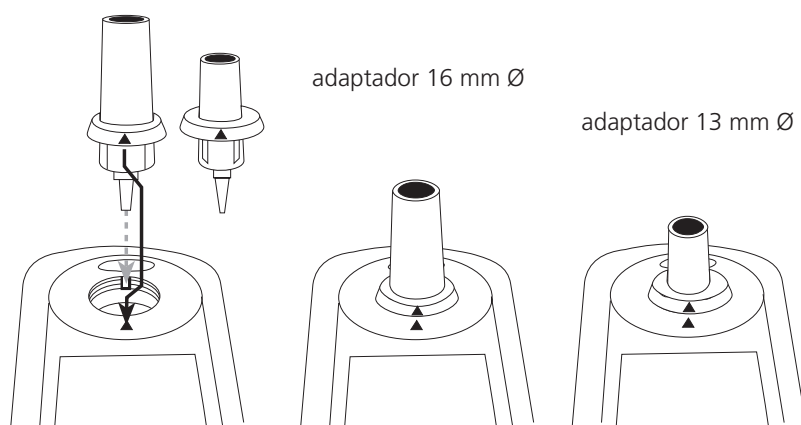


6. La aparición de burbujas en la cara interior de la cubeta puede producir resultados erróneos. En este caso, cerrar la tapa de la cubeta y agitar hasta la desaparición total de las burbujas antes de realizar la determinación.
7. Evitar la penetración de agua en el compartimento de medición.
La penetración de agua en la carcasa del Photometer puede producir la destrucción de componentes electrónicos o daños por corrosión.
8. Suciedad en la óptica del compartimento de medición, produce resultados erróneos.
Las superficies ópticas del compartimento de medición deberán de controlarse y limpiarse cada cierto período de tiempo. Para su limpieza se recomienda utilizar pañitos húmedos y bastoncillos de algodón.
9. Grandes derivaciones de temperatura entre el Photometer y la temperatura ambiental pueden producir resultados erróneos, por ejemplo, por condensación de agua en la óptica del aparato o en la cubeta.
10. Proteger el aparato durante el funcionamiento de los rayos solares directos.

Llenado correcto de la cubeta:



Poner el adaptador:



1.2.4 Dilución de pruebas acuosas

Cuando sea necesario diluir una prueba, proceder de la siguiente forma:

Pipetar la prueba a una probeta graduada de 100 ml. Añadir agua desionizada hasta la marca de 100 ml y agitar minuciosamente.

Prueba acuosa [ml]	Factor de multiplicación
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

De esta prueba diluida se extraerá mediante una pipeta el volumen necesario, de acuerdo a la prescripción del método. A continuación se realizará la determinación.

Atención:

1. Mediante la dilución aumenta el error de medición.
2. En valores de pH no es posible diluir, puesto que esto conducirá a resultados erróneos. Cuando se visualice en la pantalla "Overrange" deberá elegirse otro método de análisis (por ejemplo medidor de pH)

Agua DI = Agua desionizada (se puede usar también agua destilada)

1.2.5 Corrección durante la adición de volumen

Cundo tenga que ajustar el valor de pH, de una prueba acuosa con volúmenes considerables de ácidos o bases, será necesario corregir el volumen del resultado visualizado.

Por ejemplo:

Para ajustar el valor de pH, se añadirán 5 ml de ácido clorhídrico a 100 ml de prueba acuosa. El resultado visualizado es de 10 mg/l.

$$\text{Volumen total} = 100 \text{ ml} + 5 \text{ ml} = 105 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de corrección} = 105 \text{ ml} / 100 \text{ ml} = 1,05$$

$$\text{Resultado corregido} = 10 \text{ mg/l} \times 1,05 = 10,5 \text{ mg/l}$$

2ª Parte

Instrucciones

2.1 Modo de empleo

2.1.1 Primera puesta en marcha

Antes del empleo inicial se deberán de insertar los acumuladores, que forman parte del set de suministro. Proceda como se ha descrito en el capítulo 2.1.2 Conservación de datos – Observaciones importantes, 2.1.3 Recambio de los acumuladores.

Antes del primer start-up proceda por favor con los ajustes siguientes en el menú:

- MODE 10: Seleccionar lenguaje
- MODE 12: Ajustar fecha y hora
- MODE 34: Realizar „Cancelación de datos“
- MODE 69: Realizar „Inic. mét. usar“; para inicialización del sistema de métodos del usuario

Para ello véase capítulo "Funciones MODE".

2.1.2 Conservación de datos – Observaciones importantes

Las baterías aseguran la conservación de los datos de los resultados de medición y de los ajustes memorizados. Cuando sea necesario realizar un cambio de baterías, los datos del MD 640 estarán asegurados todavía aprox. durante 2 minutos. Cuando el tiempo de recambio sobrepase los 2 minutos, se efectuará una completa pérdida de datos.

Recomendación: Para un recambio tenga preparado un destornillador y baterías nuevas.

2.1.3 Recambio de batería

Recomendación: ¡No utilizar baterías recargables (acumuladores)!

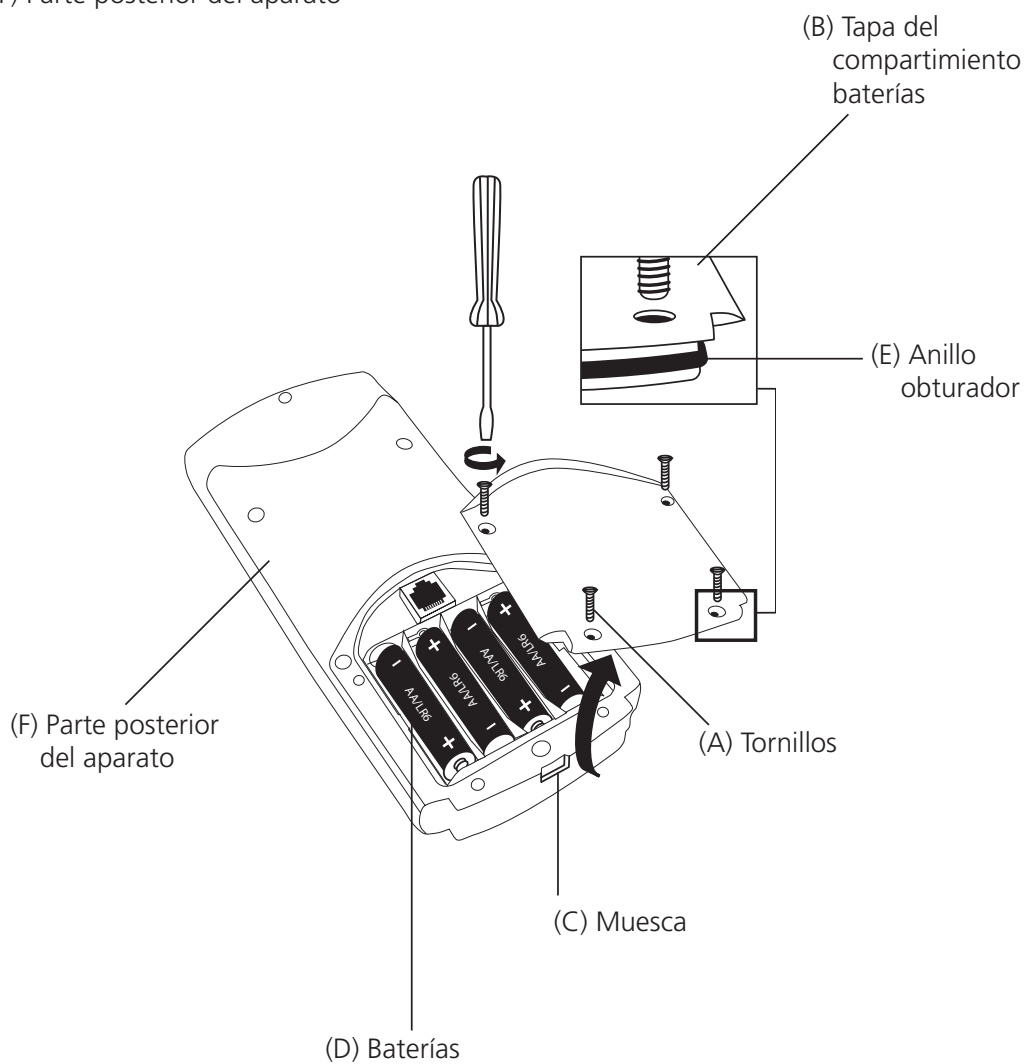
1. Apague el aparato.
2. Saque eventualmente la cubeta del compartimento de medición.
3. Coloque el aparato con la parte delantera hacia abajo sobre una base limpia y llana.
4. Afloje y retire los cuatro tornillos (A) de la tapa del compartimento de baterías (B), situada en la parte inferior.
5. Retire la tapa del compartimento de baterías (B)
Presionar hacia arriba en la muesca (C) y sacar la tapa del compartimento de baterías (B).
6. Así mismo retire eventualmente los acumuladores vacíos (C).
Quitar las baterías usadas (D).
7. Coloque 4 acumuladores nuevos.
¡Tenga en cuenta la polaridad!
8. Poner en la ranura el anillo obturador (E) de la tapa del compartimento de baterías (B).
Poner la tapa del compartimento de baterías (B) sobre el aparato, sin desplazar el anillo obturador (E).
Coloque la tapa del compartimento de baterías (B).
9. Inserte y atornille los tornillos (A).

Atención:

Elimine los acumuladores y baterías de litio según las normas vigentes.

2.1.4 Vista del aparato: la parte posterior

- (A) Tornillos
- (B) Tapa del compartimiento de baterías
- (C) Muesca
- (D) Baterías: 4 baterías (Mignon AA/LR6)
- (E) Anillo obturador
- (F) Parte posterior del aparato



ATENCIÓN:

Para poder garantizar una hermeticidad completa del fotómetro, deberá estar puesto el anillo obturador (E) y estar atornillada la tapa del compartimiento de baterías (B).

2.2 Función de tastatura

2.2.1 Sumario



Encendido y apagado del aparato



A las teclas numéricas de 0 a 9 se puede tener acceso presionando la tecla Shift. Mantener presionada la tecla Shift y presionar la tecla numérica deseada, p. ej.: [Shift] + [1] [1]



Retorno a la lista de métodos / al menú de orden superior



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Tecla de control: explicaciones dentro del texto correspondiente



Confirmación de entradas



Menú para ajustes y otras funciones



Mover cursor hacia arriba, o hacia abajo



Memorizar el resultado visualizado



Realizar una calibración a cero



Realizar una determinación



Visualización de fecha y hora / cuenta atrás del usuario



El signo decimal

2.2.2 Visualización de fecha y hora



19:27:20 15.06.2012

Presionar la tecla [“reloj”].

En la pantalla aparece la hora y fecha.



El aparato vuelve a la rutina anterior pasados aprox. 15 segundos

o mediante la presión de la tecla [↵] o ESC.

2.2.3 Función cuenta-atrás del usuario (Cuenta atrás)

Esta función permite al usuario utilizar una cuenta atrás, definida por él anteriormente.



19:20:20 15.06.2012

Presionar la tecla [“reloj”].

En la pantalla aparece la hora y fecha.



Cuenta atrás
mm : ss
99 : 99

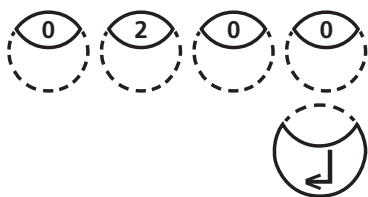
Presionar la tecla [“reloj”].

En el display se visualiza

A continuación presione [↵] para aceptar el último cuenta atrás utilizado

o

presione una tecla numérica para entrar nuevos datos. La entrada de datos será de 2 dígitos, según el orden minutos, segundos.



Por ejemplo:

2 minutos, o segundos = [Shift] + [0][2][0][0]

Confirme la entrada de datos con [↵].

Cuenta atrás
02:00
Inicio: ↵

En el display se visualiza:

Comienza la cuenta atrás por medio de la tecla [↵].

Una vez finalizada la cuenta atrás, vuelve el aparato a la rutina anterior.

2.2.4 Iluminación de fondo de la indicación



Presionar la tecla [Shift] + [F1] para encender o apagar la iluminación de fondo de la indicación. Durante el proceso de medición la iluminación de fondo se apaga automáticamente.

2.3 Modo de empleo



Encender el aparato mediante la tecla [ON/OFF].

Auto-Test ...

El aparato realizará una autocomprobación electrónica.

Bluetooth®
es
encendido

La pantalla muestra el estado de la conexión Bluetooth®.

2.3.1 Apagado automático

El aparato se apaga automáticamente pasados 20 minutos después de la presión de la última tecla. En los últimos 30 segundos antes del apagado del aparato, se producirá una señal acústica. A partir de este momento se podrá cancelar el apagado del aparato presionando cualquier tecla.

Durante las actividades activas (cuenta atrás activo, impresión de datos activo) el apagado automático se encontrará desactivado. Una vez terminada las actividades activas comenzará el período de espera de 20 minutos del apagado automático.

2.3.2 Selección de método

>> 390 Ácido Úrico
30 Alcalinidad-m
35 Alcalinidad-p
:

En la pantalla aparece una lista de selección:

Hay 2 posibilidades para seleccionar el método deseado:



a) Introducir directamente el número de método por ejemplo [Shift] + [8][0] para bromo



b) Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas [▲] y [▼] según la lista visualizada.



Confirmar la selección con la tecla [←].

2.3.2.1 Informaciones de método (F1)

Mediante la tecla [F1] se puede cambiar entre una compacta y detallada lista de métodos.

Ejemplo

100 Cloro
0,02-6 mg/l Cl₂
Tableta
24 mm
DPD No 1
DPD No 3

Línea 1: Número de método, nombre del método
Línea 2: Campo de medición
Línea 3: Tipo de reactivo
Línea 4: Cubeta
Línea 5-7: Reactivos utilizados

cubeta: frasco el reactivo contenido en test de cubeta

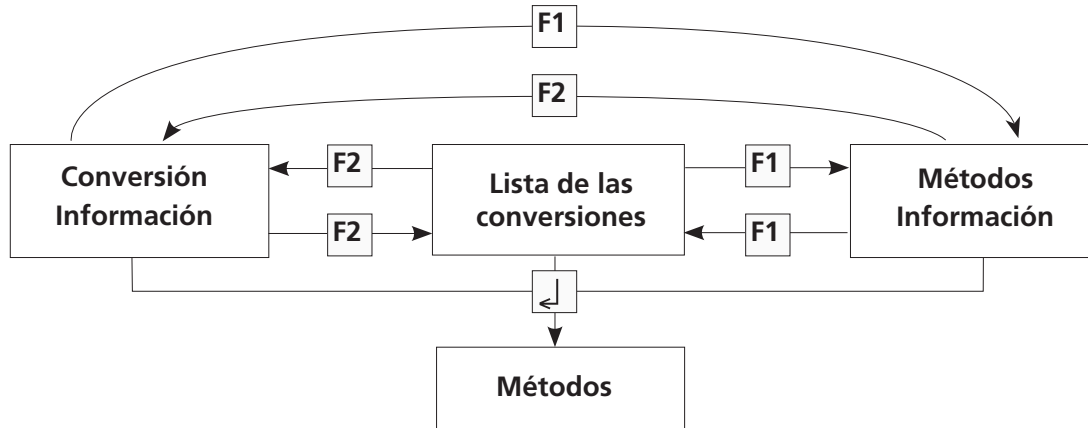
2.3.2 Conversiones (F2)

Mediante la presión de la tecla [F2] se visualiza una lista de las posibles conversiones disponibles del resultado con su respectivo campo de medición.

Para cambiar de conversión, véase capítulo 2.3.7 Modificación de conversiones, página 318.

320 Fosfato LR T
0.05-4 mg/l PO₄
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P₂O₅

Línea 1: Numero de método, nombre del método
 Línea 2: Campo de medición con conversión 1
 Línea 3: Campo de medición con conversión 2
 Línea 4: Campo de medición con conversión 3



2.3.3 Diferenciación

Cloro
 >> **dic**
libre
total

Algunos métodos permiten una diferenciación (por ejemplo cloro). Seguidamente se visualizará la pregunta sobre el tipo de diferenciación (por ejemplo diferenciado, libre o total).



Seleccionar la determinación deseada mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].



Confirmar con tecla [↵].

2.3.4 Calibración a cero

Preparar Zero
Presionar ZERO

En la pantalla se visualiza: Preparar una cubeta limpia según la prescripción del análisis y colocarla en el compartimento de tal manera, que la cara de la cubeta con la marca de calibración esté dirigida hacia la marca de la carcasa.



Presionar la tecla [Zero].

Zero aceptado
Preparar TEST
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

2.3.5 Realización de la determinación

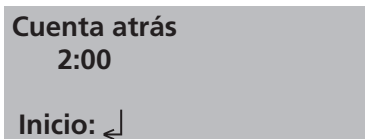
Finalizada la calibración a cero, sacar la cubeta del compartimento de medición. Continuar con la determinación según la prescripción del método.

Una vez visualizados los resultados:

- en algunos métodos puede ser cambiada la unidad de medida,
- éstos pueden memorizarse y / o imprimirse,
- realizar otras determinaciones con la misma calibración a cero o
- elegir un método nuevo

2.3.6 Cumplimiento de períodos de reacción (Cuenta atrás)

Para el cumplimiento de períodos de reacción se ofrece como ayuda una función cuenta atrás, llamada también cuenta atrás.



En la guía al usuario aparecen:



- Presionar la tecla [←]. Preparar la prueba, arrancar el cuenta atrás mediante [←] y una vez finalizado, continuar como prescrito en el método. La cubeta no se colocará para ello en el compartimento de medición.



- Presionar la tecla [TEST]. Preparar la prueba como descrito en el método y colocar la cubeta en el compartimento de medición. El cuenta atrás aparecerá presionando la tecla [TEST] y comenzará automáticamente. Una vez finalizado el cuenta atrás se produce automáticamente la determinación.



Observaciones:

1. El cuenta atrás continuo se puede finalizar pulsando nuevamente la tecla [←]. La determinación se producirá inmediatamente. El usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante.

El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos

2. El período restante del cuenta atrás aparecerá señalado continuamente en la pantalla. En los últimos 10 segundos antes de finalizar dicho período, se producirá una señal acústica.

2.3.7 Modificación de conversiones

Algunos métodos permiten la modificación de conversión de los resultados. Una vez visualizado el resultado en el display, presionar la teclas [▲] o [▼].

Ejemplo:

320 Fosfato LR T	-----[▼]----->	320 Fosfato LR T	-----[▼]----->	320 Fosfato LR T
0.05-4 mg/l PO ₄		0.02-1.3 mg/l P		0.04-3 mg/l P ₂ O ₅
	<-----[▲]-----		<-----[▲]-----	
1.00 mg/l PO ₄		0.33 mg/l P		0.75 mg/l P ₂ O ₅

Cuando se haya modificado la conversión del resultado, se producirá la adaptación automática en el display del campo de medición. Una vez memorizado el resultado convertido, éste no se podrá modificar de nuevo. Al seleccionar de nuevo un método se visualizará la última conversión última utilizada. Si un método permite la modificación de conversión, se indicará en las instrucciones. En las Observaciones del método se indican las posibles conversiones con las teclas de flechas:

- ▲ PO₄
- P
- ▼ P₂O₅

2.3.8 Memorización de los resultados



Durante la visualización de los resultados presionar la tecla [STORE].

Code-Nr.:

En la pantalla aparece:



- Es posible la entrada de un código de hasta 6 dígitos por parte del usuario. (Un N° de código puede dar indicaciones acerca del usuario o del lugar de toma de muestra.)



La entrada del N° de código se verificará con [↵].

- Si se quisiera prescindir del N° de código, confirme directamente con [↵]. (se le asignará automáticamente un N° de código con 0.)

Se memorizará el bloque de datos completo con fecha, hora, N° de código, método y resultado.

está memorizado

En la pantalla aparece:

A continuación aparecerá de nuevo el resultado del análisis.

Quedan 900
posiciones libres

solo 29 posiciones
de memoria libres

Observación:

Se visualiza las posiciones de memoria libres.

Se visualiza las posiciones de memoria cuando se encuentren por debajo de 30:

Cancelar la memoria de datos lo antes posible (véase capítulo "Cancelación de resultados memorizados"). Cuando la memoria se encuentre completa, no es posible memorizar otros resultados.

2.3.9 Realización continuada de determinaciones



Zero aceptado
Preparar TEST
Presionar TEST



Preparar Zero
Presionar Zero

Para realizar determinaciones de otras pruebas con el mismo método, continuar de la siguiente forma:

- Presionar la tecla [TEST].
En la pantalla aparece:

Verificar mediante la tecla [TEST]

o

- presionar la tecla [ZERO], para realizar una nueva calibración a cero.

En la pantalla aparece:

2.3.10 Elección de un nuevo método



El Photometer regresa al listado de métodos, presionando la tecla [ESC].

Es posible también la entrada directa de un nuevo número de método, por ejemplo [Shift] + [1][6][0] para CyA-TEST (Ácido cianúrico).

Confirmar con tecla [↵].

2.3.11 Determinaciones de extinciones

Campo de medición: -2600 mAbs hasta +2600 mAbs

Numero de método.	Denominación
900	mAbs 430 nm
910	mAbs 530 nm
920	mAbs 560 nm
930	mAbs 580 nm
940	mAbs 610 nm
950	mAbs 660 nm

Elegir la longitud de onda deseada mediante la entrada del número de método correspondiente o seleccionar de la lista de métodos.

900 mAbs 430 nm
-2600 mAbs - + 2600 mAbs
Preparar Zero
Presionar ZERO

En la pantalla aparece:

Realizar siempre la calibración a cero con una cubeta llena (por ejemplo con agua desionizada).

Zero aceptado
Preparar Test
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

Realizar a determinación de la prueba.

500 mAbs

En el display se visualizará:

Recomendación:

Los períodos de reacción se cumplen con mayor precisión, si utiliza la cuenta atrás del aparato (capítulo 2.3.6, página 317).

2.4 Bluetooth®

El MD 640 dispone de una interfaz Bluetooth® 4.0 que permite una transmisión inalámbrica de los resultados de medición. Así es posible transmitir tanto los resultados actuales, de forma automatizada o manual, como los resultados almacenados en la memoria. Bluetooth® 4.0 también es conocido como Bluetooth® Smart o Bluetooth® LE (low energy). Los datos son transferidos por el fotómetro en formato csv. Para obtener una definición de la información transferida por el fotómetro, consulte www.lovibond.com. Para recibir los datos, Tintometer GmbH ofrece varias soluciones distintas.

La App AquaLX® permite operar con terminales móviles, ya que gestiona y evalúa gráficamente los datos recibidos. Tanto los datos como los gráficos pueden reenviarse directamente vía correo electrónico. AquaLX® puede descargarse gratuitamente para iOS® en iTunes Store® y para Android™ en Google Play™ Store gratuitamente.

Una herramienta de software permite recibir en el PC los datos almacenados en el fotómetro. Los datos pueden exportarse en formato Excel®, que a su vez puede utilizarse como herramienta de evaluación del modo habitual para el usuario. Si no se dispusiera de Excel®, los datos pueden guardarse alternativamente en formato de archivo de texto *.txt y quedan así disponibles para una evaluación posterior. Para recibir los datos es necesario disponer de una mochila con Bluetooth® incluida en el software.

Artículo	Nº de pedido
Software, incluido el dongle de Bluetooth®	2444480

En las páginas que se muestran a continuación encontrará una descripción de las distintas funciones disponibles para utilizar las funciones de Bluetooth®.

Función MODE	No.	Resumen	Página
Bluetooth®	18	Encendido y apagado el módulo de Bluetooth®	330
Transferencia datos automática	19	Transmisión de datos automática después de la medición	331

Módulo de bluetooth: especificaciones

- Modul: BLE113-A
- Bluetooth® 4.0 LE
- FCC ID: QOQBT113
- IC: 5123A-BGTBLE113

2.5 Internet-Updates

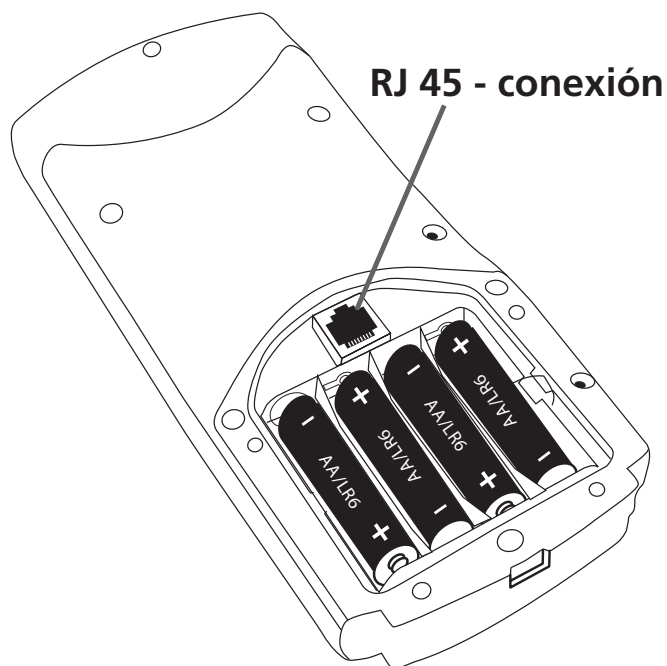
Para la actualización (Update) será necesario el cable de conexión con electrónica integrada en venta en forma opcional. El aparato se conectará con la interface en serie del ordenador. La puesta al día con nuevas versiones de software y de idiomas, es posible a través de Internet. La descripción detallada de los pasos a realizar, se encontrarán en nuestra página Web bajo la zona de download (en cuanto a la oferta disponible).

¡Para abrir y cerrar el compartimiento para baterías, véase capítulo 2.1.3!

Observación:

por motivos de seguridad, se recomienda antes de realizar un Update imprimir o transferir los resultados memorizados a un PC.

En caso de interrupción del proceso de actualización /Update (por corte de conexión, LoBat, etc.) el aparato ya no estará en condiciones de trabajar (no habrá respuesta por el display). Recién después de una completa transmisión de datos el aparato estará en condiciones de continuar trabajando.



2.6 Funciones MODE

Función MODE	No.	Resumen	Página
Ajuste	40	Ajuste del método particular	341
Ajuste personal	45	memorización del ajuste personal realizado	355
Anulación de datos	34	Anulación de todos los resultados memorizados	340
Bluetooth®	18	Encendido y apagado el módulo de Bluetooth®	330
Cancelar ajuste	46	Cancelación del ajuste personal realizado	356
Cancelar métodos del usuario	66	Cancelación de todos los datos de un polinomio del usuario o método de concentración	366
Concentración del usuario	64	Entrada de datos para la elaboración de un método de concentración	361
Contraste de la pantalla	80	Regulación del contraste de la pantalla	328
Cuenta atrás	13	Encendido y apagado de la cuenta-atrás para cumplir el período de reacción	326
Hora	12	Modificación de fecha y hora	325
Idioma	10	Elección de idioma	324
Impresión	20	Impresión de todos los resultados memorizados	332
Impresión no. código	22	Imprimir valores a nos. de códigos seleccionados	334
Impresión fecha	21	Imprimir valores a fecha seleccionada	333
Impresión métodos	23	Imprimir valores de un método seleccionado	335
Impresión de métodos del usuario	67	Imprimir todos los datos memorizados bajo Mode 64 (Concentración) y Mode 65 (Polinomios).	367
Información sobre el aparato	91	Informaciones sobre el Photometer, p.e. versión de software actual	371
Inicializar métodos del usuario	69	Inicialización del sistema de métodos del usuario	368
Langelier	70	Determinación del índice de saturación Langelier	369
Lista de métodos	60	Procesar la lista de métodos personal	359
Lista de métodos: todos on	61	Procesar la lista de métodos, encender todos los métodos	360
Lista de métodos: todos off	62	Procesar la lista de métodos, apagar todos los métodos	360

Función MODE	No.	Resumen	Página
Luminosidad LCD	81	Ajustar la luminosidad del display	329
Memoria	30	Visualización de todos los resultados memorizados	336
Memoria No. código	32	Visualización de todos los resultados dentro de un campo de números de código	338
Memoria fecha	31	Visualización de todos los resultados dentro de un campo de fechas	337
Memoria método	33	Visualización de todos los resultados de un método específico	339
OTZ	55	One Time Zero (OTZ)	358
Polinomios del usuario	65	Entrada de datos para la elaboración de un polinomio del usuario	363
Profi-Mode	50	Encendido y apagado de la guía detallada al usuario (Función de laboratorio)	357
Sonido acústico	14	Encendido y apagado de la señal acústica, al finalizar la determinación	327
Sonido de tastatura	11	Encendido y apagado de la señal acústica al presionar la tastatura	325
Temperatura	71	Ajuste de la unidad de temperatura por Langelier Mode 70	370
Transferencia datos automática	19	Transmisión de datos automática después de la medición	331

Los ajustes procesados quedan memorizados, aún cuando el aparato esté desconectado, hasta una nueva programación.

2.6.1 Ajustes básicos del instrumento

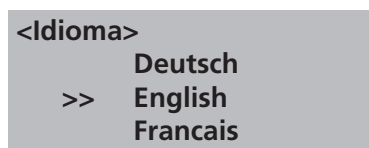
Selección de idioma



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece

Seleccionar el idioma deseado mediante las teclas [▲] y [▼], según la lista visualizada.



Confirmar con tecla [↵].

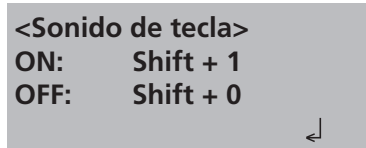
Sonido de tastatura



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][1].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el sonido de teclado.



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el sonido de teclado.



Confirma [↵] con tecla.

Observación:

Para determinaciones que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

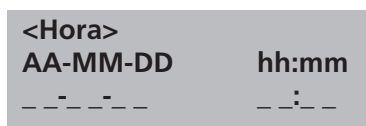
Fecha y hora



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][2].

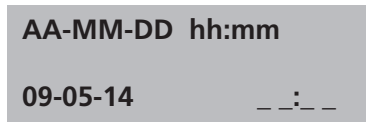


Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:

La entrada se realizará mediante dos dígitos



según el orden de año, mes, día

p.e: 14. Mayo 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]



según el orden de hora, minuto

p.e: 15 horas, 7 minutos = [Shift] + [1][5][0][7]



Confirmar con [↵].

Observación:

Confirmada la entrada mediante la tecla [↵], se ajustarán los segundos automáticamente a cero.

Cuenta atrás (cumplimiento de los períodos de reacción)

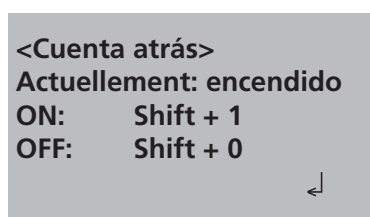
Algunos métodos necesitan de forma estándar un cierto período de reacción. Dichos períodos de reacción se encuentran memorizados dentro del método mediante una función cronómetro, llamada cuenta atrás. Esta función puede desconectarse para todos los métodos que lo contengan de la siguiente forma:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][3]



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se desconectará el cuenta atrás.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se conectará el cuenta atrás.



Confirmar con tecla [↵].

Observaciones:

1. Durante la determinación se puede desconectar en cualquier momento la función cuenta atrás presionando la tecla [↵] (por ejemplo durante determinaciones en serie). La función "cuenta-atrás del usuario" se encuentra a disposición, aún desconectado el cuenta atrás.
2. Cuando se desconecte el cuenta atrás, el usuario deberá entonces considerar el período de tiempo restante.

El incumplimiento de los períodos de reacción producen resultados erróneos.

Sonido acústico

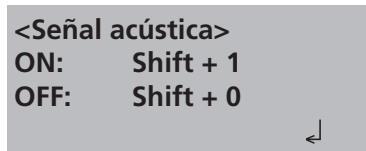
El Photometer necesita 8 segundos para realizar la calibración a cero o para llevar a cabo la determinación deseada. Finalizada la determinación sonará brevemente una señal acústica.



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][4].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionado las teclas [Shift] + [0] se apagará la señal acústica.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se encenderá la señal acústica.

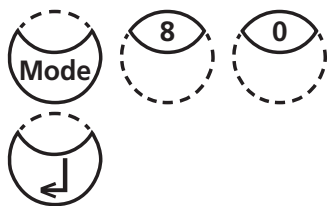


Confirmar con [↵].

Observación:

1. Para determinaciones que necesiten de un período de reacción, tiene lugar una señal acústica en los 10 últimos segundos, antes de finalizar dicho período, aun cuando el sonido del teclado se encuentre desactivado.

Ajuste del contraste del display



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [8][0].

Confirmar con [↵].

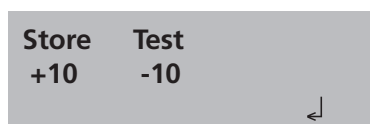


En la pantalla aparece:



Mediante la presión de la tecla [▲] se aumentará el contraste del display una unidad.

Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá el contraste del display una unidad.



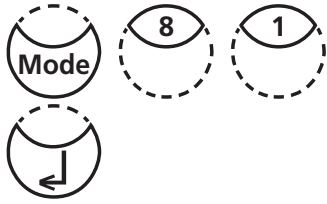
Mediante la presión de la tecla [Store] se aumentará el contraste diez unidades.

Mediante la presión de la tecla [Test] se disminuirá el contraste diez unidades.

Confirmar con [↵].

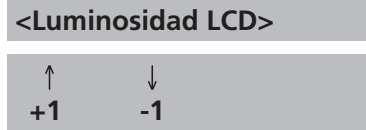


Ajuste de la luminosidad



Presionar una tras otra las teclas [MODE] [8] [1].

Confirmar con [↵].

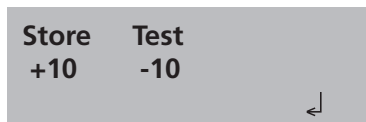


En la pantalla aparece:



Mediante la presión de la tecla [▲] se aumentará la luminosidad una unidad.

Mediante la presión de la tecla [▼] se disminuirá la luminosidad una unidad.



Mediante la presión de la tecla [Store] se aumentará la luminosidad diez unidades.

Mediante la presión de la tecla [Test] se disminuirá la luminosidad diez unidades.



En la pantalla aparece:

La luminosidad se puede ajustar entre 0 y 254 unidades. Aquí: 200.



Confirmar con [↵].

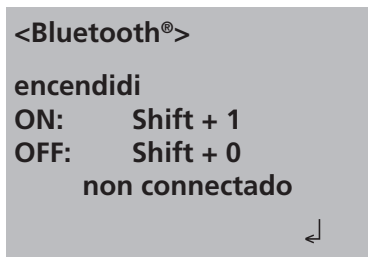
Bluetooth®



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][8].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:

Se muestra el estado actual de la conexión bluetooth (conectado / no conectado).



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el Bluetooth®.



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el Bluetooth®.



Confirmar con [↵].

Transferencia datos automática

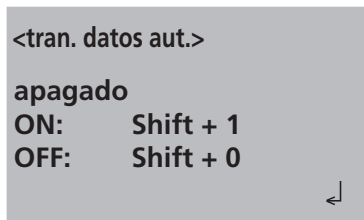
La transferencia automática permite una transmisión automática de los valores de medición. La transferencia tiene lugar justo después de la medición, sin guardado de los datos de medición. Es necesario una conexión a un programa de recepción (App o PC). Si no existiera ninguna conexión se mostrará un mensaje en la pantalla del fotómetro. Puede ser necesaria una actualización de la lista de dispositivos periféricos reconocidos por el software. Vea a seguir las instrucciones del AqualX u del software de transmisión de datos para el adaptador Bluetooth®.



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [1][9].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el Auto transfer.



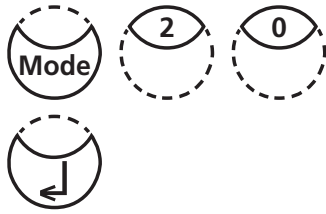
- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el Auto transfer.



Confirmar con [↵].

2.6.2 Transmisión de los resultados memorizados

Transmisión de todos los resultados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][0].

Confirmar con [↵].

<Transmisión de datos>
todos los datos
Inicio: ↵
Fin: ESC

En la pantalla aparece:



Presionando la tecla [↵] se la transferencia todos los resultados memorizados.

Transmisión de datos
No. correlativo: ↵

En la pantalla aparece:

El Photometer regresa al menú anterior, una vez finalizada la transferencia.

Observación:

1. Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
2. Se transferirán todos los resultados memorizados.

Transmisión de resultados dentro de un período de fecha



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][1].



Confirmar con [↵].

<Transmisión de datos>
de fecha
de AA-MM-DD

__-__-__

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 14 Mayo 2009 =
[Shift] + [0][9][0][5][1][4]



Confirmar con [↵].

a AA-MM-DD

__-__-__

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 19 Mayo 2009 =
[Shift] + [0][9][0][5][1][9]



Confirmar con [↵].

de 14.03.2015
a 19.03.2015

Inicio: ↵

Fin: ESC

En la pantalla aparece

Presionando la tecla [↵] se la transferencia todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la transferencia.

Observación:

1. Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
2. Para transferir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

Transmisión de resultados dentro de un campo de números de código



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][2].



Confirmar con [↵].

<Transmisión de datos>
según no. código
de _____

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1].



Confirmar con [↵].

a _____

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].

de 000001
a 000010
Inicio: ↵
Fin: ESC

En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [↵] se la transferencia todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la transferencia.

Observación:

1. Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
2. Para transferir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.
3. Para transferir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [Shift] + [0].

Transmisión de resultados de un método específico



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [2][3].



Confirmar con [←].

```
<Transmisión de datos>  
>>30 Alcalinidad m T  
31 Alcal.-m HR T  
35 Alcalinidad-p T
```

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.



Confirmar con [←].

Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla [←].

```
Metódo  
30 Alcalinidad-m T  
Inicio: ←  
Fin: ESC
```

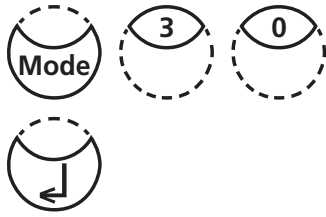
En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [←] se la transferencia todos los resultados memorizados del método deseado.

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la transferencia.

2.6.3 Visualización/cancelación de los resultados memorizados

Visualización de los resultados memorizados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][0].

Confirmar con [↵].

<Memoria, datos>
Mostrar todos l. datos

Inicio: ↵ **Fin:** ESC
Trans., puntual: F3
Trans., todos: F2

En la pantalla aparece:

Los bloques de datos se visualizarán cronológicamente, comenzando por el último resultado memorizado. Presionando la tecla [↵] se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.

- Presionando la tecla [F3] se la transferencia el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se la transferencia todos resultados.
- Terminar con la tecla [ESC].
- Presionando la tecla [▼] se visualizará el siguiente bloque de datos.
- Mediante la presión de la tecla [▲] se visualizará el bloque de datos anterior.



No hay datos

Cuando no haya datos memorizados, aparecerá en la pantalla:

Visualización de todos los resultados memorizados dentro de un período de fecha



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][1].



Confirmar con [←].

<Memoria, datos>
de fecha
de AA-MM-DD
_ _ - _ - _

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 14 Mayo 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][4].



Confirmar con [←].

a AA-MM-DD
_ _ - _ - _

En la pantalla aparece:

Entrar la fecha inicial de la siguiente forma,
por ejemplo: 19 Mayo 2015 = [Shift] + [1][5][0][5][1][9].



Confirmar con [←].

<Memoria, datos>
de fecha
de 2015-05-14
a 2015-05-19
Inicio: ↵ Fin: ESC
Trans., puntual: F3
Trans., todos: F2

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [↵] se imprimirá todos los resultados memorizados dentro de las 2 fechas.
- Presionando la tecla [F3] se la transferencia el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se la transferencia los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC]

Observación:

1. Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
2. Para imprimir todos los resultados de un mismo día, la fecha inicial y final deberán de ser idénticos.

Visualización de resultados dentro de un campo de números de código



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][2].



Confirmar con [↵].

<Memoria, datos>
según no. código
de _ _ _ _ _

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código inicial, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1].



Confirmar con [↵].

a _ _ _ _ _

En la pantalla aparece:

Entrar el número de código final, máximo 6 dígitos, p.e. [Shift] + [1][0].



Confirmar con [↵].

<Memoria, datos>
según no. código
de 000001
a 000010
Inicio: ↵ Fin: ESC
Trans., puntual: F3
Trans., todos: F2

En la pantalla aparece.

- Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se la transferencia el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se la transferencia los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC].

Observación:

1. Terminar la entrada con presionar la tecla [ESC].
2. Para imprimir todos los resultados de un número de código igual, el código inicial y final deberán de ser idénticos.
3. Para imprimir todos los resultados sin números de Códigos (no. de código igual a cero), el código inicial y final deberán de ser cero [Shift] + [0].

Impresión de resultados de un método específico



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][3].



Confirmar con [↵].

```
<Memoria, datos>
>>30 Alcalinidad-m T
  40 Aluminio T
  60 Amonio T
```

En la pantalla aparece:

Elegir el método deseado según la lista o entrar directamente el número de método.



Confirmar con [↵].

Con métodos diferenciados elegir nuevamente de la lista y confirmar mediante la tecla [↵].

```
<Memoria, datos>
Metódo
30 Alcalinidad-m T
Inicio: ↵ Fin: ESC
Trans., puntual: F3
Trans., todos: F2
```

En la pantalla aparece:

- Presionando la tecla [↵] imprimirá todos los resultados memorizados dentro de los números de código deseados.
- Presionando la tecla [F3] se la transferencia el resultado visualizado.
- Presionando la tecla [F2] se la transferencia los resultados elegidos.
- Terminar con la tecla [ESC]

Cancelación de resultados memorizados



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [3][4].



Confirmar con [↵].

<Cancelar datos>
Cancelar todos los datos?
Si: Shift + 1
No : Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] quedan los datos en la memoria.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se visualizará la siguiente solicitud de seguridad:

<Cancelar datos>
Cancelar los datos: ↵
No cancelar los datos: ESC

Para cancelar los datos presione [↵],

ATENCIÓN:

Se cancelarán todos los resultados memorizados

o si no desea la cancelación de los datos, salga del menú mediante la presión de la tecla [ESC].

Observación:

1. Todos los resultados memorizados serán cancelados.

2.6.4 Ajuste

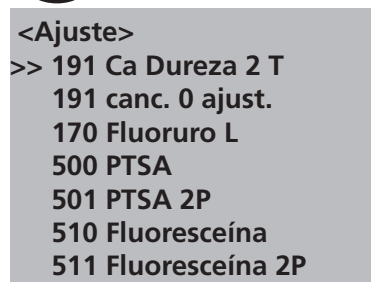
Método de dureza cálcica 191 – Ajustar el valor en blanco del método



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].



Confirmar con [↵].

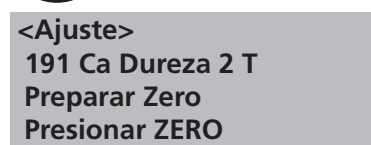


En la pantalla aparece:

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].

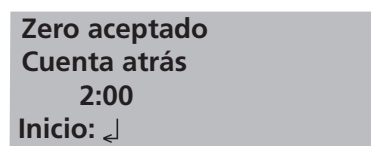


Seleccionar la determinación deseada (191 Ca Dureza 2 T) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].



En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta 24 mm con **10 ml de agua desionizada** (Obs. 2), cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición y vaciarla.
5. Pipetear 100 ml de agua sin calcio en un vaso de vidrio apropiado (Obser. 3, 4).
6. Agregar a esos 100 ml **10 tabletas de CALCIO H No. 1** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.



7. Agregar a la misma agua **10 tabletas de CALCIO H No. 2** directamente de su envoltura, machacándola a continuación con una varilla limpia. Agitar para disolver la tableta.



8. Presionar la tecla [↵].

Esperar **2 minutos como período de reacción.**

Finalizado el período de reacción proseguir como se escribe a continuación:

**Preparar Test
Presionar TEST**

9. Enjuagar previamente la cubeta con la solución colorida y luego llenarla con esta solución.



10. Presionar la tecla **TEST**.

está memorizado

Ha sido memorizado el valor en blanco del método relacionado con el batch (lote).



Presionar la tecla [↵], para volver al menú MODE.

Observaciones:

1. En caso de utilización de nuevas tabletas de CALCIO Batch se deberá realizar un nuevo ajuste del valor en blanco del método con estos batch (lotes) para la optimación de los valores de medida.
2. Agua desionizada o agua del grifo.
3. Si no hubiera a disposición agua sin calcio se podrá realizar con ayuda de EDTA un enmascaramiento de los iones de calcio.
Fabricación: Poner 50 mg (una punta de espátula) EDTA en 100 ml de agua y disolver.
4. Es determinante el exacto cumplimiento del volumen de la muestra de 100 ml para la exactitud del valor en blanco del método.

Método de dureza cálcica 191 – Volver el valor en blanco del método al valor de fabricación

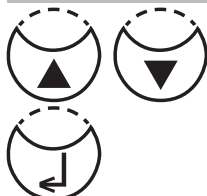


Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].



Confirmar con [↵].

<Ajuste>
 >> 191 Ca Dureza 2 T
 191 canc. 0 ajust.
 170 Fluoruro L
 500 PTSA
 501 PTSA 2P
 510 Fluoresceína
 511 Fluoresceína 2P

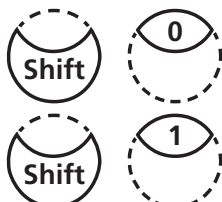


En la pantalla aparece:

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].

Seleccionar la determinación deseada (191 canc. 0 ajust.) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

<Ajuste>
 191 Ca Dureza 2 T
 Reset ?
 Si: Shift + 1
 No: Shift + 0



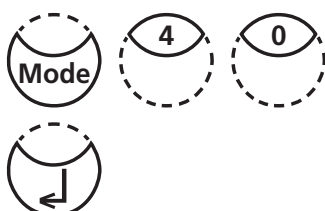
En la pantalla aparece:

Presionando la tecla [Shift] + [0] se mantendrá el valor en blanco obtenido de la sustancia química.

Presionando la tecla [Shift] + [1] se borrará el valor en blanco obtenido de la sustancia química y volver al valor de fabricación.

Posteriormente el instrumento retornará al menú MODE.

Fluoruro método 170



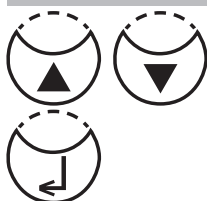
Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [4][0].

Confirmar con [↵].

<Ajuste>
 >> 191 Ca Dureza 2 T
 191 canc. 0 ajust.
 170 Fluoruro L
 500 PTSA
 501 PTSA 2P
 510 Fluoresceína
 511 Fluoresceína 2P

En la pantalla aparece:

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].



Seleccionar la determinación deseada (170 Fluoruro L) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

<Ajuste>
170 Fluoruro L
ZERO: Agua DI
Presionar ZERO



Zero aceptado
T1: 0 mg/l F
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta limpia de 24 mm con **10 ml de prueba exactos** cerrándola a continuación con su tapa.
2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .
3. Presionar la tecla **ZERO**.
4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Añadir a los 10 ml de prueba acuosa **2 ml exactos de solución reactiva SPADNS**.
¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!
6. Cerrar la cubeta con su tapa y mezclar a continuación su contenido.
7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .



T1 aceptado
T2: 1 mg/l F
Presionar TEST

8. Presionar la tecla **TEST**.
9. Sacar la cubeta del compartimento de medición y limpiar minuciosamente la cubeta y la tapa añadiendo a continuación **10 ml exactos de estándar de fluoruro** (concentración 1 mg/l F).
10. Añadir a los 10 ml de estándar de fluoruro 2 ml exactos de solución reactiva SPADNS.

¡Atención: la cubeta se encuentra llena hasta el borde!

11. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .



12. Presionar tecla **TEST**.

Ajuste aceptado



En la pantalla aparecerá [↵].



Retroceder a la elección de método fluoruro



Elegir mediante [Shift] + [1][7][0] el método fluoruro



Confirm con [↵].

Error, absorbance T2>T1

En el caso de visualización de un error, repetir la calibración.

Observaciones:

1. El ajuste del aparato y la determinación se deberán de realizar con el mismo batch del reactivo-SPADNS. El ajuste del aparato se deberá realizar para cada nuevo batch de reactivo-SPADNS (véase Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500-F- D. S.4.82).
2. El resultado del análisis depende de las añadiduras exactas de prueba y solución reactiva. Para ello, dosificar la prueba y el reactivo solamente con una pipeta de 10 ml ó 2 ml (clase A).

PTSA método 500

¡No calibrar la luz solar directa!



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] +[4] [0].



Confirmar con [↵].

<Ajuste>
>> 191 Ca Dureza 2 T
191 canc. 0 ajust.
170 Fluoruro L
500 PTSA
501 PTSA 2P
510 Fluoresceína
511 Fluoresceína 2P

En la pantalla aparece:

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].



Seleccionar la determinación deseada (500 PTSA) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].



<Ajuste>
500 PTSA
T1: 0 ppb PTSA
Presionar TEST

Volver a la elección de métodos con la tecla [ESC].

En la pantalla aparece:

1. Colocar **la cubeta 0 ppb PTSA (cubeta en blanco) desde el set de calibración de la PTSA** en el compartimento de medición, según posición Σ .



T1 aceptado
T2: 200 ppb PTSA
Presionar TEST

2. Presionar la tecla **TEST**.

3. En la pantalla aparece:

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

5. Colocar **la cubeta 200 ppb PTSA desde el set de calibración de la PTSA** en el compartimento de medición, según posición Σ .



T2 aceptado
T3: 1000 ppb PTSA
Presionar TEST

6. Presionar la tecla **TEST**.

7. En la pantalla aparece:

8. Sacar la cubeta del compartimento de medición.

9. Colocar **la cubeta 1000 ppb PTSA desde el set de calibración de la PTSA** en el compartimento de medición, según posición Σ .



<Ajuste>
500 PTSA
Ajuste aceptado

10. Presionar la tecla **TEST**.

11. En la pantalla aparece:



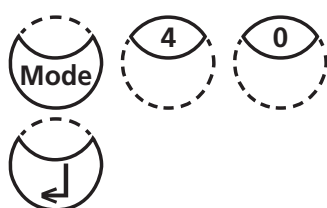
12. Confirmar con [↵].

Ajuste está memorizado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
PTSA calibration set	3 x 10 ml cubeta (0, 200, 1000 ppb)	461245

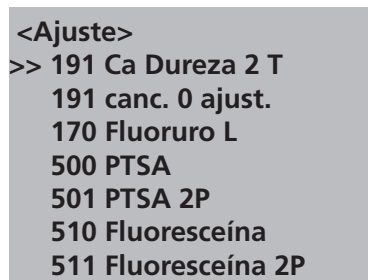
PTSA 2P método 501

¡No calibrar la luz solar directa!

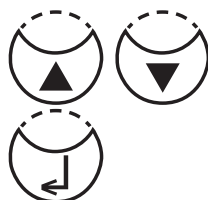


Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] +[4] [0].

Confirmar con [↵].

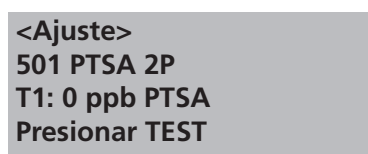


En la pantalla aparece:




Seleccionar la determinación deseada (501 PTSA 2P) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].



En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de agua desionizada o 10 ml de 0 ppb PTSA solución estándar**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa **negra**, según posición .



2. Presionar la tecla **TEST**.

T1 aceptado
T2: (50 ... 400): **200**
↵ o <shift> + <x>



3. En la pantalla aparece:
Confirmar (ej. 200) con la tecla [↵] para almacenar la concentración pre-determinada del estándar o ingrese la concentración en el rango de 50 a 400, ej.: [Shift] + [2][5][0].

Confirmar con [↵].

4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Efectuar una medición con el estándar de la concentración seleccionada, según posición Σ .



6. Presionar la tecla **TEST**.

<Ajuste>
501 PTSA 2P
Ajuste aceptado
↵

7. En la pantalla aparece:

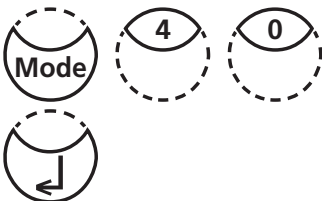


8. Confirmar con [↵].

Ajuste está memorizado.

Fluoresceína método 510

¡No calibrar la luz solar directa!

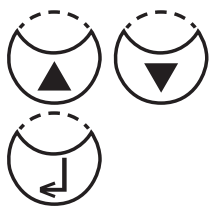


Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] +[4] [0].

Confirmar con [↵].

<Ajuste>
>> 191 Ca Dureza 2 T
191 canc. 0 ajust.
170 Fluoruro L
500 PTSA
501 PTSA 2P
510 Fluoresceína
511 Fluoresceína 2P

En la pantalla aparece:



<Ajuste>
M510 Fluoresceína
T1: 0 ppb Fluoresceína
Presionar TEST

Seleccionar la determinación deseada (510 Fluoresceína) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].

En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de agua desionizada o 10 ml de 0 ppb Fluoresceína solución estándar**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa **negra**.


2. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

3. Presionar la tecla **TEST**.

4. En la pantalla aparece:

5. Sacar la cubeta del compartimento de medición y completamente vaciarla.

6. Llenar una cubeta con **10 ml de 75 ppb Fluoresceína solución estándar**.

7. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .

8. Presionar la tecla **TEST**.

9. En la pantalla aparece:

10. Sacar la cubeta del compartimento de medición y completamente vaciarla.

11. Llenar una cubeta con **10 ml de 400 ppb Fluoresceína solución estándar**.



T1 aceptado
T2: 75 ppb Fluoresceína
Presionar TEST

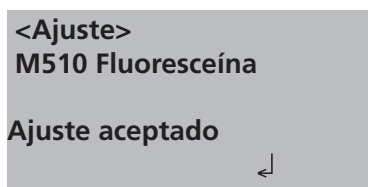


T2 aceptado
T3: 400 ppb Fluoresceína
Presionar TEST

12. Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición Σ .



13. Presionar la tecla **TEST**.



14. En la pantalla aparece:



15. Confirmar con [↵].

Ajuste está memorizado.

Reactivos	Forma de reactivos/Cantidad	No. de pedido
Fluorescein standard addition solution 400 ppb	Solución / 50 ml	461230
Fluorescein calibration set	2 x 50 ml 0 ppb, 2 x 50 ml 75 ppb, 1 x 50 ml 400 ppb	461240

Fluoresceína 2P método 511

¡No calibrar la luz solar directa!

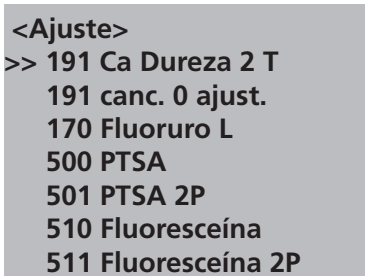


Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] +[4] [0].

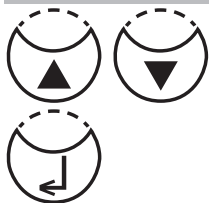


Confirmar con [↵].

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].



En la pantalla aparece:




Seleccionar la determinación deseada (511 Fluoresceína 2P) mediante las teclas [▲] y [▼] y confirmar con tecla [↵].

Volver a la elección de modos con la tecla [ESC].

<Ajuste>
M511 Fluoresceína 2P
T1: 0 ppb
Presionar TEST

En la pantalla aparece:

1. Llenar una cubeta de 24 mm con **10 ml de agua desionizada o 10 ml de 0 ppb Fluoresceína solución estándar**, cerrándola fuertemente a continuación con su tapa **negra**.

Colocar la cubeta en el compartimento de medición, según posición .



T1 aceptado
T2: (010 ... 300): **100**
↵ o <shift> + <x>


2. Presionar la tecla **TEST**.

3. En la pantalla aparece:

Confirmar (ej. 100) con la tecla [↵] para almacenar la concentración pre-determinada del estándar o ingrese la concentración en el rango de 10 a 300, ej.: [Shift] + [3][0][0].

Confirmar con [↵].



4. Sacar la cubeta del compartimento de medición.
5. Efectuar una medición con el estándar de la concentración seleccionada, según posición .



<Ajuste>
M511 Fluoresceína 2P
Ajuste aceptado
↵

6. Presionar la tecla **TEST**.

7. En la pantalla aparece:



8. Confirmar con [↵].

Ajuste está memorizado.

Ajustes personales

Realización:

- Utilizar un estándar con concentración conocida en vez de la prueba acuosa como descrito en el método.
- Se recomienda utilizar aquellos estándares publicados por DIN, EN, ASTM, normas nacionales, así como estándares comerciales con concentración conocida.
- El resultado del análisis se podrá memorizar (véase abajo) como el valor nominal del estándar.
- Con métodos diferenciados solamente se podrá ajustar la forma sencilla; por ejemplo con el método "Cloro con tableta", de las 3 posibilidades "diferenciado, libre y total" solamente se podrá ajustar la forma "libre".
- Algunos métodos no se pueden ajustar, pero se pueden igualar indirectamente por el método de base. Véase lista sinóptica.

Efectos:

- Métodos ajustados se visualizan mediante el nombre del método en inverso.
- Con excepción de los métodos 103, 110, 111 y "Cloro (KI) HR", los cuales se ajustan individualmente, el ajuste de base 100 "Cloro con tableta" tiene efecto sobre todos los restantes métodos por DPD (tabletas y líquidos) (Véase lista sinóptica).
- Con métodos como p.e. "dióxido de cloro al lado de cloro" el ajuste de base tiene como efecto que ajustará tanto el valor de dióxido de cloro como el de cloro.
- Con métodos diferenciados, como p.e. Cobre (diferenciado, libre, total) el ajuste de la variante "libre" también afecta a otras determinaciones de este método, es decir p.e. cobre diferenciado y cobre libre.

Cancelación del ajuste:

Una vez cancelado el ajuste personal, se activará el ajuste inicial de fábrica.

Lista sinóptica

No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
30	Alcalinidad-m T	50 – 150 mg/l CaCO ₃
31	Alcalinidad-m HR T	50 – 300 mg/l CaCO ₃
35	Alcalinidad-p T	100 – 300 mg/l CaCO ₃
40	Aluminio T	0,1 – 0,2 mg/l Al
50	Aluminio PP	0,1 – 0,2 mg/l Al
60	Amonio T	0,3 – 0,5 mg/l N
62	Amonio PP	0,3 – 0,5 mg/l N
65	Amonio LR TT	1 mg/l N
66	Amonio HR TT	20 mg/l N
85	Boro TT	1 mg/l B
80	Bromo T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
81	Bromo PP	Ajuste mediante el método de base 110 cloro libre
20	Capacidad ácida Ks4.3 T	1 – 3 mmol/l
157	Cianuro	0,1 – 0,3 mg/l CN
400	Cinc	0,2 – 0,4 mg/l Zn
405	Cinc	1–1,5 mg/l Zn
100	Cloro T	0,5 – 1,5 mg/l Cl ₂
103	Cloro HR T	0,5 – 6 mg/l Cl ₂
101	Cloro L	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
110	Cloro PP	0,5 – 1 mg/l Cl ₂
113	Cloro MR PP	0,5 – 1 mg/l Cl ₂
111	Cloro HR PP	4 – 5 mg/l Cl ₂
105	Cloro HR (KI) T	70 – 150 mg/l Cl ₂
90	Cloruro T	10 – 20 mg/l Cl ₂
92	Cloruro L	10 – 15 mg/l Cl ₂
150	Cobre T	0,5 – 1,5 Cu
151	Cobre L	2–3 mg/l Cu
153	Cobre PP	0,5 – 1,5 Cu
204	Color	Área de trabajo
125	Cromo PP	1 mg/l Cr
160	CyA-TEST	30 – 60 mg/l CyA
165	DEHA T	200 – 400 µg/l DEHA
167	DEHA PP	200 µg/l DEHA
120	Dióxido de cloro T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
122	Dióxido de cloro PP	Ajuste mediante el método de base 110 cloro libre
350	Dióxido de silicio T	0,5 – 1,5 SiO ₂
351	Dióxido de silicio LR PP	1 mg/l SiO ₂
352	Dióxido de silicio HR PP	50 mg/l SiO ₂
353	Dióxido de silicio L	4–6 mg/l SiO ₂
130	DQO LR TT	100 mg/l O ₂
131	DQO MR TT	500 mg/l O ₂

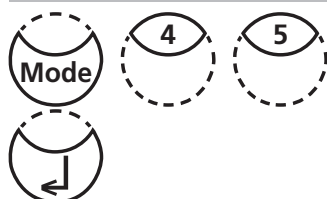
No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
132	DQO HR T	5 g/l O ₂
190	Dureza, calcio T	100 – 200 mg/l CaCO ₃
191	Dureza, calcio T	100 – 200 mg/l CaCO ₃
200	Dureza, total T	15 – 25 mg/l CaCO ₃
201	Dureza, total HR T	Ajuste mediante el método de base 200 dureza total
510 40	Fluoresceína	Ajuste entre 3 puntos con 0, 75 y 400 ppb con método 40
170	Fluoruro F	Ajuste entre 2 puntos con 0 y 1 mg/l F con método 40
320	Fosfato, orto LR T	1 – 3 mg/l PO ₄
321	Fosfato, orto HR T	30 – 50 mg/l PO ₄
323	Fosfato, orto PP	0,1 – 2 mg/l PO ₄
324	Fosfato, orto TT	3 mg/l PO ₄
327	Fosfato 1 C, orto	20 – 30 mg/l PO ₄
328	Fosfato 2 C, orto	1 – 3 mg/l PO ₄
325	Fosfato, hidr. TT	0,3 – 6 mg/l P
326	Fosfato, total TT	0,3 – 0,6 mg/l P
334	Fosfato LR L	5–7 mg/l PO ₄
335	Fosfato HR L	30 – 50 mg/l PO ₄
316	Fosfonato	1–2 mg/l PO ₄
210	H ₂ O ₂ T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
213	H ₂ O ₂ LR L	20-30 mg/l H ₂ O ₂
214	H ₂ O ₂ HR L	200-300 mg/l H ₂ O ₂
205	Hidrazina	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
206	Hidrazina L	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
207	Hidrazina C	0,2 – 0,4 H ₄ N ₂
220	Hierro T	0,3 – 0,7 mg/l Fe
222	Hierro PP	0,1 – 2 mg/l Fe
223	Hierro (TPTZ) PP	0,3 – 0,7 mg/l Fe
224	Hierro (Fe in Mo) PP	0,5-1,5 mg/l Fe
225	Hierro LR L	0,5-1,5 mg/l Fe
226	Hierro LR 2 L	1–15 mg/l Fe
227	Hierro HR L	6–8 mg/l Fe
212	Hipoclorito sódico	8 %
240	Manganeso T	1 – 2 mg/l Mn
242	Manganeso PP	0,1 – 0,4 mg/l Mn
243	Manganeso HR PP	4 – 6 mg/l Mn
245	Manganeso L	2–3 mg/l Mn
250	Molibdato T	5 – 15 mg/l Mn
251	Molibdato LR PP	1,5 – 2,5 mg/l Mn
252	Molibdato HR PP	10 – 30 mg/l Mn
254	Molibdato HR L	50–70 mg/l Mn
257	Nickel T	6–8 mg/l Ni

No.	Método	Valores recomendados por ajustes personales
260	Nitrato LR	0,5 – 0,7 mg/l N
265	Nitrato TT	10 mg/l N
270	Nitrito T	0,2 – 0,3 mg/l N
272	Nitrito LR PP	0,1 – 0,2 mg/l N
280	Nitrógeno total LR TT	10 mg/l N
281	Nitrógeno total HR TT	50 – 100 mg/l N
290	Oxígeno, activo T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
292	Oxígeno, disuelto C	Es posible el ajuste contra un instrumento de medición de oxígeno
300	Ozono (DPD) T	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre
70	PHMB T	15 – 30 mg/l PHMB
338	Poliacrilato L	15 – 20 Ácido poliacrílico 2'100 sal de sodio
340	Potasio	3 mg/l K
500	PTSA	Ajuste entre 3 puntos con 0, 200 y 1000 ppb con método 40
355	Sulfato	50 mg/l SO ₄
360	Sulfato PP	50 mg/l SO ₄
370	Sulfito	3 – 4 mg/l SO ₃
365	Sulfuro	0,2 – 0,4 mg/l S
384	Sustancias sólidas suspendidas	Área de trabajo
376	Tensioactivos, aniónicos	0,5 – 1,5 mg/l SDSA
377	Tensioactivos, no iónicos	1,0 – 5,0mg/l Triton® X-100
378	Tensioactivos, catiónicos	0,3 – 1,0 mg/l CTAB
380	TOC LR TT	50 mg/l TOC
381	TOC HR TT	500 mg/l TOC
388	Triazole PP	6 mg/l Benzotriazole
386	Turbiedad	Área de trabajo
390	Urea T	1 – 2 CH ₄ N ₂ O
329	Valor pH LR T	6,0 – 6,6
330	Valor pH T	7,6 – 8,0
331	Valor pH L	7,6 – 8,0
332	Valor pH HR T	8,6 – 9,0
215	Yodo	Ajuste mediante el método de base 100 cloro libre

Memorización del ajuste personal

100 Cloro T
0.02-6 mg/l Cl₂
0.90 mg/l libre Cl₂

Realizar la determinación, como descrita bajo el método deseado, con un estándar con concentración conocida.



Visualizado el resultado del análisis, presionar seguidamente [MODE], [Shift] + [4][5] y presionar [↵].

<Ajuste usuario>
 100 Cloro T
 0.02-6 mg/l Cl2
 0.90 mg/l libre Cl2
 Aum: ↑, Dism: ↓
 Memorizar: ↵

En la pantalla aparece:

Presionando 1 x la tecla [▲] aumentará el resultado.

Presionando 1 x la tecla [▼] disminuirá el resultado.

Presionar las teclas hasta que el valor visualizado coincida con el valor real del estándar.



Confirmar el valor ajustado mediante [↵].

Presionando la tecla [ESC] interrumpirá el ajuste sin memorización previa.

Factor ajust
 Memorizado

En la pantalla aparece:

100 Cloro T
 0.02-6 mg/l Cl2
 1.00 mg/l libre Cl2

A continuación aparecerá el valor calculado mediante el nuevo ajuste. El nombre dl método se visualizará invertido.

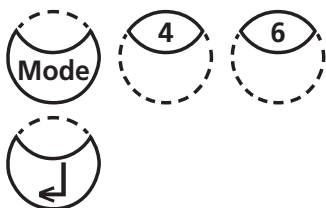
Cancelación del ajuste personal

El ajuste personal solamente se podrá cancelar si el método permite el ajuste previo.

100 Cloro T
 0.02-6 mg/l Cl2

Realizar el método deseado.

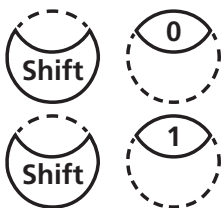
Preparar Zero
 Presionar Zero



Cuando se solicite la operación de [ZERO], presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [4][6] y presionar [↵].

<Ajuste personal>
 100 Cloro T
 0.02-6 mg/l Cl2
 Cancelar ajuste personal?
 SI: Shift + 1
 NO: Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] el ajuste personal será cancelado.
- Presionando las teclas [Shift] + [0] el ajuste personal quedará memorizado.

El aparato vuelve a continuación a la operación [ZERO].

2.6.5 Función de laboratorio

Dirección de operador reducida => "Profi-Mode"

Esta función se puede utilizar para los análisis de rutina con cualquier muestra de un método. Los métodos contienen fundamentalmente las siguientes informaciones:

- Método
- Campo de medición
- Fecha y hora
- Diferenciación de los resultados de la medición
- Instrucciones detalladas para el usuario
- Cumplimiento del período de reacción coloreada

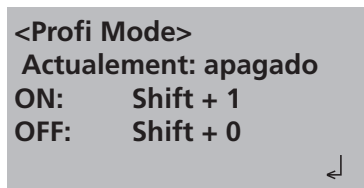
Cuando se encuentre activado el "Profi-Mode", el Photometer limita a un mínimo las instrucciones al usuario. Los anteriormente mencionados puntos d, e y f no se visualizan.



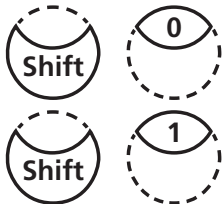
Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [5][0].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se apagará el Profi-Mode.
- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se encenderá el Profi-Mode.



En la pantalla aparece:



Confirmar con tecla [↵].

Observación:

1. Es posible la memorización de resultados en el Profi-Mode. Con resultados memorizados aparece adicionalmente la palabra "Profi-Mode".
2. El ajuste seleccionado queda memorizado aún apagado el aparato hasta nueva programación de éste.

One Time Zero (OTZ)

El OneTimeZero está disponible para todos los métodos en los cuales se realice el ajuste a cero en una probeta redonda de 24 mm con agua de ensayo (véase capítulo 1.1 Resumen de métodos).

El OneTimeZero puede ser utilizado cuando se realizan diferentes pruebas bajo condiciones idénticas de ensayo con la misma muestra de agua. Al cambiar de método, ya no será necesario llevar a cabo un nuevo ajuste a cero; se podrá comenzar directamente con el ensayo.

Al estar activado el OneTimeZero, en la primera selección, el dispositivo solicita con "preparar OT-Zero" un método compatible con OTZ para un ajuste a cero. El procedimiento se realiza como se ha descrito en el método. Este ajuste a cero se almacenará hasta haber apagado el fotómetro y se utilizará para todos los métodos compatibles con OTZ.

Un nuevo ajuste a cero, podrá ser realizado en cualquier momento que sea necesario presionando la tecla [Zero].

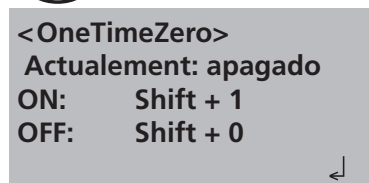
Activar o desactivar la "Función OTZ":



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [5][5].



Confirmar con [↵].



En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [0] se desactivará la función OTZ.



- Presionando las teclas [Shift] + [1] se activará la función OTZ.



En la pantalla aparece:



Confirmar con [↵].

El Photometer regresa al menú MODE, una vez finalizada la impresión.

Observación:

1. La exactitud especificada es válida para valores de medición con un ajuste a cero propio (el One Time Zero está desactivado).

2.6.6 Operaciones de usuario personales

Lista personal de métodos

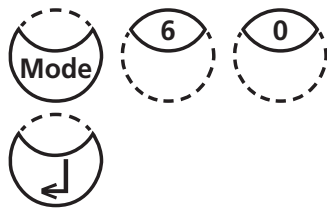
La lista de métodos de fábrica ofrece todos los métodos disponibles para el aparato. El usuario tiene la posibilidad de personalizar este listado de métodos.

Con cada nuevo Update todos los métodos nuevos se añadirán a la lista personalizada.

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. En el caso dado el aparato activará automáticamente el primer método de la lista personalizada.

Por ello hay que activar previamente otro método antes de desactivar el método activado automáticamente.

Procesar la lista personal de métodos



Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][0].

Confirmar con la tecla [↵].

En la pantalla aparece:

```
<Lista métodos>
elegido: •
Cambiar: F2
Memorizar: ↵
Cancelar: ESC ↵
```

Para empezar presionar [↵].

Se visualizará la lista completa de métodos.

```
<Lista métodos>
>> 30•Alcalinidad-m T
    40•Aluminio
    50•Aluminio PP
....
```

Solamente se visualizarán aquellos métodos que posean un punto [•] detrás del número de método.

Elegir el método deseado presionando las teclas [▲] o [▼].

```
>> 30•Alcalinidad-m T
```

Mediante la presión de la tecla [F2] se podrá activar [•] o desactivar [].

F2

Elegir otro método, ajustar, etc. hasta completar el ajuste de todos los métodos.

```
>> 30 Alcalinidad-m T
```

Memorizar los ajustes con [↵].

F2

```
>> 30•Alcalinidad-m T
```

Mediante la presión de [ESC] se podrá terminar en cualquier momento sin previa memorización.



Idea:

Si se quisieran visualizar solamente pocos métodos de la lista personal, se recomienda ejecutar primero MODE 62 "ListaM todos desactivados" y a continuación MODE 60 "Procesar lista personal de métodos". Mediante este método solamente se deberán de marcar con un punto [•] los métodos que a continuación aparecerán en la lista personal.

Todos los nombres de los polinomios de usuario (1–25) y las concentraciones (1–10) aparecen en la lista de métodos, aún cuando éstos no estén programados. ¡Los métodos que no estén programados no pueden ser activados!

Activación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Mediante esta función MODE se activarán todos los métodos y se visualizará la lista completa de métodos al encender el aparato.



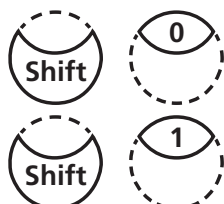
Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][1].



Confirmar con la tecla [↵].

<Activar listaM>
Activar todos
los métodos
Si: Shift + 1
No : Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] todos los métodos serán activados.
- Presionando las teclas [Shift] + [0] la lista personalizada quedará como esta.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Desactivación de todos los métodos de la lista personal de métodos

Por motivos técnicos del software tiene que estar un método de la lista personalizada activado. El aparato activará por ello automáticamente el primer método de la lista.



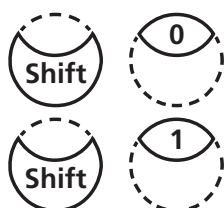
Presionar seguidamente las teclas [MODE], [Shift] + [6][2].



Confirmar con la tecla [↵].

<Desactiv. listaM>
Desactivar todos
los métodos
Si: Shift + 1
No : Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Presionando las teclas [Shift] + [1] todos menos el primer método serán activados.
- Presionando las teclas [Shift] + [0] la lista personalizada quedará como esta.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Método de concentraciones de usuario

Se pueden definir y memorizar hasta 10 concentraciones de usuario. Para ello se necesitan de 2 hasta 14 estándares con concentraciones conocidas y un ensayo en blanco (agua desionizada o ensayo en blanco químico). Los estándares se deberán analizar por orden de concentraciones ascendentes y de colores claros a oscuros. Los límites "underrange" y "overrange" están prescritos como -2600 mAbs^* y $+2600 \text{ mAbs}^*$. Después de elegir el método adecuado se visualizarán en el display las concentraciones del estándar mínimo y estándar máximo. Para obtener resultados exactos el campo de trabajo deberá de encontrarse dentro de ambos estándares.

*1000 mAbs = 1 Abs = 1 E (display)

Proceso para la entrada de un método de concentración:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][4].



Confirmar con [←].

< Conc. usuario >
selección n°: ____
(850-859)

Modo de entrada:

En la pantalla aparece:



Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 850 y 859, por ejemplo [Shift] + [8][5][0] para 850.



Confirmar con [←].

sobrescrib. mét. conc.?
SI: 1 NO: 0

Observación:

En caso que el número de método elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

seleccione long. onda:
1: 530 nm 4: 430 nm
2: 560 nm 5: 580 nm
3: 610 nm 6: 660 nm

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar las teclas [Shift] + [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar la tecla [Shift] + [1].



Presionando las teclas numéricas seleccionar la longitud de onda deseada, p. ej.: [Shift] + [2] para 560 nm.

selección unidad:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Elegir la unidad mediante las teclas de flechas [▲] y [▼].



Confirmar con [←].

selecc. resolución

- 1: 1
- 2: 0.1
- 3: 0.01
- 4: 0.001



Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [Shift] + [3] para 0,01.

Observación:

Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:

Campo	Resolución máxima
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

< Conc. usuario >

Preparar Zero
Presionar Zero



Modo de medición con estándares de concentración conocida:

En la pantalla aparece:

Preparar Zero y presionar la tecla [Zero].

Observación:

Utilizar agua desionizada o un ensayo en blanco químico.

< Conc. usuario >

Zero aceptado

S1: + _____

↵ | ESC | F1



En la pantalla aparece:

Entrar la concentración del primer estándar; por ejemplo [Shift] + [0].[0][5] para 0,05

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC].
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

< Conc. usuario >

S1: 0.05 mg/l
preparar
Presionar Test



En la pantalla aparece:

Preparar el primer estándar y presionar la tecla [Test].

S1: 0.05 mg/l
mAbs: 12 ↵

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con [↵].

S1 aceptado

S2: + _____

↵ | ESC | F1



Entrar la concentración del segundo estándar; por ejemplo [Shift] + [0].[0][1] para 0,01

- Realizar un paso hacia atrás mediante la tecla [ESC]
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

S2: 0.10 mg/l
preparar
Presionar Test

Preparar el segundo estándar y presionar [Test].

S2: 0.10 mg/l
mAbs: 150 ↵

En el display aparecen el valor entrado y el valor de extinción analizados. Confirmar con [↵].

S2 aceptado
S3: + _____
↵ | ESC | F1 | Store

Observación:

- Para analizar más estándares, proseguir como descrito arriba.
- Se deben de analizar como mínimo 2 estándares.
- Como máximo se pueden analizar 14 estándares (S1 hasta S14).



Una vez analizados los estándares deseados o concluidos los 14 posibles, presionar la tecla [Store].

está memorizado

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode. El método de concentraciones se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

Consejo:

Asegure todos los datos que pertenecen al método de concentración en forma escrita ya que en caso de pérdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los datos de concentración por lo que es necesario la entrada de nuevos datos. Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67 (Es necesario el módulo infrarrojo).

Polinomios de usuario

Es posible definir y memorizar hasta 25 polinomios. El programa permite al usuario memorizar polinomios hasta el 5° grado:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

En caso que se necesite un polinomio de grado inferior todos los coeficientes restantes tendrán el valor cero (0); por ejemplo para un polinomio de 2° grado los valores D, E, F = 0. Los valores de los coeficientes A, B, C, D, E, F deben de entrarse en forma de escritura científica con 6 comas de máximo, p.e: 121,35673 = 1,213567E+02

Proceso para la entrada de un polinomio de usuario:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][5].



Confirmar con [↵].

< Polinom. usar. >
selección n°: ____
(800-824)

En la pantalla aparece:



Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 y 824, por ejemplo [Shift] + [8][0][0] para 800.

**sobrescribir polinom?**

SI: Shift + 1

NO: Shift + 0

seleccione long. onda:

1: 530 nm 4: 430 nm

2: 560 nm 5: 580 nm

3: 610 nm 6: 660 nm

**< Polinom. usar.>**

$$y = A+Bx+Cx^2+Dx^3+Ex^4+Fx^5$$

A: + _____



A: 1.32 _____ E+ _____



B: + _____

**intervalo de medida**

Min mAbs: + _____

Max mAbs: + _____



Confirmar con [↵].

Observación:

En caso que el polinomio elegido se encuentre previamente memorizado, se visualizará en el display la siguiente pregunta:

- Para retroceder hacia el modo de entrada anterior presionar las teclas [Shift] + [0] o [ESC].
- Para continuar con la memorización presionar las teclas [Shift] + [1].

Presionando las teclas numéricas seleccionar la longitud de onda deseada, p. ej.: [Shift] + [2] para 560 nm.

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar los datos del coeficiente A con punto decimal, p.e. [Shift] + [1][.][3][2] para 1.32
- Para posponer presionar la tecla [F1].

Confirmar con [↵].

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
 - Entrar el exponente del coeficiente A, p.e. [Shift] + [3] para 3
- Confirmar con [↵].

Se preguntarán sucesivamente los datos de los restantes coeficientes (B, C, D, E y F).

Observación:

En caso de entrar el valor cero [0] como exponente, se omitirá la pregunta de los restantes exponentes.

Confirmar cada entrada de datos con [↵].

Introducir los límites de márgenes de medidas en un rango de -2600 a +2600 mAbs.

- Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] cambiar entre el signo positivo y negativo.
- Entrar el límite máximo (Max) y límite mínimo (Min) en la unidad de Absorción (mAbs).

Confirmar cada entrada de datos con [↵].

selección unidad:
 >>
 mg/l
 g/l
 mmol/l
 mAbs
 µg/l
 E
 A
 %

Mediante las teclas de flechas [▲] y [▼] elegir la unidad deseada.



Confirmar con [↵].

selecc. resolución
 1: 1
 2: 0.1
 3: 0.01
 4: 0.001

Elegir mediante las teclas numéricas la resolución, por ejemplo [Shift] + [3] para 0,01.



Observación:

Por favor elija la resolución adecuada según la especificación:

Campo	Resolución máxima
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

está memorizado

En la pantalla aparece:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

El polinomio se encuentra memorizado y el método puede ser elegido mediante la entrada del número del método o por la lista de métodos disponibles.

Consejo:

1. Asegure todos los datos que pertenecen al método de polinomios en forma escrita ya que en caso de pérdida eléctrica (p.e. durante el cambio de baterías) se borrarán todos los polinomios por lo que es necesario la entrada de nuevos datos.
2. Es posible transferir los datos a un PC mediante el Mode 67.

Cancelar métodos del usuario (polinomio o concentración)

Básicamente se pueden sobrescribir los métodos del usuario. También es posible borrar un método del usuario (polinomio o concentración) eliminándolo de la lista de métodos:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][6].



Confirmar con [↵].

<Canc. mét. usuar.>
seleccione n°: _____
(800-824), (850-859)

En la pantalla aparece:



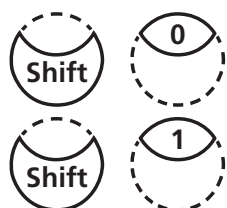
Entrar mediante las teclas numéricas el número de método en un campo entre 800 hasta 824, y de 850 hasta 859, por ejemplo [Shift] + [8][0][0] para 800.



Confirmar con [↵].

M800
cancelar?
SI: Shift + 1
NO: Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] borrar el método del usuario.
- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [0] cancelar el borrado del método del usuario.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Impresión de métodos del usuario (polinomios y concentración)

Mediante esta función Mode es posible la transmisión de todos los datos de polinomios del usuario y métodos de concentración memorizados, así como transferir los datos hacia un PC. Para la recepción de los datos, se puede utilizar el software de ordenador Lovibond®. Este se puede descargar desde www.lovibond.com/support. Para transferir los datos se requiere conectar a un adaptador Bluetooth (Software, incluido el dongle de Bluetooth®: código 2444480)



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][7].



Confirmar con [↵].

<Imprima mét. usu.>
Inicio: ↵

En la pantalla aparece:



Mediante la presión de la tecla [↵] se imprimirán todos los datos de polinomios y concentraciones (p.e. longitud de onda, unidad, ...) o se transferirán a un PC.

M800
M803
...

En la pantalla aparece p.e.:

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

Inicialización del sistema de métodos del usuario (polinomios y concentraciones)

La pérdida de energía eléctrica del aparato produce la incoherencia (relación) de datos. Esta función Mode permite volver el sistema de métodos del usuario al modo inicial.

¡Atención:

todos los polinomios y métodos de concentración serán borrados durante la inicialización!



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [6][9].



Confirmar con [↵].

< Inic. mét. usuar >
Inicio: ↵

En la pantalla aparece:



Confirmar con [↵].

Inicializando?
SI: Shift + 1
NO: Shift + 0

En la pantalla aparece:



- Para aceptar la inicialización presionar de las teclas [Shift] + [1].



- Mediante la presión de las teclas [Shift] + [0] cancelar la inicialización.

El Photometer vuelve automáticamente al menú Mode.

2.6.7 Índice de saturación langelier (Equilibrio del agua)

Para la calculación del equilibrio del agua (índice de saturación) se deberán de realizar las siguientes determinaciones:

- pH
- Temperatura
- Dureza (cálcica)
- Alcalinidad total
- Totalidad de partículas disueltas

Serán apuntados los valores de las mediciones y como se describe a continuación introducidos en el programa de calculación del índice de saturación Langelier.

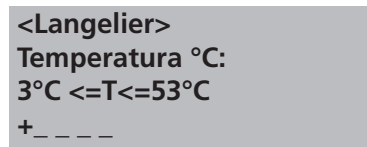
Determinación del índice de saturación Langelier



Las unidades de temperatura grados Celsius o grados Fahrenheit se pueden elegir mediante el Mode 71 (véase a continuación).



Presionar sucesivamente las teclas [MODE], [Shift] + [7][0].



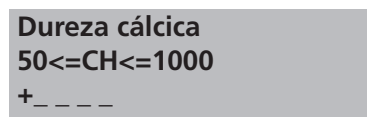
Confirmar mediante la presión de [↵].

En la pantalla aparece:



Introducir el valor de temperatura (T) en un campo entre 3 y 53°C y confirmar con [↵].

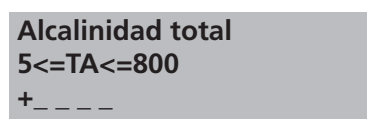
Si la elección de temperatura fuese °F, el valor de temperatura será entre 37 y 128°F.



En la pantalla aparece:



Introducir el valor de dureza cálcica (CH) en un campo entre 50 y 1000 mg/l y confirmar con [↵].

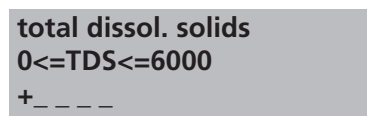


En la pantalla aparece:

Introducir el valor de alcalinidad total (TA) en un campo entre 5 y 800 mg/l CaCO₃ y confirmar con [↵].



La designación alcalinidad total es equivalente a alcalinidad-m.



En la pantalla aparece:

Introducir el valor de TDS (total dissolved solids = suma de compuestos disueltos) en un campo entre 0 y 6000 mg/l y confirmar con [↵].

Valor pH
0<=pH<=12
+ _ _ _ _



En la pantalla aparece:

Introducir el valor de pH en un campo entre 0 y 12 y confirmar con [↵].

<Langelier>
Índice de saturación Langelier
0,00

Esc ↵

En la pantalla aparece el índice de saturación Langelier
Presionando [↵] comenzará la entrada de datos nuevos.
Mediante la presión de [ESC] vuelve el aparato al menú Mode.

Ejemplos:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

CH>=50 mg/l CaCO3!



Observaciones:

Valores fuera de la posible zona de entrada

El valor introducido es demasiado alto.

El valor introducido es demasiado bajo.

Confirmar con [↵] e introducir un valor dentro del campo visualizado.

Ajuste de la unidad de temperatura

La introducción de la temperatura para el cálculo del índice de saturación Langelier puede ser en grados Celsius o grados Fahrenheit. Para ello realizar el siguiente y único ajuste:



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [7][1].



Confirmar mediante la presión de [↵].

<Temperatura>
shift + 1: °C
shift + 2: °F

En la pantalla aparece:



Mediante la presión de las teclas [Shift] + [1] se elegirá la unidad Celsius.



Mediante la presión de las teclas [Shift] + [2] se elegirá la unidad Fahrenheit.

El aparato vuelve a continuación al menú Mode.

2.6.8 Informaciones del Photometer



Presionar una tras otra las teclas [MODE], [Shift] + [9][1].



Confirmar con [←].

```
< Info. instrum.>
Software:
V012.002.3.003.009
Número de serie:
151234
continuar: ↓, Fin: ESC
```

Este modo proporciona informaciones acerca del software actual, número de serie, así como el número de determinaciones realizadas y la cantidad de posiciones de memoria libres.



Presionando la tecla [▼] será indicado el número de ensayos realizados y la capacidad de memoria libre.

```
< Info. instrum. >
Cantidad de tests:
139
posiciones libre:
999
Fin: ESC
```

Regresar al menú Mode con la tecla [ESC].

3ª Parte

Suplemento

3.1 Desembalar

Compruebe al desembalar, que todas las piezas que forman parte de la siguiente lista se encuentren completas e intactas.

En caso de reclamaciones informe inmediatamente a su proveedor.

3.2 Volumen de suministro

El paquete de suministro estándar para el MD 640 contiene:



- 1 Photometer en maletín de plástico
- 4 baterías (Mignon AA/LR6)
- 1 Instrucciones
- 1 declaración de garantía
- 1 Certificate of compliance
- 1 adaptador para cubetas redondas de \varnothing 16 mm
- 1 adaptador para cubetas redondas de \varnothing 13 mm
- 3 cubetas redondas con tapa, altura 48 mm, \varnothing 24 mm
- 1 cepillo de limpieza
- 1 varilla de agitar de plástico

Detalles acerca de los juegos de reactivos disponibles, el módulo IRIM y el cable de conexión para las actualizaciones de software, rogamos los obtenga de nuestro actual catálogo general.

3.3 Datos técnicos

Visualización	display gráfico con iluminación de fondo
Salida en serie	Bluetooth® 4.0 para transmisión de datos de medición enchufe RJ45 para actualizaciones vía internet (véase capítulo 2.5)
Óptica	Diodos luminosos – sensor fotográfico – disposición por pares en pozo de medida transparente. Campo de medición de longitud de onda: $\lambda_1 = 530 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_2 = 560 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_3 = 610 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 6 \text{ nm}$ $\lambda_4 = 430 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_5 = 580 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ $\lambda_6 = 660 \text{ nm IF } \Delta \lambda = 5 \text{ nm}$ IF = Filtro de interferencia
Fluorescencia	excitación 375 nm determinación > 395 nm
Precisión de longitud de ondas	$\pm 1 \text{ nm}$
Exactitud Fotométrica*	2% FS (T = 20°C – 25°C)
Resolución fotométrica	0,005 A
Rango de medición de la absorbancia	- 2600 - 2600
Modo de protección	conforme IP 68 (1 h, 0,1 m)
Manejo	Mediante teclado laminado resistente a todo tipo de ácidos y disolventes, con señalizador acústico integrado (beeper).
Suministro	4 baterías (tipo AA/LR6), Durabilidad: aprox. 26 h en funcionamiento continuo o 3500 ensayos Si el módulo Bluetooth está activo reduce la esperanza de vida en aproximadamente un 10%.
Apagado automático	20 minutos después de la presión de la última tecla. Señal acústica 30 segundos antes del apagado.
Dimensiones	aprox. 210 x 95 x 45 mm (aparato) aprox. 395 x 295 x 106 mm (maletín)
Peso (aparato)	aprox. 450 g
Condiciones de trabajo	5 – 40°C con humedad relativa de 30 – 90% (sin condensar)
Selección de idiomas	alemán, inglés, francés, español, italiano, portugués, polaco; Otros idiomas mediante Update por Internet
Capacidad de memoria	500 campos de datos

* Analizada con soluciones estándares

Se reserva el derecho a cambios técnicos



La precisión especificada del sistema se garantiza sólo para su uso con nuestros reactivos originales.

3.4 Abreviación

Abreviación	Definición
°C	Grado Celcio
°F	Grado Fahrenheit °F = (°C x 1,8) + 32
°dH	Grado dureza cálcica alemana
°fH	Grado dureza cálcica francesa
°eH	Grado dureza cálcica inglesa
°aH	Grado dureza cálcica americana
Abs	Unidad de absorción (\triangle Extinción E) 1000 mAbs = 1 Abs \triangle 1 A \triangle 1 E
µg/l	Microgramos por litro (= ppb)
mg/l	Miligramos por litro (= ppm)
g/l	Gramo por litro (= ppth)
KI	Potasio yoduro
K _{s4.3}	Capacidad ácida hasta el valor de pH 4,3
TDS	Sólidos totalmente disueltos (Total dissolved solids)
LR	Campo de medición bajo (low range)
MR	Campo de medición medio (medium range)
HR	Campo de medición alto (high range)
C	Reactivos de Chemetrics®
L	Reactivo líquido)
P	Polvo (-Reactivo)
PP	Sobre de polvos
T	Tableta
TT	Test de cubetas (Tube Test)
DEHA	N,N-Dietilohidroxilamina
DPD	Dietileno-p-fenilenodiamina
DTNB	Reactivo Ellmans
PAN	1-(2-Piridilazo)-2-naftol
PDMAB	Paradimtiloaminobenzaldehido
PPST	3-(2-Piridilo)-5,6-bis(4-ácido fenilosulfónico)1,2,4-triacina
TBPE	Tetrabromophenolphthalein ethyl ester Potassium Salt
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Piridilo)-1,3,5-triacina
Agua-Desion	Agua desionizada (se puede usar también agua destilada)
PTSA	Pireno-1,3,6,8-tetrasulfonato de tetrasodio hidrato

3.5 Que hacer si...

3.5.1 Observaciones al usuario en el display/aviso de errores

Visualización	Posible motivo	Acción
Rango elev.	Se ha excedido el campo de medición Enturbiamiento de la prueba Entrada de luz externa en el compartimiento de medición	Si es posible, diluir la prueba o seleccionar otro campo de medición Anillo de obturación colocado? Repetir la determinación con el anillo de obturación colocado
Rango bajo	Se encuentra por debajo del límite del campo de medición	Indicar el resultado como inferior a x mg/l. x = límite inferior del campo de medición; si fuera necesario, seleccionar otro método analítico;
Sistema de la memoria Mode 34	Sin energía para el sistema de la memoria	Cambias la batería. Cancelar los datos con Mode 34.
Señal de advertencia de baterías 	Señal de aviso cada 3 minutos Señal de aviso cada 12 segundos	La capacidad del batería alcanza para poco tiempo; Cambiar las baterías.
	Señal de aviso, el aparato se apaga automáticamente.	Cambiar las baterías.
Jus Rango elev. E4	El ajuste del valor nominal durante el ajuste personal esta permitido entre 2 valores posibles.	Controlar posibles fallos, p.e. fallos del usuario (realización correcta, cumplir los períodos de reacción,...)
Jus Rango bajo E4	El valor ajustado se encuentra por encima o debajo de los límites	Estándar (pesar, dilución, caducidad, pH...) Repetir el ajuste
Rango elev. E1	El valor máximo o mínimo del campo de medición del método se ha excedido o se encuentra debajo durante al ajuste personal	Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/menor
Rango bajo E1		
E40 Resultado con fallo no se puede ajustar	Si el resultado del test visualiza Overrange/Underrange, un ajuste personal no será posible	Realizar un test con un estándar con una concentración mayor/menor
Zero Incorrecto	Demasiada, poca entrada de luz;	Cubeta para la calibración a cero olvidada? Colocar la cubeta para la calibración a cero, repetir la determinación; Limpiar el compartimiento de medición; Repetir la calibración a cero;

Visualización	Posible motivo	Acción
<p data-bbox="209 320 288 376">???</p> <p data-bbox="209 517 320 551">Ejemplo 1</p> <div data-bbox="209 577 459 707" style="background-color: #cccccc; padding: 5px;"> <p data-bbox="220 589 416 622">0,60 mg/l lib Cl</p> <p data-bbox="220 622 416 656">???</p> <p data-bbox="220 656 416 689">0,59 mg/l tot Cl</p> </div> <p data-bbox="209 819 320 853">Ejemplo 2</p> <div data-bbox="209 880 459 1010" style="background-color: #cccccc; padding: 5px;"> <p data-bbox="220 891 352 925">Rango bajo</p> <p data-bbox="220 925 416 958">???</p> <p data-bbox="220 958 416 992">1,59 mg/l tot Cl</p> </div> <p data-bbox="209 1223 320 1256">Ejemplo 3</p> <div data-bbox="209 1283 459 1413" style="background-color: #cccccc; padding: 5px;"> <p data-bbox="220 1294 416 1328">0,60 mg/l lib Cl</p> <p data-bbox="220 1328 416 1361">???</p> <p data-bbox="220 1361 352 1395">Rango elev.</p> </div>	<p data-bbox="491 320 847 387">No es posible la calculación de un valor (p.e. cloro ligado)</p>	<p data-bbox="877 320 1270 454">Realización correcta de la determinación? En caso negativo – repetir la determinación.</p> <p data-bbox="877 521 1270 745">Ejemplo 1: Los valores visualizados son entre sí diferentes, pero considerando las tolerancias de los valores, son idénticos. En este caso no hay presencia de cloro ligado.</p> <p data-bbox="877 819 1270 1149">Ejemplo 2: El valor de cloro libre se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. Puesto que no se ha detectado ningún valor de cloro libre, se puede estimar, que el valor de cloro ligado es igual al valor de cloro total.</p> <p data-bbox="877 1223 1270 1485">Ejemplo 3: El valor de cloro total se encuentre fuera del campo de medición, por ello el aparato no puede calcular el valor de cloro ligado. En este caso diluir la prueba, para calcular el valor de cloro total.</p>
<p data-bbox="209 1601 411 1668">Error absorbance p.e. T2>T1</p>	<p data-bbox="491 1601 810 1668">Fallo bajo la calibración de fluoruro, p.e. T1 y T2</p>	<p data-bbox="877 1601 1270 1668">Repetir la calibración de fluoruro cambiados</p>

3.5.2 Otros problemas

Problema	Posible causa	Procedimiento
El resultado difiere del valor esperado	La conversión no es la correcta	Presione las teclas de flechas para elegir la conversión correcta
No se visualiza la diferenciación: p.e con cloro, falta la elección diferenciado, libre o total	La función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode)	Desactive la función de laboratorio mediante Mode 50
El cuenta atrás automático para la reacción coloreada no aparece	El cuenta atrás está desactivado y/o la función de laboratorio se encuentra activada (Profi-mode)	Active el cuenta atrás mediante Mode 13 y desactive la función de laboratorio (Profi-mode) mediante Mode 50
El método parece no existir	El método se ha desactivado del listado de métodos del usuario	Active el método deseado en Mode 60

3.6 CE-Declaración de conformidad

Konformitätserklärung mit gefordertem Inhalt gemäß EN ISO/IEC 17050-1
Supplier's declaration of conformity in accordance with EN ISO/IEC 17050-1

EU-Konformitätserklärung / EU-Declaration of Conformity

Dokument-Nr. / Monat:Jahr: 5 / 11.2015
Document No. / Month:Year:

Für das nachfolgend bezeichnete Erzeugnis / For the following mentioned product

Bezeichnung / Name, Modellnummer / Model No.	MD 610 PM 630 AL410 MD 640 , 214025, 214070, 4214025, 214140
---	--

wird hiermit erklärt, dass es den grundlegenden Anforderungen entspricht, die in den nachfolgend bezeichneten Harmonisierungsrechtsvorschriften festgelegt sind: / it is hereby declared that it complies with the essential requirements which are determined in the following harmonisation rules:

<p>RICHTLINIE 1999/5/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 1999 über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Konformität DIRECTIVE 1999/5/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment and the mutual recognition of their conformity</p>

Angabe der einschlägigen harmonisierten Normen, die zugrunde gelegt wurden, oder Angabe der Spezifikationen, für die die Konformität erklärt wird: / Information of relevant harmonised standards and specifications on which the conformity is based:

Fundstelle / Reference	Ausgabedatum/ Edition	Titel / Title
Harmonisierte Normen / Harmonised Standards		
ETSI EN 301 489-1 V1.9.2	2011-09	ETSI EN 301 489-1 V1.9.2 (2011-09), Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements
ETSI EN 301 489-17 V2.2.1	2012-09	ETSI EN 301 489-17 V2.2.1 (2012-09), Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment; Part 17: Specific conditions for Broadband Data Transmission Systems
ETSI EN 300 328 V1.8.1	2012-06	Radiated Spurious Emissions, Electromagnetic Compatibility and Radio Spectrum Matters (ERM); Wideband Transmission Systems; Data transmission equipment operating in the 2.4 GHz ISM band and using spread spectrum modulation techniques; Part 2: Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive
DIN EN 61010-1	2011-07	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011)

Weitere angewandte technische Spezifikationen (z.B. nicht im EU-Amtsblatt veröffentlicht) / Further applied technical specifications (e.g. not published in the Official Journal of the EU)

DIN EN 61326-1	2013-07	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61326-1:2012)
Bluetooth Modul: EN 60950-1	2006+A11:2009+A1:2010+A12:2011	Einrichtungen der Informationstechnik - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
Bluetooth Modul: EN 300 328 V1.7.1		Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Wideband transmission systems; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques; Harmonized EN covering essential requirements under article 3.2 of the R&TTE Directive

Diese Erklärung wird verantwortlich für den Hersteller oder seinem Bevollmächtigten / This declaration is made for and on behalf of the manufacturer or his representatives

Name:	Tintometer GmbH
Anschrift / Address:	Schleefstr. 8-12, 44287 Dortmund, Germany

abgegeben durch / declared by

Name, Vorname / First name:	Dr. Grabert, Elmar
Funktion / Function:	Technische Leitung / Director Technology

Bevollmächtigte Person im Sinne des Anhangs II Nr. 1. A. Nr. 2, 2006/42/EG für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen / Authorized person for compilation of technical documents on behalf of Annex II No. 1. A. No. 2, 2006/42/EC:

Name:	Corinna Meier
Anschrift / Address:	c/o Tintometer GmbH, Schleefstr. 8-12, 44287 Dortmund

Dortmund 27.11.2015



Ort, Datum / Place and date of issue

Rechtsgültige Unterschrift / Authorized signature

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den so genannten Harmonisierungsrechtsvorschriften, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. / This declaration certifies the conformity to the specified directives but contains no assurance of properties.

Zusatzangaben / Additional details:

Diese Erklärung gilt für alle Exemplare, die nach den entsprechenden Fertigungszeichnungen - die Bestandteil der technischen Unterlagen sind - hergestellt werden. Weitere Angaben über die Einhaltung obiger Fundstellen enthält die beigelegte Konformitätsausgabe unterstützende Begleitdokumentation. / This statement is valid for all copies which were manufactured in accordance with the technical drawings which are part of the technical documentation. More details about compliance of the above mentioned references includes the supporting documentation.

Doc file:

MD 610 PM 630 AL410 MD 640 DokNr_5_11_2015

3.7 Copyright y aviso de marca registrada

Bluetooth® es una marca registrada propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de la The Tintometer® Group es bajo licencia.

IOS® es una marca registrada de Cisco Systems, Inc. y es usado por Apple, Inc. bajo licencia.

iTunes Store® es una marca comercial de Apple, Inc., registrada en los Estados Unidos y otros países.

Android™ y Google Play™ son marcas comerciales de Google, Inc.

Excel® es una marca comercial de Microsoft Corp., registrada en los Estados Unidos y otros países.

3.8 Adición de estándares a la matriz para PTSA y fluoresceína

La precisión en química analítica permite averiguar la cercanía de la respuesta a la cantidad real del objetivo en la muestra. Una evaluación precisa normalmente se calcula como la Recuperación porcentual (% R) y se puede obtener analizando la adición de estándares a la matriz. Dicho procedimiento implica añadir una concentración conocida del analito de destino a una muestra real para después analizar la muestra con la adición al mismo tiempo que se analiza la muestra sin la adición. La solución utilizada para preparar la adición antedicha es una solución estándar de 1000 ppb con PTSA y 400 ppb con fluoresceína.

El procedimiento es el siguiente:

1. Rellenar una cubeta con 9 ml de muestra y añadir 1 ml de agua desionizada y medir (Resultado A)
2. Rellenar una cubeta con 9 ml de muestra y añadir 1 ml de la solución estándar y medir (Resultado B)
3. Rellenar una cubeta con 9 ml de agua desionizada y añadir 1 ml de la solución estándar y medir (Resultado C)

El resultado C deberá oscilar entre 0,09 x valor estándar y 0,11 x valor estándar. Esto mostrará que los reactivos y los instrumentos son correctos. En caso de obtener un resultado diferente, revise la solución estándar, el sistema de reactivos y el ajuste de los instrumentos.

Calcule el valor % R como sigue: $(\text{Resultado B} - \text{Resultado A}) / \text{Resultado C} \times 100$

Lo ideal es que el resultado de la recuperación "R" sea del 100 %; debido a posibles variaciones podría oscilar entre 95 % y 105 %. Esto mostrará que los resultados son fiables. Si "R" se encuentra fuera de dicho rango, es muy probable que haya efectos de la matriz como color, turbidez o valores de pH procedentes de la muestra. Estos efectos se deben tener en cuenta al registrar los resultados de esta toma de muestras, implementando actividades que nos permitan averiguar el motivo de las interferencias.