PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE 3.

Denominación del Programa de Formación: Técnico en monitoreo ambiental
Código del Programa de Formación: 222301
Ficha: 2274869
Nombre del Proyecto: Desarrollo de actividades de monitoreo ambiental según necesidades y requerimientos del sector productivo y social
Fase del Proyecto: I. Ejecución.
Actividad de Proyecto: II. Ejecutar acciones para el monitoreo ambiental.
Actividad de aprendizaje: 1. Realizar el Monitoreo Ambiental en los componentes agua, suelo, olores y ruido, según procedimientos técnicos y requerimientos nutricionales y de higiene laboral, utilizando los elementos de protección personal establecidos, reconociendo el trabajo como uno de los elementos primordiales para la movilidad social.

Competencia:

- Obtención de muestras representativas de agua, suelo y aire.
- Actividad Física y Hábitos de Vida: Implementar hábitos saludables mediante la actividad física, de conformidad con las exigencias del perfil idóneo de egreso.
- Ejercer derechos fundamentales del trabajo en el marco de la constitución política y los convenios internacionales.

Resultados de Aprendizaje:

Específicos:

1.2. Tomar muestras de agua y suelo de acuerdo con la normatividad vigente y los protocolos establecidos.
1.3. Medir ruido y concentración de olor de acuerdo con la normatividad vigente y los protocolos establecidos.
1.4. Controlar variables en el tratamiento de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos de acuerdo con normas técnicas.

Transversales:

- Reportar las condiciones y actos que afecten la protección del medio ambiente y la SST, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el contexto organizacional y social
- Solucionar problemas del entorno productivo y social aplicando principios matemáticos.

- Estructurar el plan de negocio de acuerdo con las características empresariales y tendencias de mercado
- Participar en acciones solidarias teniendo en cuenta el ejercicio de los derechos humanos, de los pueblos y de la naturaleza.
- Poner en práctica vocabulario básico y expresiones comunes de su área ocupacional en contextos específicos de su trabajo por medio del uso de frases sencillas en forma oral y escrita.
- Implementar buenas prácticas de uso, de acuerdo con la tecnología empleada

- **Duración de la Guía**: 288 horas

Resultado de Aprendizaje 1.2: 72 Horas

Resultado de Aprendizaje 1.3: 72 Horas

Resultado de Aprendizaje 1.4: 144 horas

Resultado de Aprendizaje Actividad Física: 48 Horas (1 Crédito)

2. PRESENTACIÓN

La caracterización de las variables ambientales y su respectivo análisis integral requiere de la aplicación de protocolos para la toma de muestras y el análisis de diferentes variables físicas, químicas y biológicas entre otras. El desarrollo de los protocolos permite estandarizar los procesos de toma de muestras y análisis de información garantizando que los resultados obtenidos de los muestreos sean confiables. De igual forma durante dicha aplicación se incluyen conceptos básicos de química, microbiología, matemáticas, biología, así como el uso de equipos y herramientas para el desarrollo de los procedimientos. Para la aplicación de los diferentes protocolos se requiere contar con una planeación previa, así como trabajar de forma colaborativa, caracterizándose por la rigurosidad, organización, capacidad de observación y actitud crítica y de asociación de aspectos. La presente guía busca apoyar su proceso de formación durante la tercera actividad de aprendizaje del proyecto formativo denominada “Aplicar protocolos para la toma y análisis de las muestras”

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividad de reflexión Inicial

3.1.1. Retomar conceptos básicos del Monitoreo Ambiental en el marco de las fases ya desarrolladas por los aprendices (Fase de Análisis y Planeación) para fortalecer la ejecución y puesta en marcha del conocimiento referente al monitoreo ambiental. Así pues, la reflexión inicial

de esta guía de aprendizaje se basa en realizar un sondeo de saberes previos el cual se constituye de las siguientes preguntas que cada aprendiz debe resolver:

Responda el siguiente cuestionario:

1. **En sus palabras, ¿Qué es el monitoreo ambiental?**
2. **¿Qué variables ambientales tiene en cuenta el monitoreo ambiental?**
3. **¿Qué es la seguridad ambiental?**
4. **¿Cuáles responsabilidades cree usted que tiene el sector productivo con el entorno?**
5. **¿Qué papel cree que cumple la normatividad ambiental, en el monitoreo ambiental?**
6. **¿Qué actividades técnicas considera usted, que hace un técnico en monitoreo ambiental?**
7. **¿Cuáles equipos conoce que se utilizan para implementar el monitoreo ambiental?**
8. **¿En qué área se perfila laboralmente en un futuro?**
9. **¿Cómo implementaría el monitoreo ambiental desde esa área?**

Además, después de ver y analizar el video titulado "Desierto de Atacama invadido por ropa usada" (https://www.car.gov.co/vercontenido/2215) con la autoría de DW y publicado en el año 2021, y teniendo en cuenta el concepto del Monitoreo Ambiental. Responda el siguiente cuestionario:

1. **¿Qué aspectos ambientales deben monitorearse en esta problemática ambiental?**
2. **¿Cómo considera usted que puede darse solución a este problema socioambiental?**
3. **¿Cómo cree que cada uno de nosotros se relaciona con esta situación?**
4. **¿Cree usted que la normativa de un país puede aportar a la solución?**
5. **¿Qué recursos naturales se ven afectados con los desechos o residuos provenientes del sector textil?**

Actividad Trabajo autónomo: Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.
Consultando el documento Glosario de Términos Ambientales defina con sus propias palabras los siguientes términos y escríbalos en su cuaderno o documento Word:

PGIRS Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Educación ambiental
Sustentabilidad ecológica
Sistema
Ecosistema
Desarrollo Sostenible
Diagnóstico ambiental

Tome una fotografía legible de su producto o documento de Word, y envíelo al correo mmroman7@misena.edu.co.

Ambiente requerido: Aula convencional con conexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada.
Materiales: útiles escolares y/o Computadores portátiles con acceso a WIFI.

Tiempo: 10 horas

3.2 Actividades de contextualización

3.2.1. Identificar las ventajas de tener una metodología de muestreo y análisis estandarizados con base en información asociada a diferentes problemáticas ambientales

Respetado Aprendiz, lea el siguiente fragmento de la obra titulada "Monitoreo ambiental como herramienta para el seguimiento continuo previsto en la evaluación de impacto ambiental" de autoría de Hernández, López y Moya (2019) que contribuirá a la contextualización y conocimiento del Monitoreo Ambiental, su estrecha relación con el Estudio de Impacto Ambiental y con las metodologías de muestreo y análisis estandarizados de diferentes componentes ambientales:

> *Las actividades que desarrollan los seres humanos como las domésticas, industriales, comerciales, agropecuarias, urbanísticas, entre otras, han ocasionados impactos ambientales originando múltiples problemas ambientales, siendo uno de ellos, el riesgo a la sostenibilidad de la explotación de los recursos naturales e, incluso, la supervivencia de la humanidad. Estos problemas ambientales no deben ser estudiados de forma aislada, sino junto con el proceso de desarrollo, donde prevalezca el equilibrio entre el progreso económico, el crecimiento de la población, el uso racional de los recursos naturales, la protección y conservación del ambiente; es decir, el desarrollo sustentable.*
>
> *Ahora bien, el estado a través de sus instituciones gubernamentales exige para la contribución del desarrollo sustentable el cumplimiento de normas ambientales que las organizaciones deben acatar, para que el impacto ambiental negativo sea mínimo y la calidad del agua, suelo y aire sea lo mejor posible. El desacato de estas normas ambientales presupone, en determinados casos fuertes sanciones administrativas o penales a la organización que desarrolla actividades con efectos y riesgos potenciales al ambiente.*
>
> *Ante la necesidad de conocer y analizar la observancia de la reglamentación ambiental, surge el monitoreo ambiental como una herramienta, que permite dar seguimiento a las actividades, obras y proyectos implementados, así como la identificación del impacto de éstas, con el objeto de tomar acciones correctivas o mitigantes orientadas al uso racional de los recursos naturales como la conservación y protección del ambiente, conllevando a la continuación de las actividades humanas que garantice a las futuras generaciones la calidad de vida apropiada para su desarrollo.*
>
> *El monitoreo ambiental debe ser flexible para adaptarse a situaciones nuevas, imprevisibles o temporales, tanto de origen natural como humanas, cuyas consecuencias necesiten ser evaluadas. Requiere de acciones de observación, muestreo, medición y análisis de datos técnicos y ambientales, que se toman para definir las características del medio o entorno, identificar los impactos ambientales de las actividades, obras o proyectos en sus diferentes fases, y conocer su variación o cambio durante el tiempo; de manera de asegurar que las acciones que ejecutan no afecten al ambiente y por ende a los seres humanos.*
>
> *Cabe agregar, que el monitoreo ambiental, permite la verificación del cumplimiento y de la eficiencia de las medidas propuestas en la evaluación de impactos ambientales, y aporta periódicamente información, acerca de los principales logros alcanzados en el cumplimiento*

de dichas medidas, o en su defecto, de las dificultades encontradas para analizar y evaluar las acciones correctivas correspondientes.

Una vez realizada la lectura, explique cuál es la relación que existe entre el Monitoreo Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental. Además, elabore un mapa conceptual en el que incluya la definición de Estudio de Impacto Ambiental -EIA-, sus características y finalidad.

Ambiente requerido: *Aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI.*

Tiempo: *8 horas*

3.2.2. Poner en práctica vocabulario básico y expresiones comunes de su área ocupacional en contextos específicos de su trabajo por medio del uso de frases sencillas en forma oral y escrita.

Realización de una actividad a través de la cual los aprendices compartirán sus expectativas sobre la importancia de las entrevistas de trabajo. Realización de preguntas, lluvia de ideas sobre posibles respuestas con el fin de identificar conocimientos previos necesarios para el desarrollo del programa.

Ambiente requerido: *Aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI.*

Tiempo: *8 horas*

3.3. Actividades de apropiación

Aplicar Protocolos para la toma y Análisis de la Muestra

3.3.1. Calcular aforos y caudales según criterios técnicos

Escuche atentamente la presentación del instructor sobre conceptos de caudal y aforo; y con esta información en equipos de trabajo, participe en el foro denominado "Cálculo de aforos y caudal" disponible en el tablero de discusión de la plataforma Blackboard; recuerde aportar a las secuencias de sus compañeros.

Ambiente requerido: *Aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Calculadora*

Tiempo: *16 horas*

3.3.2. Efectuar la medición de caudales y aforos de agua de acuerdo con los protocolos técnicos, de seguridad y salud en el trabajo y el plan de muestreo establecido.

El instructor y los aprendices se desplazarán a un sector del centro de formación, de la ciudad o de una empresa, donde utilizando los diferentes métodos para el cálculo de caudal y la medición de aforos realizarán diferentes ejercicios prácticos, según el taller 1. práctica denominada "Hidrometría" disponible en la carpeta ***Fase 2; Carpeta de actividades #3; Material de apoyo en la Plataforma Territorium***; Al finalizar la práctica, el aprendiz debe ser capaz de sustentar aleatoriamente frente al instructor su habilidad para medir caudales y tomar aforos.

Ambiente requerido: *De acuerdo con el área de estudio del proyecto formativo (empresa o ecosistema estratégico)*

Materiales: *Calculadora y los necesarios de acuerdo con el área de estudio y a los ejercicios establecidos por el instructor.*

Tiempo: *16 horas*

3.3.3. Llevar a cabo un muestreo en campo con base en un plan de muestreo elaborado previamente.



En equipos de trabajo, de acuerdo con el ecosistema asignado por el instructor, desarrollen la implementación de un plan de muestreo para la matriz agua, suelo y aire; para la evaluación de la actividad deberán entregar en el ambiente asignado las muestras, registros y características in situ de las mismas de acuerdo con el protocolo aplicado; se aplicará una lista de chequeo para desempeño y producto. Recuerde tener en cuenta las normas de seguridad e implementos de protección personal.

Ambiente requerido: *De acuerdo con el área de estudio del proyecto formativo (empresa o ecosistema estratégico)*

Materiales: *Mesas colaborativas de trabajo; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); computadores con google earth instalado; demás materiales necesarios de acuerdo con el área de estudio y a la guía de campo suministrada por el instructor*

Tiempo: *16 horas*

3.3.4. Identificar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos medibles en agua y suelo con base en criterios legales.

En equipos de trabajo, y según orientaciones del instructor, lea el material dispuesto en la carpeta: ***Fase 2; Carpeta de actividades #3; Material de apoyo en la Plataforma Territorium***: "Protocolo de monitoreo de agua_IDEAM"; y las Resoluciones: 0811 de 2008 y 2115 del 2007. Con base en la anterior información, realice el taller denominado "Cálculo de ICA e ICOS", disponible en el mismo sitio y prepárese para sustentar su trabajo en una plenaria de grupo. Para consultar la normativa aplicable, recuerde consultar la siguiente base de datos de la biblioteca SENA.

Nombre: Ambientalex.info
Link de búsqueda: https://sena-ambientalex-info.bdigital.sena.edu.co/

Ambiente requerido: *Aula convencional con **c**onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web).*

Tiempo: *8 horas*

3.3.5. Efectuar en campo mediciones in situ, rotulación y muestreo de agua y suelo de acuerdo con los protocolos técnicos, de seguridad y salud en el trabajo y el plan de muestreo establecido.

El instructor y los aprendices se desplazarán a un sector del centro de formación, de la ciudad o de una empresa, donde en equipos de trabajo, deben determinar in situ, parámetros como: pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto; rotular y tomar las muestras de agua y suelo, bien sean biológicas, microbiológicas o de macroinvertebrados indicadores de calidad; según sea el caso; calibrando los equipos, realizando los registros y siguiendo los protocolos normativos. disponibles en la carpeta ***Fase 1; Carpeta de actividades #3; Material de apoyo en la Plataforma Territorium***. o consulte los protocolos de ICONTEC disponibles en biblioteca SENA teniendo en cuenta la siguiente ruta:

Nombre: Biblioteca SENA
Nombre de la base de datos: ICONTEC
Link de búsqueda: https://e-collection-icontec-org.bdigital.sena.edu.co/colecao.aspx
Documentos de búsqueda: NTC 5667 de la 1 a la 16.

Al final de la práctica el aprendiz debe demostrar su habilidad en la toma de muestras de agua y suelo, la medición de parámetros in situ, la escogencia de material apropiado para el muestreo, la identificación de posibles interferencias según el parámetro a medir, la forma de conservación de las muestras, el volumen necesario, la limpieza del material usado para la toma de muestra según la norma y el diligenciamiento de los registros del muestreo y bitácora.

Ambiente requerido: *De acuerdo con el área de estudio del proyecto formativo (empresa o ecosistema estratégico)*

Materiales: *Multiparámétro con electrodos para pH, conductividad, Temperatura y oxígeno disuelto, bitácora de campo; demás materiales necesarios de acuerdo con el área de estudio y a la guía de campo suministrada por el instructor.*

Tiempo: *16 horas*

3.3.6. Medir los niveles de ruido teniendo en cuenta protocolos, variables meteorológicas, principios éticos y normas técnicas establecidas.

En equipos de trabajo consulte en las bases de datos disponibles en el SENA o en la bibliografía aportada por su instructor los temas "Fuentes emisoras de ruido"; donde tendrá que identificar fuentes emisoras de ruido, condiciones meteorológicas que benefician la propagación del ruido, posibles métodos para evaluar los niveles de ruido; todo ello según resolución 627/2006. Finalmente prepárese para la plenaria planteada por el instructor.

Ambiente requerido: *Aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); Pliegos de papel periódico; Marcadores de colores*

Tiempo: *24 horas*

3.3.7. Medir la concentración de olor, teniendo en cuenta protocolos, variables meteorológicas, principios éticos y normas técnicas establecidas.

En equipos de trabajo consulte en las bases de datos disponibles en el SENA o en la bibliografía aportada por su instructor los temas "Sustancias generadoras de olores", al final del cual usted debe ser capaz de determinar posibles fuentes de sustancias generadoras de olores, condiciones meteorológicas que pueden aumentar la dispersión de estos y proponer metodologías para realizar evaluación de los olores; según la resolución 1541 de 2013.

Ambiente requerido: *Aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); Pliegos de papel periódico; Marcadores de colores*

Tiempo: *72 horas*

Tiempo: *16 horas*

3.4 Actividades de transferencia

3.4.1. Asegurar el cumplimiento del protocolo de calidad para la conservación de las muestras de acuerdo con el plan de muestreo.

En equipos de trabajo, según indicaciones del instructor, los aprendices deben alistar los elementos de protección individual, materiales, herramientas y equipos e insumos, para medir los parámetros in situ, tomar muestras de agua, suelo y mediciones de ruido, las cuales deben ser rotuladas, hasta la recepción del profesional de laboratorio para su posterior análisis; conforme a los protocolos del laboratorio. Para ello se ha dispuesto en la carpeta ***Fase 2; Carpeta de actividades #3; Material de apoyo en la Plataforma Territorium,*** *la guía de campo respectiva denominada "Muestreo y Análisis de aguas y suelos para el proyecto formativo"*

Cada equipo de trabajo debe entregar un informe, en el que se incluya el plan de muestreo, la metodología usada, los registros diligenciados y las demás observaciones que el instructor considere pertinente.

Ambiente requerido: *De acuerdo con el área de estudio del proyecto formativo (empresa o ecosistema estratégico) y aula convencional con* ***c****onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Mesas colaborativas de trabajo; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); Multiparámetro con electrodos para pH, conductividad, Temperatura y oxígeno disuelto, bitácora de campo; demás materiales necesarios de acuerdo con el área de estudio y a la guía de campo suministrada por el instructor.*

Tiempo: *72 horas*

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Desempeño Lista de chequeo sobre: Toma de muestra Medición de ruido Aplicación de protocolos **Evidencias de Producto:** Informe de muestreo	● Aplica los procedimientos para la toma de muestras de agua según el plan de muestreo. ● Aplica los procedimientos para la toma de muestras de suelo según las características físicas del suelo. ● Utiliza los elementos de protección personal de acuerdo con especificaciones técnicas de medición in situ. ● Emplea los equipos de medición de parámetros in situ según los protocolos de muestreo.	Valoración de producto/ Lista de chequeo

	● Selecciona el medio de transporte de la muestra de acuerdo con protocolos y cadena de custodia. ● Asegura la cadena de custodia de conservación de la muestra según la normativa vigente. ● Presenta la muestra al laboratorio con base en el protocolo de recepción de la muestra. ● Elabora el informe de muestreo, con base en los registros. ● Establece comunicaciones asertivas con el equipo de trabajo de acuerdo con manual de convivencia y protocolos. ● Adopta posturas biomecánicas de acuerdo con la naturaleza del muestreo. ● Compara resultados de las mediciones frente a la normativa. ● Identifica los riesgos en los puntos de medición de acuerdo con normativa. ● Ubica los equipos de medición de presión sonora y olores acorde con normativa ambiental y estándares técnicos. ● Usa elementos de protección personal de acuerdo con normativa y tipo de muestreo. ● Dispone los residuos resultantes de acuerdo con procedimientos ● Presenta informes técnicos teniendo en cuenta la interpretación de resultados.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Análisis químico: adquisición de información sobre la composición o la estructura química de un sistema material mediante la aplicación de un proceso analítico.
- Ensayo químico: proceso analítico
- Análisis cuantitativo: Análisis que permite obtener la cantidad de un analito o el nivel de parámetro analítico, expresándose como un valor numérico con las unidades adecuadas.
- Análisis C
- Analito: componente de una muestra que puede ser detectado, identificado o cuantificado mediante un método de análisis químico.
- Analito adicionado: Sustancia que ha sido adicionado a la muestra que es objeto de estudio, con el fin de evaluar la calidad de un método o proceso analítico o cuantificar el analito nativo.
- Patrón: Sustancia bien caracterizada o de concentración conocida y que tiene una pureza muy alta.
- Blanco: Muestra o especímenes que no contiene al analito.
- Concentraciones: proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolventes la sustancia que disuelve al soluto, y la disolución es el resultado de la mezcla homogénea de las dos anteriores.
- Compuestos: Una sustancia formada por átomos de dos o más elementos unidos químicamente en proporciones definidas.
- Elementos: Es una sustancia que no se puede separar en sustancias más simples por medios químicos.
- Estandarización: es el proceso mediante el cual conocemos la concentración real de una solución que ha sido elaborada A Partir de un patrón secundario.
- Estequiometría: es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos en el transcurso de una reacción química.
- Disolución: Una disolución es una mezcla homogénea a nivel molecular o iónico de dos o más sustancias puras que no reaccionan entre sí, cuyos componentes se encuentran en proporciones variables.
- Protocolo: es un método estándar que permite la comunicación entre procesos (que potencialmente se ejecutan en diferentes equipos), es decir, es un conjunto de reglas y procedimientos que deben respetarse para el envío y la recepción de datos a través de una red.
- Sustancia: es una forma de materia que tiene una composición constante o definida con propiedades distintivas.
- Validación: Confirmación que se da por la recopilación y análisis de la evidencia objetiva de que se cumplen los requisitos particulares para el uso específico propuesto

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Norma Técnica Colombiana 5667-2. Gestión Ambiental. Calidad de agua. Muestreo. Técnicas generales de muestreo. ICONTEC. Colombia, 21 junio de 1995. En línea: http://files.control-ambiental5.webnode.com.co/200000144-4dfdd4f559/NTC-ISO%205667-02-1995.%20Tecnicas% 20genera les%20de%20muestreo.pdf. Revisado el 11 de julio del 2017

- Norma Técnica Colombiana 5667-3. Directrices para la preservación y manejo de las muestras. ICONTEC. Colombia, 3 de noviembre 2004. En línea: http://files.control-

ambiental5.webnode.com.co/200000140-e3b67e5121/NTC-ISO%205667-03-2004.%20Directrices%20para%20la%20preservacion%20y%20manejo%20de%20muestras.pdf.

- Grupo de Salud Ambiental "Jaime Eduardo Ortiz Varón". *Manual de métodos fisicoquímicos básicos para el análisis de aguas para el consumo humano*. Instituto Nacional de Salud. (2011). ISBN: 97895813051508.
- Grupo de Salud Ambiental "Jaime Eduardo Ortiz Varón". *Manual de Instrucciones para la toma, preservación, transporte de muestras de agua para consumo humano para análisis de laboratorio*. Instituto Nacional de Salud. (2011). ISBN: 9789581301478.
- *Daniel C Harris. Unidad de medida y concentraciones. ed. 2007. Análisis químico cuantitativo.pp 10. California, USA: revertè.*
- *Daniel C Harris. Instrumentos de laboratorio. ed. 2007. Análisis químico cuantitativo.pp 23. California, USA: reverte.*