

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	1 de 9

República de Colombia



Gobernación de Santander

MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	2 de 9

CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	3
2. ALCANCE.....	3
3. RESPONSABILIDAD	3
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.....	3
5. CONDICIONES GENERALES.....	4
6. FUNDAMENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO	4
7. LIMITACIONES O INTERFERENCIAS	4
8. RECOLECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	4
9. CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA	5
10. RECURSOS.....	5
10.1. Materiales.....	5
10.2. Equipos	5
11. REACTIVOS, CONTROLES Y MATERIALES DE REFERENCIA	5
12. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	6
12.1. Estandarizar la solución titulante EDTA 0.02N.....	6
12.2. Acondicionamiento del equipo y de la muestra	7
12.3. Determinación de Magnesio	7
12.4. Criterios de aceptación o rechazo.....	7
14. ANÁLISIS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS	8
15. EMISIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS	8
16. EXAMENES COMPLEMENTARIOS	9
17. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	9
18. DOCUMENTOS ASOCIADOS	9
19. CONTROL DE CAMBIOS	9

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	3 de 9

1. OBJETIVO

Documentar los lineamientos para determinar cuantitativamente el contenido de magnesio en sales, mediante el método titrimétrico; bajo la metodología relacionada en el manual de técnicas en el control de calidad de la sal para consumo humano del INVIMA.

2. ALCANCE

Este procedimiento es desarrollado por el Laboratorio Físicoquímico de Alimentos del Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander y es aplicable a la matriz de sales.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad del profesional del Laboratorio Físicoquímico de Alimentos aplicar lo anterior con calidad y oportunidad, así como garantizar los resultados que se generen del mismo.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Blanco de Reactivos o Blanco de Método (MB): agua ultra pura que no contiene, por adición deliberada, la presencia de ningún analito o sustancia por determinar, pero que contiene los mismos solventes, reactivos y se somete al mismo procedimiento analítico que la muestra.

Duplicado de muestra: es otra alícuota de la misma muestra, tomada cuando la muestra ha sido homogenizada convenientemente. Seleccione aleatoriamente muestras de rutina para ser analizadas dos veces. Independientemente prepare y analice muestras duplicadas. Incluya al menos un duplicado para cada tipo de matriz diariamente o con cada lote de 20 muestras o menos.

Estándar primario: es una sustancia utilizada como referencia al momento de hacer una valoración o estandarización de soluciones mediante el procedimiento de titulación.

Estandarizar: El proceso por el cual se determina la concentración de una solución por valoración titulométrica de un patrón primario se denomina estandarización o simplemente valoración.

Indicador: es una sustancia que añadida a la muestra sobre la que se desea realizar el análisis produce un cambio físico que es apreciable por los sentidos (viraje de color). Este cambio en el indicador se produce debido a que durante el análisis se lleva a cabo un cambio en las condiciones de la muestra e indica el punto final de la valoración.

Magnesio: Es un macromineral con una función estructural muy importante en el hombre, al estar presente en los huesos. Asimismo, comparte función reguladora, ya que está implicado en muchas reacciones de obtención de energía dentro de la célula.

pH: es una medida que indica el grado de acidez o la alcalinidad del agua, indica la concentración de iones hidronios $[H_3O^+]$, o la concentración de iones hidroxilo $[OH^-]$.

Sal para consumo humano: Es el producto final refinado constituido predominantemente por cloruro de sodio, que se obtiene a partir de la sal marina o sal gema.

Solución estándar: es una solución que contiene una concentración conocida de un elemento o sustancia específica, llamada patrón primario.

Solución valorante: sustancia que cuantitativamente reacciona con el analito en una titulación. El reactivo es generalmente una solución estándar añadió cuidadosamente al

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	4 de 9

analito hasta que la reacción se ha completado. La cantidad de analito se calcula a partir del volumen de reactivo necesario para completar la reacción.

5. CONDICIONES GENERALES

Antes de comenzar a trabajar con las muestras, asegúrese de la limpieza de su lugar de trabajo y de que lo mencionado en materiales, insumos y reactivos esté disponible.

Revisar el Manual del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo y las hojas (fichas) de Seguridad correspondientes a los reactivos utilizados.

Utilizar los elementos de protección personal (EPP) adecuados para la realización de la marcha analítica, (bata de laboratorio, zapatos antideslizantes, gafas protectoras y guantes de nitrilo) y registrar en el formato de verificación de uso de elementos de protección.

La técnica analítica no requiere condiciones ambientales controladas, sin embargo, las condiciones ambientales del área donde se realiza la técnica son vigiladas a través del termo higrometro y son registradas en el formato de condiciones ambientales Formato MI-GS-RG-37.

Si se va a trabajar con ácidos concentrados se debe realizar en la cabina extractora de gases y utilizar mascarilla de gases.

Los residuos de las muestras, patrones titulados y soluciones, deben disponerse en un contenedor adecuado rotulado de acuerdo a lo establecido en el laboratorio y manipularse correctamente según lo establecido en los protocolos de bioseguridad del laboratorio.

6. FUNDAMENTO DEL MÉTODO DE ENSAYO

El magnesio es esencial para el funcionamiento de un gran número de enzimas, desempeña un papel estructural en los huesos y tiene influencia en la conducción de los impulsos nerviosos y la contracción muscular. Este mineral participa en los procesos energéticos, en especial, en la producción de ATP; ya que interviene en el metabolismo de las grasas y los hidratos de carbono. Juega un papel en la reducción de la sensación de cansancio y fatiga, así como en el mantenimiento del equilibrio electrolítico.

Cuando el EDTA (ácido etilenaminotetraacético o sus sales), es añadido a soluciones acuosas que contienen iones como calcio y magnesio, forma quelatos solubles. En presencia de ambos iones, el EDTA se compleja primero con el calcio, el cual puede ser determinado directamente con EDTA cuando el pH es suficientemente alto (pH = 12-13), de tal forma que el magnesio es precipitado como hidróxido y utilizando un indicador específico para el calcio, que da un cambio nítido de color cuando el ion calcio ha sido completado con el EDTA.

7. LIMITACIONES O INTERFERENCIAS

No aplica en este procedimiento.

8. RECOLECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

Remitirse a los siguientes documentos publicados en la intranet de la Gobernación de Santander Manual de procedimientos para remisión, transporte, almacenamiento y conservación de muestras. (MI-GS-MA-11)

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	5 de 9

9. CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra debe ser almacenada y conservada en las condiciones que el fabricante recomiende en el empaque del alimento. La muestra debe conservarse en su empaque original y debe embalsarse en un empaque secundario que proteja la muestra de deterioro y de rupturas o daño de la muestra.

10. RECURSOS

10.1. Materiales

- Balanza analítica
- Purificador de agua destilada tipo I
- Embudo
- Balón aforado de 100 y 250 ml
- Erlenmeyer de 250 ml
- Pipetas aforadas de 1 y 10 ml
- Bureta de 25 ml
- Espátula para indicador
- Soporte para bureta
- Vaso de precipitado de 25 ml
- Pipeteador automático
- Goteros

10.2. Equipos

Antes de operar los equipos verificar que se encuentran en óptimas condiciones siguiendo los instructivos de manejo de equipos y realizando las verificaciones indicadas al respecto como lo indica el instructivo de cada equipo. Diligencie el formato de control diario de manejo del equipo.

- Balanza analítica de cuatro cifras decimales.
- Purificador de agua destilada tipo I
- Balanza analítica de cuatro cifras decimales.
- pH-metro
- Horno

11. REACTIVOS, CONTROLES Y MATERIALES DE REFERENCIA

Los reactivos deben ser de grado analítico y contar con el respectivo certificado de análisis de trazabilidad. Cuando se preparen las soluciones se debe diligenciar los formatos de Preparación de reactivos MI-GS-RG-101, Formato valoración de reactivos MI-GS-RG-107, Formato Verificación de balanza MI-GS-RG-102, Formato de verificación de agua destilada MI-GS-RG-106.

- **Agua destilada tipo I**

- **Solución indicadora de Negro de eriocromo T (NET)**

Disolver 0.5 g secados de la sal sódica del ácido 1-(1- hidroxí-2- naftilazo)-5-nitro-2-naftol-4-sulfónico (Negro de Eriocromo T-NET) con 100 g de cloruro de sodio en polvo u otra sal inerte disponible comercialmente.

- **Solución de ácido clorhídrico al 25%**

Tomar 67 ml de HCl concentrado 37%, y completar volumen a 100 ml en balón aforado.

- **Solución buffer (pH 10-10,5)**

Disolver 16,9 g de cloruro de amonio (NH₄Cl) en 50 ml de agua destilada tipo I, añadir 143 ml de hidróxido de amonio (NH₄OH) y completar 250 ml con agua destilada (almacenar la solución en un recipiente hermético por un tiempo no superiora un mes).

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	6 de 9

- **Solución de EDTA 0,02 N.**

Disolver 3,723 g de sal disódica del ácido etilendiaminotetraacético, (Na₂H₂EDTA), en agua destilada y desionizada; luego, transferir a un balón de un litro y completar el volumen con agua destilada y desionizada. Nota: Almacenar en frasco de vidrio borosilicatado o de plástico. Es estable por varias semanas, pero para compensar el posible deterioro gradual, debe estandarizarse mensualmente. (Ver descripción del procedimiento).

Otra manera de prepararlo, si se cuenta con **EDTA 0.1 M** certificado: Tomar una alícuota de EDTA 0,10 M y diluir a 100 ml con agua destilada (preparar inmediatamente antes del uso).

- **Soluciones de referencia de pH 4,00; 7,00; 10,00.** trazable a NIST, disponible comercialmente.

- **Solución de Carbonato de Calcio 0.01N:**

Pesar 0.5 g de carbonato de calcio anhidro en polvo (estándar primario) o previamente secado a 105 °C durante 2 horas y colocarlo en un erlenmeyer de 500 mL, colocar un embudo en el cuello de este y adicionar poco a poco HCl 1:1 hasta disolver el carbonato de calcio.

Adicionar 100 mL de agua destilada y desionizada y hervir por unos minutos (2-4) para expulsar el CO₂. Enfriar y Adicionar pocas gotas (aprox. 2 gotas de rojo de metilo) y ajustar a un color naranja adicionando una solución de NH₄OH 3N o HCl 1:1 según se requiera. Transferir y diluir a 500 mL en un balón aforado con agua destilada y desionizada: 1 mL = 1.00 mg CaCO₃. Almacenar la muestra en un recipiente de polietileno.

- **Ácido clorhídrico 1:**

En un balón aforado de 50 ml, disolver 25 mL de ácido clorhídrico concentrado, en 25 ml de con agua destilada, aforar

- **Indicador rojo de metilo**

Disolver 0.1 g de rojo de metilo en 300 ml de alcohol etílico (96%) y diluya a 500mL con agua. Seguir la misma relación si se desea preparar un volumen menor.

- **Hidróxido de amonio (NH₄OH) 3N**

Transferir 3.5 mL a un balón aforado de 100 ml y completar con agua destilada y desionizada.

12. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

12.1. Estandarizar la solución titulante EDTA 0.02N

Colocar 5 mL de solución CaCO₃ en un Erlenmeyer de 125 mL Adicionar 5 gotas de solución buffer de pH 10 y 3 gotas de indicador de Eriocromo negro T, aparece un color purpura en presencia de iones de calcio y magnesio y se titula con la solución de EDTA cuya normalidad se desea conocer, se determina hasta la aparición de color azul.

La normalidad del EDTA se calcula haciendo uso de la **Ecuación 1**.

Ecuación 1.

$$N_{EDTA} = \frac{V_{CaCO_3} * N_{CaCO_3}}{V_{EDTA}}$$

Donde:

N_{EDTA} = Normalidad del titulante EDTA (eq-g/L).

V_{CaCO₃} = Volumen de solución de CaCO₃ titulada (mL).

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	7 de 9

N_{CaCO_3} = Normalidad de la solución de $CaCO_3$ titulada (eq-g/L).

V_{EDTA} = Volumen de EDTA gastados en la titulación (mL).

Nota: Almacenar en frasco de vidrio borosilicato o de plástico. Valorar la solución de Nitrato de plata cuando se prepare la solución y después de preparada, aproximadamente de manera trimestral. Cuando está ya se tenga preparada, no debe ser usada si su valoración ha sido superior a un mes; en este caso, se debe valorar nuevamente para verificar la concentración real de la solución titulante

12.2. Acondicionamiento del equipo y de la muestra

- Pasar el kit de pesas por la balanza de acuerdo a los pesos que se vayan a analizar (pesar 1 g, 5 g, 10 y 50 g).
- Pesar en un recipiente 25 g de muestra, transferir a un balón aforado de 100 ml diluyendo con agua destilada tipo I y agitar hasta que la dilución sea homogénea.
- Tomar una alícuota de 10 ml y agregarla a un valor aforado de 250 ml, diluir y aforar con agua destilada tipo I y agitar. (Esta solución puede usarse para la determinación de calcio en sales)
- Rotular

12.3. Determinación de Magnesio

- Tomar una alícuota de 50 ml de la dilución anterior y llevar a un Erlenmeyer de 250 ml, agregar 1 ml de ácido clorhídrico al 25% y agitar.
- Medir el pH y ajustarlo en un rango de 10-10,5 con la solución buffer.
- Adicione con la punta de la espátula el indicador negro de eriocromo T.
- Agitar hasta la disolución total del indicador, donde se tornará una solución de color vino tinto.
- Titular inmediatamente gota a gota la solución de EDTA 0.01M desde una bureta y con agitación constante y suave, hasta conseguir el cambio de color del indicador, a un color azul profundo. Sea consistente en el reconocimiento del punto final. Llamar V_2 al volumen de EDTA 0,02 N gastado en la titulación.
- Realizar igual procedimiento para un blanco (agua destilada) y para los controles.
- Registrar en el respectivo formato de trabajo de sal, el volumen gastado en la titulación

12.4. Criterios de aceptación o rechazo

Realizar muestras por duplicado y tomar como resultado el promedio aritmético de los valores, siempre que los criterios de repetibilidad se hayan cumplido.

CRITERIO	RANGO DE ACEPTACIÓN	ACCIÓN ANTE INCUMPLIMIENTO DE CRITERIOS
Diferencia Porcentual Relativa	CV menor a 5 % Aplicada a los duplicados	Realizar Trabajo no conforme y repetir análisis

Se aceptan máximo dos (2) desviaciones en un lote de 20 muestras analizadas. Si se exceden se debe proceder con plan de acción correctiva

13. ASEGURAMIENTO DE LA VALIDEZ DE LOS RESULTADOS

- Ejecute la rutina de verificación del equipo semanalmente, siguiendo el instructivo de manejo y verificación de pH metro/Multiparámetro empleado
- Utilice siempre material limpio, siguiendo el ítem lavado de material en el Instructivo de limpieza y desinfección del laboratorio
- Estandarizar trimestralmente el titulante EDTA con un patrón trazable a un ente internacional (NIST), cuando se prepare o cuando se sospeche que su concentración cambio debido a un mal almacenamiento.

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	8 de 9

- Diligenciar el formato de captura de datos del método registrando todas las casillas que se indiquen.
- Se deben realizar los siguientes controles semanalmente:
- Se debe participar en Programa Interlaboratorio del instituto Nacional de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)
- En caso de que los criterios mencionados no cumplan (la diferencia porcentual relativa, verificación del equipo), se debe parar el análisis y seguir el procedimiento de trabajo no conforme.

14. ANÁLISIS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Para calcular el contenido de magnesio se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Magnesio mg/L} = \frac{(V_2 - V_1) \times (N_{\text{EDTA}}) \times (\text{PMEq}) \times \text{FD}}{\text{Peso}_{\text{muestra en gramos}}} \times 1 \times 10^6$$

Dónde:

Vol₁ = ml de EDTA 0,02 gastados en la titulación para calcio y magnesio.
 Vol₂ = ml de EDTA 0,02 gastados en la titulación para calcio.
 N_{EDTA} = Normalidad del EDTA
 PME_q Mg = Peso miliequivalente en gramos del Magnesio exp gramos (0.01215)
 FD = Factor de dilución (50)

Simplificado:

$$\text{Magnesio } \frac{\text{mg}}{\text{L}} = (V_2 - V_1) * 486$$

Promediar los valores obtenidos de los duplicados y expresar el resultado de estos con dos cifras decimales.

15. EMISIÓN DEL INFORME DE RESULTADOS

La identificación única del Informe de Análisis es el número de radicado arrojado por la base de datos de muestras y debe figurar en todas las páginas en la parte inferior derecha para asegurar que cada una de ellas sea reconocida como parte del informe.

Cada Informe de Análisis incluye al final del mismo una declaración que indica: “Los resultados son válidos únicamente para la muestra y ensayos analizados. El contenido de este informe no puede ser reproducido parcial ni totalmente sin autorización del laboratorio”

Muestra insuficiente: Cuando la muestra recibida para análisis sea insuficiente se priorizarán los ensayos solicitados por el solicitante, si no se encuentran especificados los ensayos, el líder técnico definirá cuales son prioritarios.

El informe de resultados y el informe de evaluación documental, es elaborado por los analistas que ejecutan los ensayos y son revisados por el Líder Técnico quien a través de las hojas de trabajo y soportes de resultados verifica que lo consignado en el informe de análisis corresponda con las hojas de trabajo y los soportes de resultados, El Líder Técnico realiza las observaciones al analista y este realiza los ajustes correspondientes. Cuando solo haya una persona en el área, esta revisa los informes antes de liberarlos y realiza el registro correspondiente.

Las modificaciones a un informe de análisis se elaboran de tal manera que cumplan los mismos requisitos de los informes. Se sigue el mismo procedimiento de elaboración, revisión y autorización que el establecido para los informes originales.

- En el caso de requerir modificar un informe enviado al cliente, se recupera totalmente y se elabora un nuevo informe teniendo en cuenta las correcciones del caso; el nuevo informe llevará la declaración en mayúscula sostenida, fácilmente visible, “ESTE INFORME SUSTITUYE AL INFORME DE ANÁLISIS CON RADICADO VAC0000-AAAA

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa

	MANUAL DE ANÁLISIS FISICOQUÍMICO PARA DETERMINAR MAGNESIO EN SALES LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA	CÓDIGO	MI-GS-MA-102
		VERSIÓN	0
		FECHA DE APROBACIÓN	22/04/2024
		PÁGINA	9 de 9

EMITIDO EN DD/MM/AAA” identificado con el número de radicación de la muestra seguido de un guion y el número 1.

Se almacena una copia de ambos documentos como constancia del cambio realizado.

- Se realiza la investigación de la causa del error en el informe de acuerdo al procedimiento Control de Trabajo de Ensayo No Conforme y se documentan las acciones tomadas al respecto.

16. EXAMENES COMPLEMENTARIOS

Los resultados serán enviados junto a las demás pruebas realizadas de una misma muestra.

17. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

VELAZQUEZ Nardelly. Manual de Técnicas Analíticas Utilizadas en el Control de Calidad de la Sal para Consumo Humano. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos. Santafé de Bogotá, D.C, Colombia- 1997. 79p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Decreto 547 de 1996. Por el cual se expide el Reglamento Técnico en cuanto a la expedición del registro sanitario y a las condiciones sanitarias de producción, empaque y comercialización, al control de la sal para consumo humano y se dictan otras disposiciones sobre la materia. Bogotá D.C.: El Ministerio, 1996. 7 p.

18. DOCUMENTOS ASOCIADOS

Formato MI-GS-RG-708: Carta control de temperatura y humedad
 Formato MI-GS-RG-37: Control de Temperatura y Humedad.
 Formato MI-GS-RG-815: Entrega de residuos químicos para disposición final.
 Formato EX-GS-RG-52: Acta de toma de muestra
 Formatos MI-GS-RG-101: Preparación de reactivos.
 Formato MI-GS-RG-107: Formato Valoración de reactivos.
 Formato MI-GS-RG-102: Verificación de agua destilada.
 Formato MI-GS-RG-102: formato verificación de balanza.
 Formato MI-GS-RG-103: formato verificación de conductímetro
 Formato MI-GS-RG-104: formato verificación potenciómetro
 Formato MI-GS-RG-364 Formato de uso de equipos
 Formato MI-GS-RG-360: Hoja de trabajo de sales
 Formato MI-GS-RG-627: Carta control laboratorio fisicoquímico
 Formato MI-GS-RG-590: verificaciones técnicas de titulación
 Formato MI-GS-RG-816: Formato informe de resultados de análisis de alimentos y bebidas
 Formato: Formato seguimiento a duplicados
 Formato: Hoja de cálculos

19. CONTROL DE CAMBIOS

CONTROL DE CAMBIOS				
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	REVISÓ	APROBÓ
0	22/04/2024	Emisión inicial del documento	Alba Rocío Orduz Amézquita Líder Grupo LDSP Zulema Rosalba Villarreal Directora de Salud Integral Director de Planeación y Mejoramiento en Salud	Edwin Antonio Prada Ramírez Secretario de Salud de Santander

Versión	Elaboración	Revisión Técnica	Revisión de Calidad
0	Shirley Milena Cucaita	-	Débora Villa Villa