



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**Dirección de Educación Continua
Centro de Educación Continua Unidad Mazatlán**

**ELABORACIÓN DE UN INSTRUCTIVO DE
TRABAJO PARA EL LABORATORIO DE
CALIDAD DEL AGUA EN JUMAPAM**

TESINA

**DIPLOMADO EN SISTEMA DE GESTIÓN DE
CALIDAD ISO 9001:2008**

PRESENTA

IBQ. YURIRIA SARAI MARTINEZ DE LA CRUZ

JUMAPAM

MAZATLÁN, SINALOA. AGOSTO 2012

RESUMEN

Este proyecto presenta la problemática del área de estudio la cual se pretende solucionar con la aplicación de la pirámide de documentación para el sistema de la calidad. Es un instructivo de trabajo, donde se detallan las técnicas de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados en el laboratorio de calidad del agua potable en la planta potabilizadora Los Horcones de JUMAPAM.

INDICE

1. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

La Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM) depende del gobierno municipal el cual cambia cada 3 años, cambiando también en gran parte al personal. Debido a que el tiempo en el que laboran los trabajadores es poco, estos no muestran interés por desarrollar nuevos proyectos o elaborar trabajos que mejore su área de trabajo o departamento. Por tal motivo durante años la calidad en la JUMAPAM no ha evolucionado hacia la búsqueda y/o implementación de un sistema de gestión de la calidad (SGC).

Sin embargo en el mundo globalizado de hoy es necesario que las empresas, instituciones públicas, entre otros, cuenten con un sistema documental de sus procedimientos, servicios y funciones; ya que la documentación es el soporte del sistema de gestión de la calidad (Simoe, 2009).

Un beneficio que ofrece documentar la experiencia y las técnicas es que enriquecen a la organización, además son una base de la cual partir para seguir creciendo y desarrollarse. Aunado a esto facilita a la organización que su personal de nuevo ingreso o promovido, pueda asimilar rápidamente el trabajo actual (Rojas, 2003).

La finalidad de estos instructivos es documentar la experiencia de la organización, incluyendo claramente lo que ha probado ser útil para el departamento de calidad del agua.

Conscientes de la necesidad de establecer y mantener al día procedimientos documentados con el fin de mejorar el desempeño, coordinación y productividad, se busca realizar e implementar un instructivo de trabajo en el Laboratorio de Calidad del Agua en La Planta Los Horcones de JUMAPAM.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Elaborar un instructivo de trabajo para el laboratorio de calidad del agua en JUMAPAM.

1.2.2 Objetivo específicos

1. Definir la política y los objetivos de la calidad para el laboratorio de calidad del agua en JUMAPAM.
2. Construir el mapa de procesos del departamento de calidad del agua en JUMAPAM.
3. Realizar el formato para el instructivo de trabajo con la estructura sugerida.
4. Elaborar formato para documentos como registros que ayuden a evidenciar los resultados de las actividades que describe el instructivo.

2. MATERIALES Y MEDIOS

2.1 Antecedentes de la empresa

La Junta Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Mazatlán (JUMAPAM) es el organismo descentralizado del municipio de Mazatlán, Sinaloa, encargado de proveer los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en la entidad. La geografía de municipio está constituida por sindicaturas y comisarías, donde la JUMAPAM da servicio de agua potable a 60 poblados rurales, contando cada uno por lo general con su propia fuente de abastecimiento.

Es por ello que JUMAPAM se interesa en conocer la calidad del agua que suministra y/o abastece a la comunidad, por lo que cuenta con un departamento de calidad del agua potable, bajo el cual se responsabiliza dos laboratorios, el primero con una antigüedad de alrededor de 30 años se ubica en el Rebombío Juárez y el segundo con apenas un par de años activo se encuentra localizado en la planta potabilizadora Los Horcones; ambos laboratorios están equipados bajo una infraestructura pequeña, cuentan con área para análisis fisicoquímicos y otra para bacteriología.

Estos laboratorios trabajan bajo los regímenes establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas y a pesar de esto no se cuenta con documentos propios del departamento que den soporte a las actividades realizadas en el laboratorio.

El laboratorio de calidad del agua localizado en la planta potabilizadora los horcones de JUMAPAM, es el más joven y no cuenta con ningún tipo de documento. Esto representa un área de oportunidad para elaborar un instructivo de trabajo, con lo que se pretende estandarizar el desarrollo del trabajo, ya que este tipo de documentos permite que el personal se familiarice rápidamente con las actividades a realizar.

2.2 Procedimiento

2.2.1 Estructura de la documentación para un SGC

Las normas ISO resaltan la importancia de documentar en registros los resultados de las actividades de calidad y sugiere la utilización del medio escrito como soporte habitual de todos los procesos para lograr el equilibrio entre la documentación, las habilidades y la formación del personal (Rojas, 2003).

En la (Figura 1) se muestra la pirámide de la estructura de la documentación del sistema de la calidad.



Figura 1. Estructura de la documentación del sistema de calidad

Como lo representa la pirámide de documentación, la Implantación del Sistema de Gestión de la Calidad se comienza por el 3er. Nivel, recolección de los procedimientos, instrucciones de trabajo y registros, donde se detallan como debe realizarse una actividad, además permiten crear los formatos en donde se evidencia que se obtiene la calidad; en conjunto por medio de esto se logra conocer cómo se maneja la información en la organización (Rojas, 2003; SENA, 2006).

La norma ISO 9001 da a la organización flexibilidad en la forma de documentar su SGC, lo que le permite desarrollar la documentación necesaria para demostrar la

eficacia en la planeación, operación y control de sus procesos, así como en la implementación y mejora continua de la efectividad de su SGC (Pérez, 2012).

Los principales objetivos de la documentación de una organización son:

- a) Comunicación de información.
- b) Proporcionar evidencia de la conformidad.
- c) Compartir conocimientos.

Es en el punto 4 de la norma ISO 9001:2008 donde se establece que la organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un SGC y mejorar continuamente su eficacia.

El punto 4.2 Requisitos de la documentación muestra en su apartado 4.2.1 Generalidades, la documentación que la organización debe incluir. A continuación se presenta:

- a) Política y objetivos de la calidad documentados
- b) Manual de la calidad
- c) Procedimientos documentados en la norma. Los procedimientos son: control de documentos, control de registros, etc.
- d) Documentos. Los siguientes son ejemplos de documentos: mapas de procesos, instrucciones de trabajo, oficios y otros documentos de comunicación interna, organigramas, etc.

Los documentos del SGC pueden ser de varios tipos:

- Documento: información y su medio de soporte
- Procedimiento: forma específica para llevar a cabo un proceso. Los procedimientos pueden estar documentados o no.
- Manual de la calidad: documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización

- Plan de la calidad: documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuando deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico
- Registro: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas
- Especificación: documento que establece requisitos.

2.2.2 Estructura de un instructivo

Un instructivo es un documento que describe detalladamente la forma “cómo” debe ejecutarse una actividad o tarea, para asegurar su realización. Tanto los procedimientos como los instructivos deben especificar las actividades en términos de materiales, equipos, documentos a utilizar, control de las actividades, formatos a utilizar y registros que deben originar.

A continuación se presenta la estructura del instructivo de trabajo del laboratorio de calidad del agua en la planta potabilizadora los horcones de JUMAPAM.

Objetivo: determinación de la actividad a realizar y los objetivos buscados.

Definición: explicación del parámetro a medir.

Principio del método: explicación teórica de la técnica a realizar

Equipos y materiales: se enumeran dentro del mismo instructivo de trabajo todos los equipos y materiales requeridos para llevar a cabo cada una de las pruebas que conforman las actividades del laboratorio de control de calidad.

Procedimiento: descripción de cada uno de los pasos que se deben realizar de manera secuencial en cada análisis.

Documento o registro: dentro de las instrucciones de trabajo se nombrarán los diferentes documentos donde se realizan las anotaciones de los valores de las variables controladas. Estos están formados por la siguiente información:

- Nombre de la prueba y el producto al que se va a destina.
- Nivel de control: Prueba, variable o unidad de medida, valores máximos y mínimos.
- Frecuencia: Periodicidad con que se toma la variable de control.
- Responsable Persona encargada de realizarla medición.

Bibliografía: hace parte del fundamento de cada prueba realizada

3 RESULTADOS

Para comenzar con la Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad es necesario el Análisis de los Procesos de Trabajo; una herramienta útil para tal función es la estructura de los procesos o Mapa de los procesos, el cual se presenta a continuación como parte de los resultados del presente.

MAPA DE PROCESO



Como ya se menciono anteriormente parte de los requisitos de la documentación son la política y objetivos de la calidad, tales fueron desarrollados como parte de este estudio; a continuación se presentan.

Política de calidad

Brindar servicios analíticos de calidad asegurándonos de que el agua de captación, proceso y salida de la planta potabilizadora cuente con los estándares sanitarios de calidad establecidos por la normatividad vigente mediante la aplicación de la mejora continua de SGC.

Objetivos de la calidad

- Otorgar siempre resultados confiables.
- Aumentar el grado de satisfacción de los usuarios.
- Prevenir la trasmisión de enfermedades infecciosas y parasitarias, así como las derivadas de la continua ingestión de sustancias toxicas que pueda contener el agua abastecida a la población.
- Potenciar que todo el personal relacionado con las actividades de ensayo dentro del laboratorio se familiarice con la documentación de la calidad e implemente las políticas y los procedimientos en su trabajo, fomentando el trabajo en equipo y la formación y asegurando el entendimiento de ésta Política dentro de la organización.

Era el objetivo principal elaborar un instructivo de trabajo para el laboratorio de calidad del agua de JUMAPAM, a continuación se presenta.



**JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE MAZATLAN
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANALITICOS DE AGUA EN LA POTABILIZADORA LOS HORCONES
LABORATORIO DE CALIDAD DEL AGUA**

Realizó: IBQ. Yuriria Sarai Martínez de la Cruz

Revisó: Ing Sandra Luz Silva Niebla

Autorizó: QFB. Nestor Daniel Camacho Millán

Contenido

DETERMINACION DE DUREZA TOTAL	4
DETERMINACION DE pH	6
DETERMINACION DE CLORO TOTAL	8
DETERMINACION DE TURBIEDAD	10
DETERMINACION DE ALCALINIDAD	12
DETERMINACION DE CLORUROS	14
DETERMINACION DE COLOR	16
DETERMINACION DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES.....	18

DETERMINACION DE DUREZA TOTAL

Objetivo

Determinar la dureza mediante una prueba analítica que proporcione una medida de la calidad del agua a potabilizar.

Definición

En las aguas naturales, las concentraciones de iones calcio y magnesio son superiores a la de cualquier otro ion metálico, por consiguiente, la dureza se define como la concentración de carbonato de calcio que equivale a la concentración total de todos los cationes multivalentes en una muestra de agua.

Principio del método

Los iones calcio y magnesio forman complejos estables con etilendiaminotetra-acetato disódico. El punto final de la titulación es detectado por el indicador Negro de Eriocromo-T, el cual posee rosado en la presencia de calcio y magnesio y un color azul cuando los cationes están formando complejo con EDTA.

Materiales y equipo

- Matraz erlenmeyer de 250 ml
- Bureta de 25ml con soporte
- Probeta graduada de 50 ml
- Espátula
- Solución volumétrica valorada de Acido etilendiamino tetraacetico (EDTA).
- Solución amortiguadora de cloruro-hidróxido de amonio.
- Indicador ericromo

Procedimiento

Titulación de la muestra

1. Tomar una alícuota de 100 ml de agua, agregando a esta 1 ml de buffer.
2. Agregar una punta de espátula de reactivo indicador.

3. Valorar con solución de E.D.T.A. lentamente y agitando continuamente hasta viraje de rosa a azul.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario

Informe mensual

Bibliografía

Comisión Nacional del Agua. 1995. Manual de métodos de análisis. México, 1-9p.

Dirección Nacional de Medio Ambiente.1996. Manual de procedimientos analíticos para aguas y efluentes. Uruguay ,1-3p.

DETERMINACION DE pH

Objetivo

Establecer el método potenciométrico para determinar pH en aguas utilizando potenciómetro.

Definición

El pH o la actividad del ión hidrógeno indican a una temperatura dada, la intensidad de las características ácidas o básicas del agua.

El pH se define como el logaritmo de la inversa de la actividad de los iones hidrógeno,

$$\text{pH} = - \log [\text{H}^+]$$

$[\text{H}^+]$ = actividad de los iones hidrógeno en mol/L.

Principio del método

Los electrodos de vidrio son más convenientes y precisos. Este último es un bulbo delgado de vidrio conductivo conteniendo un buffer en el cual un electrodo de plata: cloruro de plata está sumergido. Este es usado conjuntamente con un electrodo de calomel de referencia y un voltámetro de válvula de alta impedancia (medidor de pH).

Materiales y equipo

- Medidor de pH
- Vasos de presipitado
- Pizeta
- Papel suave para secar los electrodos

Procedimiento

1. Introducir el electrodo en la muestra y presionar el botón de medir.
2. El valor de pH se lee directamente en la caratula del potenciómetro.

3. Enjuagar y secar.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario.

Reporte mensual.

Bibliografía

NMX-AA-008-SCFI-2000. ANÁLISIS DE AGUA. DETERMINACIÓN DEL pH.
MÉTODO DE PRUEBA.

Riley, J. P y Chester R. 1989. Introducción a la química marina. AGT
Editor, S.A. México.

DETERMINACION DE CLORO TOTAL

Objetivo

Establecer el procedimiento para la determinación de cloro total en el agua potable.

Definición

El cloro total es el presente en formas libre y combinada. Cloro libre es aquel presente en forma de ácido hipocloroso (HOCl), ion hipoclorito (OCI-) y cloro molecular disuelto. Mientras que el cloro combinado es la fracción de cloro total presente en forma de cloraminas y cloraminas orgánicas.

Principio del método

Es un método fotométrico que mide la intensidad del color rosa que se forma al reaccionar el cloro con DPD.

Materiales y equipo

- Pocket colorimeter™ ii
- Celda para colorímetro
- Reactivo para cloro libre DPD

Procedimiento

1 Llene una cubeta de 1 cm/10 mL hasta la marca de 5 mL con muestra (el blanco). Ponga la tapa.

2 Pulse la tecla POWER para encender el medidor

3 Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte porta cubetas, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.
Nota: Limpiar bien el exterior de la cubeta.

4 Pulse la tecla ZERO/SCROLL. La pantalla indicará "- - - -" y, a continuación, "0.0". Retire el blanco.

5 Llene otra cubeta de análisis de 1 cm/10 mL hasta la marca de 5 mL con muestra.

6 Añada a la cubeta de análisis el contenido de dos sobres de reactivo de cloro libre DPD en polvo o de dos sobres de reactivo de cloro total DPD en polvo (la muestra preparada). Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos

7 Ponga la tapa y agite con cuidado durante 20 segundos

8 Cloro libre:

Para el análisis de cloro libre coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Dentro del minuto siguiente a la adición del sobres de reactivo de cloro libre DPD en polvo. Pase al punto 10. .

9 Cloro total:

Para el análisis de cloro total coloque la cubeta con la muestra preparada en el soporte portacubetas. Espere de tres a seis minutos después de añadir los sobres de reactivo de cloro total DPD en polvo. Pase al punto 10. .

10 Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la cubeta.

11 Pulse la tecla READ/ENTER. La pantalla indicará "- - - -" y, a continuación de los resultados en mg/L de cloro (Cl₂).

Documento o registro

Bitácora de análisis diario.

Reporte mensual.

Bibliografía

Hach Company, 2003. Sistemas de Análisis POCKET COLORIMETER™ II Manual de instrucciones Cloro (Cl₂).

NMX-AA-108-SCFI-2001 CALIDAD DEL AGUA - DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE Y CLORO TOTAL - MÉTODO DE PRUEBA

NMX-AA-100-1987 CALIDAD DEL AGUA- DETERMINACION DE CLORO TOTAL-METODO IODOMETRICO

DETERMINACION DE TURBIEDAD

Objetivo

Establecer el método para medir la turbiedad del agua.

Definicion

La turbiedad del agua es producida por partículas insolubles de arcilla, limo, materia, mineral, basuras orgánicas, plancton y otros organismos microscópicos que impiden el paso de la luz a través del agua.

Principio del método

Este método está basado en la comparación de la intensidad de la luz dispersada por la muestra en condiciones definidas con la luz dispersada. Cuanto mayor sea la intensidad de la luz dispersada, mayor será la turbidez.

Materiales y equipos

- Turbidímetro
- Celdas para la muestra

Procedimiento

- 1 Vaciar la muestra en la celda para el turbidímetro.
2. Introducir la celda al aparato y presionar la tecla de medir, el resultado aparecerá en la pantalla.

Bibliografía

Dirección Nacional de Medio Ambiente.1996. Manual de procedimientos analíticos para aguas y efluentes. Uruguay ,1-3p.



NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-201-SSA1-2002, PRODUCTOS Y SERVICIOS. AGUA Y HIELO PARA CONSUMO HUMANO, ENVASADOS Y A GRANEL. ESPECIFICACIONES SANITARIAS.

DETERMINACION DE ALCALINIDAD

Objetivo

Establecer el método de prueba para la determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales.

Definición

La alcalinidad se refiere a la presencia de sustancias hidrolizables en agua y que como producto de hidrólisis generan el ión hidroxilo (OH⁻), como son las bases fuertes, y los hidróxidos de los metales alcalinotérreos; contribuyen también en forma importante a la alcalinidad los carbonatos y fosfatos. La presencia de boratos y silicatos en concentraciones altas también contribuyen a la alcalinidad del medio.

Principio del método

La alcalinidad se determina por titulación con una solución estándar de un ácido mineral fuerte a los puntos sucesivos de equivalencia del bicarbonato y el ácido carbónico. Para determinar la Alcalinidad total se emplea el indicador anaranjado de metilo

Materiales y equipos

- Bureta 25ml
- Probeta 100ml
- Matraz erlenmeyer 250ml
- Pipetas de 1ml
- Naranja de metilo
- Acido sulfúrico valorado 0.02N

Procedimiento

1. Transferir 100ml de la muestra a un matraz erlenmeyer.
2. Agregar 2ml del indicador naranja de metilo.
3. Iniciar la agitación y titular con la solución de acido.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario

Reporte mensual

Bibliografía

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 18th Edition. Washington , APHA, 1992.

NMX-AA-036-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUA - DETERMINACIÓN DE ACIDEZ Y ALCALINIDAD EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS - MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-AA-036-1980)

DETERMINACION DE CLORUROS

Objetivo

Esta normativa técnica se utiliza para la determinación del ión cloruro en aguas limpias que contengan concentraciones de cloruro entre 1.5 y 100 mg/L.

Definición

El ión cloruro es uno de los iones inorgánicos que se encuentran en mayor cantidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas, su presencia es necesaria en aguas potables. En agua potable, el sabor salado producido por la concentración de cloruros es variable. En algunas aguas conteniendo 25 mg Cl-/L se puede detectar el sabor salado si el catión es sodio. Por otra parte, éste puede estar ausente en aguas conteniendo hasta 1g Cl-/L cuando los cationes que predominan son calcio y magnesio.

Principio del método

El cloruro se determina en una solución neutra o ligeramente alcalina por titulación con nitrato de plata estándar, usando cromato de potasio como indicador del punto final. El cloruro de plata es cuantitativamente precipitado antes de que sea formado el cromato de plata de color rojo.

Materiales y equipos

- Bureta 25ml
- Probeta 100ml
- Matraz erlenmeyer 250ml
- Pipetas de 1ml
- Cromato de potasio
- Solución de nitrato de plata al 0.01N

Procedimiento

1. Transferir 100ml de la muestra a un matraz erlenmeyer.
2. Agregar una pizca del indicador cromato de potasio.
3. Iniciar la agitación y titular con la solución de nitrato de plata.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario

Reporte mensual

Bibliografía

Dirección Nacional de Medio Ambiente.1996. Manual de procedimientos analíticos para aguas y efluentes. Uruguay ,1-3p.

NMX-AA-073-SCFI-2001 ANÁLISIS DE AGUA DETERMINACIÓN DE CLORUROS TOTALES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS MÉTODO DE PRUEBA (CANCELA A LA NMX-AA-073-1981).

DETERMINACION DE COLOR

Objetivo

Establecer el método de prueba espectrofotométrico para la determinación de color en aguas.

Definición

El término color tal como se aplica en aguas, se refiere al valor numérico expresado en por ciento de luminancia y pureza, longitud de onda dominante y tono; obtenido de la medición de la luz transmitida, después de eliminar los sólidos suspendidos y las partículas pseudocoloidales.

Principio del método

El método se basa en medir la transmisión de la luz producida a través de una muestra de agua, la cual se compara con un testigo (iluminante patrón), generalmente agua bidestilada cuya transmitancia es de 100%.

Materiales y equipos

Espectrofotómetro

Celdas para espectrofotómetro

Agua destilada

Procedimiento

1. Calibrar el espectrofotómetro con una celda llena con agua destilada.
2. Ya calibrado proceder a las lecturas de las transmitancias de las muestras.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario

Reporte mensual

Bibliografía

NMX-AA-017-1980. AGUAS. - DETERMINACION DE COLOR

DETERMINACION DE COLIFORMES TOTALES Y FECALES

Objetivo

Establecer el método para la determinación de coliformes totales y fecales por la técnica de filtro de membrana.

Definición

El grupo de bacterias coliformes fecales para la técnica de filtración por membrana se define como todos los bacilos gram negativos, aeróbicos y algunos anaeróbicos facultativos, no formadores de endosporas, que cuando se incuban en medio M-FC con lactosa por 24 hs a 44.5 ± 0.2 °C desarrollan colonias color azul.

Principio del metodo

Este método se basa en la filtración de una muestra para concentrar células viables sobre la superficie de una membrana y transferirlas a un medio de cultivo apropiado, para posteriormente contar el número de unidades formadoras de colonias (UFC) desarrolladas después de la incubación.

Materiales y equipo

- Equipo de filtración: embudo y platina porosa que se puedan trabar entre sí y sean autoclavables; bomba de vacío; kitasato de 1 litro; trampa de agua entre el kitasato y la bomba de vacío.
- Balanza con una sensibilidad de por lo menos 10 mg.
- Incubadora de 44.5 ± 0.2 °C.
- Autoclave
- Mecheros
- Placas de Petri estériles de plástico descartables (o de vidrio) de 50 mm de diámetro aproximadamente u otro tamaño adecuado.
- Filtros de nitrocelulosa cuadrículados estériles de 0.45 ± 0.02 m de diámetro de poro. Libre de glicerina y sin áreas hidrofóbicas.
- Pinzas para filtros de acero inoxidable sin extremidades rugosas.

- Pipetas de vidrio graduadas estériles.
- Materiales de vidrio para preparación de los medios de cultivo.
- Propipetas de 50ml
- Agar M ENDO LES
- Medio M-FC

Procedimiento

1. Preparación de material

Esterilizar las cajas petri de vidrio y pipetas con vapor seco en la estufa a 45°C durante 1 hora.

2. Preparación de los medios de cultivo

- El medio de cultivo debe ser preparado como lo indica el envase, sin necesidad de ser autoclavado, y fundir.
- Una vez fundido y aclimatado a temperatura ambiente se reparte en las placas de Petri en una atmósfera aséptica, colocando aproximadamente 5 mL de medio por placa.

3. Filtración de la muestra

Para aguas potables el volumen establecido es de 100 ml.

Usar pinzas estériles, colocar una membrana estéril (cuadrulado hacia arriba) sobre el porta filtro poroso. Cuidadosamente coloque el embudo sobre el receptáculo y asegúrelo en su lugar.

Filtre la muestra bajo vacío parcial, con el filtro aún en su lugar, enjuague el embudo mediante la filtración de tres porciones de 20 a 30 ml de agua estéril.

Una vez completado el enjuague final y que el proceso de filtración haya concluído, quitar el embudo e inmediatamente después retire la membrana con pinzas estériles y colóquela sobre el medio selectivo con un movimiento circular a fin de evitar la entrada de aire.

Meter un control de 100 ml de solución de agua estéril cada 10 muestras para checar posible contaminación cruzada o buffer contaminado. Incubar el control bajo las mismas condiciones de la muestra.

4. Incubación de la muestra

Para coliformes totales

Colocar las cajas petri con las membranas en posición invertida, en la incubadora a $35\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ de 22 a 24 horas

Para coliformes fecales

Colocar las cajas petri con las membranas en posición invertida, en la incubadora a una temperatura de $44.5\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.

Documento o registro

Bitácora de análisis diario.

Reporte mensual.

BIBLIOGRAFIA

NORMA Oficial Mexicana NOM-041-SSA1-1993, Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias

Comisión Nacional del Agua. 1995. Manual de métodos de análisis. México, 1-9p.

Dirección Nacional de Medio Ambiente. 1996. Manual de procedimientos analíticos para aguas y efluentes. Uruguay.

4. DISCUSIÓN

El objetivo principal del proyecto era elaborar un instructivo de trabajo el cual se logrado satisfactoriamente, aunque aún no se implementa debido a que sigue en desarrollo ya que se busca la implementación de más técnicas.

Un instructivo como este no pretende suprimir las habilidades y sentido común de cada persona. De hecho, la capacidad del personal permitirá renovar y mejorar cada vez este documento.

Se pretende que en el momento en que este documento sea utilizado se logre: la calidad, consistencia y uniformidad en todas las actividades que realiza el departamento, incrementar la productividad de la organización, al disminuir el nivel de desperdicio, las demoras, los errores y los retrabajos, mantener un sistema de calidad documentado que facilite el flujo de información y comunicación, acelerar y facilitar la inducción o el entrenamiento del personal de nuevo ingreso o que ha sido promovido, servir de consulta a todos los colaboradores de la organización, además de crear una cultura de la organización, orientada a la mejora continua.

El no contar con documentos como instructivos de trabajo del laboratorio equivaldría a que cada nueva generación de personas que ingrese a la organización tendría que empezar prácticamente de cero para descubrir la manera de funcionar del laboratorio de calidad del agua, por lo que es importante contar con la documentación requerida para el SGC.

5. BIBLIOGRAFIA

ISO 9001:2000 COPANT/ISO 9001-2000. Sistemas de gestión de la calidad-Requisitos.

Pérez Cortes Verónica. 2012. Centro De Educación Continua Unidad Mazatlán Instituto Politécnico Nacional. Curso Interpretación Serie Iso 9000. México.

Rojas Paz, Sonia Del Rosario. 2003. Universidad Nacional De Colombia Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Ingeniería química Implementación y mejoramiento del modelo de aseguramiento calidad en la empresa Friesland Colombia S.A. Productos lácteos. Manizales.

SENA. 2006. Curso virtual ISO 9000. Colombia.

Simoe, Lino. 2009. Universidad Nacional Experimental "Simon Rodriguez" Catedra documentación de sistemas, técnicas y elementos de la documentación de sistemas. Republica Boliviana de Venezuela.