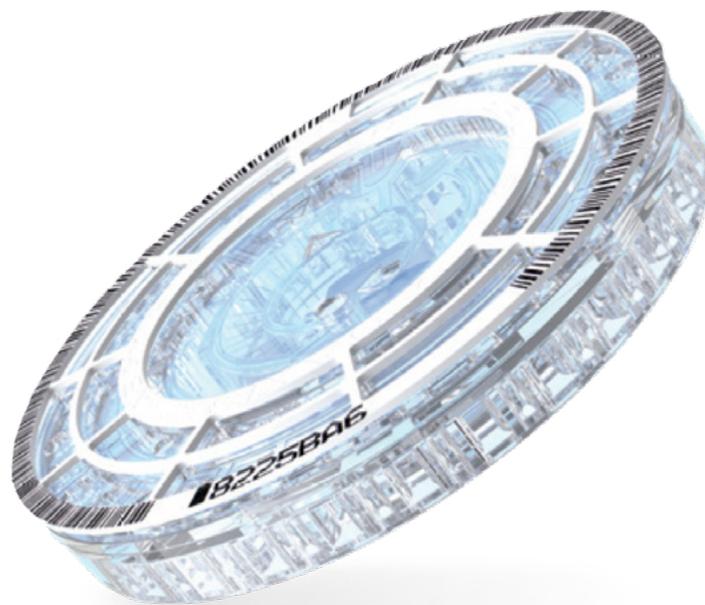


vetscan[®] VS2

Analizador químico

Perfil de Electrolitos Plus (Rotor)



Consumible para ser usado con el VETSCAN[®] VS2 Analizador Químico.
Exclusivamente para uso veterinario.

zoetis

Uso previsto

El VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor) utilizado con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico utiliza reactivos secos y líquidos para proporcionar una determinación cuantitativa *in vitro* de cloruro (CL^-), potasio (K^+), sodio (NA^+) y dióxido de carbono total (tCO_2) en sangre entera heparinizada, plasma heparinizado o suero.

Resumen y explicación de las pruebas

El VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor) y el VETSCAN® VS2 Analizador Químico comprenden un sistema de diagnóstico *in vitro* que ayuda al veterinario a diagnosticar los siguientes trastornos:

Cloruro (CL^-)

Diarrea crónica, vómito crónico, enfermedad renal, enfermedad paratiroidea, acidosis o alcalosis respiratoria crónica, hiperadrenocorticismo, hipoadrenocorticismo y terapia con tiazidas.

Potasio (K^+)

Desnutrición y enfermedad renal; este electrolito se utiliza para diagnosticar las causas de vómitos, diarrea y síntomas cardiacos.

Sodio (NA^+)

Deshidratación y diabetes; este electrolito se utiliza para diagnosticar las causas de vómitos, diarrea y síntomas cardiacos.

Dióxido de carbono total (tCO₂)

Alcalosis y acidosis metabólica primaria, acidosis y alcalosis respiratoria primaria.

Al igual que con cualquier procedimiento diagnóstico de prueba, hay que considerar todos los procedimientos de prueba restantes, incluido el estado clínico del paciente, antes del diagnóstico final.

Principios de procedimiento

Cloruro (Cl⁻)

El método se basa en la determinación de la activación dependiente de cloruro de la actividad de la α -amilasa. La α -amilasa desactivada se reactiva mediante la adición del ion cloruro, permitiendo que el calcio se vuelva a asociar con la enzima. La reactivación de la actividad de la α -amilasa es proporcional a la concentración de iones de cloruro en la muestra. La α -amilasa reactivada convierte el sustrato, 2-cloro-p-nitrofenil- α -D-maltotriosido (CNP3) en 2-cloro-p-nitrofenol (CNP) que produce color y α -maltotriosa (G3). La reacción se mide bicromáticamente y el aumento de la absorbancia es directamente proporcional a la actividad de α -amilasa reactivada y la concentración de iones cloruro en la muestra¹.



Potasio (K⁺)

Se han desarrollado métodos espectrofotométricos que permiten la medición de la concentración de potasio en instrumentos de química clínica estándar.

El método enzimático de VETSCAN® se basa en la activación de la piruvato quinasa (PK) con potasio, y muestra una excelente linealidad y una susceptibilidad insignificante a las sustancias endógenas^{2,3,4}. La interferencia de los iones de sodio y amonio se minimiza con la adición de Kryptofix y glutamina sintetasa, respectivamente.

En la reacción de enzimas acopladas, la PK desfosforila el fosfoenolpiruvato (PEP) para formar piruvato. La lactato deshidrogenasa (LDH) cataliza la conversión de piruvato en lactato. Al mismo tiempo, NADH se oxida para convertirse en NAD⁺. La tasa de cambio en la absorbancia entre 340 nm y 405 nm se debe a la conversión de NADH en NAD⁺, y es directamente proporcional a la cantidad de potasio presente en la muestra.



Sodio (NA⁺)

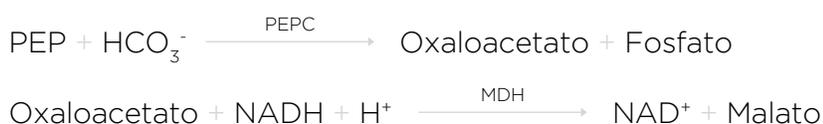
Se han desarrollado métodos colorimétricos y enzimáticos que permiten la medición de la concentración de sodio en instrumentos de química clínica estándar^{5,6,7}. En la reacción enzimática de VETSCAN®, la β-galactosidasa es activada por el sodio en la muestra. La enzima activada cataliza la reacción de o-nitrofenil-β-D-galactopiranosido (ONPG) a o-nitrofenol y galactosa. La tasa de reacción entre 405 nm y 500 nm es proporcional a la concentración de sodio.



Dióxido de carbono total (tCO₂)

El dióxido de carbono total en suero o plasma existe como dióxido de carbono disuelto, carbamino derivados de proteínas, iones de bicarbonato y carbonato y ácido carbónico. El dióxido de carbono total se puede medir mediante un indicador de pH, electrodo de CO₂ y métodos enzimáticos espectrofotométricos, que producen resultados precisos y exactos^{8,9}. El método enzimático es adecuado para su uso en un analizador de química sanguínea de rutina sin agregar complejidad.

En el método enzimático, el espécimen primero se hace alcalino para convertir todas las formas de dióxido de carbono (CO₂) en bicarbonato (HCO₃⁻). El fosfoenolpiruvato (PEP) y el HCO₃⁻ reaccionan para formar oxaloacetato y fosfato en presencia de fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPC). La malato deshidrogenasa (MDH) cataliza la reacción de oxaloacetato y nicotinamida adenina dinucleótido reducida (NADH) a NAD⁺ y malato. La tasa de cambio en la absorbancia debida a la conversión de NADH en NAD⁺ es directamente proporcional a la cantidad de tCO₂ presente en la muestra.



Principio de operación

Consulte el Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico, para conocer los principios y limitaciones del procedimiento.

Descripción de reactivos

Reactivos

Cada VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor) contiene soportes sólidos reactivos secos específicos para la prueba. Se incluye un reactivo seco de muestra de referencia (compuesto de tampón, surfactantes, excipientes y conservantes) en cada rotor de reactivo para usarse en el cálculo de concentraciones de cloruro (CL^-), potasio (K^+), sodio (NA^+) y dióxido de carbono total (tCO_2). Cada rotor de reactivo también contiene un diluyente que consta de surfactantes y conservantes.

Advertencias y precauciones

Para uso de diagnóstico *in vitro*

- El envase del diluyente en el rotor de reactivo se abre automáticamente cuando se cierra el cajón del analizador. Un rotor con un contenedor de diluyente abierto no se puede reutilizar. Asegúrese de que la muestra o el control se hayan colocado en el rotor antes de cerrar el cajón.
- Los rotores de reactivos son de plástico y pueden agrietarse o astillarse si se caen. **Nunca** utilice un rotor que se haya caído.
- El reactivo en soporte sólido puede contener sustancias ácidas o cáusticas. El usuario no entra en contacto con el reactivo en soporte sólido si sigue los procedimientos recomendados. En el caso de que se manipule el reactivo en soporte sólido (por ejemplo, limpieza tras caerse y romperse un rotor reactivo) se debe evitar la ingestión, el contacto con la piel y la inhalación del mismo.
- Algunos reactivos en soporte sólido contienen azida sódica, que puede reaccionar con plomo y cobre para formar azidas metálicas muy explosivas. Los reactivos no entrarán en contacto con el plomo y cobre si se siguen los procedimientos recomendados. Sin embargo, si los reactivos

entran en contacto con los metales, se debe lavar abundantemente con agua para prevenir la acumulación de azida.

Instrucciones para el manejo de los reactivos

Los rotores reactivos pueden usarse inmediatamente después de retirarse del refrigerador, sin calentarlos previamente. Abra la bolsa de cierre hermético y saque el rotor, teniendo cuidado de no tocar el anillo del código de barras situado en la parte superior del rotor reactivo. Utilice de acuerdo con las instrucciones provistas en el Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico. Deseche los rotores no usados transcurridos 20 minutos de la apertura de la bolsa. Los rotores dentro de bolsas abiertas no pueden volver a colocarse en el refrigerador para uso en otro momento.

Almacenamiento

Almacene los rotores de reactivos en sus bolsas selladas de 2-8 °C (36-46 °F). No exponga los rotores abiertos o sin abrir a la luz solar directa ni a temperaturas superiores a 32 °C (90 °F). No permita que los rotores sellados en sus bolsas de aluminio permanezcan a temperatura ambiente más de 48 horas antes de su uso. Abra la bolsa y retire el rotor justo antes de usarlo.

Indicaciones de inestabilidad o deterioro del rotor de reactivo

- Todos los reactivos contenidos en el rotor de reactivo, cuando se almacenan como se describe anteriormente, son estables hasta la fecha de caducidad impresa en la bolsa del rotor. No utilice un rotor después de la fecha de caducidad. La fecha de caducidad también está codificada en el código de barras impreso en el anillo de código de barras. Aparecerá un mensaje de error en la pantalla del VETSCAN® VS2 Analizador Químico si los reactivos han caducado.

- Una bolsa desgarrada o dañada puede hacer que el rotor sin uso entre en contacto con la humedad, lo que puede afectar el rendimiento del reactivo de manera negativa. No utilice un rotor proveniente de una bolsa dañada.

Instrumento

Consulte el Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico para obtener información completa sobre el uso del analizador.

Obtención y preparación de muestras

Las técnicas de recolección de muestras se describen en la sección “Recolección de muestras” del Manual del Usuario del VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

- El tamaño mínimo de muestra requerido es ~100 µL de sangre entera heparinizada, plasma heparinizado, suero o material de control. La cámara de muestra del rotor de reactivo puede contener hasta 120 µL de muestra.
- Para las muestras de sangre o plasma use sólo tubos de recolección de muestras tratados con heparina litio (tapón verde). Para las muestras de suero use tubos para obtención de muestras sin aditivo (tapón rojo) o tubos separadores de suero (tapón rojo o rojo/negro).
- Las muestras de sangre entera obtenidas por venopunción deben ser homogéneas antes de transferir una muestra al rotor de reactivo. Invierta suavemente los tubos de recolección varias veces justo antes de transferir la muestra. **No** agite el tubo de colección; la agitación puede causar hemólisis.

- Las muestras por venopunción de sangre entera deben realizarse dentro de los 60 minutos posteriores a la recolección; si esto no es posible, separe la muestra y transfírela a un tubo de ensayo limpio¹⁰. Corra la muestra de plasma separado o suero dentro de las 5 horas siguientes a la centrifugación. Si esto no es posible, refrigere la muestra en un tubo de ensayo taponado a 2-8 °C (36-46 °F) durante no más de 48 horas. Una muestra de plasma o suero puede almacenarse a -10 °C (14 °F) durante hasta 5 semanas en un congelador que no tenga un ciclo de auto-descongelación.
- La prueba debe iniciarse dentro de los 10 minutos posteriores a la transferencia de la muestra al rotor de reactivo.
- La concentración de dióxido de carbono total se determina con mayor precisión cuando el ensayo se realiza inmediatamente después de abrir el tubo y tan pronto como sea posible después de la extracción y procesamiento de la sangre en el tubo sin abrir. El aire del ambiente contiene mucho menos dióxido de carbono que el plasma, y el dióxido de carbono disuelto gaseoso escapará del espécimen al aire, con la consiguiente disminución del valor del dióxido de carbono de hasta 6 mmol/l en el transcurso de 1 hora¹¹.

Sustancias conocidas como interferencias

- El único anticoagulante recomendado para su uso con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico es la heparina de litio. No se debe usar heparina sódica cuando se recolectan muestras de sangre para usarse con este panel. Zoetis ha realizado estudios que demuestran que el EDTA, el fluoruro, el oxalato y cualquier anticoagulante que contenga iones de amonio interferirá con al menos una química en el VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor).
- Los interferentes físicos (hemólisis, ictericia y lipemia) pueden causar cambios en las concentraciones reportadas de algunos analitos. Los

índices de la muestra están impresos en la parte inferior de cada tarjeta de resultados para informar al usuario sobre los niveles de interferentes presentes en cada muestra. El VETSCAN® VS2 Analizador Químico suprime cualquier resultado que se vea afectado por >10% de interferencia de hemólisis, lipemia o ictericia. “HEM”, “LIP”, “ICT” se imprime en la tarjeta de resultados en lugar del resultado.

- La hemólisis puede causar resultados altos erróneos en los análisis de potasio. Este problema puede pasar desapercibido cuando se analiza la sangre entera (la liberación de potasio de tan solo el 0.5% de los eritrocitos puede aumentar el nivel de potasio sérico en 0.5 mmol/l). En particular, incluso las muestras no hemolizadas que no se procesan adecuadamente pueden tener un aumento en los niveles de potasio debido a la fuga intracelular de potasio¹².
- La prueba de **potasio** en el sistema VETSCAN® es un ensayo de piruvato quinasa (PK) / lactato deshidrogenasa (LDH) acoplado. Por lo tanto, en casos de trauma muscular extremo o niveles muy elevados de creatina quinasa (CK), el VETSCAN® puede recuperar un valor de potasio (K⁺) falsamente elevado. En tales casos, las recuperaciones altas inesperadas de potasio deben confirmarse utilizando una metodología diferente.
- Los niveles de amilasa extremadamente elevados (>9,000 U/l) tendrán un efecto significativo, > 10% de aumento, en el resultado del cloruro. El sistema VETSCAN® no evalúa la concentración de amilasa para cada muestra.

Procedimiento

Materiales provistos

- Un VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor)

Materiales necesarios pero no suministrados

- VETSCAN® VS2 Analizador Químico

Parámetros de prueba

El VETSCAN® VS2 Analizador Químico funciona a temperaturas ambiente entre 15 °C y 32 °C (59-90 °F). El tiempo de análisis para cada VETSCAN® VS2 Perfil de Electrolitos Plus (Rotor) es de aproximadamente 12 minutos. El analizador mantiene el rotor de reactivo a una temperatura de 37 °C (98.6 °F) durante el intervalo de medición.

Procedimiento de prueba

La recolección completa de muestras y los procedimientos operativos paso a paso se detallan en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Calibración

El VETSCAN® VS2 Analizador Químico es calibrado por el fabricante antes de su envío. El código de barras impreso en el anillo de código de barras proporciona al analizador datos de calibración específicos del rotor. Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Control de calidad

Pueden realizarse controles periódicamente en el VETSCAN® VS2 Analizador Químico para verificar la precisión del analizador. VETSCAN® recomienda que se ejecute un control basado en suero y disponible en el mercado. Ejecute los controles en el rotor de reactivos de la misma manera que para las muestras de pacientes. Consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico para ejecutar los controles.

Resultados

El VETSCAN® VS2 Analizador Químico calcula e imprime automáticamente las concentraciones de analitos en la muestra. Los detalles de los cálculos de tasa de reacción y criterios de valoración se encuentran en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Limitaciones del procedimiento

Las limitaciones generales del procedimiento se describen en el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

- **Si el resultado para una prueba en particular excede el rango de la prueba, la muestra debe ser analizada por medio de otro método de prueba aprobado o enviada a un laboratorio de referencia.**
- Las muestras con hematocritos en exceso del 62% del volumen de glóbulos rojos empaquetados pueden dar resultados inexactos. Las muestras con hematocritos altos pueden reportarse como hemolizadas. Estas muestras se pueden centrifugar para obtener plasma, y luego volverse a ejecutar en un nuevo rotor de reactivo.

Advertencia: Las pruebas exhaustivas del VETSCAN® VS2 Analizador Químico han demostrado que en casos muy raros, la muestra dispensada en el rotor de reactivo puede no fluir suavemente hacia la cámara de muestra. Debido al flujo desigual, se puede analizar una cantidad inadecuada de muestra y varios resultados pueden caer fuera de los rangos de referencia establecidos. La muestra puede volver a ejecutarse utilizando un nuevo rotor de reactivo.

Valores esperados

Estos rangos de referencia se proporcionan sólo como una guía. Los intervalos de referencia más definitivos son los establecidos para su población de pacientes. Los resultados de las pruebas deben interpretarse junto con los signos clínicos del paciente. Para personalizar rangos normales específicos en su VETSCAN® VS2 Analizador Químico para el “Otro” banco, consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico.

Tabla 1: Intervalos de referencia

Analito	Unidades	Canino	Felino	Equino
Cloruro (CL ⁻)	mmol/l	95 - 119	99 - 122*	92 - 104
Potasio (K ⁺)	mmol/l	3.7 - 5.8	3.7 - 5.8	2.5 - 5.2
Sodio (NA ⁺)	mmol/l	138 - 160	142 - 164	126 - 146
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	mmol/l	12 - 27	15 - 24	20 - 33

**El intervalo de referencia felino es sólo para gatos adultos; los gatitos (gatos menores de 6 meses) pueden tener niveles más bajos de cloruro.*

Características de rendimiento

Linealidad

La química para cada analito es lineal en el rango dinámico que se indica a continuación cuando el VETSCAN® VS2 Analizador Químico funciona de acuerdo con el procedimiento recomendado (consulte el Manual del Usuario de VETSCAN® VS2 Analizador Químico). La tabla de rango dinámico a la que

se hace referencia a continuación representa el espectro que el VETSCAN® VS2 Analizador Químico puede detectar. **Los intervalos a continuación no representan rangos normales.**

Tabla 2: Rangos Dinámicos de VETSCAN®		
Analito	Unidades comunes	Unidades SI
Cloruro (CL ⁻)	80 - 135 mmol/L	80 - 135 mmol/L
Potasio (K ⁺)	1.5 - 8.5 mmol/L	1.5 - 8.5 mmol/L
Sodio (NA ⁺)	110 - 170 mmol/L	110 - 170 mmol/L
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	5 - 40 mmol/L	5 - 40 mmol/L

Precisión

Los estudios de precisión se realizaron utilizando las directrices EP5-A del Instituto de Normas de Laboratorio y Clínicas (CLSI)¹³, con modificaciones basadas en CLSI EP18-P¹⁴ para dispositivos de uso unitario. Los resultados de precisión dentro de la corrida y precisión total se determinaron mediante pruebas de controles de dos niveles.

Tabla 3: Precisión				
Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total	
Cloruro (mmol/l) Control 1	N=160			
		Media	97.8	97.8
		DE	1.63	1.74
	% CV	1.7	1.7	
	Control 2	N=160		
			Media	113.6
DE			1.97	2.22
% CV	1.7	2.0		

Tabla 3: Precisión (continuación)

Analito	Tamaño de la muestra	Dentro de la corrida	Total	
Potasio (mmol/l) Control 1	N=120			
		Media	6.7	6.7
		DE	0.26	0.26
		% CV	3.9	3.9
		Control 2		
		Media	4.3	4.3
DE	0.22	0.22		
% CV	5.1	5.1		
Sodio (mmol/l) Control 1	N=80			
		Media	148	148
		DE	5.1	5.1
		% CV	3.4	3.4
		Control 2		
		Media	118	118
DE	3.2	3.2		
% CV	2.7	2.7		
Dióxido de Carbono Total (mmol/l) Control 1	N=80			
		Media	19	19
		DE	1.39	1.39
		% CV	7.3	7.3
		Control 2		
		Media	9	9
DE	0.60	0.60		
% CV	6.8	6.8		

Correlación

Los estudios de campo se llevaron a cabo en un hospital veterinario de enseñanza. Las muestras de suero se analizaron con el VETSCAN® VS2 Analizador Químico y un método comparativo. Las estadísticas de correlación representativas se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Correlación del VETSCAN® VS2 Analizador Químico con método(s) comparativo(s)

Analito	Unidades	Especie	Coefficiente de correlación	Pendiente	Intercepción	N	Rango de muestra
Cloruro (CL ⁻)	mmol/l	Canino	0.94	0.88	15	38	78 - 132
		Felino	0.98	0.88	12	20	86 - 123
		Equino	NA	NA	NA	NA	NA
Potasio (K ⁺)	mmol/l	Canino	0.96	0.92	0.4	22 - 180	3.2 - 6.9
		Felino	0.91	0.92	0.5	21 - 55	2.7 - 5.3
		Equino	0.84	0.97	0.1	7 - 101	1.8 - 4.6
Sodio (NA ⁺)	mmol/l	Canino	0.89	0.97	4.8	22 - 180	118 - 183
		Felino	0.86	1.08	-12.2	21 - 55	122 - 166
		Equino	0.86	1.00	-0.01	7 - 101	110 - 166
Dióxido de Carbono Total (tCO ₂)	mmol/l	Canino	0.81	0.86	3.5	22 - 180	6 - 23
		Felino	0.93	0.90	2.4	21 - 55	7 - 31
		Equino	0.97	0.93	2.1	7 - 101	9 - 39

Bibliografía

1. Ono T, et al. A new enzymatic assay of chloride in serum. Clin Chem 1988; 34: 552-553.
2. Berry MN, et al. Enzymatic determination of potassium in serum. Clin Chem 1989; 35: 817-20.
3. Van Pelt J. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in serum compared with determination by flame photometry, coulometry and ion selective electrodes. Clin Chem 1994; 40: 846-7.
4. Hubl W, et al. Enzymatic determination of sodium, potassium and chloride in abnormal (hemolyzed, icteric, lipemic, paraproteinemic, or uremic) serum samples compared with indirect determination with ion selective electrodes. Clin Chem 1994; 40: 1528-31.
5. Helgerson RC, et al. Host-guest Complexation. 50. Potassium and sodium ion-selective chromogenic ionophores. J Amer Chem Soc 1989; 111: 6339-50.
6. Kumar A, et al. Chromogenic ionophere-based methods for spectrophotometric assay of sodium and potassium in serum and plasma. Clin Chem 1988; 34: 1709-12.
7. Berry MN, et al. Enzymatic determination of sodium in serum. Clin Chem 1988; 34: 2295-8.
8. Skeggs LT Jr. An automatic method for the determination of carbon dioxide in blood plasma. Am J. Clin Pathol 1960; 33: 181-185.
9. Korzun WJ, Miller WG. Carbon Dioxide. In: Clinical chemistry theory, analysis and correlation, 2nd ed. Kaplan LA, Pesce AJ, eds. St. Louis: The CV Mosby Company. 1989: 869-872.

10. CLSI. Procedures for Handling and Processing of Blood Specimens; tentative standard. CLSI document H18-A2. Wayne, PA: CLSI, 1999.
11. Scott MG. Electrolytes and Blood Gases. In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Burtis CA, Ashwood ER, eds. Philadelphia: WB Saunders Company. 1999: 1065-1066.
12. Scott MG, Electrolytes and Blood Gases. In: Burtis CA, Ashwood ER, eds. Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders Company. 1999: 617-721.
13. CLSI. Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline CLSI Document EP5-A. Wayne, PA: CLSI, 1999.
14. CLSI. Quality management for unit-use testing; proposed guideline. CLSI Document EP18-P. Wayne, PA: CLSI, 1999.

vetscan[®] VS2

Analizador químico

Perfil de Electrolitos Plus (Rotor)

No reutilizar.

Desechar los componentes usados y materiales no utilizados de acuerdo a las regulaciones locales.
Conservar fuera del alcance de los niños y animales domésticos.

Importado y Distribuido por: Zoetis México, S. de R.L. de C.V.

Paseo de los Tamarindos Número 60 Planta Baja, Colonia Bosques de las Lomas, Alcaldía de Cuajimalpa de Morelos, México, Ciudad de México, Código Postal 05120.

VETSCAN[®] PLUS 

Para mayor información, contacte al **Soporte técnico de nuestro Servicio VETSCAN[®] Plus** llamando al **800 777 0384** con un horario en México de lunes a viernes de 7:00 a 19:00 h y sábados de 7:00 a 13:00 h; o escribanos al correo electrónico: DXSupport.LATAM@zoetis.com

Para México, visite: www.vetscan.mx

Hecho en Estados Unidos de América