

**DIAGNÓSTICO, DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS
TÉCNICOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005 PARA LOS
PARÁMETROS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE AGUA POTABLE EN EL
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS DEL
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER**

Judith Carolina Jaimes Velandia

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA
2012**

**DIAGNÓSTICO, DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS
TÉCNICOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005 PARA LOS
PARÁMETROS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE AGUA POTABLE EN EL
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS DEL
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER**

JUDITH CAROLINA JAIMES VELANDIA

Ingeniera Química

Monografía presentada como requisito para optar por el título de
Especialista en Química Ambiental

Director:

FREDDY ANDRÉS BLANCO RÍOS

Químico M.Sc.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA
ESPECIALIZACIÓN EN QUÍMICA AMBIENTAL
BUCARAMANGA**

2012

DEDICATORIA

A Dios por permitirme alcanzar esta nueva meta en mi vida
A mis padres, Carlos y Luz Marina, por su amor, paciencia y apoyo incondicional
A Andrea y Carlos Andrés por su incondicionalidad y compañía



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Doctora Leonor Chacón de Mendieta por permitirme desarrollar este proyecto en el Laboratorio de Salud Pública de Santander.

A la Ingeniera Sandra Bayona por su colaboración y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Al magister Freddy Andrés Blanco Ríos por su apoyo y acompañamiento en este proceso de formación.

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	15
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
3.	OBJETIVOS.....	18
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
4.	JUSTIFICACIÓN.....	19
5.	MARCO TEÓRICO	20
5.2.	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	20
5.2.1.	Generalidades	20
5.2.2.	Estructura documental.....	21
5.3.	NORMAS ISO	21
5.3.1.	Generalidades	21
5.3.2.	Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005	22
5.3.2.1.	Organización (4.1)	23
5.3.2.2.	Sistema de Calidad (4.2)	24
5.3.2.3.	Control de documentos (4.3)	24
5.3.2.4.	Revisión de solicitudes, ofertas y contratos (4.4).....	24
5.3.2.5.	Subcontratación de Ensayos y Calibraciones (4.5)	24
5.3.2.6.	Compras de servicios y suministros (4.6)	24
5.3.2.7.	Servicio al cliente (4.7)	25
5.3.2.8.	Quejas (4.8)	25

5.3.2.9.	Control de trabajo de ensayo y/o calibración no conforme (4.9)	.25
5.3.2.10.	Acciones Correctivas (4.10)	.....25
5.3.2.11.	Acciones Preventivas (4.11)	.....26
5.3.2.12.	Control de Registros (4.12)	.....26
5.3.2.13.	Auditorías internas (4.13)	.....26
5.3.2.14.	Revisión por la dirección (4.14)	.....26
5.3.2.15.	Generalidades de los Requisitos Técnicos (5.1)	.....26
5.3.2.16.	Personal (5.2)	.....27
5.3.2.17.	Instalaciones y condiciones ambientales (5.3)	.....27
5.3.2.18.	Métodos de ensayo, calibración y validación de métodos (5.4)	.27
5.3.2.19.	Equipos y Materiales de Referencia (5.4)	.....28
5.3.2.20.	Trazabilidad de las mediciones (5.6)	.....28
5.3.2.21.	Muestreo (5.7)	.....28
5.3.2.22.	Manipulación de los objetos de ensayo o calibración (5.8)	.....28
5.3.2.23.	Aseguramiento de calidad (5.9)	.....28
5.3.2.24.	Informe de resultados (5.10)	.....29
5.4.	PARÁMETROS BÁSICOS DE CALIDAD DE AGUAS DE CONSUMO	
	HUMANO Y CONTACTO PRIMARIO	.....29
5.4.1.	pH	.....29
5.4.2.	Turbiedad	.....30
5.4.3.	Color	.....30
5.4.4.	Cloro residual	.....30

5.4.5.	Conductividad	31
5.5.	GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER	31
5.5.1.	Política de Calidad	32
5.5.2.	Misión	33
5.2.1.	Visión	34
5.2.2.	Estructura Organizacional.....	35
6.	METODOLOGÍA	36
6.2.	Diagnóstico	36
6.3.	Diseño del Sistema Documental	38
6.4.	Documentación	39
7.	RESULTADOS	39
7.1.	Diagnóstico	39
7.2.	Diseño del Sistema Documental	43
7.2.1.	Mapa de procesos	45
7.3.	Documentación del Sistema de calidad	46
8.	CONCLUSIONES	50
9.	RECOMENDACIONES.....	51
10.	REFERENCIAS	52
11.	ANEXOS.....	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005	23
Figura 2. Estructura Organizacional del Laboratorio Físicoquímico de Aguas	35
Figura 3. Metodología utilizada para la realización del proyecto	36
Figura 4. Cumplimiento de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005	40
Figura 5. Requisitos de Gestión de la Norma NTC-ISO/IES 17025:2005	41
Figura 6. Requisitos Técnicos de la Norma NTC-ISO/IES 17025:2005	42
Figura 7. Estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad	44
Figura 8. Mapa de Procesos Sistema de gestión de Calidad	46

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Convenciones para el diagnóstico	37
Tabla 2. Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 evaluados en el diagnóstico.....	37

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Lista de chequeo para el diagnóstico de los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.....	56
Anexo B. Manual de procedimientos técnicos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.....	75
Anexo C. Manual de Seguridad del Laboratorio Físicoquímico de Aguas	135
Anexo D. Hojas de vida de equipos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas. ...	155

RESUMEN

TÍTULO:

DIAGNÓSTICO, DISEÑO Y DOCUMENTACIÓN DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS DE LA NORMA NTC-ISO/IEC 17025:2005 PARA LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE ANÁLISIS DE AGUA POTABLE EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER*

AUTOR:

JUDITH CAROLINA JAIMES VELANDIA**

PALABRAS CLAVES:

Sistema de Gestión, Calidad, Laboratorio de ensayo, acreditación, ISO, confiabilidad, calidad de agua, agua potable, pruebas básicas.

El Laboratorio de Salud Pública de Santander, con el fin de cumplir los lineamientos exigidos por la normatividad vigente y garantizar la trazabilidad, y por ende, la confiabilidad de sus resultados; implementará en el laboratorio fisicoquímico de aguas un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 para acreditar parámetros básicos de análisis de agua de consumo humano y contacto primario ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

En el presente trabajo se realizó el diagnóstico, diseño y documentación de los requisitos técnicos de la norma NTC-ISO/EIC 17025:2005 para los parámetros básicos de análisis de agua potable en el laboratorio fisicoquímico de aguas del Laboratorio de Salud Pública de Santander, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en éste con anterioridad y el sistema de gestión de calidad existente.

El proceso de diagnóstico permitió establecer las condiciones actuales del laboratorio fisicoquímico de aguas en cuanto a la documentación de los requisitos del sistema de gestión de calidad, y de esta manera, proyectar un sistema documental adecuado a estas condiciones; se diseño, asimismo, una estructura documental con cuatro niveles para cumplir con los objetivos propuestos. Para finalizar, se documentaron los procesos (formatos, guías, procedimientos y manuales) faltantes teniendo en cuenta los requisitos contemplados en la norma. Así, el Laboratorio de Salud Pública de Santander espera poder acreditar el Laboratorio fisicoquímico de aguas del ante el organismo competente.

* Monografía de grado

** Facultad de Ciencias Básicas. Escuela de Química. Especialización Química Ambiental. Director: M.Sc. Freddy Andrés Blanco Ríos.



SUMMARY

TITLE:

DIAGNOSIS, DESIGN AND DOCUMENTATION OF THE TECHNICAL REQUIREMENTS OF THE STANDARD NTC-ISO/IEC 17025:2005 FOR THE BASIC PARAMETERS OF POTABLE WATER ANALYSIS AT THE WATER PHYSICAL AND CHEMICAL LABORATORY OF THE PUBLIC HEALTH LABORATORY OF SANTANDER*

AUTHOR:

JUDITH CAROLINA JAIMES VELANDIA**

PALABRAS CLAVES:

Management system, Quality, Test laboratory, Accreditation, ISO, Reliability, Water quality, Potable water, Basic tests.

The Departmental Laboratory of Public Health of Santander in order to satisfy the requirements of the current regulations and to guarantee the traceability and consequently the reliability of its results; will implement a quality management system in the physical and chemical laboratory based on the standard NTC- ISO/IEC 17025:2005 to accredit water analysis basic parameters for the human consumption and primary contact before the Institute of Hydrology, Meteorology, and Environmental Studies (IDEAM).

In the present project, the diagnosis, the design and the documentation of the standard NTC-ISO/IEC 17025:2005 technical requirements for the potable water analysis basic parameters were achieved in the water physical and chemical laboratory of The Public Health Laboratory of Santander, taking into consideration the earlier established regulations on it and the existing quality management system.

Diagnosis process allowed establishing the current conditions of the water physical and chemical laboratory respect to the requirements documentation of the quality management system, and in this way to project an adequate documental system for these conditions. In the same way, a four levels documental structure was designed to reach the proposed objectives. To end, the missing processes (formats, guides, procedures and manuals) were documented taking into account the requirements provided on the standard. Thus, the Public Health Laboratory looks forward to accrediting the water physical and chemical laboratory before a competent organization.

* Grade essay

** Basic Sciences Faculty, Chemistry School, Environmental Chemistry Specialization. Director: M.Sc. Freddy Andrés Blanco Ríos.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de globalización ha hecho que empresas y organizaciones se preocupen constantemente por la mejora continua de sus procesos y la satisfacción de sus clientes. Los laboratorios de ensayo y calibración también han incluido dentro de sus sistemas de calidad estrategias que permitan garantizar la confiabilidad de sus resultados, y por consiguiente la confianza de sus clientes. El aseguramiento de calidad en los laboratorios de ensayo es fundamental para que los procesos de mejora continua (PHVA) se desarrollen con eficiencia.

Por las razones expuestas con anterioridad, se elaboró y estandarizó la Norma Técnica NTC-ISO 17025 que establece los parámetros básicos con los que debe cumplir un laboratorio de ensayo y calibración, para que sus resultados puedan ser considerados confiables. La NTC-ISO 17025:2005 incluye procesos de estandarización en los métodos de ensayo, calibraciones de equipos e instrumentos de medición, uso de patrones y/o materiales de referencia que permitan una mejora continua de los procesos y la confiabilidad de los resultados.

El laboratorio de Salud Pública de Santander, en busca de la mejora continua, el cumplimiento de la normatividad vigente y con el fin de garantizar estándares de calidad que permitan la emisión de un resultado confiable, ve la necesidad de implementar, en el laboratorio de aguas, un Sistema de Gestión de Calidad basado en la NTC-ISO/IEC 17025:2005, sistema que se efectuará inicialmente con los parámetros básicos para análisis físicoquímico de aguas contemplados en la Resolución 2115 de 2007 y la Resolución 1618 de 2010. La implementación de esta norma le permitirá no sólo garantizar confiabilidad en sus resultados sino que

lo ubicará a nivel nacional como Laboratorio de Salud Pública de alta competitividad.

La inclusión de un Sistema de Gestión de Calidad (S.G.C.) en los laboratorios de ensayo y calibración se basa en el hecho de incluir procedimientos y acciones que permitan establecer la confiabilidad y calidad de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta los requerimientos del cliente. En el proceso de diseño y documentación de un sistema de gestión de calidad, es importante tener en cuenta todos los factores que puedan afectar el éxito de su implementación y así determinar las estrategias de mitigación de los mismos.

Este proyecto se desarrolló en el Laboratorio físicoquímico de aguas del Laboratorio Departamental de Salud Pública del departamento de Santander. En primera instancia, se desarrolló un diagnóstico para determinar las condiciones iniciales del laboratorio en cuanto al Sistema de Gestión de Calidad, posteriormente y basándose en el diagnóstico realizado se procedió a diseñar y documentar el Sistema de Gestión de Calidad basado en la NTC/ISO 17025:2005 que permitirá posteriormente la acreditación del mismo en cuanto a cinco parámetros de análisis de aguas (pH, Color, Turbiedad, Conductividad y Color Residual).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los laboratorios de ensayo y calibración, en procura de mantenerse competitivos, están implementando Sistemas de Gestión de Calidad que les permitan garantizar confiabilidad en sus resultados. El cumplimiento de normas de técnicas que certifiquen a los clientes que los resultados emitidos por el laboratorio tengan una trazabilidad hace parte de su credibilidad.

Lo norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 establece los requerimientos técnicos que permiten a los laboratorios de ensayo y calibración, a través, de documentación y validación garantizar confiabilidad en los resultados. Para la implementación de esta norma dentro de los laboratorios se hace necesario que se cumpla con todos los parámetros establecidos para la acreditación por el ente competente, en este caso el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

El laboratorio de Salud Pública de Santander, como ente de vigilancia y control en el departamento, acreditará el laboratorio de aguas en cinco parámetros básicos de análisis, establecidos en la Resolución 2115 de 2007 y la Resolución 1618 de 2010, como son pH, color, turbiedad, cloro residual y como parámetro adicional la conductividad.

Para iniciar con este proceso se hace necesario diagnosticar las condiciones actuales del laboratorio y su cumplimiento parcial con la NTC-ISO/IEC 17025:2005. Además, es fundamental diseñar y documentar el Sistema de Gestión de Calidad para certificar que se cumpla satisfactoriamente el objetivo, implementar dicho sistema, y por ende, emitir un resultado confiable dentro de un método normalizado.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico, diseño y documentación de los requisitos técnicos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 para los parámetros básicos de análisis de agua potable en el laboratorio fisicoquímico de aguas del Laboratorio de Salud Pública de Santander.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar diagnóstico inicial, en cuanto al cumplimiento de la norma NTC-ISO 17025:2005, para los parámetros básicos de análisis de agua potable (pH, color, turbiedad, cloro residual y conductividad) en el laboratorio fisicoquímico de aguas del Laboratorio de Salud Pública.
- Diseñar y documentar el Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 teniendo en cuenta el diagnóstico realizado con anterioridad y los parámetros exigidos por el ente acreditador.
- Modificar y crear formatos, procedimientos, manuales, guías entre otros, que permitan acreditar las técnicas básicas de análisis de agua de consumo humano y contacto primario (pH, color, turbiedad, cloro residual y conductividad), ante el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), ente encargado de la acreditación de laboratorios de análisis de aguas.

4. JUSTIFICACIÓN

El Laboratorio de Salud Pública de Santander es un ente suscrito a la Secretaría de Salud encargado del apoyo a la vigilancia epidemiológica de patologías asociadas a la salud pública en el departamento. El laboratorio ve la necesidad de incluir dentro de sus procesos un Sistema de Gestión de Calidad que garantice la veracidad y calidad de los resultados emitidos.

Al incluir un Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 el laboratorio no sólo busca garantizar la satisfacción de sus clientes y un mejor apoyo a las labores de vigilancia en salud pública en el departamento de Santander; sino que además, ubicarse en los mejores lugares de clasificación de los laboratorios de salud pública a nivel nacional.

Para el Laboratorio de Salud Pública de Santander es fundamental iniciar un proceso de diagnóstico y documentación de los requisitos de gestión y técnicos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005. De esta manera, podrá iniciar un proceso de acreditación ante el ente competente el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

5. MARCO TEÓRICO

Los continuos cambios a nivel tecnológico y el progresivo aumento comercial, a los que se el mundo enfrenta actualmente, han hecho que las empresas de bienes y servicios busquen garantizar que sus productos sean de alta calidad. Del mismo modo, los laboratorios de ensayo y calibración, están implementando Sistemas de Gestión de Calidad, que le permitan garantizar la confiabilidad de sus resultados.

5.2. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

5.2.1. Generalidades

Los Sistemas de Gestión de Calidad son un conjunto de acciones que se realizan con el fin de garantizar la confianza de un cliente en cuanto a un bien o servicio. Estos sistemas están compuestos por sistemas técnicos acompañados de un sistema administrativo. Es sistema administrativo, reúne los procesos de planificación, organización, control y manejo de los recursos humanos relacionados con el Sistema de Gestión de Calidad [1].

Los sistemas técnicos se refieren al aseguramiento de la calidad, a todos los factores de planificación, aseguramiento, control, mejoramiento y diseño de los procesos de manufactura, o de prestación de servicios [5].

Los sistemas de calidad se implementan con el fin de mejorar el desempeño, coordinación y producción, y lograr un enfoque directo hacia los objetivos de la organización y que repercute directamente en la satisfacción de sus clientes. Además, tener un sistema de calidad permite abrir nuevas posibilidades en el mercado y estar en capacidad de competir con organizaciones más grandes [5].

5.2.2. Estructura documental

Para obtener el nivel de calidad de manera adecuada dentro de una organización, es necesario tener un sistema de calidad bien organizado y estructurado que permita ejercer un control adecuado y continuo de todas las actividades realizadas.

La importancia de la documentación de un sistema de calidad radica en hacer que éste funcione independientemente de los individuos que hagan parte de éste.

Un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 17025:2005 establece que se tengan documentos que permitan instaurar dentro de la organización, un proceso bien fundamentado y con un entendimiento común determinado. Por eso se hace necesario estipular documentos como: manuales, procedimientos, guías, instructivos y registros.

5.3. NORMAS ISO

5.3.1. Generalidades

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización. El trabajo de preparación de las normas internacionales habitualmente se realiza a través comités técnicos del ISO. La Organización Internacional de Normalización trabaja estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) en todas las materias de estandarización electrotécnica. Las normas técnicas internacionales son editadas de acuerdo con las reglas establecidas por las directivas del ISO/IEC [8].

La Norma Técnica Colombiana ISO 17025:2005 contiene todos los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración si desean demostrar que poseen un sistema de gestión, son técnicamente competentes y son capaces de generar resultados técnicamente válidos [9].

El laboratorio de ensayo y/o calibración debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado dependiendo de las actividades que realice. El laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones tanto como sea necesario para asegurar la calidad de los resultados. La documentación del sistema debe ser comunicada al personal pertinente, debe ser comprendida por él, debe estar a su disposición y debe ser implementada por él [9].

5.3.2. Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005

La Norma NTC-ISO/IEC 17025 establece requisitos de gestión y técnicos que garanticen que el laboratorio de ensayo o calibración de a sus clientes un resultado con alto grado de veracidad.

Los requisitos de gestión de la norma NTC 17025:2005 incluyen componentes como: organización, contratación, revisión de procesos operativos, compras, servicio al cliente, acciones preventivas y correctivas entre otras para mejorar los procesos administrativos de la organización. Así mismo, los requisitos técnicos incluyen elementos como instalaciones y condiciones ambientales, personal, equipos, calibraciones, procedimientos, validaciones, aseguramiento calidad entre otros que permitan hacer competente el laboratorio en cuanto a metrología.

Los requisitos de gestión están descritos en el capítulo cuarto de la norma NTC-ISO/IEC17025:2005 y los requisitos técnicos en el capítulo quinto de esta. En la Figura 1, se muestran los requisitos de la norma NTC-ISO/IEC17025:2005.



Figura 1. Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005

5.3.2.1. Organización (4.1)

Define la legalidad de la organización y su estructura organizacional. Además, se detallan las políticas y procedimientos de confidencialidad de la información, las funciones del personal clave y las responsabilidades de la dirección.

5.3.2.2. Sistema de Calidad (4.2)

La implementación de un Sistema de Calidad, política y objetivos de calidad que se adapten a las actividades del laboratorio y teniendo en cuenta las necesidades de los clientes. Determina la documentación que permite asegurar la calidad del proceso a instaurar.

5.3.2.3. Control de documentos (4.3)

Especifica los procedimientos que permitan administrar la documentación tanto externa como internamente. De igual manera, es importante dentro del control de documentos la actualización de los mismos y establecer los encargados de la elaboración, revisión y aprobación.

5.3.2.4. Revisión de solicitudes, ofertas y contratos (4.4)

Dentro del sistema de calidad permite establecer los procedimientos para realizar contratos de manera clara y con comprensión adecuada de las partes interesadas.

5.3.2.5. Subcontratación de Ensayos y Calibraciones (4.5)

Se establecen los procedimientos que permitan determinar si se realizan subcontrataciones y las entidades competentes en caso de realizarse. Además, la norma establece la posibilidad de realizar subcontrataciones permanentemente.

5.3.2.6. Compras de servicios y suministros (4.6)

Permite incluir dentro del sistema, las especificaciones que deben cumplir los proveedores del laboratorio, de tal manera, que se garanticen la satisfacción los requisitos del cliente.

5.3.2.7. Servicio al cliente (4.7)

Recomienda tener una comunicación permanente con el cliente y establecer un proceso de retroalimentación para determinar la satisfacción del mismo. En caso de incidentes, de igual forma, recomienda dar a conocer al cliente lo que sucede.

5.3.2.8. Quejas (4.8)

Establece la necesidad de tener un procedimiento para la recepción y tratamiento de las reclamaciones hechas por los clientes.

5.3.2.9. Control de trabajo de ensayo y/o calibración no conforme (4.9)

Implementa acciones para realizar correcciones en caso de presentarse inconformidades por parte del cliente. En caso, necesario también se establecen procedimientos para la realización de acciones correctivas inmediatas.

5.3.2.10. Acciones Correctivas (4.10)

El laboratorio debe establecer dentro de su sistema de calidad un procedimiento para la implementación de acciones correctivas, de tal manera, que se realicen de forma pertinente y se logre la satisfacción del cliente.

5.3.2.11. Acciones Preventivas (4.11)

Permite al laboratorio determinar un procedimiento para la realización de mejoras en los procesos; así mismo, estimar posibles fuentes de no conformidades (adelantándose a lo que pueda suceder) para implantar acciones correctivas oportunamente.

5.3.2.12. Control de Registros (4.12)

En cuanto a registros electrónicos, la norma estima determinar procedimientos que garanticen su seguridad (copias, evitar modificaciones o destrucción).

5.3.2.13. Auditorías internas (4.13)

Estima la importancia de las auditorías internas para detectar el cumplimiento de la norma. Además, en esta versión, se recomienda realizar auditorías internas durante un ciclo aproximado de un año.

5.3.2.14. Revisión por la dirección (4.14)

Recomienda que la dirección realice acciones de revisión, por lo menos, una vez al año. Esto con el fin de determinar el cumplimiento de la norma y establecer acciones de corrección y mejora de forma oportuna.

5.3.2.15. Generalidades de los Requisitos Técnicos (5.1)

Muestra los factores para desarrollar los métodos y procedimientos que permitan dar una competencia técnica al laboratorio.

5.3.2.16. Personal (5.2)

Expresa los requisitos que debe tener el personal encargado de la realización de los ensayos o calibraciones. Además, se establece la importancia de mantener una supervisión adecuada al personal en entrenamiento para mantener el sistema de calidad.

5.3.2.17. Instalaciones y condiciones ambientales (5.3)

Establece los procedimientos para mantener las condiciones ambientales y las instalaciones adecuadas para el tipo de ensayo o calibración que se esté realizando.

5.3.2.18. Métodos de ensayo, calibración y validación de métodos (5.4)

Esta versión de la norma incluye instaurar procedimientos de métodos de ensayo o calibración no normalizados o creados por el laboratorio. De igual manera, establece la necesidad de implementar un manual con todos los procedimientos que se realicen en el laboratorio.

La validación de los métodos usados por el laboratorio es importante para asegurar una veracidad de los resultados obtenidos. Dentro del proceso de validación es fundamental establecer las condiciones bajo las cuales se va a validar un método y la forma de cálculo de la incertidumbre.

5.3.2.19. Equipos y Materiales de Referencia (5.4)

Documentación de las condiciones de los equipos y materiales de referencia, de tal manera, que cumplan con los requerimientos necesarios para el tipo de ensayo que se realice.

5.3.2.20. Trazabilidad de las mediciones (5.6)

Establece la importancia de contar con un programa de calibración de equipos y un procedimiento de manipulación de materiales de referencia que permitan determinar la trazabilidad de las mediciones.

5.3.2.21. Muestreo (5.7)

Determina los procedimientos que se deben realizar para que el muestreo sea el adecuado y se pueda garantizar una validez del resultado.

5.3.2.22. Manipulación de los objetos de ensayo o calibración (5.8)

Incluye procedimientos para el transporte y almacenamiento de las muestras, de tal manera, que se asegure que factores externos no influyan en el resultado obtenido después del ensayo.

5.3.2.23. Aseguramiento de calidad (5.9)

El laboratorio debe incluir sistemas de calidad que permitan determinar que los ensayos o calibraciones realizados tienen resultados válidos y confiables. Así

mismo, es importante establecer la participación del laboratorio en pruebas externas de comparación.

5.3.2.24. Informe de resultados (5.10)

El laboratorio debe establecer un formato de resultado que garantice que el cliente interprete los resultados obtenidos sin ningún tipo de ambigüedad.

5.4. PARÁMETROS BÁSICOS DE CALIDAD DE AGUAS DE CONSUMO HUMANO Y CONTACTO PRIMARIO

Los riesgos para la salud humana al consumir aguas contaminadas son altos, por lo que se hace necesario tener especial vigilancia y control de todos factores de riesgo para prevenir posibles brotes epidemiológicos. Según la Resolución 2115 de 2007, los parámetros fisicoquímicos básicos en el análisis de agua potable son Potencial de Hidrógeno (pH), Color, Turbiedad y Cloro Residual; además otras características importantes como la Conductividad determina el riesgo de la muestra de agua. Adicionalmente según la Resolución 1618 de 2010 se contemplan los parámetros fisicoquímicos antes mencionados, como básicos en la inspección, vigilancia y control de aguas de estanques o piscinas [13,14].

5.4.1. pH

El potencial de hidrógeno (pH), es la medida básica para la determinación de la actividad de los iones de hidrógeno con medidas potencio-métricas mediante un electrodo estándar de hidrógeno y un electrodo de referencia [11]. El pH en aguas

para consumo humano generalmente varía entre 6,5 y 9 [13] y para aguas de contacto primario entre 7 y 8 [14].

5.4.2. Turbiedad

La turbiedad del agua es la propiedad óptica que causa que los rayos de luz sean dispersados y absorbidos en lugar de ser transmitidos en línea recta a través de la muestra; es causada por la materia suspendida como arcilla, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, sedimentos arrastrados por el agua, plancton y microorganismos [11]. La turbiedad para aguas de consumo humano y contacto primario se mide por método nefelométrico y el valor máximo permisible es de 2 UNT [13].

5.4.3. Color

El color del agua se debe principalmente a la presencia de iones metálicos, como hierro y manganeso, además de otros compuestos como humus, turba, plancton, material y desechos industriales. El color de una muestra es determinado por la comparación visual, en este caso método platino-cobalto [11]. El valor máximo aceptado para aguas de consumo humano es de 15 UPC [13].

5.4.4. Cloro residual

El cloro residual es aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ión hipoclorito [4]. El cloro residual en cantidades no adecuadas puede tener efectos adversos como intensificación del sabor y olor,

así como la formación de compuestos organoclorados potencialmente cancerígenos [6]. El cloro residual se mide por titulación volumétrica con FAS-DPD y los valores de cloro residual para agua potable deben estar entre 0,3 y 2,0 mg/L [11,13].

5.4.5. Conductividad

La conductividad es la expresión numérica de la capacidad de una solución acuosa para conducir corriente eléctrica. Esta se determina por método electrométrico [11]. El valor máximo aceptable para la conductividad puede ser hasta 1000 microsiemens/cm. Este valor podrá ajustarse según los promedios habituales y el mapa de riesgo de la zona. Un incremento de los valores habituales de la conductividad superior al 50% en el agua de la fuente, indica un cambio sospechoso en la cantidad de sólidos disueltos y su procedencia debe ser investigada de inmediato por las autoridades sanitaria y ambiental competentes [13]. Para aguas de contacto primario la conductividad no debe exceder los 2400 microsiemens/cm [14].

5.5. GENERALIDADES DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER

Los Laboratorios de Salud Pública son entes de apoyo a la vigilancia de todas las acciones correspondientes a la salud de una determinada población. Dentro de las actividades que realiza se encuentra el análisis de muestras que representen un posible riesgo para la seguridad en la salud de los habitantes.

El Laboratorio de Salud Pública de Santander realiza acciones de vigilancia epidemiológica y sanitaria en el departamento. Las funciones de vigilancia

epidemiológica incluyen procedimientos para análisis en áreas como micobacterias, parasitología, virología, microbiología, toxicología y entomología. En cuanto a vigilancia sanitaria apoya actividades de análisis de aguas, alimentos y medicamentos.

En el Laboratorio de análisis físicoquímico de aguas se realiza el análisis de muestras de agua para consumo humano y aguas de contacto primario (piscinas), con el fin, de salvaguardar la integridad de las personas que tienen contacto con estas y mejorar las condiciones sanitarias a las que se exponen.

5.5.1. Política de Calidad

El Laboratorio Departamental de Salud Pública es una dependencia de la Secretaria de Salud de Santander, cuya finalidad es brindar apoyo a la vigilancia epidemiológica mediante el análisis, diagnóstico, control de calidad de eventos de interés en salud pública así como capacitación y asistencia técnica a Clientes externos y de la red Departamental de laboratorios. Cuenta con un personal competente, infraestructura adecuada y tecnología avanzada. Nuestro compromiso es generar resultados confiables y oportunos, para la satisfacción del cliente, mejorando nuestros procesos y productos, en beneficio de la comunidad santandereana.

1. Contribuir con la vigilancia epidemiológica de la comunidad santandereana, mediante el análisis, diagnóstico, control de calidad, capacitación y asistencia técnica.
2. Mantener el nivel de competencia e integralidad del personal adscrito al LDSP.
3. Garantizar a los clientes unas instalaciones con aptos niveles de bioseguridad.

4. Tener equipos en condiciones óptimas que permitan generar resultados confiables.
5. Brindar calidad y oportunidad a sus diagnósticos y análisis.
6. Asegurar al cliente información completa y servicio cordial.

5.5.2. Misión

EL LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER, es una institución de carácter oficial, dependiente de la Secretaria de Salud Departamental, cabeza de la Red de Laboratorios, que realiza exámenes diagnósticos en las áreas de atención a las personas y al ambiente, instituciones, laboratorios públicos y privados y administraciones departamentales y municipales en un nivel especializado en referencia con énfasis en Salud Pública y la Vigilancia Epidemiológica. Además realiza actividades de capacitación, docencia, asesoría, investigación y control de calidad.

A través de procesos de mejoramiento continuo, con participación de todos sus empleados, se preocupa por un crecimiento institucional, impulsar y mantener las normas de Bioseguridad preservando así el ambiente y la salud de sus empleados.

EL LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA, estructura su oferta y venta de servicios teniendo en cuenta las normas vigentes aplicables a las instituciones de salud y los requerimientos de los organismos oficiales.

5.2.1. Visión

EL LABORATORIO DEPARTAMENTAL DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER, será una institución con Proyección Nacional e Internacional, con personal altamente especializado para brindar asistencia en las áreas de atención a la población y el ambiente.

Garantizará el desarrollo científico y tecnológico de la Institución mediante la capacitación, educación continua permanente del recurso humano para responder a los procedimientos y técnicas exclusivas del laboratorio, delegados por el Ministerio de Salud y organismos Internacionales; mantendremos una comunicación permanente con centros universitarios y de investigación e industrias a nivel nacional e internacional.

Garantizará una Red de Referencia y Contrareferencia en el diagnóstico de laboratorio que sea ágil, oportuno y sistematizado, fomentando además políticas de mercadeo e innovación del servicio para el desarrollo institucional, que sean acordes con la demanda de nuestros usuarios y autorizados por el Ministerio de Salud. Así seremos una institución líder en el desarrollo diagnóstico para la vigilancia de las enfermedades de importancia epidemiológica en Salud Pública y el Control de los factores de riesgo.

5.2.2. Estructura Organizacional

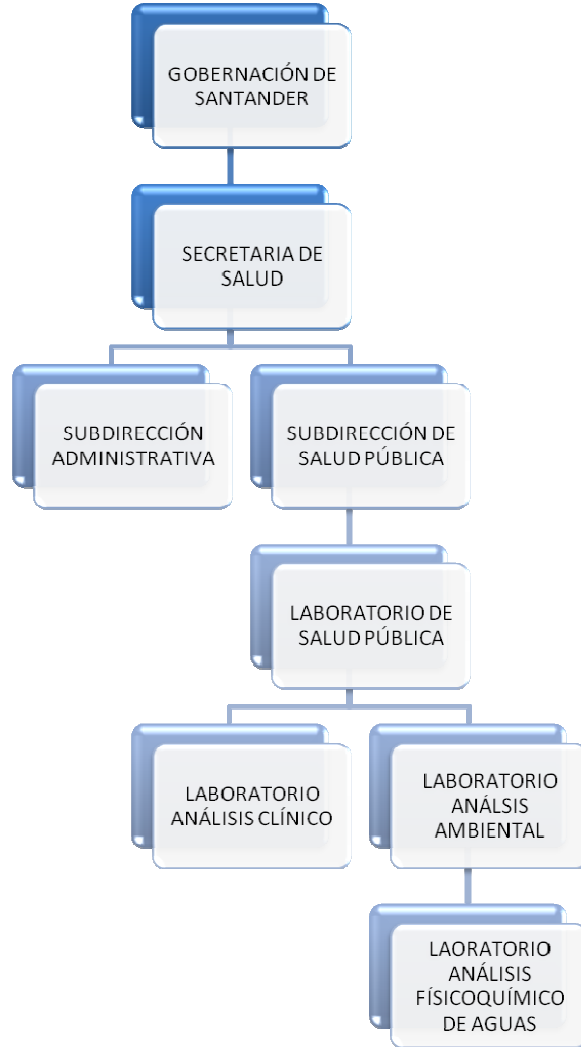


Figura 2. Estructura Organizacional del Laboratorio Físicoquímico de Aguas

6. METODOLOGÍA

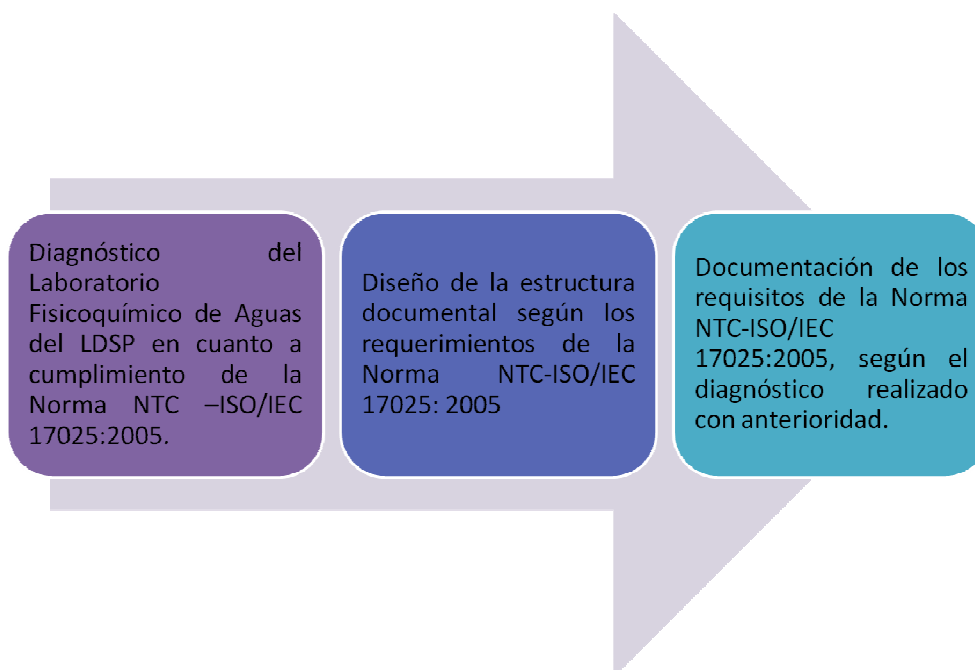


Figura 3. Metodología utilizada para la realización del proyecto

El desarrollo metodológico se realiza en tres pasos que permitirán efectuar la documentación de los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, de tal manera que en un mediano plazo el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública de Santander pueda acreditarse ante el IDEAM, organismo encargado de las acreditaciones en matrices ambientales.

6.2. Diagnóstico

El diagnóstico se realiza aplicando una lista de chequeo con los requerimientos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, que comprende 147 aspectos, tanto de gestión como técnicos que permitirán determinar el estado actual del Laboratorio

Físicoquímico de Aguas y dará las directrices sobre las cuales se iniciará la etapa de diseño y documentación.

Para el diagnóstico se utilizan las siguientes convenciones que permiten establecer el estado del sistema de gestión de calidad:

Tabla 1. Convenciones para el diagnóstico

	CRITERIO DE EVALUACIÓN
NE	NO EXISTE
DI	DOCUMENTADO E IMPLEMENTADO
DPI	DOCUMENTADO EN PROCESO DE IMPLEMENTACION
DNI	DOCUMENTADO NO IMPLEMENTADO
NA	NO APLICA

De igual modo, se evalúan los requerimientos de gestión y técnicos de la norma consignados en los capítulos 4 y 5 y distribuidos en 147 criterios.

Tabla 2. Requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 evaluados en el diagnóstico

NUMERAL	REQUISITOS DE LA NORMA
4.	REQUISITOS DE GESTIÓN
4.1	ORGANIZACIÓN
4.2	SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD (GENERALIDADES)
4.3	CONTROL DE DOCUMENTOS
4.4	REVISIÓN DE SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS
4.5	SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES
4.6	COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS
4.7	SERVICIO AL CLIENTE
4.8	QUEJAS
4.9	CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYO/CALIBRACIÓN NO CONFORMES
4.10	MEJORA
4.11	ACCIONES CORRECTIVAS
4.12	ACCIONES PREVENTIVAS
4.13	REGISTRO E INFORMES DE RESULTADOS

4.14	AUDITORIAS INTERNAS
4.15	REVISIONES POR LA DIRECCIÓN
5.	REQUISITOS TÉCNICOS
5.2	PERSONAL
5.3	INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES
5.4	MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN. VALIDACIÓN DE MÉTODOS
5.4	VALIDACIÓN
5.4	CONTROL DE DATOS
5.5	EQUIPOS
5.5	MATERIALES DE REFERENCIA
5.6	TRAZABILIDAD DE LAS MEDIDAS
5.6	CALIBRACIÓN INTERNA
5.7	MUESTREO
5.8	MANIPULACIÓN DE LOS OBJETOS DE ENSAYO O CALIBRACIÓN
5.9	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
5.9	CONTROL DE CALIDAD
5.10	INFORME DE RESULTADOS

6.3. Diseño del Sistema Documental

En esta etapa establecen todos elementos necesarios para la elaboración del Sistema Documental. Para la elaboración del Sistema Documental se desarrollan los siguientes pasos:

1. Establecer la jerarquía de la documentación
2. Definir la estructura de los procesos a documentar
3. Determinar los procesos a documentar
4. Definir el flujo de la documentación

Se documentan los procesos establecidos en el diagnóstico para y de acuerdo al nivel jerárquico establecido en el diseño del Sistema Documental.

6.4. Documentación

Para la documentación del Sistema de Calidad del laboratorio es necesario crear manuales, procedimientos, instructivos y formatos que permitan cumplir con los requisitos de gestión y técnicos que exige la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

La base para la documentación es el diagnóstico realizado anteriormente teniendo en cuenta los requerimientos de gestión y técnicos establecidos por la norma. Igualmente es importante tener en cuenta el desarrollo del Sistema Documental definido.

7. RESULTADOS

7.1. Diagnóstico

Después de aplicar la lista de chequeo realizada con todos los aspectos que contempla la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, requisitos de gestión y técnicos que aseguran un Sistema de Calidad exitoso, se realizó el siguiente diagnóstico.

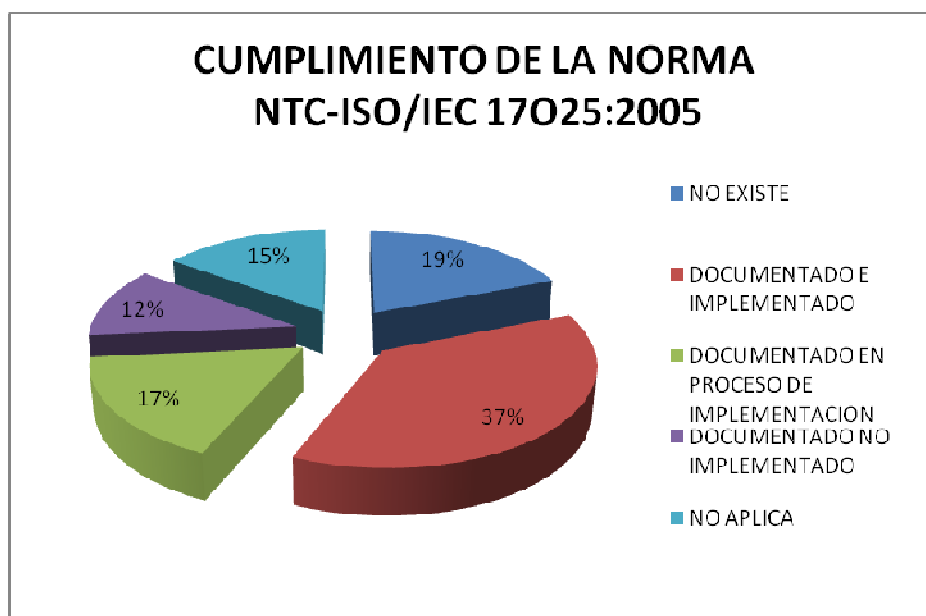


Figura 4. Cumplimiento de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005

Al evaluar los 147 aspectos críticos, que comprende la norma se determinó que el Laboratorio Físicoquímico de Aguas, del Laboratorio de Salud Pública de Santander, tiene documentados e implementados 55 requisitos, es decir un 37%, 25 requisitos (17%) se encuentran documentados y en proceso de implementación y 17 requisitos (12%) se encuentran documentados pero no se han implementado, mientras 28 requisitos (19%) no tienen ningún tipo de documentación y otros 22 requisitos (15%) no son aplicables, ya sea, por el objeto de laboratorio o por no tener documentados algunos procesos.

El diagnóstico se dividió en requisitos de gestión y técnicos, y se realizó el análisis, para así, determinar los procesos que se van a documentar.

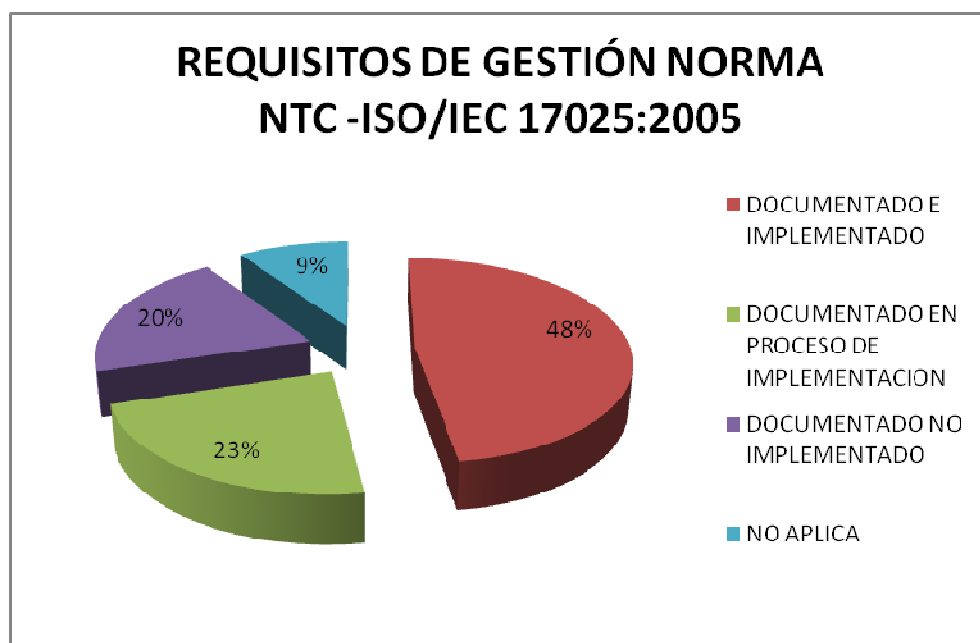


Figura 5. Requisitos de Gestión de la Norma NTC-ISO/IES 17025:2005

Se estableció, con los 80 aspectos evaluados, en cuanto a requisitos de gestión, que el Laboratorio Físicoquímico de Aguas sólo debe implementar totalmente 36 requisitos de la norma (43%), ya que éste cuenta con un proceso documental establecido, basado en la Norma ISO 9001:2008.

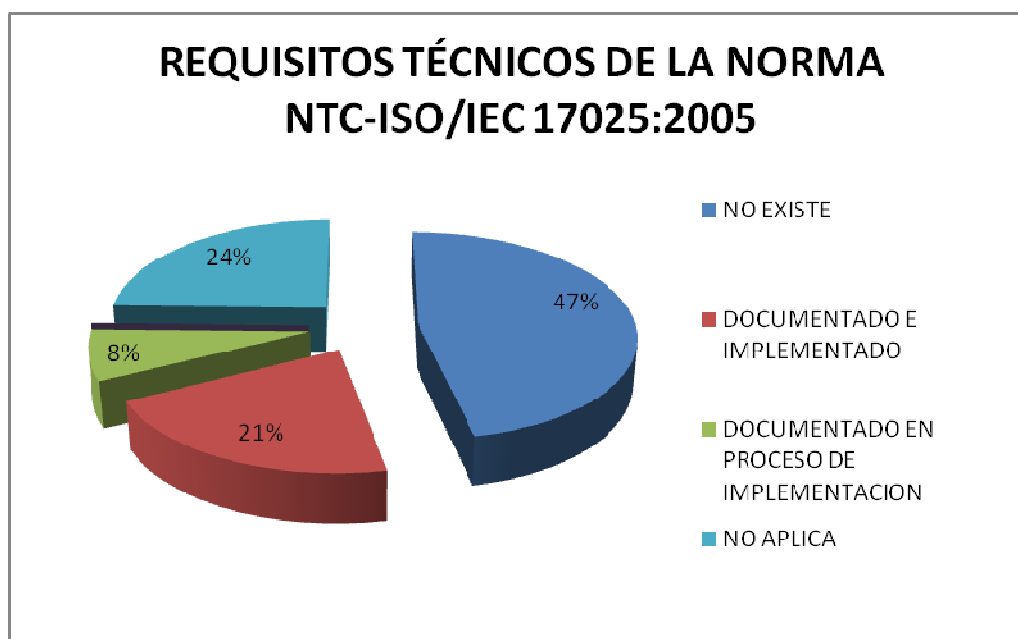


Figura 6. Requisitos Técnicos de la Norma NTC-ISO/IES 17025:2005

En cuanto a los 77 aspectos evaluados, de los requisitos técnicos de la norma, se determinó que 36 requisitos, es decir, 48% no tiene ningún proceso documental, mientras 22 de los aspectos evaluados, el 29%, están documentados, 16 implementados y 6 por implementar. Además se determinó que 19 aspectos (24%) valorados no aplicaban en el diagnóstico debido a que no existía un proceso documental que soportará su evaluación.

Según el diagnóstico realizado se determinó que es necesario fortalecer los siguientes aspectos:

- Asegurar que existan controles y registros de las condiciones ambientales.
- Establecer un programa de acceso al laboratorio y cumplir con los requisitos de seguridad del mismo.
- Definir un procedimiento para el recibo y manipulación de muestras.

- Actualizar la documentación de los métodos de ensayo para que estén vigentes.
- Actualizar y crear un programa de manejo de equipos.
- Determinar un programa de validación de métodos de ensayo y trazabilidad de las mediciones.

La lista de chequeo utilizada para la realización del diagnóstico inicial se puede ver en el Anexo A.

7.2. Diseño del Sistema Documental

Para determinar un proceso documental adecuado, fue necesario establecer las características fundamentales del sistema documental encontrado el diagnóstico preliminar. Es de resaltar, que el Laboratorio de Salud Pública se encuentra documentado teniendo en cuenta los requerimientos de Norma ISO 9001:2008, sistema de gestión de calidad que maneja similitud con los requerimientos de gestión establecidos en la Norma NTC-ISO 17025:2005.

Para el diseño y modificación de los documentos fue necesario determinar todas las características de los métodos de ensayo realizados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas. Para obtener los procedimientos se usó un diagrama de flujo que permite comprender de una manera más sencilla las actividades a realizar.

El proceso documental se definió de la siguiente manera:

1. Definir la estructura documental de los requisitos técnicos de la norma, teniendo en cuenta la estructura con la cual cuenta actualmente el laboratorio.

2. Determinar los lineamientos de los requisitos técnicos para realizar los manuales de procedimientos y equipos.
3. Establecer los procesos a documentar.
4. Diseñar y mejorar los documentos establecidos en con el diagnóstico anterior (manuales, procedimientos, guías, formatos entre otros).
5. Realizar revisión por parte de la dirección para determinar la documentación definitiva.

La estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Físicoquímico de Aguas, se desarrollo según una pirámide estructural, dividida en cuatro niveles como se muestra en la Figura 6.



Figura 7. Estructura documental del Sistema de Gestión de Calidad

Estos documentos se realizaron para los requisitos técnicos establecidos por la norma y se siguieron los protocolos establecidos por el Laboratorio de Salud Pública con anterioridad.

7.2.1. Mapa de procesos

Para finalizar el diseño de la estructura documental se desarrollo un mapa de procesos, que incluye todos los requisitos establecidos en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, y que permite, al Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública de Santander, satisfacer las necesidades del cliente basados en un Sistema de Gestión de Calidad bien documentado.

El mapa de procesos realizado dentro del sistema documental, define la relación de los macro-procesos que realiza el Laboratorio Físicoquímico de Aguas. Los macro-procesos se basan en los Procesos de Gestión, los Procesos de Ensayo y los Procesos de Apoyo con que cuenta el Sistema de Gestión de Calidad. A continuación se muestra el mapa de procesos desarrollado para el SGC:

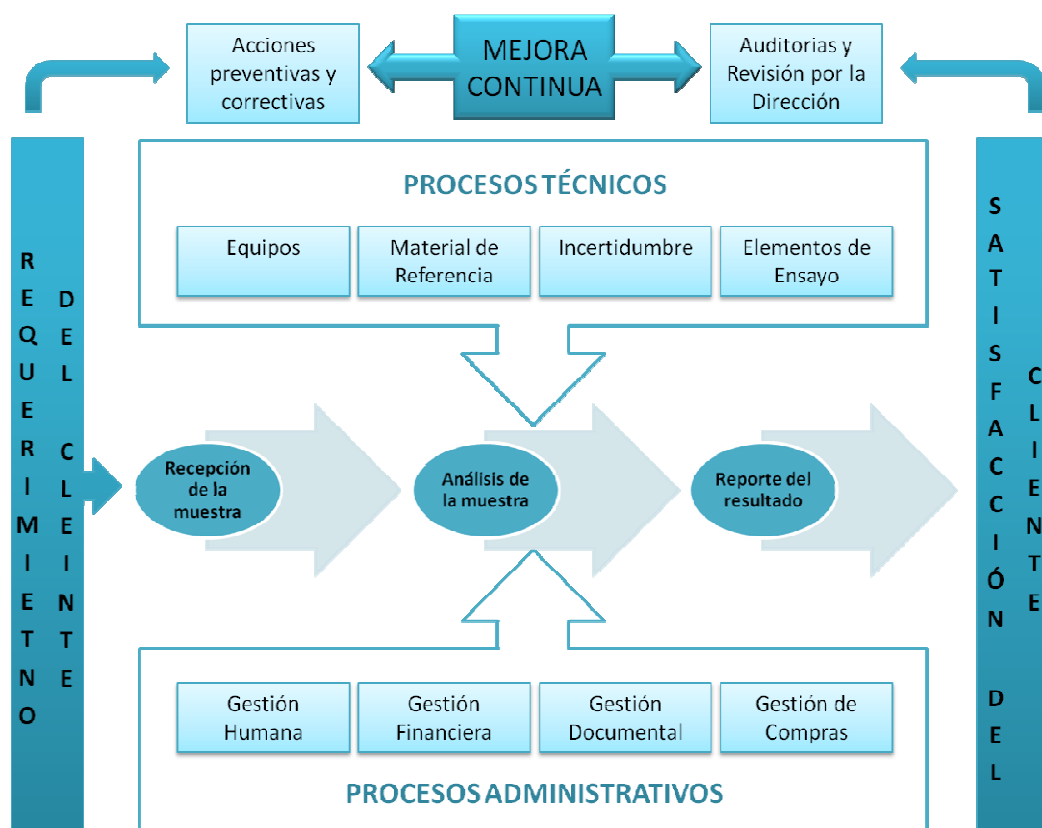


Figura 8. Mapa de Procesos Sistema de gestión de Calidad

7.3. Documentación del Sistema de calidad

Se documentaron los requisitos técnicos, que según el diagnóstico realizado anteriormente, son necesarios para cumplir totalmente con los requerimientos establecidos por la Norma NTC-ISO 17025:2005.

- **Manual de Procedimientos**

Se elaboró el “Manual De Procedimientos Técnicos” recopilando los procedimientos para la toma de muestras, los procedimientos para el desarrollo de los métodos de ensayo, los procedimientos para la validación de métodos de

ensayo y los procedimientos para determinación de incertidumbre. Además este manual incluye los formatos e registros necesarios para complementar el sistema documental. Ver Anexo B.

- **Manual de Seguridad**

Se construyó el “Manual de Seguridad” en el que se establecen los procedimientos para el manejo adecuado de las muestras y los reactivos necesarios para el desarrollo del método analítico; así como, se determinan los procedimientos de protección personal y manejo de sustancias peligrosas. Asimismo, en el manual se recopilan las condiciones básicas que debe tener el laboratorio para la realización de los métodos de ensayo. Dentro del manual se incluyen los formatos necesarios para mejorar la documentación. Ver Anexo C.

- **Hojas de vida de equipos e instructivos de uso**

Se elaboraron las hojas de vida de los equipos con las condiciones de mantenimiento y calibración realizados, y se realizó un instructivo de uso adecuado para cada uno de estos, para garantizar que los resultados de las mediciones sean confiables. Ver Anexo D.

- **Procedimientos técnicos para cada uno de los ensayos**

Estos procedimientos corresponden a cada uno de los métodos de ensayo que se realizan para el análisis de muestras de agua potable y agua de contacto primario. Los métodos utilizados se tomaron de las normas internacionales (STANDART METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER 20TH EDICITION 1998) y manuales nacionales (MANUAL DE ANÁLISIS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO – INSTITUTO NACIONAL DE SALUD 1999).

Los procedimientos diseñados fueron para los cinco parámetros básicos (pH, color, turbiedad, cloro residual y conductividad) para el análisis de agua potable y de contacto primario. También fueron diseñados los formatos complementarios de los procedimientos.

- **Procedimiento para la validación de métodos y cálculo de incertidumbre**

Para la validación de procedimientos se tomó como base el procedimiento utilizados por el Instituto Nacional de Salud y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.

- **Procedimiento para el manejo de los objetos de ensayo**

Se realizaron procedimientos para garantizar que las muestras se manejan de manera adecuada hasta el momento de su análisis. Así mismo, se establecieron las condiciones básicas de transporte, recepción y almacenamiento antes de la aplicación del método de análisis.

- **Procedimiento para asegurar la calidad de los resultados**

En este procedimiento se realizó un resumen de todas las variables que se manejan en el análisis básico de aguas potables y de contacto primario, y se determinó un procedimiento para verificar que todas las variables sean manejadas adecuadamente.

Los procedimientos documentados que permiten cumplir con los requisitos técnicos de la Norma NTC-ISO 17025:2005 se muestra en los Anexos B, C y D.

Los procedimientos documentados fueron entregados a la coordinación de calidad del Laboratorio de Salud Pública para su revisión, de tal manera, que en el momento que se considere pertinente por parte de la dirección y luego de los ajustes necesarios de los mismos, puedan ser codificados e incorporados al Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

8. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado indica que el Laboratorio Físicoquímico de Aguas, del Laboratorio de Salud Pública de Santander, tiene documentados e implementados el 37% de los aspectos evaluados y exigidos por la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, que el 17% de estos aspectos se encuentran en un proceso de implementación, asimismo que un 12% se encuentra documentado pero no existe ningún avance en el proceso de implementación. Además el diagnóstico muestra que el 19% de los aspectos evaluados no tienen ningún grado de documentación y el 15% no pudieron ser evaluados debido a su inexistencia.
- El diagnóstico indicó que todos los aspectos evaluados en cuanto a requerimientos de gestión están documentados, pero que el 43% de los mismos están o necesitan implementarse.
- De igual manera, se determinó que el 47% de los aspectos evaluados en cuanto a requerimientos técnicos no tienen ningún tipo de documentación, que el 21% de los aspectos están documentados e implementados, y un 8% está en proceso de implementación; mientras que, un 24% no pudo ser evaluado debido a la documentación inexistente.
- Se diseñó un sistema documental con un nivel jerárquico de cuatro niveles, basado en el sistema de gestión de calidad con el que cuenta el Laboratorio de Salud Pública fundamentado en la Norma ISO 9001:2008.
- Se estableció el proceso documental de los requisitos técnicos; creación, modificación y mejoramiento de manuales, procedimientos, instructivos y formatos, para dar cumplimiento a la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

9. RECOMENDACIONES

- Realizar un proceso de capacitación para dar a conocer el Sistema de Gestión de Calidad que se quiere implementar basado en la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.
- Realizar un proceso de capacitación en metrología al personal encargado de implementar la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, para garantizar que se haga de forma adecuada.
- Implementar la totalidad del proceso documental para poder iniciar el proceso de Acreditación del Laboratorio Físicoquímico de Aguas, del Laboratorio de Salud Pública de Santander, ante el organismo competente, en este caso el IDEAM.
- Demostrar en todo momento ante los clientes la capacidad técnica del Laboratorio Físicoquímico de Aguas para entregar resultados de calidad.

10. REFERENCIAS

1. American Public Health Association, American Water Works Association y Water Pollution Control Federation. Métodos Normalizados para análisis de aguas potables y residuales. España. 1998.
2. American Public Health Association, American Water Works Association y Water Pollution Control Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19ed. New Cork, 1995.
3. BOLIVAR CARREÑO, Claudia Patricia. Elaboración de la documentación del numeral 4. Requisitos de Gestión y 5.2. Personal, correspondientes a la Norma Técnica Colombiana NTC ISO/IEC 17025 para el laboratorio de Microbiólogos Asociados LTDA. Bogotá D.C. 2006; 73 páginas. Trabajo de grado; Microbiólogo Industrial; Universidad Javeriana; Facultad de Ciencias; Carrera de Microbiología Industrial.
4. CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA. Guía para estimar la Incertidumbre de la Medición. Mayo 2009. Tomado de: www.ceman.mx.
5. EVANS, James, LINDSAY, William. Administración y Control de Calidad. Grupo Editorial de Iberoamérica. Tercera edición. México 2002: 9-17.
6. GARCÍA CASTRO, Alba Rocío. Diseño y documentación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma NTC ISOIEC 17025:2001 para el Laboratorio Químico de Consultas Industriales de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2004; 151 páginas. Trabajo de grado; Ingeniero Industrial; Universidad Industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de estudios Industriales y Empresariales.
7. HERNADEZ AMARILES, Juan David y SANTA ALVARADO, Adriana María. Documentación norma internacional ISO/IEC 17025 en el laboratorio de análisis químico de suelos y foliares de la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira 2008; 29 páginas. Trabajo de grado; Ingeniero Industrial;

Universidad Tecnológica de Pereira; Facultad de Ingeniería Industrial; Carrera de Ingeniería Industrial.

8. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Norma Técnica Colombiana ISO 9001. Sistema de Gestión de Calidad. Requerimientos. Bogotá D.C. 2000.
9. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Norma Técnica Colombiana ISO/IEC 17025:2005. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Bogotá D.C. 2005.
10. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS. Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos (aguas, sedimentos y organismos). Primera Edición. Santa Martha, Colombia. 2003.
11. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.
12. INTER AMERICAN ACCREDITATION COOPERATION. Guía para la sección y uso de materiales de referencia. 2007.
13. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 2115 de 2007. Aguas para consumo humano.
14. MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 1618 de 2010. Aguas en estanques de piscina y similares en recirculación.
15. OLIVEROS NUÑEZ, Julio Cesar. Elaboración de manuales operativos para el aseguramiento de la calidad del laboratorio de aguas de la empresa piedecuestana de servicios públicos E.S.P. bajo la norma NTC-ISO 17025. Bucaramanga 2010; 68 páginas. Trabajo de grado; Ingeniero Químico; Universidad Industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico-Químicas; Escuela de Ingeniería Química.

- 16.**ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO - OAE. Lista general de verificación de cumplimiento con los criterios de acreditación del OAE según la norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 para laboratorios. Tomado de: www.oae.gob.ec/files_oae/.../verificacion_cumplimiento.doc
- 17.**PALOMINO ESTUPIÑAN, Alvaro. Lineamientos básicos para iniciar la implementación de un sistema de gestión de calidad de acuerdo a la norma ISO 17025 en los laboratorios de la escuela de geología de la UIS. Bucaramanga 2005; 165 páginas. Trabajo de grado; Geólogo; Universidad Industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico-Químicas; Escuela de Geología.
- 18.**RANGEL ALVAREZ, Andrea Karolina. Diseño, documentación, implementación y evaluación del sistema de gestión de calidad basado en la norma NTC-ISO-IEC 17025:2005 para el grupo de investigaciones en minerales, biohidrometalurgia y ambiente de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga 2008; 121 páginas. Trabajo de grado; Ingeniero Industrial; Universidad Industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de estudios industriales y empresariales.
- 19.**RODRIGUEZ FORERO, Julieth Fernanda. Documentación de los requisitos de equipos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 para el laboratorio EMICAL LTDA. Bogotá D.C. 2008; 46 páginas. Trabajo de grado; Microbiólogo Industrial; Universidad Javeriana; Facultad de Ciencias; Carrera de Microbiología Industrial.

11. ANEXOS

Anexo A. Lista de chequeo para el diagnóstico de los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005.

Anexo B. Manual de procedimientos técnicos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

Anexo C. Manual de Seguridad del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

Anexo D. Hojas de vida de equipos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

Anexo A. Lista de chequeo para el diagnóstico de los requisitos de la Norma NTC-ISO/IEC 17025:2005

LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE ACREDITACIÓN SEGÚN LA NORMA NTC- ISO/IEC 17025:2005 PARA EL LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE SANTANDER

ITEM	REQUISITO TECNICO DE LA NORMA	NE	DI	DIP	DNI	NA	OBSERVACIONES
1. ORGANIZACIÓN							
1.1. ¿El laboratorio es una entidad con responsabilidad legal?	4.1.1		X				
1.2. ¿Se dispone de documentos (escrituras de constitución, decreto de creación, entre otros) que definan la identidad legal del laboratorio?	4.1.1		X				
1.3. ¿Las responsabilidades del personal clave están definidas por el laboratorio? <i>(El personal calves aquel con la competencia técnica adecuada para asegurar que se realizan eficazmente las actividades relacionadas con el alcance de la acreditación).</i>	4.1.4		X				
1.4. ¿Dentro de las responsabilidades del personal clave están las de implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión de Calidad?	4.1.5 a		X				
1.5. ¿El laboratorio ha implementado medidas para garantizar la confidencialidad de la información obtenida de los ensayos y/o calibraciones, además un compromiso formal por escrito de respetar dichas medidas?	4.1.5 c		X				
1.6. ¿Existe un organigrama actualizado del laboratorio y de la organización superior en que éste está situado?	4.1.5 e		X				
1.7. ¿Existen documentos que identifiquen las funciones y responsabilidades de cada una de las personas que realizan actividades que afecten a la calidad de los ensayos?	4.1.5 f		X				
1.8. ¿Se ha definido quién (o quiénes) asume (o	4.1.5 h		X				

asumen) la Dirección Técnica?						
1.9. ¿La Dirección del laboratorio ha designado una persona responsable de la gestión del Sistema de Calidad implantado, con acceso a la Dirección?	4.1.5 i		X			
1.10. ¿La Dirección ha definido quién (o quiénes) sustituye (o sustituyen) al personal clave?	4.1.5 j		X			
1.11. ¿El laboratorio se ha asegurado que su personal entiende la importancia que sus actividades (lugar y funciones) tienen dentro de toda la organización y que estas contribuyen al logro de los objetivos del Sistema de Gestión de Calidad?	4.1.5 k		X			
1.12. ¿Se ha asegurado la alta dirección de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro del laboratorio y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del Sistema de Gestión?	4.1.6		X			
2. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (GENERALIDADES)						
2.1. ¿El laboratorio ha establecido un Sistema de Gestión de Calidad?	4.2.1		X			
2.2. ¿El Sistema de Gestión de Calidad abarca las unidades técnicas y actividades objeto de acreditación?	4.2.1		X			
2.3. ¿El laboratorio tiene documentado el Sistema de Gestión de Calidad (procedimientos, manuales e instrucciones) que aseguren la calidad de los resultados?	4.2.1 4.3.2.2 b		X			
2.4. ¿El laboratorio posee un Manual de Calidad?	4.2.2		X			
2.5. ¿El manual de Calidad contiene la declaración de política de calidad con la información mínima requerida en la norma?, y ¿está aprobada y firmada por persona con capacidad para ello?	4.2.2		X			
2.6. ¿Están establecidas por escrito las políticas y objetivos del laboratorio en materia de calidad?	4.2.2		X			
2.7. ¿El Manual de Calidad describe la estructura de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad establecido por el laboratorio?	4.2.3		X			
2.8. ¿La alta dirección ha proporcionado evidencias del	4.2.3			X		

compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión y mejorar continuamente su eficacia?						
2.9. ¿La alta dirección ha comunicado a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios?	4.2.4		X			
2.10. ¿El manual de calidad tiene establecidas las responsabilidades y funciones de todas las partes involucradas dentro del Sistema de Gestión de Calidad?	4.2.6	X				
2.11. ¿La alta dirección se ha asegurado de que se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste?	4.2.7		X			
3. CONTROL DE DOCUMENTOS						
3.1. ¿El laboratorio ha definido los documentos, tanto internos como externos (manuales, procedimientos, reglamentación, normas, etc.), que se encuentren tanto en medios físicos como magnéticos?	4.3.1	X				
3.2. ¿Existe en laboratorio un listado maestro con todos los documentos emitidos por el Sistema de Gestión de Calidad?	4.3.2.1.	X				
3.3. ¿Se ha implementado dentro del laboratorio el uso de documentos controlados o un procedimiento equivalente?	4.3.2.1		X			
3.4. ¿El laboratorio ha designado el personal autorizado para llevar a cabo la revisión y aprobación de distintos documentos?	4.3.2.1	X				
3.5. ¿Las versiones autorizadas de los documentos están disponibles para ser usadas en procesos esenciales dentro del laboratorio?	4.3.2.2 a	X				
3.6. ¿Los documentos son revisados periódicamente y cuando es necesario modificados para realizar la mejora continua del proceso?	4.3.2.2 b		X			
3.7. ¿Se retiran de uso los documentos obsoletos?	4.3.2.2 c	X				
3.8. ¿Los documentos que se emiten en el laboratorio tienen los requisitos mínimos en cuanto a forma, e incluyen identificación única, fecha de emisión o número de revisión, número de página, páginas totales, y	4.3.2.3	X				

responsable de puesta en circulación?						
3.9. ¿El laboratorio ha establecido dentro del Sistema de Gestión de Calidad un procedimiento para la modificación de documentos, incluidos los informáticos?	4.3.3		X			
4. REVISIÓN DE SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS						
4.1. ¿El Laboratorio ha documentado la metodología para la revisión de solicitudes, ofertas y contratos?	4.4.1		X			
4.2. La metodología asegura que:						
4.2.1. ¿Se documentan e interpretan correctamente los requisitos del cliente?	4.4.1		X			
4.2.2. ¿Se dispone de la capacidad y recursos necesarios?	4.4.1		X			
4.2.3. ¿El método de ensayo o calibración seleccionado es el apropiado, es decir, atiende las necesidades del cliente?	4.4.1		X			
4.3. ¿Al iniciar cualquier trabajo el laboratorio resuelve todas las diferencias entre la solicitud u oferta y el contrato?	4.4.1		X			
4.4. ¿Existe evidencia documental de la aceptación por el (o comunicación al) cliente de los términos del contrato?	4.4.1		X			
4.5. ¿El laboratorio lleva registro de las revisiones de los contratos y las conversaciones sostenidas con los clientes en cuanto a requisitos y resultados obtenidos durante la ejecución del mismo?	4.4.2			X		
4.6. Si se producen desviaciones (de cualquier tipo) frente al contrato, ¿existen evidencias de que se ha informado al cliente y se ha obtenido su permiso?	4.4.4		X			
5. SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES						
5.1. ¿El laboratorio tiene establecidos por escrito los criterios y la sistemática para realizar subcontratación?	4.5.1				X	
5.2. ¿El laboratorio ha establecido la necesidad de comunicar al cliente por escrito los ensayos y/o calibraciones que se subcontraten y de obtener su	4.5.2				X	

aceptación?						
5.3. ¿El laboratorio ha establecido quien asume la responsabilidad de los ensayos que se subcontraten?	4.5.3				X	
¿El laboratorio tiene un registro de los subcontratistas utilizados?	4.5.4				X	
5.4. ¿Se cumple el requisito de subcontratar los trabajos únicamente a laboratorios acreditados?	4.5.4				X	
6. COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS						
6.1. ¿Se ha documentado la sistemática para llevar a cabo la selección y adquisición de los servicios y suministros? ¿El laboratorio dispone de procedimientos para la adquisición, recepción y almacenamiento de reactivos y materiales consumibles?	4.6.1			X		
6.2. ¿Existen evidencias de la revisión y aprobación técnica de los documentos de compras?	4.6.3			X		
6.3. ¿Se mantiene un registro de las inspecciones/verificaciones realizadas a los suministros, reactivos y productos consumibles para comprobar que se cumplen los requisitos establecidos?	4.6.2			X		
6.4. ¿El laboratorio dispone de un listado de los proveedores de consumibles, suministros y servicios críticos evaluados y aprobados así como registros de su evaluación?	4.6.4			X		
7. SERVICIO AL CLIENTE						
7.1. ¿El laboratorio ha obtenido información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes?	4.7.2				X	
7.2. ¿La información de retorno se utiliza y analiza para mejorar el sistema de gestión, las actividades de ensayo y calibración y el servicio al cliente?	4.7.2					X
8. QUEJAS						
8.1. ¿Dispone el laboratorio de un procedimiento escrito para el tratamiento de las quejas?	4.8				X	
8.2. ¿Se registran éstas, las investigaciones llevadas a cabo y las acciones tomadas para su resolución?	4.8					X
9. CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYO/CALIBRACIÓN NO CONFORMES						
9.1. ¿El Laboratorio ha establecido una metodología	4.9.1			X		

para la identificación y tratamiento de trabajo no conforme?	4.9.2						
9.2. ¿El laboratorio han designado a los responsables de llevar a cabo el tratamiento del trabajo no conforme así como de reanudar el trabajo?	4.9.1 a, b, e			X			
9.3. En caso necesario, ¿se llevan a cabo acciones inmediatas?	4.9.1 c			X			
9.4. En caso necesario, ¿se interrumpe el trabajo y se informa al cliente?	4.9.1 d			X			
9.5. En su caso, ¿se inicia el proceso de tratamiento de acciones correctivas?	4.9.2			X			
10. MEJORA							
10.1. ¿El laboratorio hace uso de: la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección para mejorar continuamente la eficacia de su sistema de gestión?	4.10			X			
11. ACCIONES CORRECTIVAS							
11.1. ¿El laboratorio ha establecido una sistemática para la identificación y el tratamiento de No Conformidades y toma de acciones correctivas, que abarque a las no conformidades detectadas tanto en aspectos técnicos como de implantación del Sistema de Gestión de Calidad?	4.11.1			X			
11.2. ¿Se lleva a cabo una investigación de las causas y consecuencias de estas No Conformidades?	4.11.2				X		
11.3. ¿Se registran las acciones correctivas, y se realiza un seguimiento de su eficacia e implantación?	4.11.3			X			
11.4. ¿Está prevista en el Sistema la posibilidad de realizar auditorías adicionales cuando sea necesario?	4.11.4						
11.5. ¿Está prevista en el Sistema la posibilidad de realizar auditorías adicionales cuando sea necesario?	4.11.5			X			
12. ACCIONES PREVENTIVAS							
12.1. ¿Ha establecido el laboratorio la sistemática para la identificación de áreas de mejora o posibles fuentes de no conformidades, así como para establecer las medidas preventivas oportunas?	4.12.1				X		
12.2. ¿Se han detectado en el laboratorio áreas de	4.12.1				X		

mejora o posibles fuentes de no conformidades?						
12.3. ¿En el laboratorio se han llevado a cabo las acciones preventivas necesarias y se ha llevado a cabo el control de su eficacia?	4.12.1 4.12.2				X	
13. REGISTRO E INFORMES DE RESULTADOS						
13.1. ¿El laboratorio ha establecido una sistemática para llevar a cabo adecuadamente la identificación, recogida, codificación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y destrucción de los registros de calidad y técnicos?	4.13.1.1		X			Los informes de las pruebas del Laboratorio Físicoquímico de Aguas se registra en la Base de Datos de INS (SIVICAP)
13.2. ¿El laboratorio ha tomado las medidas adecuadas para evitar daños, deterioros, pérdidas y accesos indebidos? ¿Son los registros fácilmente legibles y recuperables?	4.13.1.2 4.13.1.3		X			
13.3. Cuando el laboratorio produce registros en soportes electrónicos, ¿se han establecido las medidas para conservarlos protegidos contra manipulaciones, deterioros e impedir accesos indebidos?, ¿se hacen copias de seguridad periódicamente?	4.13.1.4		X			
13.4. ¿El laboratorio conserva los registros durante al menos 5 años?	4.13.2.1 4.13.2.1 c		X			
13.5. ¿El laboratorio conserva la información relativa a la preparación de objetos presentados a ensayo/calibración que proceda?	4.13.2.1		X			
13.6. En general, ¿es suficiente la información archivada como para permitir, en caso necesario, la repetición del ensayo/calibración/muestreo?	4.13.2.1		X			
Fecha de recepción del objeto de ensayo/calibración			X			
Fecha de ensayo/calibración (al menos inicio y final)			X			
Identificación de equipos utilizados			X			
Personal que realiza			X			
Personal que verifica si los resultados son correctos			X			
Condiciones ambientales			X			
Identificación y descripción del objeto de ensayo/calibración			X			

Métodos de Ensayo/ Calibración/ Muestreo			X				
Datos y cálculos			X				
13.7. ¿Es rastreable la información sobre un ensayo/ calibración a través de todos los registros disponibles del mismo?	4.13.2.2		X				
13.8. ¿Es adecuada la sistemática empleada para la realización de modificaciones en los registros, incluidos los informáticos?	4.13.2.3		X				
14. AUDITORIAS INTERNAS							
14.1. ¿El laboratorio ha establecido la necesidad de llevar a cabo auditorías internas anualmente y la sistemática para realizarlas?	4.14.1				X		
14.2. ¿Las auditorías internas se llevan a cabo de acuerdo con el programa elaborado por el Responsable de Calidad?	4.14.1					X	
14.3. ¿Estas auditorías cubren cada uno de los aspectos del Sistema de Calidad implantado incluyendo actividades de ensayos y calibración?	4.14.1					X	
14.4. ¿El laboratorio mantiene un registro de las áreas de actividad auditadas, de los resultados de la auditoría y de las acciones correctoras emprendidas?	4.14.3					X	
14.5. ¿El departamento de calidad lleva a cabo un adecuado seguimiento del actual estado de las desviaciones surgidas en auditorías anteriores?	4.14.4					X	
14.6. ¿Se distribuyen, a la Dirección del Laboratorio y a los responsables de las áreas auditadas, los resultados de las auditorías?	4.14.3					X	
14.7. Cuando los resultados de la auditoría ponen en duda la validez de los resultados de ensayo/ calibración, ¿se han llevado a cabo las "acciones inmediatas" pertinentes y se ha informado a los clientes por escrito?	4.14.2					X	
15. REVISIONES POR LA DIRECCIÓN							
15.1. ¿En el laboratorio está establecida la necesidad de llevar a cabo revisiones del Sistema de Calidad y la sistemática para realizarlas?	4.15.1			X			
15.2. ¿Contiene dicha sistemática todos los aspectos necesarios?	4.15.1					X	

Informes del personal directivo y supervisor						
Resultado de auditorías internas recientes						
Acciones correctivas						
Acciones preventivas						
Auditorías realizadas por organismos externos						
Resultados de intercomparaciones						
Cambios en el volumen y el tipo de trabajo						
Retorno de información de los clientes						
Quejas						
Recomendaciones para la mejora						
Otros factores relevantes, como actividades de control de calidad, recursos y formación del personal						
Basado en todo lo anterior, análisis sobre la idoneidad de las políticas y procedimientos						
15.3. ¿Se llevan a cabo anualmente revisiones por parte de la dirección?	4.15.1 Nota 1			X		
15.4. ¿Participan los responsables en dichas revisiones (Dirección Ejecutiva del laboratorio)?	4.14.1			X		
15.5. Como resultado de la revisión ¿se han establecido objetivos y planes de acción para el año siguiente?	4.15.1 Nota 2			X		
15.6. ¿Se conservan registros de dichas revisiones (actas de las reuniones, acciones a llevar a cabo, etc.) y son completos?	4.15.2			X		
16. PERSONAL						
16.1. ¿Existen y están actualizadas las descripciones de los puestos de trabajo del personal? ¿Están establecidos los requisitos mínimos de conocimientos, experiencia, aptitudes y formación necesaria para desarrollar cada puesto de trabajo? ¿Se han designado responsables para las siguientes actividades?	5.2		X			
Control de documentación			X			
Aprobación de contratos			X			
Compras			X			
Cierre acciones correctoras			X			
Formación			X			
Aprobación y Modificación de métodos			X			Coordinadora de calidad
Muestreo			X			Salud Ambiental

Validación de métodos			X				Coordinadora de calidad
Evaluación calidad de ensayos/calibraciones			X				Coordinadora General del LDSP.
Firma de informes/ certificados			X				
16.2. ¿Se ha establecido la sistemática para llevar a cabo la cualificación y autorización del personal?	5.2.1		X				
¿Ha emitido el laboratorio las correspondientes autorizaciones para cada tipo de actividad? (ensayos/calibraciones, calibraciones internas, muestreo, validación y auditorías internas)	5.2.5		X				
16.3. ¿Se ha establecido la sistemática para identificar necesidades de formación y para formar al personal?	5.2.2		X				
16.4. ¿Forma parte de la planta el personal clave del laboratorio?	5.2.3 c		X				
¿Existe una relación contractual con el personal que no es de planta?	5.2.3		X				
16.5. Existe una supervisión adecuada del personal en formación o que no es de planta?	5.2.1 5.2.3		X				
16.6. ¿Dispone el laboratorio de registros actualizados sobre cualificación, experiencia y formación del personal?	5.2.5		X				
17. INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES							
17.1. ¿Las instalaciones del laboratorio son adecuadas (incluyendo las auxiliares) al tipo de ensayo/ calibración y volumen de trabajo ejecutado?	5.3.1		X				
17.2. ¿El laboratorio ha establecido un sistema de medida y control de tal forma que se garantice el mantenimiento de las condiciones ambientales preestablecidas? (Temperatura, Humedad, Presión, Iluminación, Vibraciones, entre otras)	5.3.1 5.3.2	X					
17.3. En caso de ensayos/ calibraciones "in situ", ¿el laboratorio ha establecido una sistemática que asegure el cumplimiento de los requisitos relativos a condiciones ambientales?	5.3.1	X					
17.4. Cuando sea necesario, ¿se conservan los registros relativos a las condiciones ambientales establecidas en los procedimientos?	5.3.2 5.3.2 c	X					

17.5. ¿Se toman las medidas oportunas en el caso de detectarse variaciones en las condiciones ambientales que pudieran poner en peligro el resultado de los ensayos/ calibraciones?	5.3.2	X					
17.6. En el caso de realizarse actividades incompatibles en distintas áreas del laboratorio, ¿se dispone de una separación efectiva que evite la contaminación cruzada?	5.3.3					X	Sólo se realizan análisis de aguas
17.7. ¿Existe control de acceso a las áreas que puedan influir en la calidad de los ensayos/ calibraciones?	5.3.4	X					
18. MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN. VALIDACIÓN DE MÉTODOS							
18.1. ¿En el laboratorio existe un listado de la documentación de que disponga el laboratorio para la realización de ensayos/ calibraciones (normas, procedimientos,...), incluyendo fecha y número de revisión?	5.4	X					
18.2. ¿Dispone el laboratorio de procedimientos/ normas de ensayo/ calibración para todos los trabajos incluidos en el alcance de la acreditación solicitada?	5.4.1	X					
18.3. ¿El laboratorio trabaja con la última versión de los procedimientos/ normas de ensayo/ calibración? En caso negativo, ¿está justificado?	5.4.1			X			Se trabaja con el manual de técnicas del Instituto Nacional de Salud.
18.4. En el caso de trabajar con normas, ¿se ha establecido la sistemática para adecuar la forma de trabajo a las nuevas revisiones de las mismas?	5.4.2 c	X					
18.5. En caso de ser necesario ¿el laboratorio ha elaborado procedimientos que cubran las carencias de los métodos? (ejemplo: interpretaciones, aclaraciones derivadas de la experiencia, de acuerdos interlaboratorios, etc....)	5.4.4	X					
18.6. ¿Contienen los procedimientos utilizados (incluyendo calibraciones internas) la información suficiente para permitir la correcta realización de los ensayos/ calibraciones y su repetibilidad?	5.4.4 c	X					
Identificación apropiada		X					
Campo de aplicación		X					

Descripción del tipo de objeto sometido a ensayo / calibración		X					
Parámetros o magnitudes y rangos por determinar		X					
Aparatos, equipos y reactivos, incluyendo las especificaciones técnicas		X					
Patrones de referencia y materiales de referencia necesarios		X					
Condiciones ambientales requeridas. Periodos de estabilización		X					
Descripción del procedimiento: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de objetos a ensayar/ calibrar - Colocación de marcas de identificación, transporte y almacenamiento - Controles previos - Preparación de equipos (ajustes, verificaciones, etc.) - Operaciones de ensayo/ calibración - Método de registro de observaciones y resultados 		X					
Criterios de aceptación y rechazo (parámetros de control)		X					
Datos que deban registrarse y método de cálculo y presentación		X					
Incertidumbre o procedimiento de cálculo		X					
19. VALIDACIÓN							
19.1. ¿El laboratorio ha establecido la sistemática (procedimiento de validación) para llevar a cabo la validación de los métodos?	5.4.5.2	X					
19.2. ¿Contempla dicha sistemática la necesidad de especificar "a priori" los requisitos que deben cumplir los métodos?	5.4.5.3 Nota 1					X	
19.3. ¿Se ha llevado a cabo en todos los casos necesarios?	5.4.5.2					X	
19.4. ¿La validación ha sido suficientemente extensa teniendo en cuenta las necesidades de aplicación o campo de aplicación de los métodos?	5.4.5.2					X	
19.5. ¿Se conservan registros de todas las actividades realizadas?	5.4.5.2					X	

20. CONTROL DE DATOS							
20.1. El laboratorio ha desarrollado un software para control de datos, ¿está correctamente validado?	5.4.7.2					X	
El sistema empleado, ¿garantiza en todo momento la integridad y confidencialidad de los datos?	5.4.7.2					X	
21. EQUIPOS							
21.1. ¿El laboratorio dispone de un listado actualizado de los equipos, material auxiliar y de referencia para la realización de los ensayos/ calibraciones objeto de acreditación?	5.5	X					
21.2. ¿Cuenta el laboratorio con los equipos y materiales necesarios para la ejecución de los ensayos/ calibraciones?	5.5.1	X					
21.3. ¿El laboratorio ha comprobado que los diseños, calidades y precisiones de los equipos y software son los establecidos en los métodos de ensayo/ calibración?	5.5.2	X					
21.4. En caso de utilizarse equipos o materiales alternativos, ¿existe un estudio comparativo?	5.5.2					X	
21.5. En el caso de hacer uso de equipos no sujetos a su control permanente, ¿asegura el laboratorio que se cumplen siempre los requisitos de la norma?	5.5.1					X	
21.6. ¿Se han calibrado todos los equipos incluidos en el programa de calibración antes de su puesta en funcionamiento?	5.5.2	X					
21.7. ¿El laboratorio dispone de instrucciones actualizadas sobre el uso, manejo y transporte de los equipos y materiales de referencia que lo requieran, disponibles al personal del laboratorio?	5.4.1 5.5.3 5.5.6 5.6.3.4	X					
21.8. ¿El laboratorio ha identificado correctamente cada uno de los equipos y software utilizados para la realización de los ensayos/ calibraciones?	5.5.4					X	
21.9. ¿Los equipos que requieren calibración se han identificado mediante etiqueta o similar para indicar su estado de calibración?	5.5.8	X					
21.10. En caso necesario, ¿se dispone de procedimientos para la realización de controles intermedios entre calibraciones?	5.5.10					X	

21.11. ¿El laboratorio ha establecido un procedimiento para asegurar que la transferencia de los factores de corrección de los equipos se hace a todos los documentos necesarios, incluyendo el software?	5.5.11					X	
21.12. ¿Se han protegido contra ajustes incontrolados los equipos de ensayo/ calibración?	5.5.12	X					
21.13. En el caso de producirse ajustes, ¿se han calibrado los equipos (incluidos patrones de referencia) antes y después de los mismos?	5.6.3.1	X					
21.14. ¿Está previsto algún caso en que se puedan emplear los patrones de referencia como patrones de trabajo?	5.6.3.1	X					
21.15. ¿Está definido e implantado el proceso a seguir en caso de detectarse equipos dañados y/o defectuosos, fuera de plazo de calibración, etc.?	5.5.7	X					
21.16. ¿Se mantienen actualizados los registros necesarios de los equipos de medida y ensayo, software, equipos auxiliares, patrones, materiales de referencia y material fungible?	5.5.5	X					
Identificación							
Fabricante		X					
Modelo		X					
Número de serie (u otra identificación única)		X					
Localización (si procede)		X					
Instrucciones del fabricante		X					
Historial de mantenimiento, daños, averías, etc.		X					
Historial de calibraciones, ajustes, etc.		X					
21.1.7. En los casos en que se juzgue necesario, ¿existen instrucciones escritas apropiadas para la correcta realización de las actividades de mantenimiento?	5.5.6					X	
21.18. ¿El programa de mantenimiento incluye todos los equipos e instalaciones auxiliares que lo requieran?	5.5.6	X					
21.19. ¿Se conservan registros de las actividades de mantenimiento realizadas?	5.5.5 g	X					
22. MATERIALES DE REFERENCIA							

22.1. ¿El laboratorio dispone de los materiales de referencia necesarios para la realización de los ensayos?	5.5.1			X			
22.2. ¿Los materiales de referencia están debidamente etiquetados y almacenados?	5.5.4			X			
22.3. Antes de su uso, ¿los nuevos lotes de materiales de referencia se comparan con los antiguos?	5.5	X					
22.4. ¿Dispone el laboratorio de información completa de cada uno de los materiales de referencia utilizados?	5.6.3.2 c	X					
Valor de la propiedad		X					
Incertidumbre (o desviación estándar u otra información que acote el valor de la propiedad)		X					
Fecha de caducidad		X					
Método (/s) utilizado (/s) para establecer el valor de la propiedad		X					
Laboratorios que hayan participado en la intercomparación (si es el caso)		X					
23. TRAZABILIDAD DE LAS MEDIDAS							
23.1. ¿Está establecida por escrito la sistemática general para llevar a cabo las actividades de calibración (plan de calibración)?	5.6.1 5.5.2	X					
23.2. ¿Es completo dicho plan (incluyendo equipos de ensayo/ calibración, calibración interna y muestreo)?	5.6.1	X					
23.3. ¿Se llevan a cabo dichas actividades de acuerdo a un programa preestablecido con intervalos de recalibración adecuados?	5.5.2 5.6.1				X		
23.4. ¿El laboratorio ha establecido los criterios de aceptación y rechazo de los resultados de las calibraciones para cada uno de los equipos?		X					
23.5. En el caso de no requerirse calibración de los equipos, ¿ha demostrado el laboratorio de ensayo que el equipo utilizado puede proporcionar la incertidumbre de medida necesaria, compatible con esta falta de necesidad?	5.6.2.2.1	X					
24. CALIBRACIÓN INTERNA							
24.1. ¿Se llevan a cabo las calibraciones internas de	5.4.1	X					

acuerdo a instrucciones escritas adecuadas?						
24.2. ¿Se conservan registros de las calibraciones internas realizadas?	4.12.2.1	X				
¿Son completos?	4.12.2.1	X				
Identificación de equipos de referencia		X				
Identificación de equipos a calibrar		X				
Procedimiento de calibración		X				
Condiciones ambientales		X				
Personal		X				
Fecha de calibración		X				
Datos y cálculos		X				
Incertidumbre		X				
24.3. ¿Ha comprobado el laboratorio que los resultados de las calibraciones internas son adecuados?	5.6.1				X	
25. MUESTREO						
25.1. ¿Ha establecido el laboratorio la sistemática para llevar a cabo las actividades de muestreo?	5.7.1	X				
25.2. ¿Contempla dicha sistemática los factores a controlar para asegurar la validez de los resultados de los ensayos?	5.7.1	X				
26. MANIPULACIÓN DE LOS OBJETOS DE ENSAYO O CALIBRACIÓN						
26.1. En caso de que sea necesario, ¿dispone el laboratorio de procedimientos para el transporte, la recepción, la manipulación, la protección, el almacenamiento o la destrucción de los objetos de ensayo/ calibración?	5.8.1	X				
26.2. ¿Se realiza una correcta identificación de los objetos de ensayo/ calibración y subdivisiones de forma que se evite la confusión entre objetos o la referencia a ellos en registros?	5.8.2		X			Se tiene actas de toma de muestra.
26.3. ¿Se registran las anomalías o desviaciones de las	5.8.3		X			En caso de cualquier anomalía se

condiciones de recepción de los objetos?							registra en el acta de toma de muestra
27. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD							
27.1. ¿Dispone el laboratorio de políticas y procedimientos que aseguren su participación en intercomparaciones cubriendo todas las familias de ensayos/ calibraciones del alcance de acreditación?	C 5.9		X				Se realiza un inter-laboratorios por parte del INS.
27.2. ¿Se participa periódicamente y de forma programada? ¿Cubre la programación todas las familias de ensayos/ calibraciones?	C 5.9		X				Se realiza una vez al año e incluye todas las pruebas básicas.
27.3. ¿Se ha establecido la sistemática y responsabilidades para evaluar los resultados obtenidos y tomar las acciones oportunas?	C 5.9			X			Se realiza revisión por parte de la dirección del laboratorio.
27.4. ¿Se conservan registros de la evaluación por personal adecuado de los resultados obtenidos en las intercomparaciones?				X			
27.5. ¿Se toman, en caso necesario, las medidas oportunas?				X			
28. CONTROL DE CALIDAD							
28.1. ¿Se ha establecido en el laboratorio la sistemática para llevar a cabo las actividades de control de calidad de los resultados de los ensayos/ calibraciones?	5.9	X					
28.2. ¿Se llevan a cabo periódicamente y de forma programada y eficaz dichas actividades?						X	
28.3. ¿Cubre la programación la totalidad de los ensayos/ calibraciones o familias de ensayos?						X	
28.4. ¿Se registran, adecuadamente, los datos obtenidos?						X	
28.5. ¿Se utiliza la información obtenida de estas actividades?						X	
29. INFORME DE RESULTADOS							
29.1. ¿Cumplen los informes/ certificados emitidos los	5.10		X				

requisitos establecidos cuanto a contenido?						
Nombre y dirección del laboratorio			X			
Lugar (si es diferente del laboratorio)			X			
Identificación del informe y paginado)			X			
Nombre y dirección del cliente			X			
Identificación del método			X			
Descripción e identificación del objeto			X			
Fecha de recepción (si es crítica)			X			
Fechas de ensayo/ calibración			X			
Resultados			X			
Nombre, cargo del firmante			X			
Desviaciones al procedimiento			X			
Declaración de incertidumbres, si aplica					X	
Condiciones ambientales, si aplica					X	
Incertidumbre \geq Capacidad Óptima de Medida			X			
Declaración de sólo objeto de ensayo					X	
Declaración de conformidad, si aplica					X	
Información adicional, si procede			X			
Procedimiento de muestreo			X			
Fecha de muestreo			X			
Identificación de objeto de muestreo			X			
Lugar de muestreo			X			
Condiciones ambientales, si aplica			X			
Desviaciones al método, si procede					X	
29.2. ¿Son dichos informes/ certificados acordes con los datos tomados durante su realización, claros, concisos y fácilmente comprensibles para el destinatario final?	5.10.1		X			

29.3. En caso de realizar transmisión electrónica de resultados, ¿se ha definido una sistemática que garantice la integridad y confidencialidad de la información?	4.1.5 5.4.7 5.10.7		X				
--	--------------------------	--	---	--	--	--	--

*Lista de Chequeo tomada de: <http://www.oae.gob.ec/> para la acreditación de laboratorios de ensayo y/o calibración y adaptada por el autor.

Anexo B. Manual de procedimientos técnicos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE
AGUAS**

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 2 de 8
--------------------	---------	-----------------------------------	------------	-------------

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 3 de 8
--------------------	---------	-----------------------------------	------------	-------------

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETO

El fin de este documento es describir los procedimientos realizados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander, para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 con el propósito final de asegurar a los clientes la calidad de la prestación de sus servicios.

1.2. ALCANCE

El alcance del sistema de gestión de calidad, basado en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, aplica para el análisis de muestras de agua que lleguen al Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública.

Aquí se encuentran los procedimientos que buscan asegurar la calidad de los resultados emitidos por el laboratorio a sus clientes.

1.3. TERMINOS Y DEFINICIONES

Se aplican las definiciones proporcionadas en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005:

Aseguramiento de la Calidad: Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá con los requisitos de calidad.

Auditoria de Calidad: Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relacionados con la calidad cumplen condiciones preestablecidas, y si estas disposiciones se aplican en forma efectiva y son aptas para alcanzar los objetivos.

Calidad: La totalidad de características de una entidad que le otorga su aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 4 de 8
--------------------	---------	---	------------	-------------

Procedimiento: Una manera especificada de efectuar una actividad.

Registro: Documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

Sistema de Calidad: La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición mediante la cual ésta se puede relacionar con patrones apropiados, generalmente nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble donde este se presta o como receptor directo del servicio, a este último se denomina también consumidor.



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 5 de 8
--------------------	---------	-----------------------------------	------------	-------------

PROCESO	CODIGO	OBJETIVO	ALCANCE	RESPONSABLE
Toma de muestra de agua para su análisis		Dar los lineamientos para la toma de muestras de agua como un servicio al cliente, ya que, en el Laboratorio de Salud de Pública no se realizan muestreos.	Este procedimiento está elaborado con el fin de brindar al cliente las herramientas para la realización del muestreo y así ofrecer mayor confiabilidad al resultado emitido. El laboratorio no se hace responsable por la toma de muestra.	Profesional Servicio al Cliente
Recepción y manejo de muestras de agua en el laboratorio fisicoquímico de aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para lograr una estandarización del protocolo a seguir para el análisis fisicoquímico de aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de controlar fisicoquímicamente todas las muestras de aguas que lleguen al Laboratorio de Salud Pública de Santander.	Profesional Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.
Determinación de pH en Aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la	Este procedimiento está elaborado con el	Profesional Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 6 de 8
--------------------	---------	-----------------------------------	------------	-------------

		metodología para la determinación del pH total del agua.	fin de determinar el pH total de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.	
Determinación de turbiedad en Aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de turbiedad del agua.	Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar la turbiedad de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas.
Determinación de Color en Aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de color del agua.	Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar el color de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas.
Determinación de cloro residual en Aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de cloro	Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar el cloro residual de las	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas.



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 7 de 8
--------------------	---------	--------------------------------------	------------	-------------

		residual del agua.	muestras de agua que requieran y llegaran al Laboratorio Departamental de Salud Pública.	
Determinación de conductividad en Aguas		Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de conductividad del agua.	Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar la conductividad de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas.
Manejo de Patrones y Materiales de Referencia		Dar los lineamientos para el manejo adecuado de patrones de referencia y materiales de referencia en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas	Este procedimiento está elaborado con el fin de garantizar la trazabilidad de los resultados obtenidos en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública.	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS	Versión: 0	PÁG. 8 de 8
--------------------	---------	-----------------------------------	------------	-------------

Validación de métodos de ensayo		Dar los lineamientos para la validación de los métodos de ensayo en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas	Este procedimiento está elaborado con el fin de realizar la validación de los métodos de ensayo utilizados en el Laboratorio	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas
Cálculo de Incertidumbre		Dar los lineamientos para el cálculo de la incertidumbre en los métodos de ensayo en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de realizar la validación de los métodos de ensayo utilizados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública.	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas

TOMA DE MUESTRA

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE
AGUAS**



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	TOMA DE MUESTRA DE AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 4
--------------------	---------	-------------------------	------------	-------------

TOMA DE MUESTRA DE AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	TOMA DE MUESTRA DE AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 4
--------------------	---------	-------------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para la toma de muestras de agua como un servicio al cliente, ya que, en el Laboratorio de Salud de Pública no se realizan muestreos.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de brindar al cliente las herramientas para la realización del muestreo y así ofrecer mayor confiabilidad al resultado emitido. El laboratorio no se hace responsable por la toma de muestra.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Profesional encargado de Servicio al Cliente: entregar al cliente, en caso de ser requerido, un procedimiento que le permita realizar un muestreo adecuado.
2. Profesional del Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio Departamental de Salud Pública: mantener actualizado este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

OMS/OPS Guías para la Calidad del Agua Potable: Recomendaciones, Washington DC 1985.

6. CONTENIDO

6.1. CANTIDAD DE MUESTRA REQUERIDA Y TIEMPOS DE ANALISIS

En la Tabla 1 se especifica la cantidad de muestra requerida para cada uno de los parámetros y se establecen los tiempos en que se deben hacer los análisis para tener resultados confiables.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	TOMA DE MUESTRA DE AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 4
--------------------	---------	-------------------------	------------	-------------

PARÁMETRO	VOLUMEN* [ml]	RECIPIENTE**	PRESERVANTE	TIEMPO MÁXIMO DE CONSERVACIÓN
pH	50	p-v	Enfriar a 4°C	24 horas
Color	250	p-v	Enfriar a 4°C	48 horas
Turbiedad	100	p-v	Enfriar a 4°C	24
Cloro Residual	500	p-v	Analizar inmediatamente	½-2 horas
Conductividad	100	p-v	Enfriar a 4°C	24 horas

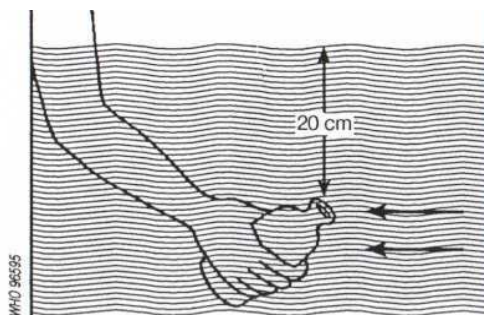
* Volumen mínimo requerido

**p: plástico v: vidrio

6.2. PROCEDIMIENTO

6.2.1. TOMA DE MUESTRA DE UNA CORRIENTE O DEPÓSITO

Las muestras deben ser recogidas del centro (en puntos alejados de las orillas) del cauce del río, riachuelo o depósito, con la boca del frasco orientado hacia la corriente –en caso de ríos, riachuelos, arroyos–



Fuente: OMS/OPS Guías para la Calidad del Agua Potable: Recomendaciones, Washington DC 1985.

- Remueva la tapa del frasco, teniendo cuidado de no tocar la parte interna ni el cuello del mismo.
- Sostenga el frasco desde la parte inferior. Con la boca del frasco contra la corriente, sumerja el frasco con el cuello hacia abajo, dentro del cauce del riachuelo o río.
- Inclíne el frasco hasta que el cuello del mismo apunte ligeramente hacia arriba, con la boca del mismo apuntando a la corriente. Deje que el frasco se llene completamente. No permita que entren salpicaduras dentro del frasco.
- Tape el frasco cuidadosamente.
- Etiquete el frasco inmediatamente.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	TOMA DE MUESTRA DE AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 4
--------------------	---------	-------------------------	------------	-------------

6.2.2. TOMA DE MUESTRA DE UN LAGO, ESTANQUE O RESERVORIO

- Remueva la tapa del frasco, teniendo cuidado de no tocar la parte interna ni el cuello del mismo.
- Sostenga la porción inferior del frasco. Sumérjalo dentro del agua con el cuello hacia abajo.
- Incline el frasco de modo que el cuello del mismo apunte ligeramente hacia arriba. Mueva el frasco hacia delante horizontalmente, alejándolo de la mano, cuerpo o embarcación, de modo que en la botella no ingrese agua que haya tenido contacto con la mano, cuerpo o embarcación. Deje que el frasco se llene completamente. No permita que ingresen salpicaduras en el frasco.
- Tape el frasco cuidadosamente.
- Etiquete el frasco inmediatamente.

6.2.3. TOMA DE MUESTRA DE AGUA DE GRIFO O DEL TUBO DE SALIDA DE UNA BOMBA

- Limpie el grifo. Elimine del grifo cualquier adherencia que pueda causar salpicaduras. Utilice un trapo limpio, y seque el orificio de salida para eliminar cualquier suciedad.
- Abra el grifo al máximo y deje que mane el agua durante 1-2 minutos.
- Sostenga el frasco –no se debe tocar el cuello ni el interior del mismo-. Llénelo inmediatamente bajo el chorro de agua (no olvidar de dejar un pequeño espacio de aire para que sea más fácil agitar la muestra antes del análisis).
- Tape el frasco cuidadosamente.
- Etiquete el frasco inmediatamente.

6.3. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Las muestras deben ser refrigeradas a 4°C inmediatamente y trasladadas hasta el sitio de análisis de manera segura. Evitando cualquier tipo de interferencia.

7. REGISTROS

No Aplica

8. ANEXOS

No Aplica



MANEJO DE MUESTRAS

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE
AGUAS**

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO PARA LA RECEPCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS DE AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 3
--------------------	---------	--	------------	-------------

RECEPCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS DE AGUA EN EL LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO PARA LA RECEPCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS DE AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 3
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para lograr una estandarización del protocolo a seguir para el análisis fisicoquímico de aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de controlar fisicoquímicamente todas las muestras de aguas que lleguen al Laboratorio de Salud Pública de Santander.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma ISO 17085.
- Manual de Buenas Prácticas de Manufacturas. OMS. Informe 32.

6. PROCEDIMIENTO

- Recibir la muestra de agua que debe llegar en envase de vidrio o plástico y verificar que el volumen mínimo sea de 1 litro.
- Revisar que el acta esté correctamente diligenciada y completa.
- Verificar que esté correctamente identificada la muestra de acuerdo a los datos del acta.
- Llevar la muestra la Laboratorio Fisicoquímico de Aguas y entregarla a la auxiliar de laboratorio.
- Rotular la muestra de agua
- Guardar en nevera las muestras en espera de análisis.
- El acta se archiva en una carpeta marcada como "ACTAS DE AGUAS"
- Informar al Profesional encargado del Laboratorio Fisicoquímico de Aguas la recepción de la muestra.
- En el momento del análisis, dejar temperar la muestra y proceder a realizar el análisis.
- Seguir los instructivos para la determinación de los parámetros básicos de análisis fisicoquímico de aguas. En caso de ser necesario revisar el procedimiento para preparación de soluciones.
- Diligenciar correctamente el Formato de toma de datos primarios respectivo.
- Llevar a cabo los cálculos que se requieran.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO PARA LA RECEPCIÓN Y MANEJO DE MUESTRAS DE AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

- Diligenciar el formato de resultados correspondiente, grabado en la carpeta "MIS DOCUMENTOS" subcarpeta "AGUAS" archivo "FORMATO DE RESULTADOS".
- Imprimir original y dos copias, revisar y firmar.
- Enviar al respectivo solicitante.
- Guardar una copia en la carpeta "COPIA DE RESULTADOS".

7. REGISTROS

Formato toma de datos primarios

8. ANEXOS

Rótulos muestras de agua

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	ROTULO MUESTRAS RECEPCIONADAS	Versión: 0	
--------------------	---------	-------------------------------	------------	--

No MUESTRA: _____

FECHA/HORA DE TOMA: _____ / _____ FECHA/HORA DE RECEPCIÓN: _____ / _____

TEMPERATURA DE RECEPCIÓN: _____ CONDICIONES DE RECEPCIÓN: _____

MUNICIPIO: _____

SOLICITANTE: _____

RECIBIÓ: _____

Elaborado por:	Profesional Responsable Laboratorio Físicoquímico de Aguas	Revisado por:	Profesional Responsable de Calidad	Aprobado por:	Jefe de División de Referencia en Salud
----------------	--	---------------	---------------------------------------	---------------	--

MÉTODOS DE ENSAYO

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE
AGUAS**



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 6
--------------------	---------	-----------------------------	------------	-------------

DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 6
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación del pH total del agua.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar el pH total todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.
2. Profesional del Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

6. CONTENIDO

6.1. PRINCIPIO

El principio básico de la medida electrométrica del pH se fundamenta en el registro potenciométrico de la actividad de los iones hidrógeno por el uso de un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, o un electrodo combinado. La fuerza electromotriz (fem) producida por el sistema electroquímico varía linealmente con el pH y puede verificarse por la obtención de una gráfica de pH vs. fem para diferentes soluciones de pH conocido. El pH de la muestra se determina por interpolación.

6.2. REACTIVOS Y APARATOS

Aparatos



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 6
--------------------	---------	-----------------------------	------------	-------------

- Instrumento de medida del pH: está constituido por un potenciómetro, un electrodo de vidrio, un electrodo de referencia y un mecanismo compensador de temperatura; cuando se sumergen los electrodos en la solución problema se completa el circuito. Muchos medidores de pH pueden realizar lecturas en escalas de pH o de milivoltios; algunos tienen expansión de escala que permite hacer lecturas de 0.001 unidades de pH, pero la mayoría de instrumentos no son tan precisos. Para trabajos de rutina usar instrumentos con exactitud y reproducibilidad de 0.1 unidades de pH en un rango de 0 a 14 y equipados con un compensador de temperatura.
- Electrodo de Referencia: consiste en una semicelda que provee un potencial de electrodo constante; los más comúnmente usados son los electrodos de calomel y plata; cloruro de plata. seguir las recomendaciones del fabricante para el uso y cuidado del electrodo de referencia. Llenar los electrodos no sellados con el electrolito correcto hasta el nivel debido y asegurarse de que la unión esté humedecida.
- Electrodo de Vidrio: el electrodo sensor es un bulbo de vidrio especial que contiene una concentración fija de HCl o una solución tamponada de cloruro en contacto con un electrodo de referencia interno. Los electrodos combinados incorporan los electrodos de vidrio y de referencia en uno solo. Utilizar en electrodo especial de error bajo de sodio, "low sodium error", que puede operar a altas temperaturas para mediciones de pH mayores de 10, los electrodos estándar de vidrio producen valores bajos. Para medir pH inferiores a 1 emplear una membrana líquida, los electrodos estándar de vidrio producen valores altos.
- Vasos: usar preferiblemente vasos de polietileno o de tetrafluoroetileno (TFE, teflón).
- Agitador: usar un agitador magnético con barra agitadora recubierta de TFE o un agitador mecánico con hélice recubierta en plástico.

Reactivos

- Preparación General: calibrar el sistema de electrodos con soluciones tampón estándar de pH conocido. Debido a que las soluciones tampón se pueden deteriorar como resultado del crecimiento de mohos o por contaminación, es necesario prepararlas frescas para trabajos de precisión. Se pesan las cantidades de reactivos especificadas en la Tabla 1, se disuelven en agua destilada, a 25°C y se diluyen a 1000 ml. Esto es particularmente importante para las soluciones tampones de borato y carbonato.
- El agua destilada, hervida y fría debe tener una conductividad menor de 2 umhos/cm. A 50 ml agregar una gota de la solución saturada de KCl para usar en el electrodo de referencia.
Si el pH de esta solución de prueba está entre 6,0 y 7,0, se puede usar para preparar las soluciones estándar.
- Para preparar las soluciones estándar, consultar en le "Standard Methods" las condiciones de temperatura, tiempo, precauciones de secado de los reactivos y los pH de las soluciones tampón estándar a temperaturas diferentes de 25°C. Por ejemplo, el KH_2PO_4 se debe secar a una temperatura entre 110°C y 130°C por 2 horas, el hidrato



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 6
--------------------	---------	-----------------------------	------------	-------------

tetraoxalato de potasio, no se debe calentar a más de 60°C y las otras sales tampón especificadas no se deben secar.

La regla general es seleccionar y preparar las soluciones tampón clasificadas como estándares primarios, mostradas en la Tabla 1; reservar los estándares secundarios para situaciones extremas encontradas en mediciones de las aguas residuales.

Para uso rutinario, almacenar las soluciones tampón y las muestras en botellas de polietileno. Reemplazar las soluciones tampón cada cuatro semanas.

- Solución saturada de tartrato ácido de potasio: agitar vigorosamente un exceso (5 a 10 g) de cristales finos de $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ con 100 a 300 ml de agua destilada, a 25°C, en una botella con tapón de vidrio.
Separar por decantación o filtración la solución clara del material no disuelto. Preservar, para dos meses o más, por adición de un cristal de timol (8 mm de diámetro) por cada 200 ml de solución preparada.
- Solución saturada de hidróxido de calcio: calcinar CaCO_3 bien lavado y de bajo grado alcalino, en una cápsula de platino por ignición durante una hora a 1000 °C.
Enfriar e hidratar, adicionando lentamente agua destilada mientras se agita, calentar a ebullición, enfriar, filtrar y recoger el $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sólido en un filtro de vidrio fritado de porosidad media. Secar a 110°C, enriar y pulverizar hasta obtener gránulos finos y uniformes.
Agitar vigorosamente un exceso de estos gránulos con agua destilada en una botella de polietileno tapada.
Después de mezclar, alcanzar la temperatura de 25°C. Con la ayuda de un equipo de filtración al vacío, filtrar el sobrenadante a través de un filtro de vidrio sintetizado de porosidad media y usar el filtrado como la solución tampón.
Descartar la solución tampón cuando el CO_2 atmosférico cause la aparición de turbidez.
- Soluciones auxiliares: NaOH 0,1N; HCl 0,1N; HCl 5N (diluir cinco volúmenes de HCl 6 N en un volumen de agua destilada) y solución ácida de fluoruro de potasio (disolver 2 g de KF en 2 ml de H_2SO_4 concentrado y diluir a 100 ml con agua destilada).

Tabla 1. Preparación de Soluciones Estándar de pH

Solución Estándar (molalidad)	pH a 25°C	Peso de reactivos necesarios/1000 ml de solución acuosa a 25°C
Estándares Primarios:		
- Tartrato ácido de potasio (saturado a 25°C)	3,557	> 7 g $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$
- Citrato diácido de potasio 0,05	3,776	11,41 g $\text{KH}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$
- Biftalato de potasio 0,05	4,004	10,12 g $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$
- Fosfato diácido de potasio 0,025 + Fosfato ácido de sodio 0,025	6,863	3,387 g KH_2PO_4 + 3,533 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4^{**}$
- Fosfato diácido de potasio 0,08 695 + Fosfato ácido de sodio 0,030 43	7,415	1,179 g KH_2PO_4 + 4,303 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4^*$
- Borato de sodio decahidratado (borax) 0,01	9,183	3,80 g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}^{**}$
	10,014	2,092 g NaHCO_3 + 2,640 g Na_2CO_3



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 5 de 6
--------------------	---------	-----------------------------	------------	-------------

<ul style="list-style-type: none"> - Bicarbonato de sodio 0,025 + carbonato de sodio 0,025 <p>Estándares Secundarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetraoxalato de potasio dihidratado 0,05 - Hidróxido de calcio (saturado a 25°C) 	<p>1,679</p> <p>12,454</p>	<p>12,64 g $\text{KH}_3\text{C}_4\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>> 2 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$</p> <p>*Solubilidad aproximada</p> <p>** Preparar con agua fresca, hervida y enfriada (libre de bióxido de carbono)</p>
---	----------------------------	---

6.3. PROCEDIMIENTO

6.3.1. Calibración Instrumental

- En cada caso se deben seguir las instrucciones del fabricante para el manejo del pHmetro y para el almacenamiento y preparación de los electrodos para su uso. Las soluciones recomendadas para períodos cortos de almacenamiento de los electrodos varían con el tipo de electrodo y el fabricante, pero generalmente tienen una conductividad mayor de 4000 $\mu\text{mhos/cm}$. El agua de grifo es un mejor sustituto que el agua destilada pero un tampón de pH 4 es mejor para el electrodo de vidrio sencillo y una solución saturada de KCl es preferible para un electrodo de referencia de calomel y Ag /AgCl. Para un electrodo combinado es preferible una solución saturada de KCl. Mantener los electrodos húmedos retornándolos a la solución de almacenamiento mientras que el instrumento no esté en uso. Antes de usarlos, retirar los electrodos de la solución de almacenamiento, enjuagarlos y secar con un papel suave, colocara la solución tampón inicial y ajustar el punto isopotencial.
- Seleccionar un segundo tampón que esté en un rango de 2 unidades del pH de la muestra y llevar el tampón y la muestra a la misma temperatura, la cual puede ser la temperatura ambiente, una temperatura fija tal como 25°C, o la temperatura de una muestra fresca. Retirar los electrodos del primer tampón, enjuagarlos abundantemente con agua destilada., secarlos y sumergirlos en el segundo tampón. Registrar la temperatura de medición y ajustar el indicador de temperatura en le pHmetro hasta que el equipo indique el valor de pH del tampón a la temperatura de análisis (esto es el ajuste pendiente).
- Utilizar el valor de pH de las tablas para el tampón usado a la temperatura del ensayo. Retirar los electrodos del segundo tampón, enjuagarlos abundantemente con agua destilada y secarlos. Sumergirlos en un tercer tampón por debajo de pH 10, aproximadamente tres unidades de diferencia con el segundo; la lectura estará dentro de 0,1 unidades para el pH del tercer tampón. Si la respuesta del pHmetro muestra una diferencia mayor de 0,1 unidades de pH con respecto al valor esperado, buscar averías o fallas de los electrodos o el potenciómetro.
- El propósito de la estandarización es ajustar la respuesta del electrodo de vidrio al instrumento. Cuando se hacen mediciones de pH solo ocasionalmente, se debe calibrar el instrumento antes de cada medición. Cuando se hacen mediciones frecuentes y el instrumento es estable, la calibración se puede hacer con menor frecuencia. Si los valores de pH de las muestras varían ampliamente, se debe hacer una calibración para cada muestra con un tampón que tenga un pH dentro del intervalo de 1 a 2 unidades con respecto a la muestra.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 6 de 6
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

6.3.2. Tratamiento de la Muestra

- Establecer el equilibrio entre los electrodos y la muestra agitándola para garantizar la homogenización; agitarla lentamente para minimizar la incorporación de dióxido de carbono. Para muestras tamponadas o con alta fuerza iónica, acondicionar los electrodos después de lavarlos dejándolos dentro de la muestra por un minuto. Secar, sumergir en una 80 ml porción fresca de la misma muestra y leer el pH.
- Con soluciones diluidas o débilmente tamponadas, equilibrar los electrodos sumergiéndolos en tres o cuatro porciones sucesivas de muestra. Tomar una muestra fresca para medir el pH.

6.4. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

1. El electrodo de vidrio está libre de interferencias debidas a color, turbidez, material coloidal, oxidantes, reductores o alta salinidad, excepto para interferencias del ión sodio en soluciones de pH mayor de 10; este error se reduce con la utilización de electrodos especiales ("error bajo de sodio, low sodium error").
2. Las capas de materiales aceitosos presentes en algunos tipos de aguas pueden disminuir la respuesta del electrodo. Se limpian suavemente con un paño o mediante lavado con detergente y enjuague con agua destilada. Puede ser necesario un tratamiento adicional con HCl 1 + 9 para remover la película remanente.
3. Las mediciones de pH varían con la temperatura de dos formas: por efectos mecánicos causados por cambios en las propiedades de los electrodos y por efectos químicos producidos por alteración de las constantes de equilibrio. En el primer caso, se incrementa la pendiente de la ecuación de Nernst con el aumento de temperatura y los electrodos requieren de un mayor tiempo para lograr el equilibrio térmico. Este efecto provoca cambios significativos en el pH. Debido a que los equilibrios químicos afectan el pH, los estándares para preparara las soluciones tampón tienen pH específico a la temperatura indicada.
4. Reportar siempre la temperatura a la cual se mide el pH. La mayoría de los instrumento de medida del pH están equipados con compensadores de temperatura que corrigen errores del primer tipo, pero la medición solo puede mostrar el pH a la temperatura de la medida.

7. REGISTROS

Formato de datos primarios

8. ANEXOS

Instructivo para la determinación de pH en aguas



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 4
--------------------	---------	------------------------------------	------------	-------------

DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 4
--------------------	---------	------------------------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de la turbiedad del agua.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar la turbiedad todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New Cork, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United Status Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

6. CONTENIDO

6.1. PRINCIPIO

La transparencia de las aguas es un factor importante en muchos procesos de producción y manufacturación de productos de consumo humano.

La turbiedad en el agua es causada por la materia suspendida como arcilla, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, sedimento arrastrado por el agua y microorganismos. La turbiedad es la expresión de la propiedad óptica que causa la luz al ser dispersada y absorbida al atravesar la muestra en línea recta. La correlación de la turbiedad con el peso de materia suspendida es difícil debido a que el tamaño, la forma y el índice de refracción de las partículas afectan las propiedades de la luz dispersa. Las partículas ópticamente negras pueden absorber la luz e incrementar las medidas de turbiedad.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 4
--------------------	---------	------------------------------------	------------	-------------

Aunque el método estándar para la turbiedad es el sistema visual de Jackson, actualmente se ha impuesto el nefelométrico especialmente para valores bajos por su sensibilidad, amplitud, precisión y la independencia del operador.

La causa más importante de las discrepancias en el análisis de la turbiedad es el uso de las diferentes materias en partículas para las suspensiones de calibración del instrumento debido a sus propiedades ópticas.

El método nefelométrico se basa en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra, bajo condiciones definidas, con la intensidad de la luz dispersada por una suspensión estándar de referencia (formacina) bajo las mismas condiciones. A mayor intensidad de luz dispersada, hay mayor turbiedad de la muestra. La suspensión del polímero de formalina se utiliza como estándar de referencia para la turbiedad, ya que sus propiedades ópticas son reproducibles.

6.2. REACTIVOS

- Agua libre de turbiedad: esta calidad de agua es difícil de obtener, sin embargo, con el siguiente procedimiento se puede obtener agua con turbiedad menor a 0,02 UNT. Pase el agua destilada y desionizada a través de una membrana con poros de 0,2 micras. Enjuague mínimo dos veces el recipiente de recolección con agua filtrada y descarte los primeros 200 ml del filtrado.
- Solución Patrón I: en un vaso de precipitado de 100 ml que contenga aproximadamente 50 ml de agua libre de turbiedad, disuelva 1000 g de sulfato de hidracina, transvase cuantitativamente a un matraz aforado de 100 ml y complete a volumen con la misma calidad de agua.
- Solución Patrón II: en un vaso de precipitado de 100 ml agregue 50 ml de agua libre de turbiedad y disuelva 10,000 g de hexametilentetraamina, transvase cuantitativamente a un matraz aforado de 100 ml y complete a volumen. En un matraz aforado de 100 ml, agregue 5 ml de la solución I y 5 ml de la solución II, mezcle y deje en reposo durante 24 horas a 25 +/- 3°C. Complete a volumen con agua libre de turbiedad y agite. La turbiedad de la solución resultante es de 400 UNT.
- La solución I y II deben prepararse mensualmente.

6.3. PROCEDIMIENTO

6.3.1. TÉCNICA

- Prepare 200 ml de suspensión estándar de turbiedad como se indica en la parte de reactivos.
- En matraces aforados de 50 ml, dispense desde una bureta de 50 ml con divisiones de escala mínimas de 0,1 ml, los siguientes volúmenes de suspensión estándar de turbiedad: 2,5, 6,25, 12,5, 25 y 37,5 ml, complete a volumen con agua libre de turbiedad. Agite fuertemente. Las anteriores suspensiones tienen turbiedad de 2,5, 10, 20 y 30 UNT.
- calibre el equipo disponible según las instrucciones del manual y con las suspensiones antes preparadas.
- Agite fuertemente la muestra de agua y colóquela en la celda de nefelómetro.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 4
--------------------	---------	------------------------------------	------------	-------------

- Elimine las burbujas que se hayan formado con una varilla de vidrio, sin rayar las paredes de la celda.
- Coja la celda por la parte superior y seque y limpie perfectamente la parte externa con un papel muy suave para no dejar manchas o huellas en el sitio de paso de la luz.
- Coloque adecuadamente la celda en el equipo y lea directamente en la escala apropiada.
- Si la lectura sobrepasa el rango de escala máxima, diluya adecuadamente una alícuota de la muestra, con agua libre de turbiedad.

6.4. CÁLCULOS

Aplique la siguiente relación a partir del dato suministrado por el nefelómetro cuando se haya realizado una dilución.

$$\text{Turbiedad (UNT)} = A \times (B + C) / C$$

Donde:

A = Lectura del equipo para la muestra diluida en UNT.

B = Volumen de agua de dilución utilizada.

C = Volumen de muestra real analizada.

6.5. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

- Utilización de recipientes de vidrio sucio, la presencia de burbujas de aire y las vibraciones que se produzcan, dan lecturas de turbiedad falsas.

7. REGISTROS

Formato de datos primarios

8. ANEXOS

Instructivo para la determinación de turbiedad en aguas



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 5
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 5
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación del color del agua.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar el color de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

Instituto Nacional de Salud (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.

6. CONTENIDO

6.1. PRINCIPIO

El color en el agua se debe a la presencia de iones metálicos característicos (hierro, manganeso), humus, turba, plancton, material vegetal y desechos industriales.

El término "color verdadero" se refiere al color del agua a la cual se le ha removido la turbiedad.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 5
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

El término “color aparente” incluye tanto el color debido a las sustancias en solución como el color debido a la materia en suspensión. El color aparente se determina en la muestra original sin filtración o centrifugación.

En algunas aguas altamente coloreadas contribuye especialmente a esta situación, la materia coloidal o suspendida; en tal caso es posible determinar tanto el color aparente como el color verdadero,

La turbiedad debe ser removida para la medición del color por los métodos corrientemente aceptados. Sin embargo, no se ha encontrado el método óptimo para la remoción de la turbiedad sin remover el color.

La filtración produce resultados reproducibles día a día entre laboratorios. Sin embargo, algunos procesos de filtración también puede remover el color verdadero. La centrifugación evita interacciones del color de materiales filtrantes, pero los resultados varían con la naturaleza, el tamaño de la muestra, la velocidad y el tiempo de centrifugación. Debe escogerse el pretratamiento más adecuado según el método de color que se utilice.

El método de comparación visual es aplicable a casi todas las muestras de agua potable y de contacto primario.

El color de la muestra es determinado por comparación visual con una solución coloreada d concentración conocida. La comparación también puede ser hecha con discos especiales de vidrio de color adecuadamente calibrados. El método de platino-cobalto para la medición de color, es el método estándar, que toma como unidad de color el producido por un miligramo de platino en un litro de agua como ion cloro platinato.

6.2. APARATOS Y REACTIVOS

Aparatos

- Balanza analítica
- Equipo para la medición de color

Reactivos

- Los reactivos deben ser de grado analítico (R.A.) o mejores y pasar la pruebas de la American Chemical Society.
- Agua destilada y/o desionizada (dd)
- Solución estándar de color 500 UPC. En un vaso de precipitado de 600ml coloque 400ml de agua dd y 100ml de ácido clorhídrico concentrado (densidad 1,19: 36-37%). Disuelva 1,246 g de cloroplatinado de potasio (K_2PtCl_6 , equivalente a 500mg de Pt metálico) y 1,000g de cloruro de cobalto cristalizado ($CoCl_{2.6}H_2O$; equivalente aproximadamente a 250 mg de Co metálico). Transfiera cuantitativamente a un matraz aforado de 1 litro y complete a volumen con agua dd.
- Si no hay disponibilidad de del cloroplatinato de potasio, disuelva 500 mg de platino metálico puro en agua regia y caliente, remueva el ácido nítrico por repetidas evaporaciones adicionando porciones de ácido clorhídrico concentrado. Disuelva este producto con 1,000g de



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 5
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ como se indicó anteriormente. No debe usar ácido cloroplátinico porque es muy higroscópico y puede variar su contenido de platino. El cloroplatinato de potasio no es higroscópico.

- Prepare estándares de color de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 y 70 UPC por dilución de 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 4,0, 4,5, 5,0, 6,0 y 7,0 ml de solución estándar de 500 UPC con agua dd a 50 ml. Debe evitar que estas soluciones se evaporen o se contaminen.

6.3. PROCEDIMIENTO

- Transfiera las soluciones patrón de color a tubos Nessler y llene hasta que afore. Tape muy bien los tubos para evitar la evaporación o contaminación de los patrones,

- En otro tubo Nessler, llene hasta que afore con la muestra de agua. Si la turbiedad de la muestra original excede los 5 UTN, se debe centrifugar a 4,500 rpm durante 25-30 minutos antes de procesar la determinación de color.

- Escoja, por inspección el patrón más parecido a la muestra de agua.

- Mire verticalmente hacia abajo a través de los tubos en dirección a una superficie blanca colocada en un ángulo tal que la luz sea reflejada hacia arriba a través de la columna del líquido, para comparar eficientemente la muestra con los patrones.

- Seleccione el patrón que presente un color igual al de la muestra y adopte este valor en UPC. Si el color del agua problema está entre dos patrones, asígnele un valor intermedio interpolando por aproximación.

Si se dispone de un equipo para la medición de color siga cuidadosamente las instrucciones de manejo y calibración. Debe corroborar la calibración de los filtros de vidrio con las soluciones estándar.

6.4. CÁLCULOS

Aplice la siguiente relación para el cálculo del color en unidades de platino-cobalto (UPC), e caso de haber utilizado una dilución.

$$\text{Color(UPC)} = \frac{A \times B}{M}$$

Donde

A= Color estimado de la dilución en la prueba de comparación visual

B=Capacidad del tubo Nessler utilizado en ml

M= Volumen en ml de la muestra original tomada

$$\text{Color corregido} = \frac{A}{m} \times B$$



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 5 de 5
--------------------	---------	--------------------------------	------------	-------------

Donde:

A= color estimado de la muestra medido por el método de comparación visual
m y b= pendiente e intercepto de la gráfica de color leídos vs color teórico

6.5 LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

- Pequeñas cantidades de turbiedad producen un color aparente notablemente alto comparado con el color verdadero. Remueva la turbiedad por centrifugación durante una hora o por filtración.
- El valor del color del agua es dependiente del pH. Cuando se informe un valor de color se debe especificar el pH al cual es determinado.

7. REGISTROS

Formato de datos primarios

8. ANEXOS

Instructivo para la determinación de conductividad en aguas



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 4
--------------------	---------	---	------------	-------------

DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 4
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de cloro residual en agua.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar el cloro residual de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New Cork, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United Status Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

Instituto Nacional de Salud (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.

6. CONTENIDO

6.1. PRINCIPIO

La cloración del agua tiene como beneficio la gran mejoría de su calidad, al destruir organismos patógenos, reaccionar con amoníaco, hierro, manganeso, sulfuros y algunas sustancias orgánicas. No obstante, también, puede producir efectos adversos tales como intensificación del sabor y el olor característicos de los fenoles y otros compuestos orgánicos. Además, puede formar compuestos organoclorados potencialmente cancerígenos como cloroformo, cloramidas, tricloruro de nitrógeno, etc., que producen efectos adversos en la vida acuática.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 4
--------------------	---------	---	------------	-------------

El cloro aplicado en forma molecular (Cl_2) o hipoclorito (ClO^-) inicialmente se hidroliza a la forma de cloro libre, o sea, cloro molecular acuoso, ion hipoclorito y ácido hipocloroso, cuyas proporciones relativas dependen del pH y la temperatura.

El cloro libre reacciona fácilmente con amoníaco y ciertos compuestos nitrogenados para formar monocloroaminas, dicloroaminas y tricloruro de nitrógeno, que se conocen como cloro combinado.

La presencia y la concentración de estas formas combinadas dependen principalmente de pH, la temperatura, la relación inicial cloro-nitrógeno, la demanda absoluta de cloro y el tiempo de reacción. Tanto el cloro libre como el combinado pueden estar presentes simultáneamente en una muestra.

6.2. REACTIVOS

- Los reactivos deben ser de grado analítico (R.A) o mejores y pasar las pruebas de la American Chemical Society.
- Agua destilada y/o desionizada (dd)
- Solución reguladora de fosfatos. Disuelva en 400ml de agua dd 24g de fosfato ácido de sodio anhidro (Na_2HPO_4) y 46g de fosfato diácido de potasio anhidro (KH_2PO_4). Adicione 0,800g de sal disódica del ácido etilendiamino tetraacético dihidratado (EDTA) disueltos en 100ml de agua dd. Complete a volumen con agua dd en un matraz aforado de un litro, y adicione 0,020g de cloruro mercúrico (HgCl_2) para inhibir el crecimiento de moho y eliminar la interferencia en la determinación de cloro libre causada por trazas de ion yoduro en los reactivos.
- Solución Indicadora de N,N-dietil-p-fenilendiamina (DPD). Disuelva 0,200g de EDTA disódico en aproximadamente 100ml de agua libre de cloro. Adicione 8ml de solución de ácido sulfúrico 1+3; adicione y disuelva 1 g de oxalato de DPD o 1,5g de sulfato de DPD pentahidratado o 1,1g de sulfato de DPD anhidro y complete a volumen con agua dd libre de cloro en un matraz aforado de 1 litro. Almacene en la oscuridad en recipientes de color ámbar. Descártela cuando presente color. La solución debe ser controlada periódicamente con un blanco, midiendo la absorbancia a 515 nm y si esta excede los 0,002Abs/cm (unidades de absorbancia por cm) debe ser descartada.
- Solución estándar de sulfato ferroso amónico (FAS). Agregue a 500ml de agua dd recientemente hervida y fría, un ml de solución de ácido sulfúrico 1+3. Adicione 1,106 g de sulfato ferroso amoniacal (FAS). Mezcle y disuelva. Esta solución debe ser valorada con estándar de dicromato de potasio 0,1N procediendo de la siguiente manera: adicione 10 ml de solución de ácido sulfúrico 1+5, 5ml de ácido fosfórico (H_3PO_4) y 2 ml de solución indicadora de difenilamina sulfonato de bario a 100ml de FAS como muestra. Titule con la solución de dicromato de potasio (estándar primario) 0,100 N. Tome como punto final un color violeta que persista por 30 segundos.
- Cristales de yoduro de potasio.
- Solución de dicromato de potasio. Pese 4,904g de dicromato de potasio anhidro ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) de calidad estándar primario. Disuelva y enrase a un litro con agua dd.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 4
--------------------	---------	---	------------	-------------

- Solución indicadora de difenilaminasulfanato de bario. Disuelva 0,1g ($C_6H_5NHC_5H_4-4-SO_3$)₂Ba en 100ml de agua dd.

- Cristales de cloruro de bario $BaCl_2 \cdot 2H_2O$

6 PROCEDIMIENTO

- Mezcle 5 ml de buffer fosfato, 5 ml de solución indicadora DPD y 100 ml de muestra en un erlenmeyer de 250 ml.
- Si no aparece color: Cloro residual Libre (CRL es igual a cero)
- Si aparece color:
- Titule con solución estándar de FAS hasta desaparición del color (mantenga en agitación).
- Mida el volumen de FAS gastado (CRL).
- Adicione 1 g de cristales de KI hasta dilución completa.
- Deje en reposo por 2 minutos.
- Si aparece color:
- Titule las muestras con FAS hasta desaparición del color.
- Mida el volumen de FAS gastado (CRC).
- Si no aparece color: Cloro residual combinado (CRC es igual a cero)

6.2 CALCULOS

$$CR = CRC + CRL$$

$$CRL \text{ y/o } CRC \text{ (mg } Cl_2 / L) = A \times B \times 1000 / M$$

A = Volumen de FAS gastado (ml)

B = Título de FAS (0.10 mg Cl_2 /ml)

M = Volumen de muestra titulado (ml)

7. REGISTROS

Formato de datos primarios

8. ANEXOS

Instructivo para la determinación de Cloro residual en aguas



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 5
--------------------	---------	--	------------	-------------

DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 5
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos en la aplicación de la metodología para la determinación de la conductividad del agua.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de determinar la conductividad de todas las muestras de agua que llegan al Laboratorio Departamental de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

6. CONTENIDO

6.1 PRINCIPIO

- La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad y valencia, y de la temperatura de la medición. Las soluciones de la mayor parte de los compuestos inorgánicos son buenas conductoras. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua, conducen la corriente en muy baja escala.
- Para la determinación de la conductividad la medida física hecha en el laboratorio es la resistencia, en ohmios o megaohmios. La conductividad es el inverso de la resistencia específica, y se expresa en micromho por centímetro (umho/cm) o milisiemens por metro (mS/m) en el Sistema Internacional de Unidades.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 3 de 5
--------------------	---------	--	------------	-------------

- El intervalo de aplicación del método es de 10 a 10.000 (o hasta 50.000) umho/cm; las conductividades fuera de estos valores son difíciles de medir con los componentes electrónicos y la celda convencionales.
- El método es aplicable a aguas potables, superficiales, salinas, aguas residuales domésticas e industriales y lluvia ácida.

6.2 APARATOS Y REACTIVOS

Aparatos

- Conductímetro: usar un instrumento cuya mediada de conductividad en términos de error no exceda el 1% o 1 umho/cm, dependiendo del que sea más grande.
- Termómetro: que cubra el intervalo de 23 a 27°C, con una aproximación de 0,1°C. Es conveniente un termómetro con un pequeño termistor como elemento sensible debido a su rápida respuesta; algunos conductímetros están equipados con un sensor automático de temperatura.
- Celda de Conductividad:
 - o Con electrodos de platino: su selección depende del intervalo de resistencia y conductividad del instrumento, el cual se comprueba por comparación de los resultados experimentales con la conductividad verdadera de soluciones estándar de cloruro de potasio. Las celdas nuevas se lavan con mezcla sulfocrómica y los electrodos se platinizan antes de su uso; posteriormente se deben lavar y replatinizar cuando las lecturas sean erráticas, cuando no se obtenga un punto final nítido o cuando se formen depósitos negros de platino en escamas. Para el platinizado de los electrodos, seguir las indicaciones del fabricante o consultar Standard Methods, Pág. 2-45.
 - o Con electrodos no platinizados: contruidos de metales comunes (entre otros, acero inoxidable) se emplean para monitoreos continuos o mediciones en campo; se calibra por comparación de las lecturas contra un instrumento de laboratorio. Se debe emplear una celda y un instrumento diseñados correctamente para minimizar errores en la constante de la celda.

Reactivos

- Agua desionizada para conductividad: existen varios métodos para preparar agua grado reactivo, el más común de los cuales consiste en pasar agua destilada a través de un Desionizador de lecho mixto y descartar el primer filtrado. La conductividad debe ser pequeña comparada con el valor a ser medido, generalmente menor de 1 umho/cm.
- Solución estándar de cloruro de potasio KCl 0,0100 M: disolver 745,6 mg de KCl anhidro en agua desionizada y diluir a 1000 ml en un balón volumétrico, a 25°C. Guardar en un frasco de vidrio borosilicatado con tapón de vidrio.
Esta solución tiene una conductividad de 1412 umho/cm a 25°C y es satisfactoria para la mayoría de muestras cuando la celda tiene una constante entre 1 y 2; para otras constantes de celda, usar soluciones de KCl más fuertes o débiles de acuerdo con la Tabla 1.

6.3. PROCEDIMIENTO

6.3.1. Calibración Instrumental. Determinación de la Constante de la Celda



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 4 de 5
--------------------	---------	--	------------	-------------

- Enjuagar la celda de conductividad con mínimo tres porciones de solución 0,01M de KCl; ajustar la temperatura de una cuarta porción a 25,0 +/- 0,1°C. Si el conductímetro muestra la resistencia, R, ohmios, medir la resistencia de esta porción y anotar la temperatura. Calcular la constante de la celda, C:

$$C \text{ (cm}^{-1}\text{)} = (0,001412)(R_{\text{KCl}})[1 + 0,019(T-25)]$$

Donde:

R_{KCl} = resistencia medida, ohm.

t = temperatura registrada, °C.

- frecuentemente los conductímetros indican directamente la conductividad; las sondas comerciales poseen un sensor de temperatura. Enjuagar la sonda tres veces con KCl 0,0100M. Con la sonda en la solución estándar de KCl, ajustar el compensador de temperatura a 0,0192 C⁻¹ y ajustar el medidor para leer 1412 umho/cm; este procedimiento ajusta automáticamente la corriente interna de la celda.

6.3.2. Tratamiento de la Muestra

- Enjuagar la celda de conductividad con un o más porciones de la muestra.
- Ajustar la temperatura de otra porción a 25 +/- 0,1 °C y medir la resistencia o la conductividad de la muestra registrando la temperatura con aproximación de +/- 0,1°C.

Tabla 1. Conductividad Equivalente, A, y Conductividad, k, de Soluciones de Cloruro de Potasio a 25,0°C*

KCl Concentración M o mequiv/L	Conductividad equivalente, A, mho.cm ² /equiv	Conductividad k, umho/cm**
0	149.9	
0.0001	148.9	14.9
0.0005	147.7	73.9
0.001	146.9	146.9
0.005	143.6	717.5
0.01	141.2	1412
0.02	138.2	2765
0.05	133.3	6667
0.1	128.9	12890
0.2	124.0	24800
0.5	117.3	58670
1	111.9	111900

*Basados en el ohm absoluto, la temperatura estándar 1968 y el volumen estándar dm³.

** Los valores son exactos a +/- 0,1% o 0,1 umho/cm, según el que sea más grande.

6.4. CÁLCULOS

- La solución estándar de KCl tiene un coeficiente de temperatura similar a la mayoría de aguas; cuando la temperatura de medición es diferente de 25,0°C se debe aplicar la corrección por temperatura. La conductividad se debe reportar a 25,0°C.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 5 de 5
--------------------	---------	--	------------	-------------

- Cuando se mide la conductividad de la muestra sin compensación interna de temperatura, la conductividad a 25°C es:

$$K, \text{ umho/cm} = \frac{K_m}{1 + 0,019 (t-25)}$$

Donde:

K_m = conductividad medida, umho a t°C, y las demás unidades definidas como antes.

- para instrumentos con compensación automática de temperatura y lectura directa en umho/cm o unidades similares, la lectura se corrige automáticamente para 25°C.
- Para instrumentos que dan valores en unidades SI,
1 mS/m = 10 umho/cm, o inversamente, 1 umho/cm = 0,1 mS/m

6.5 LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

- El valor de conductividad de una solución depende de la temperatura de la muestra en el momento de realizar la medición. Para obtener resultados precisos la lectura se realiza a 25,0°C.
- Las mediciones de conductividad en el Laboratorio son relativamente precisas, sin embargo datos con menor precisión se utilizan en otras aplicaciones.
- Las desviaciones de las mediciones con equipos de conductividad se presentan cuando los electrodos almacenan residuos y la muestra no circula adecuadamente.

7. REGISTROS

Formato de datos primarios

8. ANEXOS

Instructivo para la determinación de conductividad en aguas



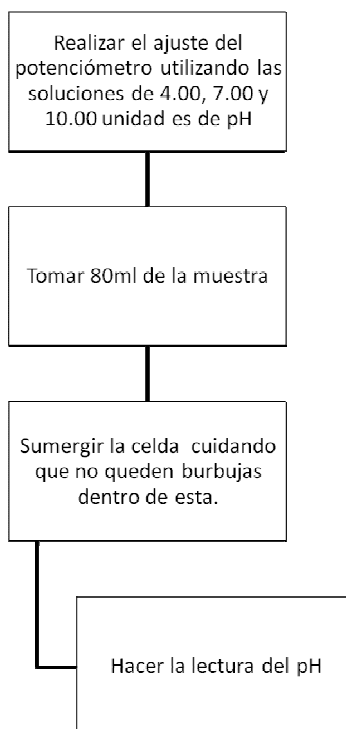
GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE pH EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El principio básico de la medida electrométrica del pH se fundamenta en el registro potenciométrico de la actividad de los iones hidrógeno por el uso de un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, o un electrodo combinado. La fuerza electromotriz (fem) producida por el sistema electroquímico varía linealmente con el pH y puede verificarse por la obtención de una gráfica de pH vs. fem para diferentes soluciones de pH conocido. El pH de la muestra se determina por interpolación.

2. DESCRIPCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO



3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.
- Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

4. ANEXOS

No
Aplica



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	--	------------	-------------

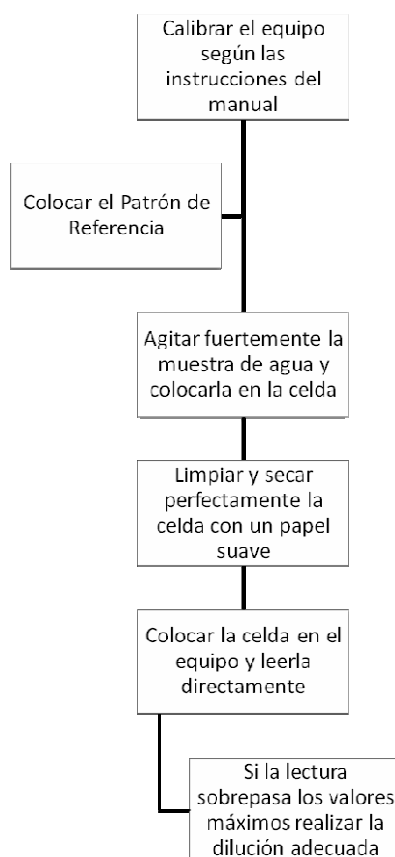
1. CONDICIONES GENERALES

La turbiedad en el agua es causada por la materia suspendida como arcilla, materia orgánica e inorgánica finamente dividida, sedimento arrastrado por el agua y microorganismos. La turbiedad es la expresión de la propiedad óptica que causa la luz al ser dispersada y absorbida al atravesar la muestra en línea recta. La correlación de la turbiedad con el peso de materia suspendida es difícil debido a que el tamaño, la forma y el índice de refracción de las partículas afectan las propiedades de la luz dispersa. Las partículas ópticamente negras pueden absorber la luz e incrementar las medidas de turbiedad.

El método nefelométrico se basa en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra, bajo condiciones definidas, con la intensidad de la luz dispersada por una suspensión estándar de referencia (formacina) bajo las mismas condiciones. A mayor intensidad de luz dispersada, hay mayor turbiedad de la muestra. La suspensión del polímero de formalina se utiliza como estándar de referencia para la turbiedad, ya que sus propiedades ópticas son reproducibles.

2. DESCRIPCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO





GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE TURBIEDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	---	------------	-------------

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

4. ANEXOS

No Aplica



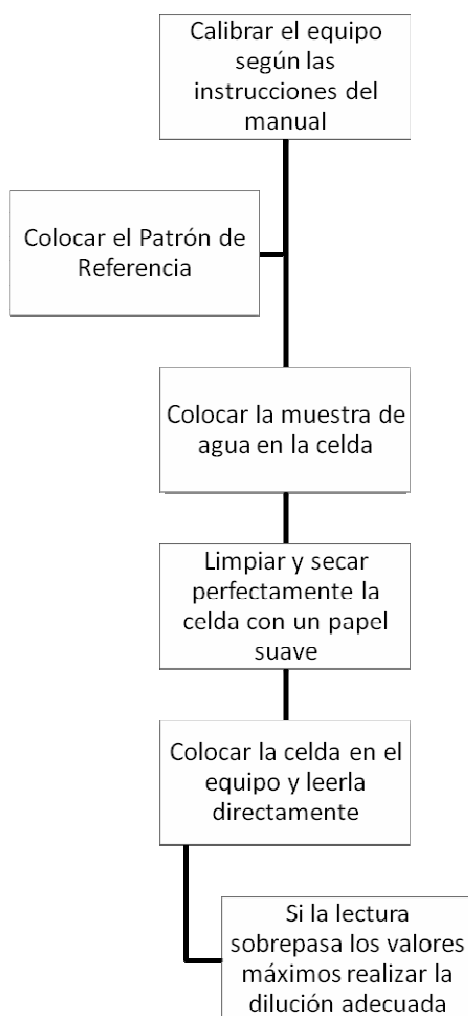
GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. CONDICIONES GENERALES

El color de la muestra es determinado por comparación visual con una solución coloreada de concentración conocida. La comparación también puede ser hecha con discos especiales de vidrio de color adecuadamente calibrados. El método de platino-cobalto para la medición de color, es el método estándar, que toma como unidad de color el producido por un miligramo de platino en un litro de agua como ion cloro platinato.

2. DESCRIPCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO





GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE COLOR EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	---	------------	-------------

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

Instituto Nacional de Salud (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.

4. ANEXOS

No Aplica



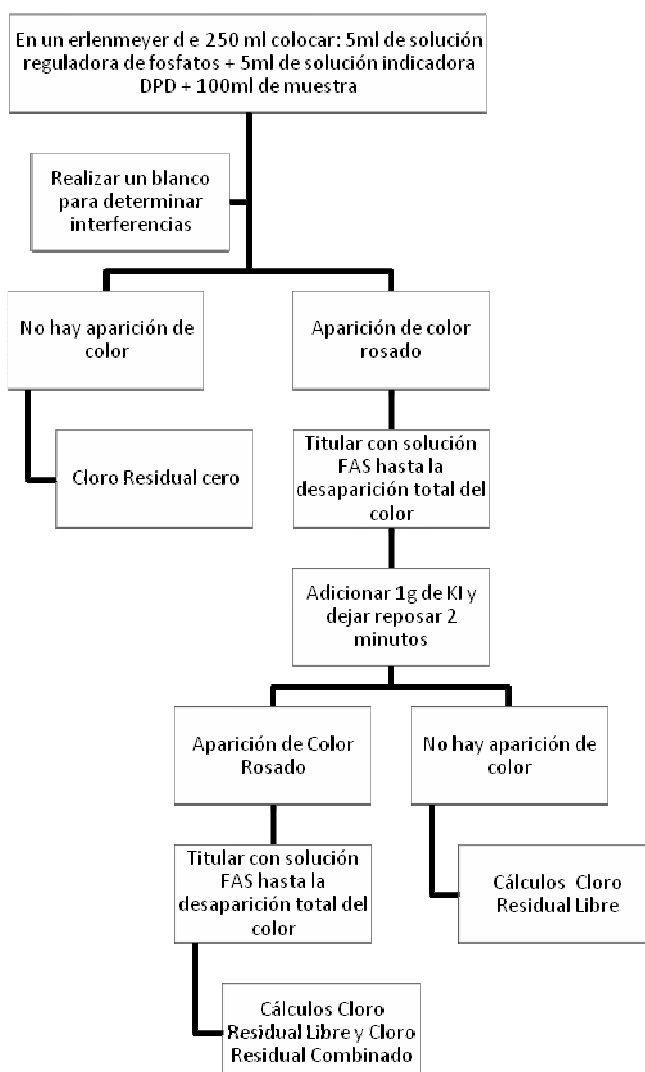
GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. CONDICIONES GENERALES

La cloración del agua tiene como beneficio la gran mejoría de su calidad, al destruir organismos patógenos, reaccionar con amoníaco, hierro, manganeso, sulfuros y algunas sustancias orgánicas. No obstante, también, puede producir efectos adversos tales como intensificación del sabor y el olor característicos de los fenoles y otros compuestos orgánicos. Además, puede formar compuestos organoclorados potencialmente cancerígenos como cloroformo, cloramidas, tricloruro de nitrógeno, etc., que producen efectos adversos en la vida acuática.

2. DESCRIPCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO





GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	--	------------	-------------

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New Cork, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United Status Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

Instituto Nacional de Salud (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.

4. ANEXOS

No Aplica



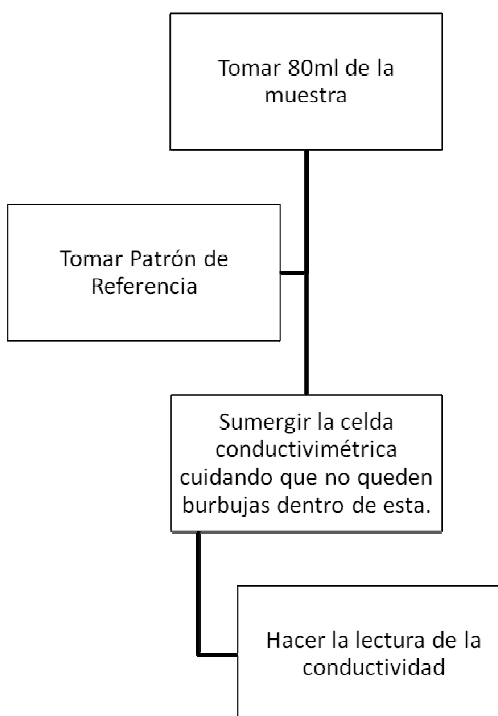
GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	DETERMINACIÓN DE CONDUCTIVIDAD EN AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	--	------------	-------------

1. CONDICIONES GENERALES

La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica. Esta propiedad depende de la presencia de iones, su concentración, movilidad y valencia, y de la temperatura de la medición. Las soluciones de la mayor parte de los compuestos inorgánicos son buenas conductoras. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua, conducen la corriente en muy baja escala.

2. DESCRIPCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO



3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation. 19ed. New York, 1995.

Methods for Chemical Analysis of Water and Wastes. United States Environmental Protection Agency. Cincinnati, 1983.

8. ANEXOS

No Aplica



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	FORMATO TOMA DE DATOS PRIMARIOS PRUEBAS BÁSICAS DE AGUA	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	--	------------	-------------

N° Muestra	Fecha de ingreso de la muestra	Fecha de análisis	pH [unidades de pH]	Turbiedad [NTU]	Color [UPC]	Conductividad [μ S/cm]	Cloro Residual		Analista
							Volumen Gastado CRL [ml]	Volumen Gastado CRC [ml]	
Control									
Control									
Control									

Valoración de la solución estándar (FAS)		
Fecha de preparación de la solución FAS	Fecha de análisis	Volumen de Dicromato de Potasio 0,1N Gastado [ml]

Elaborado por:	Profesional Laboratorio Aguas	Responsable Físicoquímico de	Revisado por:	Profesional Calidad	Responsable de	Aprobado por:	Jefe de División de Referencia en Salud
----------------	-------------------------------	------------------------------	---------------	---------------------	----------------	---------------	---

MANEJO DE PATRONES Y/O MATERIALES DE REFERENCIA

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE
AGUAS**



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA	Versión: 0	Pág. 1 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

MANEJO DE PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA EN EL LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Fisicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA	Versión: 0	Pág. 2 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para el manejo adecuado de patrones de referencia y materiales de referencia en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de garantizar la trazabilidad de los resultados obtenidos en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

Patrón: medida materializada, instrumento de medida, material de referencia o sistema de medida destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para que sirvan de referencia.

Patrón de referencia: patrón, en general de la más alta calidad metrológica disponible en un lugar dado o en una organización determinada, del cual se derivan las mediciones realizadas en dicho lugar.

Material de referencia: material o sustancia en la cual uno o más valores de sus propiedades son suficientemente homogéneos y están bien definidos para permitir utilizarlos para la calibración de un instrumento, la evaluación de un método de medición, o la asignación de valores a los materiales.

Trazabilidad: propiedad del resultado de una medición o de un patrón tal que pueda relacionarse con referencias determinadas, generalmente a patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma ISO 17085.
- Manual de Buenas Prácticas de Manufacturas. OMS. Informe 32.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. RECEPCIÓN Y MANEJO



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE PATRONES Y MATERIALES DE REFERENCIA	Versión: 0	Pág. 3 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

- Se realiza la recepción de patrones y material de referencia, verificando que cumplan con las especificaciones establecidas según el fin que se tenga.
- Se hace la Identificación de los patrones y se da un número de inventario
- Se coloca el debido rotulo asignado para patrones y/o materiales de referencia. El rotulo se coloca en la caja y se orden de tal manera que se eviten confusiones.
- Se llena el formato de patrones y materiales de referencia y se guarda en su respectiva carpeta.
- En caso, de cambiar los patrones o materiales de referencia por haberse terminado se debe llevar un registro minucioso de todas las características y la fecha de uso del nuevo patrón.

6.2. CALIBRACIONES Y/O VERIFICACIONES PERIÓDICAS DE PATRONES

El Responsable del Laboratorio Físicoquímico de Aguas verifica el cumplimiento del Programa Anual de Calibraciones, Verificación y Mantenimiento.

- La frecuencia de la calibración y/o verificación depende de:

- Naturaleza del patrón
- Condiciones de uso
- Gravedad de las consecuencias de una falta de calibración y/o verificación
- Historia previa del patrón de referencia
- Recomendaciones del fabricante

6.3. PATRONES Y MATERIAL DE REFERENCIA DAÑADOS

El Profesional del Laboratorio Físicoquímico de Aguas es responsable de que no se realicen actividades relativas al ensayo con patrones o materiales de referencia deteriorados o en malas condiciones de trabajo, funcionamiento o calibración. Se debe identificar adecuadamente el patrón o material de referencia dañado y gestionan la reparación para ello es importante llenar el formato de patrones y materiales de referencia dañados.

6.4. BAJA DEL PATRONES

Cuando se decide dar de baja los patrones se indica en la ficha del patrón o material de referencia la fecha y las causas para darlo de baja.

7. REGISTROS

Formato de ingreso de patrones y materiales de referencia
Ficha del patrón o material de referencia
Formato uso de patrones o materiales de referencia

8. ANEXOS

Rótulos patrones y materiales de referencia



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	FICHA PATRONES O MATERIALES DE REFERENCIA	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. DETALLES DEL PATRÓN O MATERIAL DE REFERENCIA

Patrón o Material de Referencia	
Marca	
Modelo	
N° de inventario	
Estado en el momento de la recepción	
Ubicación	
Características generales	
Fecha de recepción	
Fecha de puesta en servicio	
Fecha de baja	
Responsable	

2. DETALLES DE CALIBRACIÓN Y/O VERIFICACIÓN

Fecha	Operación	Empresa/Persona encargada del proceso	Próxima calibración y/o verificación	N° de Informe	Observaciones

3. OBSERVACIONES

Elaborado por:	Profesional Responsable Laboratorio Físicoquímico Aguas de	Revisado por:	Profesional Responsable Calidad de	Aprobado por:	Jefe de División de Referencia en Salud
----------------	--	---------------	------------------------------------	---------------	---



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	ROTULO CODIFICACIÓN DE PATRONES O MATERIALES DE REFERENCIA	Versión: 0	
--------------------	---------	--	------------	--

N° DE INVENTARIO: _____

TIPO DE PATRÓN O MATERIAL DE REFERENCIA: _____

ESPECIFICACIONES: _____

OBSERVACIONES: _____

FECHA/HORA DE RECEPCIÓN: _____ / _____

CONDICIONES DE RECEPCIÓN: _____

RESPONSABLE: _____

CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO: _____

Elaborado por:	Profesional Laboratorio Físicoquímico de Aguas	Responsable de	Revisado por:	Profesional Calidad	Responsable de	Aprobado por:	Jefe de División de Referencia en Salud
----------------	--	----------------	---------------	---------------------	----------------	---------------	---

MANUAL DE SEGURIDAD

República de Colombia



Gobernación de Santander

LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUAS

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL SEGURIDAD	Versión: 0	PÁG. 2 de 6
--------------------	---------	------------------	------------	-------------

MANUAL DE SEGURIDAD LABORATORIO FISICOQUÍMICO DE AGUAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL SEGURIDAD	Versión: 0	PÁG. 3 de 6
--------------------	---------	------------------	------------	-------------

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETO

El fin de este documento es describir los procedimientos realizados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio Departamental de Salud Pública de Santander, para el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 con el propósito final de asegurar a los clientes la calidad de la prestación de sus servicios.

1.2. ALCANCE

El alcance del sistema de gestión de calidad, basado en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, aplica para el análisis de muestras de agua que lleguen al Laboratorio Físicoquímico de Aguas del Laboratorio de Salud Pública.

Aquí se encuentran los procedimientos que buscan asegurar la calidad de los resultados emitidos por el laboratorio a sus clientes.

1.3. TERMINOS Y DEFINICIONES

Se aplican las definiciones proporcionadas en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005:

Aseguramiento de la Calidad: Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá con los requisitos de calidad.

Auditoria de Calidad: Un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relacionados con la calidad cumplen condiciones preestablecidas, y si estas disposiciones se aplican en forma efectiva y son aptas para alcanzar los objetivos.

Calidad: La totalidad de características de una entidad que le otorga su aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

República de Colombia



Gobernación de Santander

GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL SEGURIDAD	Versión: 0	PÁG. 4 de 6
--------------------	---------	------------------	------------	-------------

Procedimiento: Una manera especificada de efectuar una actividad.

Registro: Documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

Sistema de Calidad: La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición mediante la cual ésta se puede relacionar con patrones apropiados, generalmente nacionales o internacionales, a través de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

Usuario: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble donde este se presta o como receptor directo del servicio, a este último se denomina también consumidor.

PROCESO	CODIGO	OBJETIVO	ALCANCE	RESPONSABLE
Control de Condiciones Ambientales		Dar los lineamientos para mantener controladas las condiciones ambientales en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar condiciones ambientales de análisis adecuadas y constantes.	Profesional Responsable de Laboratorio
Control de visitantes		Dar los lineamientos para el control de visitantes en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.	Profesional Responsable de Laboratorio
Elementos de protección personal		Dar los lineamientos para el uso de elementos de protección personal en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar que las condiciones de protección personal de las personas encargadas del análisis de las muestras en el Laboratorio Fisicoquímico de Aguas sea el adecuado	Profesional Responsable de Laboratorio
Manejo de sustancias		Dar los lineamientos	Este procedimiento	Profesional Responsable



GESTION DOCUMENTAL	Código:	MANUAL SEGURIDAD	Versión: 0	PÁG. 6 de 6
--------------------	---------	------------------	------------	-------------

Químicas		para el manejo adecuado de las sustancias químicas utilizadas en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.	está elaborado con el fin de asegurar un manejo adecuado de las sustancias químicas utilizadas en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.	de Laboratorio
Manejo de residuos químicos y de muestras		Dar los lineamientos para el manejo adecuado de los residuos químicos y de muestras en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.	Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar un manejo adecuado de los residuos químicos y de muestras generados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.	Profesional Responsable de Laboratorio



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	CONTROL DE VISITANTES	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	-----------------------	------------	-------------

CONTROL DE VISITANTES

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo 2012	Jefe de División de Referencia

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	CONTROL DE VISITANTES	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	-----------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para el control de visitantes en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No Aplica

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

No Aplica

6. CONTENIDO

6.1. PROCEDIMIENTO

- Establecer el objeto de la visita
- Diligenciar el formato de control de visitantes para mantener el registro actualizado de todas las personas que ingresan al laboratorio.
- Diligenciar al finalizar la visita el formato de control de visitantes con la hora de salida del laboratorio.

7. REGISTROS

Formato control de visitantes

8. ANEXOS

No Aplica



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	FORMATO CONTROL DE VISITANTES	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	-------------------------------	------------	-------------

FECHA	NOMBRE	ENTIDAD	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	OBSERVACIONES	RESPONSABLE

Elaborado por:	Profesional Laboratorio Aguas	Responsable Físicoquímico de	Revisado por:	Profesional Calidad	Responsable de	Aprobado por:	Jefe de División de Referencia en Salud
----------------	-------------------------------	------------------------------	---------------	---------------------	----------------	---------------	---

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	CONTROL DE CONDICIONES AMBIENTALES	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	--	------------	-------------

CONTROL DE CONDICIONES AMBIENTALES

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo 2012	Jefe de División de Referencia

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Fisicoquímico de	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	CONTROL DE CONDICIONES AMBIENTALES	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para mantener controladas las condiciones ambientales en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar condiciones ambientales de análisis adecuadas y constantes.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No aplica.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Instituto Nacional de Salud (INS). Análisis de Agua para Consumo Humano. Manual técnico. Bogotá D.C. 1999.

Organización Mundial de Salud. Manual Bioseguridad en el Laboratorio. Tercera edición. 2005.

6. CONTENIDO

6.1. PROCEDIMIENTO

- Mantener en el laboratorio una temperatura a 20°C y una humedad relativa inferior al 80%.
- Las condiciones de temperatura y humedad deben mantenerse durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana.
- Para medir las condiciones ambientales se usa un termohigrómetro debidamente calibrado.
- Las condiciones ambientales se registran tres veces al día y se están monitoreando constantemente.

7. REGISTROS

Formato condiciones ambientales

8. ANEXOS

No Aplica

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	ELEMENTOS PROTECCIÓN DEL PERSONAL	Versión: 0	Pág. 1 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DEL PERSONAL

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	ELEMENTOS PROTECCIÓN DEL PERSONAL	Versión: 0	Pág. 2 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para el uso de elementos de protección personal Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar que las condiciones de protección personal de las personas encargadas del análisis de las muestras en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas sea el adecuado.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No Aplica

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Organización Mundial de Salud. Manual Bioseguridad en el Laboratorio. Tercera edición. 2005.

6. CONTENIDO

6.1. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

El personal que desarrolla actividades en el Laboratorio de Físicoquímico de Aguas deberá emplear con carácter obligatorio la vestimenta adecuada, así como los elementos de protección personal que sean necesarios para el desarrollo de cada tarea.

Las siguientes son las condiciones que debe cumplir el personal que labora en el laboratorio:

- _ Usar bata de laboratorio en material adecuado y totalmente abotonada.
- _ Usar el cabello permanentemente recogido
- _ No usar pañuelos, bufandas y demás accesorios que puedan engancharse en los equipos y elementos de trabajo originando accidentes.
- _ Usar zapatos bien firmes, preferentemente cerrados y de suela de goma, para evitar resbalones y caídas.

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	ELEMENTOS PROTECCIÓN DEL PERSONAL	Versión: 0	Pág. 3 de 3
--------------------	---------	---	------------	-------------

_ Usar gafas protectoras de material seguro contra golpes, para tener protección en los ojos y evitar posibles salpicaduras.

_ Usar guantes de seguridad apropiados (látex, cuero o goma), dependiendo la operación ensayo o practica a realizar. Esto con el fin de reducir riesgos de heridas.

- Usar tapabocas, tipo N95, con el fin evitar la aspiración de vapores en caso de no utilizar cabina de extracción de gases.

El uso de los elementos de protección garantiza mantener la integridad física del personal encargado del análisis de las muestras.

7. REGISTROS

No Aplica

8. ANEXOS

No Aplica

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Versión: 0	Pág. 1 de 3
--------------------	---------	-------------------------------	------------	-------------

MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Versión: 0	Pág. 2 de 3
--------------------	---------	-------------------------------	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para el manejo adecuado de las sustancias químicas utilizadas en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar un manejo adecuado de las sustancias químicas utilizadas en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No Aplica

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Organización Mundial de Salud. Manual Bioseguridad en el Laboratorio. Tercera edición. 2005.

6. CONTENIDO

6.1. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Manipular correctamente las sustancias químicas en el laboratorio es uno de los factores clave para prevención de accidentes.

Como parte integral de sus responsabilidades, el jefe del laboratorio, así como el personal profesional, deben identificar los peligros o peligros potenciales, lo que implica conocer las propiedades de todas las sustancias químicas utilizadas o producidas en el laboratorio:

- Antes de usar cualquier sustancia química, se deben evaluar las consecuencias de potenciales derrames y establecer procedimientos de respuesta adecuados. Si es necesario, se debe solicitar a los proveedores las hojas de seguridad respectivas de cada una de las sustancias químicas que se manejan en el laboratorio, para la planificación de la respuesta. Además, se debe comunicar al personal expuesto la naturaleza de los peligros potenciales.
- Se deben identificar la clase de peligro de todas las sustancias químicas utilizadas. Las siguientes propiedades químicas son las más importantes:

Inflamabilidad
Reactividad con el aire o el agua

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Versión: 0	Pág. 3 de 3
--------------------	---------	----------------------------------	------------	-------------

Corrosividad
Irritabilidad de mucosas
Alta toxicidad

- Se deben clasificar las sustancias químicas de acuerdo a la toxicidad para su almacenamiento dentro del laboratorio, la clasificación de las sustancias químicas se encuentra en el Plan de Gestión de Residuos que posee el Laboratorio de Salud Pública.

7. REGISTROS

No Aplica

8. ANEXOS

No Aplica

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS Y DE MUESTRAS	Versión: 0	Pág. 1 de 2
--------------------	---------	---	------------	-------------

MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS Y DE MUESTRAS

Versión	Descripción del cambio	Fecha	Aprobado
0	Emisión Inicial del Documento	Mayo / 2012	Jefe de División de Referencia en Salud

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Profesional Responsable del Laboratorio de Físicoquímico de Aguas	Profesional Responsable de Calidad	Jefe de División de Referencia en Salud

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS Y DE MUESTRAS	Versión: 0	Pág. 2 de 2
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. OBJETIVO

Dar los lineamientos para el manejo adecuado de los residuos químicos y de muestras en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

2. ALCANCE

Este procedimiento está elaborado con el fin de asegurar un manejo adecuado de los residuos químicos y de muestras generados en el Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

3. RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: velar por que este procedimiento se cumpla por parte del personal del Laboratorio de Ambiental.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: aplicar correctamente este procedimiento.

4. TERMINOLOGIA

No Aplica

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Organización Mundial de Salud. Manual Bioseguridad en el Laboratorio. Tercera edición. 2005.

6. CONTENIDO

6.1. MANIPULACIÓN DE RESIDUOS

- Luego del análisis de las muestras los residuos son descartados en el sistema de alcantarillado debido que no representan peligro.
- Los residuos que contienen sustancias químicas no peligrosas son neutralizados y descartados de igual manera en el sistema de alcantarillado.
- Los residuos de sustancias químicas peligrosas son almacenados en frascos con tapa debidamente rotulados e identificados para cada tipo de residuos (ácidos, sustancias cianuradas, etc.)
- Cuando los recipientes tiene un 75% lleno de la capacidad del frasco son entregados a la empresa de recolección de residuos especiales contratada para tal fin.

7. REGISTROS

No Aplica

8. ANEXOS

No Aplica

Anexo D. Hojas de vida de equipos del Laboratorio Físicoquímico de Aguas.

EQUIPOS E INSTRUCCIONES DE USO

República de Colombia



Gobernación de Santander

**LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE
AGUAS**

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	HOJA DE VIDA EQUIPOS	Versión: 0	Pág. 1 de 5
--------------------	---------	----------------------	------------	-------------

LABORATORIO: AGUAS FISICOQUIMICOS

No DE INVENTARIO	NOMBRE DEL EQUIPO	ESTADO ACTUAL	OBSERVACIONES
3681	TURBIDIMETRO HACH 2100N	BUENO	MANTENIMIENTO
6195	FOTOMETRO	BUENO	MANTENIMIENTO
2530	CONDUCTIMETRO	BUENO	MANTENIMIENTO
5998	POTENCIOMETRO	BUENO	MANTENIMIENTO

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	HOJA DE VIDA EQUIPOS	Versión: 0	Pág. 2 de 5
--------------------	---------	----------------------	------------	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS

LABORATORIO DE: AGUAS FISICOQUIMICOS

DETALLE	CARACTERISTICAS
NOMBRE DEL EQUIPO	TURBIDIMETRO
No. INVENTARIO	3681
MARCA	HACH
MODELO	2100N
SERIE	991200005840
FABRICANTE	
PROVEEDOR	
FECHA DE INGRESO DEL EQUIPO	27 de Marzo de 2000
FECHA DE ULTIMO MANTENIMIENTO	No hay documentos que soporten mantenimiento

REGISTRO DE MANTENIMIENTO

NOMBRE DEL EQUIPO: TURBIDIMETRO						
No INVENTARIO:3681						
MARCA: HACH						
MODELO: 2100N						
SERIE: 991200005840						
FECHA Y TIPO DE MANTENIMIENTO				DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	NOMBRE DEL PROFESIONAL Y/O TECNICO	FIRMA DEL PROFESIONAL Y/O TECNICO
FECHA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CALIBRACION	MANTENIMIENTO CORRECTIVO			

GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	HOJA DE VIDA EQUIPOS	Versión: 0	Pág. 5 de 5
--------------------	---------	----------------------	------------	-------------

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS

LABORATORIO DE: AGUAS FISICOQUIMICOS

DETALLE	CARACTERISTICAS
NOMBRE DEL EQUIPO	POTENCIOMETRO
No. INVENTARIO	5998
MARCA	OAKTON
MODELO	PH 510 SERIES
SERIE	64029098
FABRICANTE	
PROVEEDOR	PROVEO LTDA TEL: 6432413
FECHA DE INGRESO DEL EQUIPO	No hay documentos que soporten el
FECHA DE ULTIMO MANTENIMIENTO	25 de Agosto de 2005

REGISTRO DE MANTENIMIENTO

NOMBRE DEL EQUIPO: POTENCIOMETRO						
No INVENTARIO: 5998						
MARCA: OAKTON						
MODELO: PH510 SERIES						
SERIE: 64029098						
FECHA Y TIPO DE MANTENIMIENTO				DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD REALIZADA	NOMBRE DEL PROFESIONAL Y/O TECNICO	FIRMA DEL PROFESIONAL Y/O TECNICO
FECHA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CALIBRACION	MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
25/08/2005			X	Inspección de funcionamiento y seguridad		
				Elaboración hoja de vida del equipo		
				Revisión de parámetros de funcionamiento		
				Elaboración de ficha plastificada con instrucciones de operación y cuidados		



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	---	------------	-------------

1. CONDICIONES GENERALES

RESPONSABILIDAD

Será responsabilidad de:

1. Jefe de División de Referencia en Salud: por solicitar y aprobar la calibración.
2. Profesional del Laboratorio Ambiental del Laboratorio Departamental de Salud Pública: verificar que se cumpla el procedimiento.
3. Contratista: por llevar a cabo la calibración.

2. DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

Elaborar un cronograma de calibración.

Verificar el estado del equipo para el que se va a solicitar la calibración.

Nota: si el equipo está en buen estado solicitar calibración, de lo contrario solicitar mantenimiento.

Determinar la variable o variables físicas que se van a calibrar.

Solicitar la calibración del equipo que corresponda según el cronograma.

Coordinar con el contratista la hora y fecha de la calibración.

El contratista debe realizar la calibración del equipo.

El contratista debe colocar la estampilla de calibración.

El contratista entregar toda la documentación de calibración del equipo con todos los datos que se requieran.

El jefe del Laboratorio Ambiental debe diligenciar la ficha de la hoja de vida del equipo, para que el contratista firme en constancia de realizada la calibración.

El jefe del Laboratorio Ambiental debe verificar que la documentación esté correcta en cuanto a equipos y parámetros que se están calibrando.

Informar al Coordinador del Laboratorio Departamental de Salud Pública que el equipo ha sido calibrado.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Norma ISO 17085.

Manual de Buenas Prácticas de Manufacturas. OMS. Informe 32.

Libro de Registro de Resultados.

4. ANEXOS

No aplica.



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO USO pH- METRO	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	------------------------------	------------	-------------

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El principio básico de la medida electrométrica del pH se fundamenta en el registro potenciométrico de la actividad de los iones hidrógeno por el uso de un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia, o un electrodo combinado. La fuerza electromotriz (fem) producida por el sistema electroquímico varía linealmente con el pH y puede verificarse por la obtención de una gráfica de pH vs. fem para diferentes soluciones de pH conocido. El pH de la muestra se determina por interpolación.

2. DESCRIPCIÓN

- Conecte el equipo a una fuente de corriente (110V).
- Presione la tecla ON/OFF para iniciar la medición
- Coloque una muestra patrón de 4,00 unidades de pH, introduzca el electrodo previamente lavado con agua dd y presione la tecla ENTER. Si el valor el exacto continúe con la medición. En caso de no coincidir la medida realice un proceso de calibración. Presione la tecla CAL/MEAS y siga las instrucciones que se muestran en la pantalla.
- Presione la tecla ENTER para iniciar la medición
- Introduzca el electrodo en la solución problema
- Lea el valor y regístrelo cuando se estabilice.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de uso Potenciómetro OAKTON PH 510 SERIES

4. ANEXOS

No
Aplica



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO MANEJO CONDUCTIMETRO	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	-------------------------------------	------------	-------------

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La determinación de la conductividad eléctrica se utiliza normalmente para indicar la concentración total de componentes ionizados en las soluciones. Las sales solubles que se encuentran en la muestra. La determinación de la conductividad eléctrica de una solución se realiza midiendo la resistencia eléctrica entre dos electrodos paralelos sumergidos en la solución.

2. DESCRIPCIÓN

- Conecte el equipo a una fuente de corriente (110V).
- Presione la tecla ON/OFF para iniciar la medición
- Presione la tecla MODE para determinar el rango de medida a utilizar
- Lave con un frasco lavador el electrodo
- Introduzca el electrodo en la solución problema
- Presione la tecla READ
- Lea el valor y regístrelo cuando se estabilice.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de uso Conductímetro Mettler MC226

4. ANEXOS

No
Aplica



GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO MANEJO TURBIDIMETRO	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	------------------------------------	------------	-------------

1. CONSIDERACIONES GENERALES

El Turbidímetro es un instrumento nefelométrico que mide la turbidez causada por partículas suspendidas en un líquido. Haciendo pasar un rayo de luz a través de la muestra se mide la luz reflejada por las partículas en un ángulo de 90° con respecto al rayo incidente. Las lecturas se dan en NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez)

2. DESCRIPCIÓN

- Conecte el equipo a una fuente de corriente (110V).
- Seleccione la tecla "ENTER" para iniciar la medición
- Enjuague una cubeta de muestras dos veces con la solución que se vaya a medir y déjela secar completamente. Llene la cubeta de muestras hasta la línea (aprox. 30 ml) con muestra y coloque inmediatamente el tapón de la cubeta de muestras.
- Limpie las cubetas de muestras con un paño suave sin pelusa para eliminar las gotas de agua y las huellas de dedos.
- Aplique una pequeña gota de aceite de silicona desde la parte superior de las cubetas de muestras hasta la inferior.
- Utilice el paño lubricante suministrado para aplicar el aceite de forma uniforme por la superficie de las cubetas de muestras. Elimine el exceso de aceite. Asegúrese de que las cubetas de muestras estén casi secas.
- Invierta lenta y cuidadosamente la cubeta de muestras para que la muestra se mezcle totalmente. Tenga cuidado de que no aparezcan burbujas de aire.
- Coloque la cubeta de muestras en el soporte de cubetas de muestras con el triángulo de la cubeta de muestras alineado con la marca de referencia del soporte de cubeta de muestras. Cierre la cubierta.
- Lea el valor y regístrelo cuando se estabilice. **Nota:** Para enviar (mediante RS232) un registro de la medición, pulse **PRINT** (IMPRIMIR).

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de uso Turbidímetro Hach 2100N

4. ANEXOS

No
Aplica




GESTIÓN DOCUMENTAL	Código:	INSTRUCTIVO MANEJO ESPECTROFOTOMETRO	Versión: 0	Pág. 1 de 1
--------------------	---------	--------------------------------------	------------	-------------

1. CONSIDERACIONES GENERALES

La espectrofotometría UV-visible es una técnica analítica que permite determinar la concentración de un compuesto en solución. Se basa en que las moléculas absorben las radiaciones electromagnéticas y a su vez que la cantidad de luz absorbida depende de forma lineal de la concentración. Para hacer este tipo de medidas se emplea un espectrofotómetro, en el que se puede seleccionar la longitud de onda de la luz que pasa por una solución y medir la cantidad de luz absorbida por la misma.

2. DESCRIPCIÓN

- Conecte el equipo a una fuente de corriente (110V).
- Seleccione la tecla  para iniciar la medición
- Seleccione el método Coloración Hazen 340 nm = 032
- Seleccione el rango de medida que va a utilizar

Intervalo de medida	0 – 500 Pt/Co (Hz) 340 nm	cubeta de 10 mm
	0 – 250 Pt/Co (Hz) 340 nm	cubeta de 20 mm
	0 – 100 Pt/Co (Hz) 340 nm	cubeta de 50 mm

- Enjuague una cubeta de muestras dos veces con la solución que se vaya a medir y déjela secar completamente. Llene la cubeta de muestras.
- Limpie las cubetas de muestras con un paño suave sin pelusa para eliminar las gotas de agua y las huellas de dedos.
- Coloque la cubeta de muestras en el soporte de cubetas rectangulares. Cierre la cubierta.
- Lea el valor y regístrelo cuando se estabilice.

Nota: Para color real filtre la muestra de agua con un filtro MILLIPORE

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de uso Espectrofotómetro Merck NOVA 400

4. ANEXOS

No Aplica