



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS
DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DEL CANTÓN GUANO”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO

PRESENTADO POR:

FERNANDO GUSTAVO PANCHO ACOSTA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DEL CANTÓN GUANO**



Guano, 7 de Junio del 2013.

CERTIFICADO.

Lic. EDGAR ALARCÓN PANCHO, ALCALDE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN GUANO, a petición de parte interesada CERTIFICO que:

El señor **FERNANDO GUSTAVO PANCHO ACOSTA**, portador de la cedula de ciudadanía No. 060337024-8, realizó el Proyecto de Tesis titulado: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE ANALISIS DE AGUA EN EL MUNICIPIO DEL CANTÓN GUANO"**, demostrando capacidad y probidad en la ejecución de las referidas actividades.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente.

Lic. Edgar Alarcón Pancho.

ALCALDE DE GADM-C.GUANO



DEDICATORIA

El presente trabajo dedico a Dios, por darme la vida y la sabiduría.

A la memoria de mi madre Luzmila Acosta que estará orgullosa en cualquier lugar que se encuentre.....

A mi padre Gustavo Pancho Díaz quién me inculco de valores para ser una persona de bien.

A mi esposa Aidita por su amor en los momentos difíciles.

A mi hija Fernanda Micaela quién me inspiro para realizar y terminar con éxitos el presente proyecto.

A mis hermanos: Jenny, Irma, Iván, Mayra, Vilma, Iliana, Mónica y Milton, por su apoyo y colaboración sin condiciones ni medidas.

FERNANDO G. PANCHO ACOSTA

AGRADECIMIENTO

A las personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

*A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo,
Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia.*

A los Docentes que colaboraron en el desarrollo del presente trabajo; de manera especial al Ing. Hannibal Brito por su valiosa colaboración y asesoramiento en la realización de la presente Tesis.

Al Dr. Robert Cazar por dedicar su valioso tiempo en guiar y ser parte de esta investigación.

Al GAD. Del Cantón Guano porque me permitió realizar el presente proyecto

FERNANDO G. PANCHO ACOSTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DEL CANTÓN GUANO”**, de responsabilidad del Sr. Fernando Gustavo Pancho Acosta ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dr. Silvio Álvarez DECANO FAC. CIENCIAS
Dr. Iván Ramos DIRECTOR DE ESCUELA
Ing. Hannibal Brito M DIRECTOR DE TESIS
Dr. Robert Cazar MIEMBRO DEL TRIBUNAL
Ing. Carlos Rodríguez DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN
Nota de Tesis		

Yo **FERNANDO GUSTAVO PANCHO ACOSTA**, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta tesis, y el patrimonio intelectual de la misma pertenece a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**.

FERNANDO GUSTAVO PANCHO ACOSTA

INDICE DE SÍMBOLO Y ABREVIATURAS

%	Porcentaje
<	Menor
>	Mayor
≤	Menor o igual
Abs	Absorbancia
BPL	Buenas Prácticas de Laboratorio
c	Concentración
cm	Centímetros (cm)
cm ³	Centímetros cúbicos (cm ³)
g	Gramos (g)
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
ISO	Organización Internacional de Estandarización
Kg	Kilogramos (Kg)
L	Litros (L)
m	Metros (m)
m ³	Metros cúbicos (m ³)
MECI	Modelo Estándar de Control Interno
mg	Miligramos (mg)
mg/L	(miligramos por litro), unidades de concentración de parámetros físico químicos.
mL	Militros (mL)
mS/cm	Microsiemens por centímetro
NMP	Forma de expresión de parámetros microbiológicos, número más probable, cuando se aplica la técnica de los Tubos múltiples.
NTE	Normativa Técnica Ecuatoriana
OAE	Organismo de Acreditación Ecuatoriano
°C	Grados Celsius o Grados Centígrados
ODM	Objetivos del Milenio

Pt-Co	Unidades de platino-cobalto
SAPS y RS	Subsecretaria de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos
SGC	Sistema de Gestión de Calidad
UFC/mL	Concentración de microorganismos por mililitro, expresada en unidades formadoras de colonias.
UNT	Unidades Nefométricas de Turbiedad
µg/L	Microgramos por litro, unidades de concentración de parámetros físico químicos.

	Pp.	
1.3.6	ENFERMEDADES PARASITARIAS Y EL AGUA.....	12
1.3.7	ENFERMEDADES VINCULADAS A LA ESCASEZ DE AGUA.....	12
1.3.8	EL TRATAMIENTO DOMÉSTICO DEL AGUA ES CLAVE PARA PREVENIR ENFERMEDADES.....	12
1.4	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	13
1.4.1	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS: ENFOQUE ISO/IEC 7025.....	13
1.4.2	LA CALIDAD EN EL LABORATORIO.....	15
1.4.2.1	EL SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)....	15
1.4.2.2	LAS NORMAS ISO 9000 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005.....	16
1.4.3	ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005.....	17
	CAPÍTULO II	18
2.	PARTE EXPERIMENTAL.....	18
2.1	PLAN DE MUESTREO.....	18
2.2	LUGAR DE INVESTIGACIÓN.....	19
2.3	METODOLOGÍA.....	19
2.3.1	MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	19
2.3.1.1	MÉTODOS.....	19
2.3.1.2	TÉCNICAS.....	20
2.4	DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LA CABECERA CANTONAL.....	21
2.4.1	DIAGNÓSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUSHI.....	21
2.4.2	DIAGNÓSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA.....	23
2.5	DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO MUNICIPAL SEGÚN LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO /IEC 17025:2005.....	25
2.5.1	INTRODUCCIÓN.....	25
2.6	ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS LABORATORIOS SEGÚN REQUISITOS ISO/IEC 17025:2005.....	26
2.7	LOS REQUISITOS DE GESTIÓN.....	28
2.7.1	ORGANIZACIÓN (4.1).....	28
2.8	SISTEMA DE GESTIÓN (4.2).....	32
2.8.1	CONTROL DE LOS DOCUMENTOS. (4.3).....	35
2.8.2	REVISIÓN DE PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS. (4.4).....	38
2.8.3	SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES. (4.5).....	39
2.8.4	COMPRA DE SERVICIOS Y DE SUMINISTROS. (4.6).....	41
2.8.5	SERVICIO AL CLIENTE (4.7).....	44
2.8.6	QUEJAS O RECLAMACIONES (4.8).....	45

	Pp.	
2.8.7	CONTROL DEL TRABAJO DE ENSAYO Y/O CALIBRACIÓN NO CONFORME (4.9).....	46
2.8.8	MEJORA (4.10).....	47
2.8.9	ACCIONES CORRECTIVAS (4.11).....	48
2.8.10	ACCIONES PREVENTIVAS (4.12).....	49
2.8.11	CONTROL DE REGISTROS (4.13).....	51
2.8.12	AUDITORÍAS INTERNAS (4.14).....	53
2.8.13	REVISIONES POR LA DIRECCIÓN. (4.15).....	55
2.9	DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS:.....	56
2.9.1	PERSONAL (5.2).....	56
2.9.2	INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES (5.3).....	59
2.9.3	MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN (5.4).....	63
2.9.4	EQUIPOS (5.5).....	70
2.9.5	TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN (5.6).....	75
2.9.6	MUESTREO (5.7).....	78
2.9.7	MANEJO DE ÍTEMS A ENSAYAR Y CALIBRAR (5.8).....	80
2.9.8	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN (5.9).....	84
2.9.9	INFORME DE RESULTADOS (5.10).....	85
2.10	ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA POTABLE EN EL CANTÓN GUANO.....	90
2.11	DATOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA REALIZADOS EN LOS SISTEMAS.....	91
	CAPÍTULO III	92
3.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	92
3.1.	ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DE LA CABECERA CANTONAL.....	92
3.1.1	RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA AL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUISHI.....	92
3.1.2	RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA.....	94
3.2.	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED DE LLUISHI.....	96
3.2.1	ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALIS CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL DEL 2013– RED DE LLUISHI.....	96
3.2.2	ANÁLISIS FÍSICO Y DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUISHI.....	97

	Pp.	
3.3	REPORTE DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED LA INMACULADA.....	99
3.3.1	ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALIS CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED LA INMACULADA.....	99
3.3.2	ANÁLISIS FÍSICO Y DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA.....	100
3.3	LISTADO DE REQUISITOS DE GESTIÓN Y TÉCNICOS.....	102
3.4	RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO MUNICIPAL EN BASE A LOS REQUISITOS DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005.....	105
 CAPÍTULO IV		
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
4.2	CONCLUSIONES.....	108
4.3	RECOMENDACIONES.....	109
 CAPÍTULO IV		110
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	110

ÍNDICE DE CUADROS

		Pp.
CUADRO N°1	POBLACIÓN DEL CANTÓN GUANO URBANA Y RURAL...	1
CUADRO N°2	COBERTURA Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	2
CUADRO N°3	DEMANDA ACTUAL DE LA POBLACIÓN DE REFERENCIA DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN GUANO ZONA URBANA...	4
CUADRO N°4	ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE LA CABECERA CANTONAL.....	5
CUADRO N°5	PRINCIPALES ENFERMEDADES DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN GUANO.....	5
CUADRO N°6	FRECUENCIA DE MUESTREO EN CADA UNO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE.....	18
CUADRO N°7	INSPECCIÓN SANITARIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL TANQUE LLUISHI.....	21
CUADRO N°8	INSPECCIÓN SANITARIA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL TANQUE DE LA INMACULADA.....	23
CUADRO N°9	PORCENTAJES DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN BAJO LA NORMA ISO 17025.....	27
CUADRO N°10	MATRIZ DE OBLIGACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	33
CUADRO N°11	ENCABEZADO PARA EL MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	37
CUADRO N° 12	PIE DE PÁGINA PARA EL MANUAL DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

	Pp.
TABLA N°1 REPORTE DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL MES ABRIL DEL 2013 – RED DE LLUISHI.....	91
TABLA N°2 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA AL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUISHI.....	92
TABLA N°3 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA AL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA.....	94
TABLA N°4 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN Y TÉCNICOS SEGÚN LISTA DE VERIFICACIÓN DEL OAE.....	102
TABLA N°5 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS REQUISITOS DE GESTIÓN Y TÉCNICOS SEGÚN LISTA DE VERIFICACIÓN AL LABORATORIO MUNICIPAL.....	105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

		Pp.
GRÁFICO N°1	LOCALIZACIÓN DEL CANTÓN GUANO.....	2
GRÁFICO N°2	PROCESOS DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA.....	7
GRÁFICO N°3	DIAGRAMA DE RELACIÓN ENTRE BPL, SGC Y LA NORMA ISO/IEC 17025.....	14
GRÁFICO N°4	DIAGRAMA DE EVOLUCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE CALIDAD Y EL CICLO DE DEMING.....	15
GRÁFICO N°5	ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005.....	17
GRÁFICO N°6	REPORTE DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALES CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUISHI.....	96
GRÁFICO N°7	RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DEL PH, COLOR, TURBIEDAD Y TEMPERATURA CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUISHI.....	97
GRÁFICO N°8	RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE STD Y LA CONDUCTIVIDAD CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUISHI.....	97
GRÁFICO N°9	DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUISHI.....	98
GRÁFICO N°10	RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALES CORRESPONDIENTE A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA.....	99
GRÁFICO N°11	RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DEL PH, COLOR, TURBIEDAD Y TEMPERATURA A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA.....	100
GRÁFICO N°12	RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE STD Y LA CONDUCTIVIDAD A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA.....	100
GRÁFICO N°13	RESULTADOS DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA.....	101
GRÁFICO N°14	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO MUNICIPAL – LISTA DE VERIFICACIÓN.....	104

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO N°1 MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO Y DESCENTRALIZADO DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN GUANO
- ANEXO N°2 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL
- ANEXO N°3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES
- ANEXO N°4 MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA
- ANEXO N°5 REGISTROS Y FORMATOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO Y DESCENTRALIZADO DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN DE GUANO
- ANEXO N°6 LISTA DE VERIFICACIÓN DEL OAE PARA LA NORMA ISO/IEC 17025
- ANEXO N°7 FOTOGRAFÍAS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LA CABECERA CANTONAL Y DEL DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO MUNICIPAL
- ANEXO N°8 DATOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA REALIZADOS EN LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DE LA CABECERA CANTONAL

RESUMEN

Diseñar un sistema de calidad en el laboratorio de análisis de agua potable en el cantón Guano.

La metodología para el desarrollo del presente trabajo es deductivo e inductivo, a partir de la norma NTE ISO/IEC 17025, se realizó el diagnóstico actual del laboratorio municipal. Se estudió las actividades con relación al enfoque de la calidad de la Norma 17025, con el propósito de determinar conclusiones y recomendaciones generales que beneficien al Laboratorio. Además el diseño no es experimental sino descriptivo.

Se realizó los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de agua potable donde el muestreo fue al azar de cada una de las redes de distribución. Los métodos utilizados fueron potenciométricos y colorimétricos, los equipos utilizados fueron el pH metro, el espectrofotómetro, turbidímetro.

Realizado el diagnóstico actual del laboratorio se encuentra con menos del 50% dentro de los parámetros del Sistema de Gestión de Calidad. El diseño realizado supero un 70% de los parámetros de calidad.

La inspección sanitaria realizada a los tanques de distribución presenta menos del 50% de lo requerido de acuerdo a los parámetros de saneamiento. El agua que abastece se encuentra por debajo de los límites permisibles solicitada por la INEN 1108.

Con el diseño realizado se mejorara la calidad de los resultados de los análisis del agua y se realizara las medidas correctivas en los tanques de distribución. El agua del cantón Guano no es apta para el consumo.

Se recomienda realizar la implementación del diseño y la dosificación de cloro para la desinfección del agua.

SUMMARY

This investigation was carried out to design a quality system in the laboratory analysis of drinking water at Municipal from Guano city.

The improvement methodology about this study is deductive and inductive from the norm NTE ISO/IEC 17025, was diagnosed current Municipal Laboratory. It was studied in relation to quality approach form Standard 17025, with purpose of determining overall conclusions and recommendations that benefit the laboratory. Besides experimental design but is not descriptive.

It was carried out chemical and microbiological analysis of drinking water where sampling was random from each distribution networks. The methods used were potentiometric and colorimetric equipment used was pH meter, spectrophotometer and turbidimeter.

Current conducted laboratory diagnosis is less than 50% within the parameters of the quality management system. The design made exceeded 70% of the quality parameters.

Health inspection performed to distribution tanks presents less than 50% of what is required according to the parameters of sanitation. Water supply system is below the allowable limit requested by INEN 1108.

With the design made will improve the quality of the results of water testing and corrective measures will be in distribution tanks. Guano city water is unfit for consumption.

It is recommended to design implementation and dosage of chlorine for water disinfection.

INTRODUCCIÓN

La política implementada por las autoridades locales están de acorde con lo establecido por el Fondo de Cooperación para agua y saneamiento, que tiene previsto hacer efectivo el derecho humano del agua, y contribuir a la Meta de los 10 Objetivos del Milenio (ODM): “reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso a agua potable y a servicios básicos de saneamiento”. Por lo tanto es importante diseñar un sistema de gestión de calidad en el Laboratorio Municipal. (49)

El desarrollo del Programa Socio Agua y Saneamiento Rural (2008), se encuentra en la Política Nacional de Agua y Saneamiento, promulgada el 30 de julio del 2002, es decir, tiene como marco las propias competencias institucionales de la Subsecretaria de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos (SAPS y RS). Los beneficiarios al programa está orientado a beneficiar a la población periurbana y rural de todas las provincias del país. (7)

La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) tiene la finalidad de conducir y regir los procesos de gestión de los recursos hídricos nacionales de una manera integrada y sustentable en los ámbitos de cuencas hidrográficas. Fue creada mediante Decreto Ejecutivo 1088 del 15 de mayo del 2008, el mismo que entró en vigencia el 27 de mayo, con su publicación en el Registro Oficial N° 346. (41)

En la ciudad de Guano el abastecimiento de agua proviene de tres captaciones o fuentes naturales: Huayco I. con 10 L/s.; Huayco II con 8 L/s.; y un colector para tres captaciones con 29 L/s, a la vez una captación que ingresa directamente a la tubería de conducción de 4 L/s. dando un total aproximado de 51 L/s. A la vez existe otra fuente de captación denominadas de Villagrán con un caudal aproximado de 15 L/s. La distancia entre las

fuentes de captación y el tanque de almacenamiento es de 1,5 Km., ubicado en el barrio Inmaculada, junto al estadio del mismo nombre. (38)

El caudal existente entre todas las captaciones da un promedio de 66 L/s con el servicio de 24 horas diarias. El número de usuarios catastrados en la municipalidad es de 2321, para una población estimada de 10500 habitantes con un cobertura aproximada del 98% de los habitantes de la zona urbana. (38)

La población del Cantón Guano, según el censo del 2010, representa el 9,4% del total de la Provincia de Chimborazo, donde el 81,9% reside en el Área Rural, se caracteriza por ser una población joven ya que el 46,8% son menores de 20 años. Las fuentes de abastecimiento de agua son: red pública 67,5%; pozo 3,4%; río o vertiente 25,1%; carro repartidor 0,4% y otra forma 3,6%. (38)

El GAD del Cantón Guano ha realizados convenios con el MIDUVI-Provincial, Estrategia INTI (Intervención Nutricional Territorial integral), Banco del Estado y otras instituciones para la elaboración de proyectos priorizando la calidad del agua. (38)

La calidad del agua se basa en parámetros permisibles que solicita el MIDUVI-Provincial, esta sujeta a la NTE INEN 1108. (48)

El diseño de un sistema de gestión de calidad contribuirá al mejoramiento socioeconómico de los habitantes del cantón Guano reduciendo las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs).

La NTE INEN 1108:2011 tiene como objeto que esta norma establece los requisitos que debe cumplir el agua potable para consumo humano. La misma que se aplica al agua potable de los sistemas de abastecimiento públicos y privados a través de redes de distribución y tanqueros.

La situación de morbilidad en el Cantón Guano nos indica que la parasitosis se encuentra como principal enfermedad, por lo tanto se sugiere de urgencia la implementación del presente proyecto. La misma que ayudara asegurar la calidad de agua para todo los sectores de la población. (38)

OBJETIVOS GENERAL

- Diseñar un sistema de calidad en el laboratorio de análisis de agua potable en el municipio del cantón Guano”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Establecer pautas para la planificación, políticas y organizaciones de un sistema de calidad aplicando una visión sistemática y reconociendo su función estratégica.
- Mejorar la eficacia del laboratorio para garantizar con sus análisis la calidad de agua a los usuarios.
- Detectar desviaciones o posibles problemas en la calidad del agua.
- Prevenir riesgos tanto a los operadores y técnicos que trabajen en el mantenimiento de los sistemas de agua potable.
- Realizar el manual de procedimientos para el análisis físico, químico y microbiológico del agua de la captación, almacenamiento y distribución.

CAPÍTULO I

1. PARTE TEÓRICO

1.1 GUANO

Guano es símbolo de trabajo desde épocas muy remotas, allí florecieron el comercio y la artesanía en mayor escala. En Guano, hábiles tejedores se encargan de darle forma y color a las vistosas alfombras, los diseños precolombinos, modernos e introducidos han alcanzado fama nacional e internacional, el costo varía de acuerdo al número de puntos o nudos por metro cuadrado. Hace aproximadamente 5 años se borda bayeta (Tela tejida con lana de oveja), para confeccionar cojines o apliques de fibra de cabuya. En los últimos años, en algunos sitios confeccionan ropa deportiva y equipos para andinismo y camping: Mochilas y Carpas. Guano tiene dos Hilanderías y una Curtiembre. (21)

Cuadro N° 1. Población del Cantón Guano Urbana y Rural

PARROQUIA	URBANO	RURAL	TOTAL
Guanando	-	341	341
Guano	7.758	8759	16517
Ilapo	-	1662	1662
La providencia	-	553	553
San Andrés	-	13481	13481
San Gerardo de Pacaicaguan	-	2439	2439
San Isidro de Patulu	-	4744	4744
San José de Chazo	-	1037	1037
Santa Fe de Galán	-	1673	1673
Valparaíso	-	404	404
TOTAL	7758	35093	42851

Fuente: Elaborado por el equipo técnico UDATS-GAD. Guano

1.1.2 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN.- En el cuadro N° 5 y gráfico N° 2, se describe la cobertura y localización de la tesis.

Cuadro N° 2. Cobertura y localización del proyecto

Provincia : Chimborazo		Cantón: GUANO
Parroquias		El Rosario y La Matriz
Barrios	<i>Red de distribución del tanque de Lluishi</i>	El Rosario, La Magdalena, La Matriz, San Pablo, San Pedro, La Inmaculada, Miraflores.
	<i>Red de distribución del tanque de La Inmaculada</i>	La Inmaculada, Miraflores, Espíritu Santo, La Dolorosa y Santa Teresita.
Coordenadas UTM		N: 9832036 – 9837183 Este: 746377 – 767031
Altitud		2.530 a msnm
Superficie		100 ha
Beneficiarios		2450 Familias 10500 Beneficiarios

Fuente: Elaborado por el equipo técnico UDATS-GAD. Guano

El Cantón Guano se encuentra ubicado en la sierra central del país, en el Altiplano Andino al Norte de la provincia de Chimborazo, entre los 01°36`10`` de latitud sur, 01° 50` 02`` latitud norte; 81° longitud este, 0°6`30`` del meridiano de Quito, 0°11`30`` longitud occidental, a una altura de 2.720 msnm. (21)



Fuente: Elaborado por el equipo técnico UDATS-GAD. Guano

Gráfico N° 1. Localización del cantón Guano

1.1.2 LÍMITES DEL CANTÓN GUANO

Norte: Provincia de Tungurahua, montaña del Igualata, río Huahua Yacu y río Mocha

Sur: Cantón Riobamba y quebrada las Abras

Este: Río de Chambo y el cantón Penipe

Oeste: Provincia de Bolívar y cantón Riobamba

1.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.

Ubicación.- La superficie del Cantón es de 473.3 Km², ésta corresponde al 7% de la superficie total de la Provincia de Chimborazo, posee alturas que van desde los 2.000 msnm (Los Elenes), hasta los 6310 msnm (en el nevado Chimborazo). Su clima, templado y variado con características de un valle, presenta una temperatura media de 16 a 18° C, con precipitaciones de 104,5 mm principalmente en abril y de 4,9 mm en el mes de agosto, es decir que presenta una precipitación promedio anual de 31,15 msnm. (21)

El cantón Guano políticamente está dividido en 11 parroquias: La Matriz, El Rosario, San Andrés, San Isidro, Ilapo, San Gerardo, Guanando, La Providencia, Santa Fe de Galán, San José de Chazo y Valparaíso con 124 Comunidades distribuidas en cada una de las parroquias. (38)

El área de intervención comprende a las parroquias Matriz y El Rosario en los barrios: Rosario, La Magdalena, San Pablo, San Pedro, La Inmaculada, Miraflores, Dolorosa y Santa teresita, según el Resumen del Predio Catastral 2010. (38)

1.1.4. DEMANDA ACTUAL DE LA POBLACIÓN DE REFERENCIA

Según el censo realizado por el INEC 2010 la población del cantón Guano es de 42851 habitantes. Esto representa el 9,4% del total de la Provincia de Chimborazo; ha crecido en el último período intercensal 2010, a un ritmo del 0,2% promedio anual. El 81,9% reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven ya que el 46,8% son menores de 20 años. (38)

Cuadro N° 3. Demanda actual de la población de referencia del área de intervención-Guano zona urbana.

No.	AÑOS	No. Habitantes	
0	2010	7758	
1	2011	7789	
2	2012	7820	
3	2013	7852	Tasa: 0,2%
4	2014	7883	$P_n = P_o * (1+i)^n$
5	2015	7915	$P_o = 7758$
6	2016	7946	
7	2017	7978	
8	2018	8010	
9	2019	8042	

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico UDAST-GAD. GUANO

1.1.5. DESARROLLO SOCIAL

- **Salud**

La cobertura de salud a nivel de parroquias es limitada especialmente en aquellas parroquias lejanas. Las entidades que brindan estos servicios son el Ministerio de Salud Pública en un 95% y el Seguro Social 5%. (38)

Cuadro N° 4. Establecimientos de salud de la Cabecera Cantonal.

Tipo	Establecimiento	Lugar
Sub Centro de Salud	Publico	Barrio La Inmaculada
Clínica Santa Anita	Particular	Barrio La magdalena
Consultorio	Particular	Barrio San Pedro
Consultorio	Particular	Barrio La Inmaculada

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico UDAST/GAD. Guano

En Guano dentro de su población urbana y rural encontremos la presencia de enfermedades que se expresan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 5. Principales enfermedades de la población del cantón Guano.

POBLACION/ENFERMEDADES		
Niños/as	Mujeres	Hombres
Diarreas e Infecciones intestinales. Infecciones respiratorias, Enfermedades de la piel, Desnutrición, Fiebre reumática, Amigdalitis	Dolor de cabeza, Hernia, Infecciones respiratorias, Reumas, Infecciones intestinales, Gastritis, Cáncer, Ulcera, Diabetes, Enfermedades renales.	Infecciones intestinales, Infecciones respiratorias, Reumas, Gastritis, Gripes, Próstata, Enfermedades renales, Alcoholismo, Ulcera, Diabetes.

Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico UDAST/GAD. Guano

1.2 POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Todas las aguas, tanto superficiales y subterráneas necesitan de tratamiento, previo a la distribución y consumo. El tratamiento de potabilización es físico, químico y microbiológico. (55)

d) Físico

- Eliminación de la turbiedad y color; es decir la eliminación de materias en suspensión, finamente divididas
- Eliminar o reducir la intensidad de los gustos, dependen de la naturaleza del problema como: aireación, carbón activado, uso de cloro u otros oxidantes, como el ozono, etc.

e) Químico

- El tratamiento corrector químico se refiere a la corrección del pH del agua, a la reducción de la dureza, a la eliminación de los elementos nocivos, buscando siempre mejorar la calidad del agua.
- La corrección del pH puede hacerse agregando cal o carbonato de sodio, antes o después de la filtración. La reducción de la dureza, puede hacerse por métodos simples
- (Cal, soda, Zeolita o resinas) o métodos compuestos (cal-soda, cal zeolita, cal-resinas).
- La eliminación de elementos nocivos o bajar los contenidos excesivos de hierro, manganeso, flúor, arsénico o vanadio.

f) Bacteriológico

- Se refiere exclusivamente a la desinfección con cloro puro o hipocloritos. Las dosis a utilizarse en base al cloro residual, debe estar entre 0,05 mg/L y 0,1 mg/L.



Fuente: http://iesmartinezuribari.centros.educa.jcyl.es/sitio/upload/news/Proceso_potabilizacionSansa.pdf

Gráfico N°2. Procesos de potabilización del agua.

1.2.1 Cloración

Es el nombre que se da al procedimiento para desinfectar el agua más comúnmente usado, utilizando el cloro o algunos de sus derivados como los hipocloritos de sodio o de calcio. En los abastecimientos de agua potable se emplea el gas cloro mientras que para abastecimientos medianos o pequeños se utilizan hipocloritos. (55)

El proceso más sencillo de esterilización y barato es la cloración, la acción del cloro es de poca profundidad y las partículas en suspensión la dificultan. Punto crítico de cloración, si en la cloración sobrepasa el mínimo de cloro, se habla de cloración crítica, dañina para la salud y causante de enfermedades tales como cáncer. (57)

Irradiación Ultravioleta, por medio de una lámpara de cuarzo llena de vapor de mercurio, se pueden producir rayos ultravioleta. Estos rayos matan a las bacterias, desintegrándolas.

1.2.2 Ozonización

El ozono en contacto con sustancias oxidables se descompone rápidamente en oxígeno nascente y oxígeno diatómico inactivo. El primero destruye la materia orgánica. Si el agua no se encuentra muy cargada de materias en suspensión, puede bastar un filtrado como única depuración. Para cantidades pequeñas se fabrican filtros portátiles que pueden transportarse con todos sus accesorios. (56)

1.2.3 Filtros

Los filtros de arenas y multimedias minerales son lentos y poseen cierta acción eliminadora de bacterias pero necesitan mucho espacio para la purificación de aguas fluviales. Estos filtros retienen tierra, arena y algunas impurezas, pero dejan pasar algunos microorganismos y las sustancias químicas disueltas. (55)

Filtros de carbón activado: Empleado como material filtrante elimina olor, sabor y color del agua. (55)

Depósitos de decantación: se emplean en la purificación previa de aguas muy sucias, por ejemplo, corrientes superficiales haciéndolas pasar antes, en caso necesario, a través de rejillas y desarenadores. (55)

Las plantas de filtración para agua potable, utilizan un tratamiento de agua que se compone de Filtro Multimedia, Filtro de carbón activado, Suavizadores, etc.

1.2.4 Osmosis Inversa y Desinfección.

El agua recibe varios tratamientos para eliminar los m.o. y sustancias químicas dañinas, que causan serias enfermedades en los seres humanos, evitar que tenga color, olor y sabor desagradables, disminuir el efecto corrosivo que daría los utensilios de cocina, bloquea las tuberías y hace que las cañerías se dañen rápidamente.

1.3 SALUD

La OMS trabaja en aspectos relacionados con el agua, el saneamiento e higiene, cuando la carga de salud es alta, cuando las intervenciones marcar una diferencia significativa y cuando hay un conocimiento limitado en los siguientes temas. Esta cultura implica el compromiso de valorar y preservar el recurso, utilizándolo con responsabilidad en todas las actividades, bajo un esquema de desarrollo sustentable. (58)

Si queremos garantizar el agua para las próximas generaciones, debemos tomar en cuenta, los valores que forman la cultura del agua; el respeto al ambiente y la solidaridad hacia los demás, porque el agua que se desperdicia, es la que hace falta a otras personas; la responsabilidad de usar correctamente el recurso hídrico y pagar el precio justo por él: la sabiduría para emplear la tecnología adecuada y la voluntad de desarrollar una gestión eficiente. La cultura hídrica atañe a las actitudes y al comportamiento de la población en general, así como de las autoridades y de todos los actores sociales. (58)

1.3.1 PILARES PARA LA SALUD

Más de 2.2 millones de personas en el mundo, en su mayoría niños menores de cinco años, mueren a causa de enfermedades diarreicas vinculadas al agua insegura. Estas enfermedades y muertes relacionadas con el agua son una tragedia que podemos evitar.

Los agentes de enfermedad como las bacterias, virus, vectores y gusanos comparten el ambiente con los seres humanos. Pero contraer una enfermedad transmitida por ellos

depende en gran parte de nuestras prácticas. ¿Cómo se relacionan el agua, los agentes de enfermedad y los seres humanos? (58)

1.3.2 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA

Las enfermedades transmitidas por el agua son producidas por el agua contaminada con desechos humanos, animales o químicos. Son enfermedades transmitidas por el agua el cólera, la fiebre tifoidea, la disentería, la poliomiélitis, la meningitis y las hepatitis A y B. Los lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas favorecen la rápida propagación de estas enfermedades debido a que las heces expuestas “a cielo abierto” contienen organismos infecciosos que contaminan el agua y los alimentos. (34)

La mayoría de estas enfermedades se pueden prevenir con la mejora del saneamiento público, la provisión de agua limpia y medidas de higiene como lavarse las manos después de ir al baño o antes de preparar la comida. La construcción de letrinas sanitarias y el tratamiento de las aguas servidas para permitir la biodegradación de los desechos humanos ayudarán a contener las enfermedades causadas por la contaminación. (35)

1.3.3 TRASMISIÓN DE BACTERIAS PATÓGENAS

Las bacterias patógenas que contaminan el agua y causan enfermedades se encuentran en las excretas de los seres humanos y de los animales de sangre caliente (mascotas, ganado y animales silvestres). Pueden transmitirse a través del agua, de los alimentos, de persona a persona y de animales a seres humanos. (33)

Las bacterias que más afectan la salud pública son *Vibrio cholerae*, causante del cólera; *E. coli*, *Campylobacter jejuni* y *Yersinia enterocolitica*, causantes de gastroenteritis agudas y diarreicas; *Salmonella typhi*, que produce fiebres tifoideas y paratifoideas; y *Shigella*, causante de disentería. (36). Las personas enfermas de diarrea y con afecciones gastrointestinales eliminan un alto número de bacterias en sus heces: hasta 100 millones de

bacterias de *Escherichia coli*, 10 millones de bacterias de *Campylobacter*, un millón de bacterias de *Salmonella* y un millón de bacterias de *Vibrio cholerae*. (34)

Estas bacterias llegan a los cursos de agua a través de las descargas de aguas residuales sin tratar o con tratamiento deficiente, del drenaje de lluvias, de las descargas provenientes de plantas de procesamiento de carne de ganado y aves, y de escorrentías que pasan por los corrales de ganado. En las zonas rurales, la práctica de la defecación a campo abierto también constituye una fuente de contaminación de las aguas superficiales. (33)

Las bacterias patógenas representan un serio riesgo para la salud pública y es prioritario eliminarlas del agua de consumo humano, debido a que su ingestión podría ocasionar una epidemia con graves consecuencias para la salud de la población. (35)

1.3.4 ENFERMEDADES POR VECTORES RELACIONADOS CON EL AGUA

Existen enfermedades cuyos vectores se relacionan con el agua. Los vectores son los insectos (mosquitos, moscas) y otros animales que pueden transmitir infecciones y se crían o viven cerca de aguas contaminadas o limpias. Entre dichas enfermedades se encuentran el paludismo, la fiebre amarilla, el dengue, la enfermedad del sueño y la filariasis. (34)

Para prevenir estos males, es preciso eliminar los insectos que los originan, pero hay que tener cuidado con el tipo de plaguicida que se emplee, porque se pueden contaminar las fuentes de agua y producir riesgos a la vida humana. Es importante emplear métodos biológicos de control como depredadores naturales, evitar la presencia de charcos y dormir bajo mosquiteros. (34)

1.3.5 MAYOR RESISTENCIA DE LOS VECTORES

La incidencia de enfermedades transmitidas por vectores parece estar aumentando debido a la resistencia de los mosquitos al DDT, el insecticida de mayor uso, y a los cambios

ambientales, que crean nuevos lugares de cría. Al parecer, la migración, el cambio climático y la creación de nuevos hábitats provocan que menos gente desarrolle inmunidad natural a estas enfermedades. (33)

1.3.6 ENFERMEDADES PARASITARIAS Y EL AGUA

Son enfermedades causadas por organismos acuáticos que pasan una parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales. Los causantes de estos males son una variedad de gusanos, tenias, lombrices intestinales y nematodos del tejido, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Algunas de estas enfermedades son la esquistosomiasis y la dracunculosis, que impiden a las personas llevar una vida normal y disminuyen su capacidad para trabajar, aunque normalmente no son mortales. (35)

Para prevenir estos males, es necesario lavar bien las verduras con agua limpia, cocinar bien los alimentos y no ingresar a ríos o lagunas infectados. (36)

1.3.7 ENFERMEDADES VINCULADAS A LA ESCASEZ DE AGUA

Muchas enfermedades como el tracoma, lepra, tuberculosis, tosferina, tétanos y difteria prosperan en condiciones de escasez de agua y saneamiento e higiene deficientes. Estas enfermedades pueden controlarse eficazmente con una mejor higiene y con el lavado de manos, para lo cual es imprescindible disponer de suministros adecuados de agua potable y saneamiento. (33)

1.3.8 EL TRATAMIENTO DOMÉSTICO DEL AGUA ES CLAVE PARA PREVENIR ENFERMEDADES

Ciento treinta millones de personas en América Latina y el Caribe no tienen acceso a agua potable. Cifras globales indican que 4,5% de la carga mundial de enfermedad se debe al uso de agua no potable. (34)

Los expertos que participaron en la segunda reunión para el establecimiento de una Red Internacional al para promover el Tratamiento y Almacenamiento Seguro de Agua en el hogar explicaron que existe dos herramientas para mejorar este panorama sanitario: extender el acceso al agua potable y mejorar la calidad del recurso hídrico. (36)

Mejora la calidad del agua a nivel domiciliario puede implicar una inversión inferior a los seis dólares por vivienda, inversión pequeña y altamente efectiva debido al aprovechamiento de tecnologías simples y económicas, como la instalación de filtros de agua o de agentes de cloración, que proporcionan enormes beneficios mensurables para la salud pública. (36)

1.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

1.4.1 EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS LABORATORIOS: ENFOQUE ISO/IEC 17025

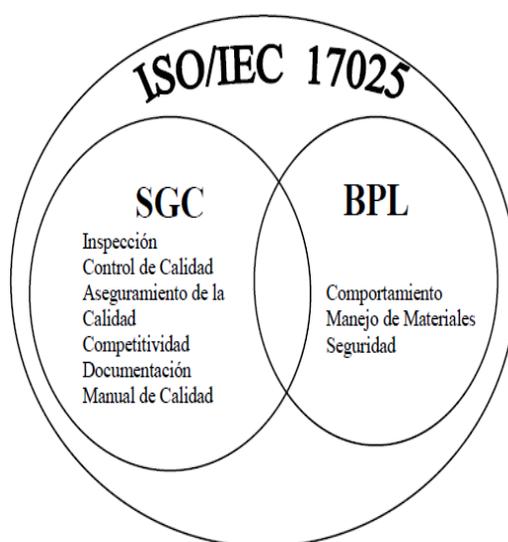
Es necesario aplicar un **Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)**, a toda organización que quiera competir con otras a nivel local, regional o internacional con el fin de fomentar el desarrollo y crecimiento de la empresa mediante una mayor eficiencia operativa, mayor satisfacción del cliente, y mayor rentabilidad.

Para obtener los beneficios que un Sistema de Calidad ofrece, se deben adoptar normas que identifican, definen y describen los principios que rigen los procesos de organización y las condiciones bajo las cuales se lleva a cabo la planificación y ejecución de los mismos, tal es el caso de las **Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)**, que aplican a los análisis para control de calidad, registro de datos, preparación de informes y procedimientos de control y garantía de calidad de estas actividades.

Es por el mismo motivo que actualmente se cuenta, a nivel internacional, con la **Norma ISO/IEC 17025** que contiene las directrices para el manejo e implantación del Sistema de

Gestión de Calidad en los laboratorios de ensayo y calibración. Esta Norma reúne los principios de las BPL y los integra mediante el modelo ISO de Gestión de Calidad.

Para explicar la relación existente entre **BPL**, **SGC** y las Norma **ISO/IEC 17025**, el gráfico N°2 muestra la implicación de los principios de Buenas Prácticas de Laboratorio y de todos los factores que se involucran en el Sistema de Gestión de Calidad en la Norma ISO/IEC 17025, así:



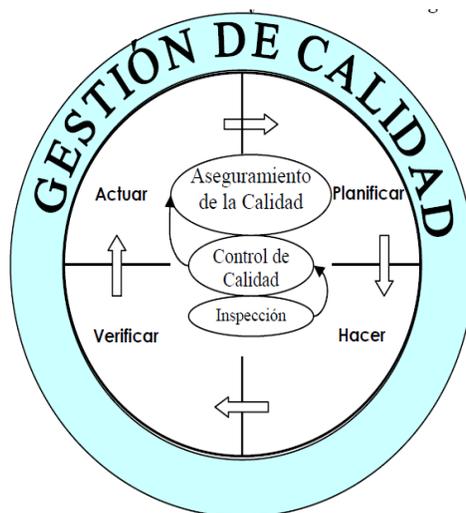
Fuente: <http://www.empopasto.eom.co/gestion/descargas/ManuaiCalidad.pdf>

Gráfico N° 3. Diagrama de Relación entre BPL, SGC y la Norma ISO/IEC 17025

Desde este enfoque, el Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio tiene los siguientes objetivos básicos:

- Prevenir errores e ineficiencias,
- Detectar los elementos o factores que causan errores
- Corregir tales elementos eliminándolos del sistema y mejorar los procesos
- Demostrar que tales mejoras han sido efectivas y que el Sistema de Gestión de
- Calidad cumple con los requisitos

De este modo, el Sistema de Gestión de Calidad procura la mejora continua de los procesos, que se explican en el gráfico N°3, en la cual se puede observar el ciclo de Deming para la mejora continua y cómo ha evolucionado en todas las etapas de la Gestión de la Calidad.



Fuente: <http://www.empopasto.eom.co/gestion/descargas/ManuaiCalidad.pdf>

Gráfico N° 4. Diagrama de evolución de los componentes de la Gestión de Calidad y el Ciclo de Deming.

1.4.2 LA CALIDAD EN EL LABORATORIO

1.4.2.1 EL SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO (BPL)

Las Buenas Prácticas de Laboratorio surgen debido grandes discrepancias en los datos obtenidos en distintos laboratorios, es por esto que el objetivo fundamental de los principios de BPL, es garantizar la calidad y la integridad de los resultados de los ensayos.

Las normas BPL constituyen, en esencia, una filosofía de trabajo. Las normas inciden en cómo debe trabajar a lo largo de todo el estudio, desde su diseño hasta el archivo, y deben examinarse periódicamente para mantener su credibilidad.

Para el desarrollo y documentación de las BPL se deben considerar todos los aspectos que puedan causar desviaciones en los resultados debido a la metodología empleada o a la aplicación de ésta. Las BPL son independientes de las técnicas usadas y además alcanzan aspectos como manejo y disposición de muestras, registros, control de reactivos, mantenimiento de la infraestructura y limpieza del material de vidrio.

1.4.2.2 LAS NORMAS ISO 9000 Y LA NORMA ISO/IEC 17025:2005

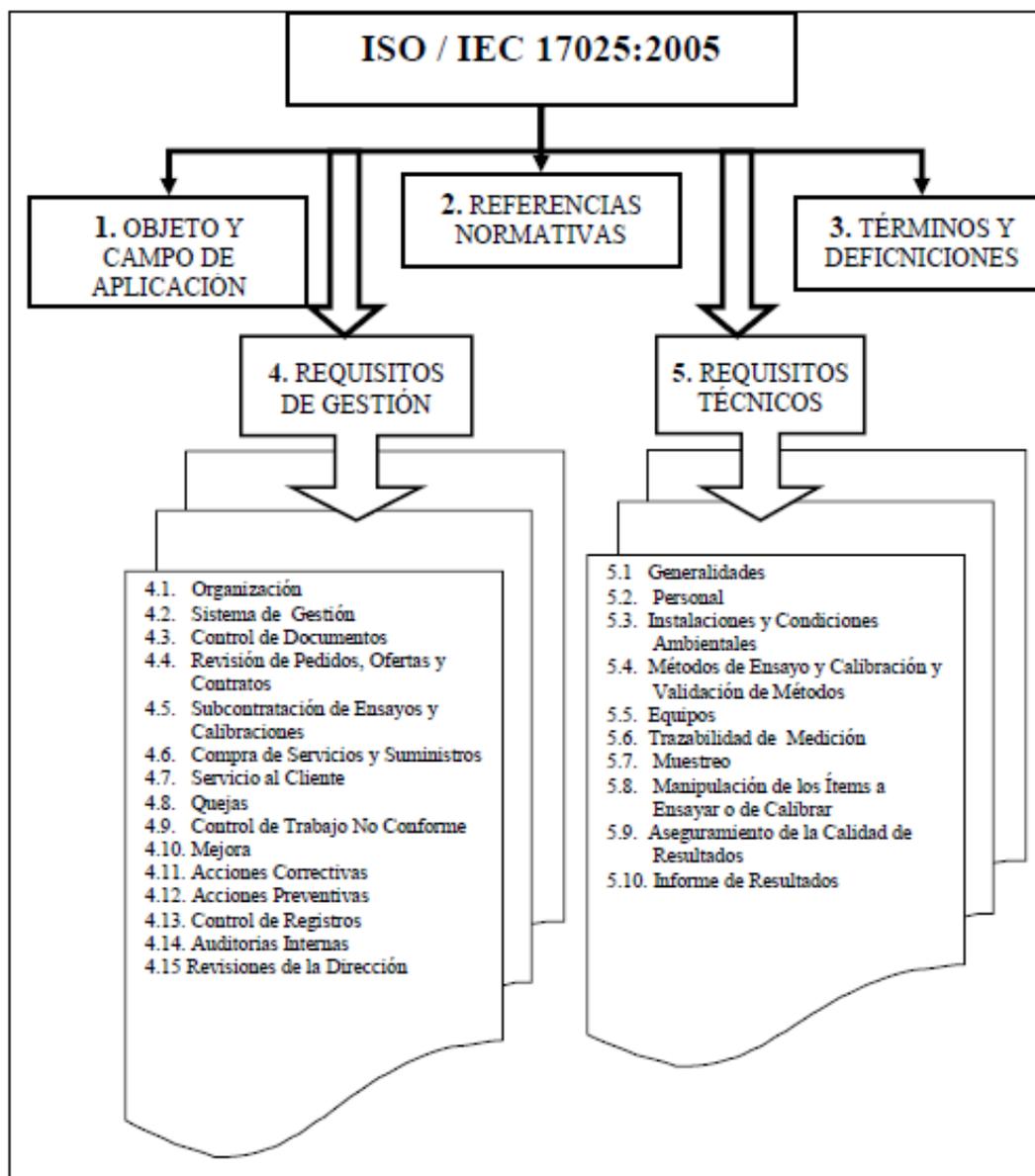
Las Normas y lineamientos ISO 9000 se crearon para certificar el cumplimiento de los requerimientos mínimos de calidad internacional, por lo que la filosofía ISO se puede aplicar para obtener una certificación de calidad sea cual sea el sistema de gestión de calidad implantado en la empresa.

Las Normas ISO en su serie 9000 esquematizan los procedimientos y su contenido, y establecen los requisitos que una empresa debe cumplir, para considerar que dispone de una Gestión de la Calidad basada en el concepto del Aseguramiento de la Calidad.

La **ISO/IEC 17025:2005** integra el sistema de calidad expuesto en la ISO 9000, 9001 y 9002 a los requisitos para la gestión y los requisitos de competencia técnica para los ensayos y calibraciones que se realiza en los laboratorios; especifica los requisitos generales para realizar ensayos y calibraciones en base a métodos normalizados, no normalizados y aquellos desarrollados por el laboratorio. Está orientada a la satisfacción del cliente, la mejora continua y a la toma de acciones preventivas en dicha área.

1.4.3 ESTRUCTURA DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005

La Norma ISO/IEC 17025:2005, presenta la estructura general que se muestra en la figura 5 y se detalla a continuación:



Fuente: PANCHO., F., 2013

Gráfico N° 5. Estructura de la Norma ISO/IEC 17025:2005

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 PLAN DE MUESTREO

Muestreo: Al azar

Muestra: 95% abastecimiento de la población del Cantón Guano

$$m = \frac{PQN}{(N - 1)(E^2/K^2) + PQ}$$

m = Tamaño de la muestra **N** = Tamaño de la Población **PQ** = constante (0,25)

E = Error Máximo Admisible (5%) **K** = Constante de corrección (2)

Frecuencia del muestreo

Cuadro N°6. Frecuencia de muestreo en cada uno de los sistemas de agua potable.

Sistema de distribución del tanque de Lluishi y de la Inmaculada	Muestreo		
	Muestras	Días	Total de muestras
Tanque de distribución	5*2	15	150
Planteles educativos			
Instituciones publicas			
Centros de salud			
Parques			
Población en general			
Barrios			
Bomberos			
Iglesias			
Centros deportivos			

Fuente: PANCHO., F., 2013

2.2 LUGAR DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se llevó a cabo en el GAD. Municipal del cantón Guano, en la Dirección de Obras Públicas, en el Departamento de Agua Potable y en la Sección del Laboratorio Municipal.

2.3 METODOLOGÍA

2.3.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.3.1.1 MÉTODOS

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizarán los siguientes métodos de investigación:

DEDUCTIVO

Porque a partir de la norma NTE ISO/IEC 17025, se harán las adaptaciones necesarias para realizar el estudio de la situación actual, elaboración del manual de calidad y su posterior implementación, de aceptarse este trabajo como válido.

INDUCTIVO

Ya que se estudiarán las actividades con relación al enfoque de calidad propuesto por la Norma 17025, con el propósito de determinar conclusiones y recomendaciones generales que beneficien a la empresa.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño no experimental sino es descriptivo

2.3.1.1 TÉCNICAS

ANÁLISIS FÍSICO:

Turbidímetro portátil.-modelo 2100p, Turbidímetro de laboratorio.-modelo 2100n, Manual del instrumento.- Medidor portátil de pH, Manual del instrumento.- medidor de conductividad DR 2800, Métodos colorimétrico o potenciométricos.

ANÁLISIS QUÍMICO:

Métodos: 8021 (Método DPD), 8167 (Método DPD), 8008 (Método FerroVer), 8029 (Método SPADNS), 8048 (PhosVer 3 Método de ácido ascórbico), 8149 (Método PAN) para manganeso, 8039 (Método de reducción de cadmio) para nitratos, 8507 (Método de diazotación) para nitritos, 8038 (Método Nessler) para amoníaco, 8051 (Método SulfaVer 4), Dosificación de hipoclorito (Método por goteo).

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

Método por filtración de membrana

2.4. DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LA CABECERA CANTONAL

2.4.1 DIAGNOSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUSHI

Cuadro N° 7. Inspección sanitaria de la red de distribución del tanque Lluishi

Inspección Sanitaria		
Ubicación Geográfica		
Cantón: Guano		
Parroquia: El Rosario		
Barrio: El Rosario		Fecha: Lunes 22 de Marzo del 2013
Sectores Abastecidos: Barrios.- El Rosario, Parque Central, La Magdalena, San Pablo, San Pedro, La Inmaculada y Espíritu Santo (una parte).		
Poblado: 6.300 habitantes (Fuente: Departamento de Agua Potable.), posee 1470 acometidas		
A. Componentes.- La distancia desde las fuentes de captación hasta el tanque de almacenamiento es de 10 Km. La tubería instalada en este recorrido es de asbesto con dimensiones que van de 8 – 6 pulgadas y 4 pulgadas. Alternamente fue instalada en el año de 1988 por lo que tiene 25 años de uso. Este tanque fue construido en 1956, el cual tiene 59 años de construcción.		
B. Identificación.- La cobertura del servicio para una parte del cantón guano, la captación viene dada por tres fuentes naturales: Huayco I. con 10 L/s.; Huayco II con 8 L/s.; y un colector para tres captaciones con 29 L/s, a la vez una captación que ingresa directamente a la tubería de conducción de 4 L/s.		
C. Capacidad.- 300 m ³		
D. Guardianía		SI
Tiene Guardianía		NO
Carnet sanitario Vigente		X
		X

E. Seguridad			
Tiene cerco			X
Acceso libre	X		
Tiene tapa sanitaria	X		
Ventilación con mallas	X		
F. Instalaciones			
El interior del tanque está limpio			X
El agua tiene natas flotantes	X		
Tiene tubería de rebose	X		
El rebose tiene malla			X
Existe fugas de agua			X
G. Facilidad			
Tiene servicio higiénico	X		
Funciona			X
Se encuentra a 10 metros de la boca del reservorio			X
H. Protección			
Ingresar agua desde el exterior			X
I. Saneamiento			
<u>En un radio de 25 m existe:</u>			
Desechos fecales			X
Aguas estancadas			X
Basura	X		
Viviendas			X
J. Desinfección			
Existe equipo	X		
Funciona	X		
Tiene comprobador de cloro residual y reactivos	X		

Fuente: Ministerio de Salud Pública. Formularios para inspección sanitaria.

Elaborado por: PANCHO., F., 2013

2.4.2 DIAGNÓSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA

Cuadro N° 8: Inspección sanitaria de la red de distribución del tanque de La Inmaculada

Inspección Sanitaria			
Ubicación Geográfica			
Cantón: Guano			
Parroquia: La Matriz			
Fecha: Lunes 22 de Marzo del 2013			
Sectores Abastecidos: La Inmaculada y Espíritu Santo (una parte), Miraflores, La Dolorosa, Santa Teresita y Balneario Los Elenes.			
Poblado: 4.200 habitantes (Fuente: Departamento de Agua Potable.), posee 980 acometidas			
A. Componentes.- La distancia desde las fuentes de captación hasta el tanque de almacenamiento es de 2.0 Km. La tubería instalada en este recorrido es de asbesto. La conducción es a gravedad			
B. Identificación.- La cobertura del servicio para una parte del cantón guano, la captación viene dada por fuentes naturales, provenientes de los Pogios Villagrán.			
C. Capacidad.- 300 m ³			
D. Guardianía		SI	NO
Tiene Guardianía			X
Carnet sanitario Vigente			X
E. Seguridad			
Tiene cerco		X	
Acceso libre			X
Tiene tapa sanitaria		X	
Ventilación con mallas			X

F. Instalaciones		
El interior del tanque está limpio		X
El agua tiene natas flotantes		X
Tiene tubería de rebose	X	
El rebose tiene malla		X
Existe fugas de agua		X
G. Facilidad		
Tiene servicio higiénico		X
Funciona		X
Se encuentra a 10 metros de la boca del reservorio		X
H. Protección		
Ingresa agua desde el exterior		X
I. Saneamiento		
<u>En un radio de 25 m existe:</u>		
Desechos fecales	X	
Aguas estancadas		X
Basura	X	
Viviendas	X	
J. Desinfección		
Existe equipo	X	
Funciona	X	
Tiene comprobador de cloro residual y reactivos	X	

Fuente: Ministerio de Salud Pública. Formularios para inspección sanitaria.

Elaborado por: PANCHO., F., 2013

2.5 DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO MUNICIPAL SEGÚN LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO /IEC 17025:2005

2.5.1 INTRODUCCIÓN

El diagnóstico del Laboratorio Municipal es muy importante porque constituye el punto de partida para establecer las condiciones actuales de operación, y a futuro, determinar los cambios obtenidos en caso de que se adopte esta modalidad de gestión en sus ensayos.

Para desarrollar el análisis de situación se realizará primero un estudio comparativo de los procedimientos realizados en el Laboratorio Municipal, con una lista de verificación basada en la Norma ISO/IEC 17025, la misma que fue elaborada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) española, y que ha sido adaptada por la Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), con el propósito de facilitar la obtención de información del grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en la Norma 17025.

Posteriormente se concluirá con un diagnóstico basado en dicho análisis según los requisitos de la Norma ISO/IEC 17025:2005. Con este diagnóstico se podrá visualizar de mejor manera, los cambios que se debe realizar en el Laboratorio Municipal y rescatar los aspectos positivos y procedimientos bien llevados que se documentan actualmente.

De dichos cambios se deriva la creación de los Manuales de Calidad y de Procedimientos para el Laboratorio Municipal, (ver Anexo 1 y 2), sin embargo, para efectos tan solo demostrativos, se ha incluido una pequeña parte del Manual de Procedimientos, cuyo texto completo se encuentra en posesión del Jefe de Laboratorio de GAD. Municipal del cantón Guano.

El Laboratorio Municipal del GAD. Municipal del Cantón Guano tiene las siguientes actividades: “Analizar, monitorear, verificar, certificar que todos los procesos de control

interno y externo cumplan con las condiciones necesarias para garantizar la calidad del agua de consumo humano”. (4)

El Laboratorio Municipal del GAD. Municipal del Cantón Guano, realiza los análisis Físico-Químico y Microbiológico del agua de consumo humano, de los cuales es necesario conocer la situación actual, y tener un punto de partida, en base al cual poder desarrollar un sistema de calidad para la aplicación de la norma ISO/IEC 17025.

2.6 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS LABORATORIOS SEGÚN REQUISITOS ISO/IEC 17025:2005

Para realizar el estudio comparativo de la situación técnica y administrativa del Laboratorio Municipal, se aplicó la lista de verificación anteriormente mencionada, la misma que en su texto completo se encuentra en el Anexo 5 con la información obtenida como resultado de esta investigación.

El proceso de autoevaluación fue realizado en las instalaciones del Laboratorio Municipal del GAD. Municipal del Cantón Guano, contando con el respaldo y la colaboración del Jefe de Laboratorio, Jefatura de Agua Potable la Dirección de Obras Publicas y en especial del Señor Alcalde, como consta en el certificado que se presenta al inicio de este trabajo de investigación.

La lista de verificación está basada en las cláusulas 4 y 5 de la Norma ISO/IEC 17025, referentes a los requisitos de gestión y requisitos técnicos, respectivamente. Las preguntas se presentan agrupadas por secciones, consideradas por el OAE, como el orden más adecuado para efectos de evaluación.

Las respuestas obtenidas de la evaluación realizada, se dieron conforme la siguiente descripción:

SI: Respuesta afirmativa, cumplimiento del requisito

NO: Respuesta negativa, ausencia del requisito

DI: Sistemática Definida documentalmente e Implantada eficazmente.

DNI: Sistemática Definida documentalmente pero. No Implantada eficazmente.

NDA: Sistemática No Definida documentalmente pero existen Actuaciones que pretenden resolver la cuestión.

NDNA: No se ha Definido sistemática alguna. Ni se realizan Actuaciones relativas a la cuestión.

NA: No es de Aplicación en el laboratorio

Para facilitar la tabulación de los datos obtenidos en la evaluación al Laboratorio Municipal, de acuerdo a la lista de verificación, se aplicó la siguiente valoración:

Cuadro N° 9. Porcentajes de la lista de verificación bajo la Norma ISO 17025

Respuestas posibles	Porcentajes (%)	Respuestas posibles	Porcentajes (%)
SI, DI	5	DNI	1,5
NDA	3	NO, NDNA, NA	0

Fuente: Lista de verificación para el sistema de gestión de calidad ISO 17025:2005

La máxima calificación posible otorgada a la lista de verificación propuesta es de 725 puntos, que ha sido tomada como resultado de todas las condiciones favorables y viables de aplicación en el Laboratorio Municipal. De las observaciones realizadas de acuerdo a la “lista general de verificación de cumplimiento de la norma ISO/IEC 17025 para laboratorios”, los resultados sobre los Requisitos de Gestión obtenidos, cuyos datos originales se encuentran en el Anexo 4, se resumen en la Tabla N° 2.

2.7 LOS REQUISITOS DE GESTIÓN

Especifican los requisitos para una gestión sólida

2.7.1 ORGANIZACIÓN (4.1)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.1)

El laboratorio Municipal debe ser parte de una entidad legalmente responsable.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal es el centro del Departamento de Control de Calidad, el mismo que siendo parte de GAD. Municipal del cantón Guano es legalmente constituida.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.2 Y 4.1.4)

Debe tener responsabilidad sobre todas las actividades de ensayo y calibración. Debe definir las responsabilidades del personal involucrado en las actividades del laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Es responsabilidad del Laboratorio Municipal el “liberar” o aprobar la calidad del agua en proceso que se encuentra en condiciones adecuadas para su abastecimiento. Por tanto, tiene una influencia determinante sobre el Jefe del Departamento Agua Potable. Las funciones y responsabilidades del personal clave en el Laboratorio Municipal se encuentran definidas por separado en el Manual de Calidad. (Ver Anexo 1)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.5.a, b, c, d)

Tener personal directivo y técnico con la autoridad y recursos necesarios para la correcta realización de los ensayos y calibraciones, libres de presiones externas, que tomen decisiones precisas y den un adecuado tratamiento a la información confidencial.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los técnicos laboratoristas tiene total responsabilidad por las operaciones realizadas en el Laboratorio Municipal, pero la provisión de recursos depende del Dirección Financiera, este particular podría causar conflictos para el desarrollo adecuado de los procedimientos del laboratorio, aunque se ha acordado que el Laboratorio Municipal disponga de los recursos necesarios, con el fin de evitar conflictos.

Las políticas del Laboratorio Municipal (Ver Anexo 1) se contemplan integridad en los ensayos realizados, imparcialidad de los resultados e independencia de juicio del personal que en él labora, pero no se han considerado disposiciones que aseguren que las actuaciones del Laboratorio Municipal estén libres de cualquier tipo de presión por parte del Departamento de Agua Potable y otros.

OBSERVACIONES

Para evitar posibles conflictos de interés, se propone la creación de un documento en el cual los empleados se comprometan con la calidad mediante una “**Carta de Compromiso**”, en la cual se acepten las responsabilidades designadas y se confirmen las responsabilidades respecto al Sistema de Calidad y de Buenas Prácticas de Manufactura.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.5.f, g, h)

Se especificará la responsabilidad, autoridad e interrelaciones del personal que ejecuta, verifica o supervisa los trabajos realizados.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Entre las funciones asignadas (Ver Anexo 2), de manera general, el Jefe de Laboratorio y su Ayudante tienen la responsabilidad de analizar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos para las materias primas, en el proceso de potabilización y en el agua de consumo humano; aprobación o rechazo de materias primas y del agua; control de procesos, procedimientos operacionales establecidos, control de las normas de Buenas Prácticas de Manufactura, entre otras.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.5.e)

Definir su organización y sus relaciones entre gestión de la calidad, las operaciones técnicas y servicios de apoyo.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

La organización ha definido las funciones del Laboratorio Municipal, y su relación con los demás Departamentos de la Municipalidad, mediante un Organigrama, el mismo que no se encuentra actualizado debido a los últimos cambios de personal y en la estructura del mismo (Ver Anexo 1).

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.1.5.i, j)

El laboratorio debe designar un miembro como Director de Calidad quien debe tener definidas la responsabilidad y autoridad para asegurarse que el sistema de Gestión de Calidad es implementado y seguido. También debe nombrar suplentes para el personal directivo.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Jefe de Laboratorio, también asume éste la Dirección Técnica del laboratorio, es decir que debe preocuparse por la correcta implementación del Sistema de Gestión de Calidad tanto en su área de responsabilidad como en las demás áreas asignadas fuera del Laboratorio Municipal.

No hay procedimientos escritos sobre la supervisión de nuevo personal o de los sustitutos, pero se hace un seguimiento para asegurar que los procedimientos sean realizados de manera correcta. Este seguimiento (no documentado) lo realiza el Jefe de Laboratorio, o en su ausencia el Ayudante de Laboratorio. Por lo tanto, de considerarse necesario, se deberá documentar las capacitaciones o entrenamientos a las personas que laboran en el Laboratorio Municipal y en el Departamento de Agua Potable.

OBSERVACIONES

Para garantizar, cumplir y formalizar se han designado los sustitutos para el personal del Laboratorio (Ver Anexo 2), los mismos que deben ser competentes para la correcta realización de los ensayos y las calibraciones respectivas.

2.8 SISTEMA DE GESTIÓN (4.2)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.2.1)

El laboratorio debe establecer un sistema de calidad, documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones y comunicar a todo el personal involucrado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal, trabaja en un sistema de calidad como el que implica la normativa de “Buenas Prácticas de Manufactura”, ha empezado a documentar y registrar la mayor parte de las políticas, los procedimientos e instrucciones de trabajo, sin embargo, carece de muchos procedimientos y documentos importantes para el correcto funcionamiento del sistema de Calidad. Por ejemplo:

- El Laboratorio Municipal no ha establecido sistemas de documentación claros para todos los procedimientos que lleva a cabo el Laboratorio Municipal, y no se ha definido aún un Manual de Calidad que incluya todo lo que la Norma ISO/IEC 17025 exige.
- En el Manual de Calidad disponible no se ha establecido por escrito la estructura de la documentación. Aun más cuando este manual es generalizado y no es específico para el laboratorio de análisis de agua.
- Se ha encontrado documentos cuyas revisiones no han sido desarrolladas ni actualizadas desde la creación del Laboratorio Municipal.
- En el Manual de Calidad existente, se ha establecido un procedimiento para el Control de la Documentación (Ver Anexo 2), sin embargo, cabe indicar que necesita dicho procedimiento la respectiva actualización.

OBSERVACIONES

Se recomienda seguir los lineamientos para la elaboración de manuales de calidad según las exigencias de la norma ISO/IEC 17025, y también en base a lo propuesto por el Informe Técnico ISO/TR 10013: DIRECTRICES PARA LA DOCUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, según los cuales se puede asegurar un sistema de gestión de la calidad eficaz.

Cuadro N° 10. Matriz de obligación del sistema de gestión de calidad

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISIÓN N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

MANUAL DE CALIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

	Pp.
1. GENERALIDADES.....	2
2. POLÍTICA DE CALIDAD.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	5
5. INFRAESTRUCTURA Y ÁREAS DE TRABAJO.....	7
6. EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	9
7. PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.....	11

Fuente: PANCHO., F., 2013

Para normar una Estructura de la Documentación dentro del Manual de Calidad (Ver Anexo 1) del Laboratorio Municipal, se ha elaborado un documento en el cual se describe la estructura de los mismos.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.2.2.a-e)

Debe disponer de un manual de calidad en el que se definan los objetivos del sistema de calidad en el laboratorio y la política de calidad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Manual de Calidad del Laboratorio Municipal no contiene la Política de Calidad y los objetivos del Laboratorio, por tal se lo realizara posteriormente (Ver Anexo 1), el compromiso del Laboratorio Municipal, para las buenas prácticas de laboratorio, buenas prácticas profesionales y garantizar la confiabilidad de los resultados de los ensayos y calibraciones realizadas. La política de calidad se aprobara y firmara el Jefe del Laboratorio Municipal.

OBSERVACIONES

La implantación de las políticas y objetivos se han ido desarrollando paulatinamente, para introducir el criterio de “Calidad” en todos los integrantes del Laboratorio Municipal, por lo tanto, se sugiere que se haga un seguimiento del desarrollo de las actuaciones necesarias para la consecución de los objetivos, y la correcta aplicación de los procedimientos.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.2.5, 4.2.6)

El manual de calidad debe incluir los procedimientos técnicos o de apoyo, esquematizar la documentación utilizada en el Sistema de Calidad y la responsabilidad de la dirección técnica del laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Manual de Calidad del Laboratorio del Municipal contiene las referencias normativas en las que se basan los procedimientos. También se incluyen las responsabilidades por la dirección técnica del laboratorio, y el esquema de la documentación de los procedimientos. (Ver Anexo 1)

2.8.1 CONTROL DE LOS DOCUMENTOS. (4.3)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.3.1)

El laboratorio debe disponer de procedimientos para el control de los documentos que forman parte del sistema de calidad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no cuenta con un Control de Documentos. Los documentos que van formulando se encuentran en carpetas con nombres que se le identifica con nombres como son: oficio recibidos, oficios entregados, informes realizado y entregados, etc. Este documento se actualizó, mejoró y se introdujo en el manual de Procedimientos Normalizados de trabajo del Laboratorio Municipal. (Ver Anexo 2)

No se ha establecido un listado de documentos tanto internos como externos que deben ser sometidos a control, ni el procedimiento a seguir para los mismos. No existen procedimientos documentados para la protección de información confidencial, sin embargo sí se protege de cierto modo los documentos para evitar el deterioro, se da un tratamiento especial a documentos importantes, archivándolos ordenadamente y de forma apropiada en el sitio indicado.

No todos los documentos, procedimientos, normas, métodos de ensayo, etc., han sido respaldados en documentos electrónicos o soporte lógico, ni se han establecido procedimientos para el control y protección los mismos.

OBSERVACIONES

Revisar, actualizar o modificar los documentos existentes, incluir en una *lista maestra* de documentos que deben estar sometidos a control que abarquen los procedimientos de ensayo, calibración, normas, especificaciones técnicas, políticas y reglamentos, documentos de recepción de muestras e informe de resultados, etc.

Se deberá definir el procedimiento para archivar la documentación física y electrónica, el manejo y confidencialidad de resultados de ensayos, calibraciones y demás información que deba ser documentada. Se propone la creación de “Formatos de Control de distribución de documentos”. (Ver Anexo 3) para todas las áreas involucradas.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.3.2.1)

Debe existir una lista maestra para el control de los documentos con sus respectivas vigencias para evitar el uso de documentos obsoletos; así como también, en caso de producirse cambios en los documentos, éstos deberán ser sometidos a un procedimiento similar a la emisión del original.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

La revisión y aprobación de documentos, han sido designadas al Jefe de Laboratorio y Jefe del Departamento de Agua Potable, respectivamente. Sin embargo no existe evidencia de que tal proceso se haya llevado a cabo y tampoco hay algún documento en el cual las partes asuman tal responsabilidad.

Todo documento emitido tiene una identificación única, la misma que se muestra en el encabezado de cada documento. También se incluyen: la fecha de emisión, la identificación de la revisión, la numeración de página y el número total de las páginas que componen el documento, así como las responsabilidades de emisión, revisión y aprobación de los documentos. (Ver encabezado y pie de página que se muestran en la cuadro 8 y 9, respectivamente).

Cuadro 11. Encabezado para el Manual de Gestión de Calidad

	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS MANUFACTURA SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD		BASADO EN: ISO 9000
			PAGINA 1 DE 2
LM: 001	REVISIÓN N° 1	EMITIDO EL: MARZO DEL 2013	
ESCRITO POR: Fernando G. Pancho	FECHA: MAYO 2013	FECHA DE VIGENCIA: JUNIO 2013	
CHEQUEADO POR: Dr. Robert Cazar	FECHA: MAYO 2013	FECHA DE CADUCIDAD: JUNIO 2015	
APROBADO POR: Ing. Hannibal Brito	FECHA: MAYO 2013	ENTREGA:	

Fuente: PANCHO F., 2013

Cuadro 12. Pie de Página para el Manual de Gestión de Calidad

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Fuente: PANCHO F., 2013

OBSERVACIONES

Se deberá establecer el proceso de revisión y aprobación de documentos, la periodicidad y la vigencia de los documentos. También se debe incluir el proceso para retirar los documentos obsoletos y el proceso para realizar las modificaciones, cambios o reediciones.

Se ha propuesto una mejora en el diseño del encabezado y pie de página en el que se incluyan la identificación del Documento, el Capítulo, el Título y los demás datos indicados anteriormente. El espacio incluido para las firmas de responsabilidad ha sido dejado en el pie de página al final de cada documento. (Ver encabezado y pie de página del Manual de Calidad- Anexo 1)

Se ha propuesto una codificación de los procedimientos (Ver Anexo 1) de tal manera que se pueda tener una identificación de los mismos conforme el capítulo al que pertenecen. El Número de identificación consta de seis números, los dos primeros indican el número de revisión del procedimiento, los dos siguientes números indican el capítulo al que pertenece el procedimiento y los dos últimos números indican el número de procedimiento.

2.8.2 REVISIÓN DE PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS. (4.4)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.4.1, 4.4.2, 4.4.3)

El Laboratorio debe establecer y mantener procedimientos para la revisión de contratos, solicitudes y ofertas, asegurándose que los métodos de ensayo y requisitos para llevar a cabo los análisis, sean definidos de tal forma que el laboratorio cuente con los recursos y la capacidad para cumplir con dichos requisitos.

Se deben mantener los registros de las revisiones de los contratos y de producirse desviaciones a los contratos se deben comunicar a todo el personal involucrado. Esta revisión abarca también a la subcontratación de servicios.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no tiene procedimientos escritos para la revisión y comprobación de los contratos realizados con empresas proveedoras de servicios de calibración, o de los ensayos realizados en otros laboratorios, sin embargo para realizar un contrato, se deberá comunicar al Departamento de Compras Publicas la necesidad del mismo, para que éste prosiga con la revisión de contratos, precios, plazos de pago y de entrega de los materiales e insumos que el Laboratorio Municipal lo solicite. Para la selección de la empresa a contratarse, el Jefe del Departamento de Compras Publicas debe solicitar varias cotizaciones y comprobar, aunque no de una manera formal, que las ofertas coinciden con los servicios que se solicitan.

OBSERVACIONES

Se recomienda “formalizar” el proceso de adquisiciones de productos o servicios, estableciendo un procedimiento para la revisión de las especificaciones, cotización de los servicios requeridos y solicitud de compra de productos o servicios al Departamento de Compras Públicas del GAD Municipal del cantón Guano.

2.8.3 SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES. (4.5)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.5.1, 4.5.4)

El laboratorio debe subcontratar sus trabajos debido a imprevistos o continuamente a un subcontratista competente, es decir que cumpla con la Norma ISO 17025.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los ensayos subcontratados, que se han realizado a las materias primas y a los productos para la obtención de los Registros Sanitarios, han sido en laboratorios competentes, que posean el instrumental, las técnicas y la experiencia necesaria.

No se registrado casos en la realizan las subcontrataciones a otros laboratorios de análisis para realizar los ensayos y calibraciones, la frecuencia de éstos y la materia de aplicación.

OBSERVACIONES

El Laboratorio Municipal debe establecer claramente los casos en que se deberán subcontratar los servicios de ensayo y calibración, mediante un documento en el que se defina el alcance, la frecuencia y la aplicación de las mismas. Dicho documento deberá ser comunicado a todo el personal involucrado en el proceso de contratación.

Se recomienda llevar un registro ordenado mediante un “Cuadro de Frecuencias” (Ver Anexo 5) en la que se detallen el tipo de ensayo, la técnica empleada y los datos obtenidos. Los subcontratistas deben tener preferentemente un Sistema de Gestión de Calidad que garantice su servicio. Además se deben priorizar a proveedores que cumplan con las Normas ISO de Calidad.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.5.2, 4.5.3)

Los subcontratos deben ser notificados al cliente y es el laboratorio el responsable ante el cliente del trabajo realizado por el subcontratista. Las notificaciones deberán ser por escrito, y se deberá esperar la autorización por parte del cliente para proseguir.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal asume la responsabilidad por la subcontratación con el Laboratorio, es quien autoriza la ejecución del contrato y quien responde ante el cliente sobre la calidad de los productos analizados.

2.8.4 COMPRA DE SERVICIOS Y DE SUMINISTROS. (4.6)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.6.1)

“El laboratorio debe tener una política y procedimientos para la selección y compra de servicios y suministros que utiliza y que afectan a la calidad de los ensayos y/o calibraciones. Debe existir procedimientos para la compra, recepción y almacenamiento de reactivos y materiales consumibles del laboratorio pertinentes para los ensayos y las calibraciones.”

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no ha establecido un procedimiento para la emisión de solicitudes, selección de ofertas y revisión contratos en los que se indique la aptitud de los servicios y suministros requeridos.

Debido a que corresponde al Departamento de Compras Publicas de los materiales, equipos, insumos, etc., es el Jefe de Laboratorio quien debe comunicar las necesidades del Laboratorio al personal de Compras Publicas pertinente para que proceda según las políticas de compras establecidas por dicho departamento.

OBSERVACIONES

Para la emisión de solicitudes, la revisión de las ofertas y los contratos y el control de las requisiciones aprobadas, se propone la creación de un Formulario de Solicitud de Compras en el que se indique los criterios considerados para la adquisición, a la que se puede adjuntar toda la información concerniente a la compra.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.6.2)

Se deberá asegurar que los suministros, reactivos y materiales comprados no afecten a la calidad de los ensayos, por lo que antes de usarse, se deberá verificar sus características conforme las especificaciones o requisitos definidos o normalizados para los ensayos concernientes. Todas las acciones tomadas para tal verificación, se deben registrar, de modo que se pueda confirmar el cumplimiento.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Jefe de Laboratorio es responsable de la revisión técnica de catálogos, proformas y cotizaciones, etc., en cuanto la disponibilidad de recursos, y capacidades, así como la aptitud para el uso de métodos de ensayo y calibración pertinentes. Dichos análisis deben ser informados al Departamento de Compras Públicas para su aprobación o devolución.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.6.3)

Los documentos de compra de elementos que afecten a la calidad de los resultados, deben tener toda la información técnica necesaria que describa los servicios y suministros pedidos y deberán ser revisados y aprobados antes de su liberación.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal realiza constantemente inspecciones y verificaciones de la Calidad de las Materias primas que se procesarán, de igual manera se inspeccionan y se comprueban que los productos que se consumen en el laboratorio para los ensayos que se realizan sean los requeridos conforme se ha establecido.

OBSERVACIONES

Los registros de Inspecciones de calidad a los insumos y materiales consumibles en el Laboratorio no se encuentran codificados, por lo tanto se propone la creación de un Formato para el registro de “MATERIALES E INSUMOS” en el que se registren las condiciones de recepción, los análisis realizados y los resultados: aprobación o rechazo del material comprado. (Ver Anexo 3)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005

Se debe mantener una evaluación de los proveedores de materiales, suministros y servicios críticos que afectan a la calidad del ensayo y calibración, mantener los registros respectivos de las evaluaciones mencionadas y mantener una lista de los proveedores aprobados.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal debe calificar a los proveedores de materiales, reactivos y suministros, así como también emitir su criterio para la adquisición de materias primas, pero no se mantienen registros de las calificaciones o evaluaciones.

OBSERVACIONES

En vista de las necesidades de una calificación de proveedores, se propone la creación de un Formulario para la “Calificación de Proveedores” en el que se evalúan factores organizacionales de la empresa, así como factores intrínsecos de los productos y las condiciones de entrega de los mismos.

2.8.5 SERVICIO AL CLIENTE (4.7)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.7.1, 4.7.2)

El laboratorio debe cooperar a los clientes para aclarar solicitudes y hacer seguimiento del desempeño del laboratorio respecto al trabajo realizado. Además se debe asegurar la confidencialidad de los resultados de ensayos y calibraciones.

También se sugiere al Laboratorio la Retroalimentación por parte de sus clientes.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio de Municipal por ser parte de GAD-Municipal del cantón Guano, es considerado como laboratorio de primera parte, por lo que busca la satisfacción de los usuarios del agua del cantón.

Entre sus obligaciones está la comunicación de los resultados de sus ensayos y calibraciones a los Departamentos de Agua Potable, Riesgos y Seguridad Alimentaria, Compras Públicas, y por ende debe reportar ante la Dirección de Obras Publicas y a la Alcaldía de las decisiones respecto a la calidad de materias primas, agua en tratamiento, agua abastecida a los usuarios y quejas de la calidad del agua.

OBSERVACIONES

Se propone la emisión de un formulario o para la retroalimentación por parte de los usuarios, y se propone la creación de una lista de verificación que involucre las actividades del Laboratorio Municipal, el mismo que se llevará a cabo en las AUDITORIAS INTERNAS del Sistema.

2.8.6 QUEJAS O RECLAMACIONES (4.8)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.8.1)

Los reclamos y quejas recibidas deberán ser procesadas conforme una política y procedimientos establecidos, de modo que se registren las acciones correctivas e investigaciones correspondientes.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no cuenta con un procedimiento escrito para el tratamiento de reclamos, ni se registran los reclamos provenientes de los clientes respecto al agua que se distribuye en el cantón.

OBSERVACIONES

En vista de esta necesidad, se ha elaborado un formato y un procedimiento para el manejo de reclamos. (Ver Anexo 3 y 4)

2.8.7 CONTROL DEL TRABAJO DE ENSAYO Y/O CALIBRACIÓN NO CONFORME (4.9)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.9.1.a-e)

El laboratorio debe tener políticas y procedimientos que deben implementarse cuando los resultados de los ensayos y/o calibraciones no cumplan con los requisitos o especificaciones requeridas.

Se debe asegurar que el personal sea responsable por la gestión del trabajo no conforme, que se evalúe el grado de importancia del mismo, que se tomen las acciones correctivas pertinentes y que se notifique al cliente si se retira el trabajo o se autoriza la reanudación del trabajo.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Cuando se producen trabajos de calibración o ensayo no conforme se notifican al Jefe de Laboratorio, pero no se han establecido procedimientos de actuación frente a trabajos de ensayo y calibración no conforme, o cuando los resultados de los análisis presentan datos fuera de los parámetros establecidos para cada producto analizado.

OBSERVACIONES

Se sugiere el desarrollo del procedimiento para el manejo de trabajo no conforme, con su formato de registro respectivo, para facilitar el tratamiento de datos y verificación de las acciones correctivas tomadas. Para realizar dicho procedimiento se deberá tomar en cuenta las frecuencias de los errores producidos en el desarrollo de los ensayos y/o calibraciones.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.9.2)

Cuando existan dudas sobre la eficacia de las operaciones, políticas y procedimientos del laboratorio y puedan volver a ocurrir trabajos no conformes, se deberá tomar las acciones correctivas indicadas en la cláusula 4.11 de la Norma ISO/IEC 17025:2005

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las acciones inmediatas tomadas para la corrección de productos no conformes son registradas en la Hoja de Control Diario y dichas actuaciones podrían incluir paros temporales o re procesos. Pero los trabajos de ensayo y calibración no han sido tratados de la misma manera.

2.8.8 MEJORA (4.10)**REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.10)**

El laboratorio debe tener una política, objetivos de calidad, resultados de auditorías, análisis y evaluación de datos, acciones correctivas, acciones preventivas y revisión por la dirección que permita la mejora continua de la eficacia de su Sistema de Gestión de Calidad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

La mejora continua ha sido considerada dentro de las actuaciones del laboratorio, y se ha procurado mantener un nivel de mejora constante, sin embargo, debido a la falta de documentación y registros, no se puede demostrar tales mejoras.

OBSERVACIONES

El laboratorio no cumple con las actuaciones respectivas para lograr una mejora en sus objetivos, procedimientos y deficiencias encontradas en auditorias, sin embargo se recomienda mejorar y elaborar el uso de la política de la calidad y continuar con las actuaciones realizadas para cumplir a cabalidad con este requisito de la Norma.

2.8.9 ACCIONES CORRECTIVAS (4.11)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.11.1- 4.11.5)

El laboratorio debe tener una política y procedimientos para designar las autoridades apropiadas para implementar las acciones correctivas cuando haya sido identificado el trabajo no conforme o desviaciones de las políticas y procedimientos en el sistema de calidad”. Para eso se debe:

- ✚ Analizar la causa raíz del problema.
- ✚ Identificar las posibles acciones correctivas, seleccionar e implementar la más apropiada para eliminar el problema y prevenir que se produzca de nuevo. Se debe documentar cualquier cambio requerido.
- ✚ Dar seguimiento a las acciones correctivas para comprobar su efectividad.
- ✚ De necesitarse se debe hacer auditorias adicionales para comprobar que el cumplimiento del laboratorio sea el adecuado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se han establecido procedimientos para la identificación y tratamiento de “No Conformidades” respecto a los ensayos y calibraciones hechos en los Laboratorios, como también no se ha considerado la toma de decisiones sobre las acciones correctivas a seguir, el procedimiento para realizar el seguimiento de las mismas, ni el proceso para auditar las

correcciones adoptadas. Sin embargo, existen actuaciones realizadas sobre tales circunstancias, las mismas que se realizan de acuerdo a los criterios del Jefe de Laboratorio.

No se ha documentado las causas y consecuencias de las “no conformidades” detectadas, y tampoco se han registrado las acciones correctivas realizadas ni el seguimiento de la eficacia de su implantación. Es decir, las acciones correctivas tomadas se las ha realizado en forma no técnicamente validas, debido a que no se han elaborado procedimientos para el tratamiento de “No Conformidades” ni de las Acciones Correctivas a realizar.

OBSERVACIONES

Desarrollar el procedimiento a seguir para las acciones correctivas para los procedimientos de ensayo y calibración dentro del laboratorio. Se puede incluir los casos de acciones correctivas más comunes en el tratamiento del agua.

Se sugiere un documento para el Análisis de Causas en el que se incluyan los factores incidentes en el problema, las consecuencias detectadas y las posibles acciones correctivas, así como también el estado del seguimiento y auditorias relacionadas.

2.8.10 ACCIONES PREVENTIVAS (4.12)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.12.1)

El laboratorio debe identificar las posibles fuentes de no conformidades y las necesidades de mejoramiento en técnicas en el sistema de calidad.

Además se deberá desarrollar, implementar y dar seguimiento a los planes de acción para evitar no conformidades y mejorar el sistema.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Se han detectado áreas de mejora o posibles fuentes de no conformidades en el Laboratorio, las mismas que no se encuentran registradas ni documentadas, y tampoco se hay constancia que se hayan llevado a cabo las acciones preventivas necesarias.

OBSERVACIONES

Desarrollar un Formulario para el registro de fuentes de no conformidades, posibles acciones correctivas, posibles acciones preventivas, seguimiento de la eficacia, conclusiones de las acciones tomadas y firmas de responsabilidad del personal involucrado.

Este Formulario puede aplicarse no solamente a las instancias del Laboratorio de Control de Calidad, sino también en cada una de las áreas del tratamiento del agua.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.12.2)

Toda acción preventiva debe tener un procedimiento y control de la misma para comprobar su efectividad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se han establecido procedimientos para la realización de acciones preventivas o de mejoramiento en el Laboratorio Municipal. Las mejoras propuestas por el Jefe de Laboratorio., han sido estudiadas para su posterior aprobación, es decir que es la Alcaldía quien autoriza la implementación de dichas mejoras.

2.8.11 CONTROL DE REGISTROS (4.13)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.13.1.1- 4.13.1.4)

Se debe realizar un procedimiento que describa: la identificación, recolección, indización, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y disposición de registros técnicos y de la calidad.

Los registros deberán ser legibles, archivados de manera adecuada por un tiempo determinado, y de forma segura y confidencial, además de respaldar dicha información en dispositivos electrónicos con las respectivas seguridades.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

En el laboratorio no se sigue un procedimiento específico para el control de registros, sin embargo, toda la documentación se archiva en el lugar indicado según la naturaleza de la que se trate su contenido. Para este efecto el laboratorio cuenta con archivadores los mismos que tienen acceso restringido al personal.

El Jefe de Laboratorio determina el tiempo de estancia de un documento o registro en el sitio designado para su archivo, aunque la recomendación de mantener registros y documentos con vigencia de 5 años no ha sido adoptada.

OBSERVACIONES

El procedimiento de control de documentos (Ver Anexo 2) deberá mencionar el proceso para la identificación, recogida, codificación, acceso, archivo, almacenamiento, mantenimiento y destrucción de los registros de calidad y técnicos, así como acciones preventivas y correctivas.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.13.2.1-4.13.2.3)

Al tratarse de los registros técnicos, éstos deben contener suficiente información para facilitar la identificación de factores que permitan un seguimiento y continuidad en el ejercicio de las tareas de ensayo y calibraciones realizadas.

Todos los datos se deben registrar de forma clara en el momento de ser realizados. De producirse algún error se debe evitar tener datos ilegibles o alterados y debidamente identificada la persona que realiza los cambios. De igual manera se debe tomar las medidas necesarias para evitar tener una pérdida de información o de alteración de datos originales en documentos electrónicos.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No hay una sistemática escrita sobre el procesamiento de los datos registrados en los informes de los ensayos y calibraciones realizadas, sin embargo a éstos se registran los datos manualmente y electrónicamente; son archivados de modo que se pueda acceder a éstos fácilmente.

OBSERVACIONES

El Procedimiento de control de documentos describe el proceso para proteger la documentación contra deterioros y pérdidas, así como también las restricciones del acceso a la información. (Ver Anexo 2)

2.8.12 AUDITORÍAS INTERNAS (4.14)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.14.1)

Para la realización de Auditorías internas deben existir políticas y procedimientos para su realización, debe ser ejecutada de acuerdo a una programación y por personal entrenado y capacitado, de preferencia de otras áreas ajenas al Laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Como parte del Sistema de Calidad del Laboratorio Municipal, se definió al Jefe de Laboratorio y al Ayudante de Laboratorio como el comité de calidad y como comité para la revisión, documentación e implementación del Sistema de Calidad, dicho comité consta en el Manual de Calidad como Comité de Evaluación, (Ver Anexo 2) sin embargo no existe el procedimiento escrito para la realización de las auditorías internas y tampoco se han llevado a cabo por lo cual no existen registros que demuestren su implementación y el análisis de la efectividad de los resultados que arrojan los ensayos y calibraciones.

OBSERVACIONES

Se ha visto la necesidad de una revisión de los documentos relacionados a la Organización y del Comité de evaluación para ejecutar las Auditorías internas en el Laboratorio Municipal. Se deberá crear el documento en el que se indique claramente proceso para el desarrollo de Auditorías Internas en las instancias de las áreas del Laboratorios del Análisis físico, químico y microbiológico.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.14.2 - 4.14.4)

Las auditorias deben arrojar resultados en los cuales se verifiquen la efectividad de las operaciones, la validez de los resultados, las acciones correctivas originadas a partir de éstas y hacer un seguimiento sobre la implementación y cumplimiento de la actividad correctiva tomada. Además se debe registrar el área de actividad auditada, los hallazgos de la misma y las acciones correctivas q se realicen.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El GAD-Municipal del cantón Guano, no ha realizado Evaluaciones o Auditorías Externas por parte de algunos de sus usuarios, que han dejado como resultado la toma de decisiones para las acciones correctivas pertinentes, respecto al programa de Buenas Prácticas de Manufactura que el GAD- Municipal lleva a cabo, siendo el Laboratorio de Municipal un eje significativo en el correcto desarrollo de la producción conforme algunos de los criterios de BPM.

OBSERVACIONES

Los resultados de las evaluaciones de las auditorias tanto internas como externas deberán ser registrados e informados a la Dirección de Obras Publicas para realizar las mejoras del caso y el seguimiento respectivo. Para este efecto se propone el uso de un formato para el registro de las deficiencias encontradas, las soluciones posibles, el tiempo asignado y los resultados finales.

2.8.13 REVISIONES POR LA DIRECCIÓN. (4.15)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (4.15.1, 4.15.2)

La Dirección del Laboratorio debe revisar continuamente la efectividad del sistema de calidad y de las calibraciones y ensayos realizados, de acuerdo con una programación y procedimiento predeterminado. Las revisiones contemplan: la política y los procedimientos, los informes al personal directivo, los resultados de las auditorías internas, las acciones correctivas y preventivas, las evaluaciones externas, reclamos, retroalimentación con el cliente interno, entrenamiento del personal, recursos, resultados de ínter comparaciones, entre otros. Se deben realizar registrar los resultados encontrados, las acciones ejecutadas y el tiempo establecido para las mismas.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se ha documentado la necesidad de realizar las revisiones del Sistema de Calidad ni se ha establecido el procedimiento respectivo. Las revisiones realizadas al Sistema de Calidad en el Laboratorio Municipal, son ejecutadas por el Jefe de Laboratorio, quien además es responsable de controlar y comprobar resultados de dichas revisiones, las mismas que debe reportar a la Dirección de Obras Publicas y a la Alcaldía.

OBSERVACIONES

Se deberá establecer un procedimiento para realizar las revisiones del sistema de calidad por parte del Jefe de Laboratorio, en la que además se involucre la participación del Jefe del Departamento de Agua Potable. Las revisiones del Sistema deben ser hechas anualmente. De la misma manera se deberá establecer los objetivos y planes para el año siguiente. Para registrar y conservar la información de forma completa, se deberá incluir todo tipo de documento que respalde las acciones a realizar.

2.9 DE LOS REQUISITOS TÉCNICOS

La Norma ISO/IEC 17025:2005 especifica los requerimientos técnicos para los tipos de ensayos y calibraciones que realiza el laboratorio. Señala las exigencias respecto a factores internos y externos que inciden directamente sobre la exactitud y confiabilidad de los resultados de ensayos y calibraciones.

Las mediciones generan incertidumbre, la que difiere entre tipos de ensayo y tipos de calibraciones, es por esto que el laboratorio debe adoptar los métodos de ensayo que produzcan menos errores o reduzcan la incertidumbre. También debe entrenar al personal y seleccionar los equipos adecuados para los ensayos a realizarse.

La incertidumbre total está dada por las contribuciones de factores humanos, factores ambientales e instalaciones, los métodos de muestreo, de ensayo y calibración empleados, los equipos que se usan, la trazabilidad de a la medición y el manejo de ítems a ensayar/calibrar.

2.9.1 PERSONAL (5.2)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.2.1, 5.2.2)

La dirección del Laboratorio es debe asegurarse que el personal tenga un correcto entrenamiento, capacitación y competencia para operar equipos, realizar los ensayos y calibraciones, evaluar los resultados y firmar los informes de los ensayos. El personal debe tener la educación, formación, experiencia y habilidades apropiadas.

El laboratorio debe plantear metas respecto a la capacitación y entrenamiento del personal, las mismas que deben estar documentadas mediante políticas y procedimientos para identificar las necesidades de entrenamiento.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El personal que labora en el Laboratorio Municipal debe poseer una formación académica que avale sus conocimientos, sin embargo, la Alcaldía ha considerado la formación académica como un requisito, así como también la experiencia la que determina la competencia del personal que trabaja en el laboratorio.

No existe el documento que respalde la necesidad de formación y capacitación para el personal, sin embargo se planifican cursos de capacitación al personal, previa aprobación por la Alcaldía.

OBSERVACIONES

Se deberá establecer el proceso para la calificación del desempeño del personal clave, así como también documentar las capacitaciones o cursos de formación al personal y el procedimiento para la supervisión de nuevo personal en formación (pasantes). El personal que trabaja en el laboratorio deberá demostrar su competencia mediante certificados de cursos y capacitaciones que deberán adjuntarse a su hoja de vida.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.2.3)

El personal que labora en el Laboratorio debe estar contratado legalmente por la empresa. De requerirse personal de apoyo o técnico adicional, se deberá asegurar que dicho personal es competente y que trabaje conforme el sistema de calidad del laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El personal que labora en las instancias del Laboratorio Municipal tiene una relación de dependencia con el GAD Municipal es decir que están contratados legalmente.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.2.4, 5.2.5)

Las funciones del personal deben estar descritas, de tal manera que todo el personal conozca cuáles son sus funciones, obligaciones, responsabilidades y ante quien debe reportarse.

El personal autorizado por la dirección para la toma de muestras, la realización de los ensayos, dar opiniones e interpretaciones, etc., debe estar respaldado por la documentación necesaria que avale su competencia y ser evaluado. Esta información debe estar disponible y actualizada.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las políticas de Gestión de Personal no describen el puesto de trabajo, sino más bien establecen las responsabilidades, tareas, funciones, rango, entre otros requisitos que debe cumplir el personal que trabaje en el Laboratorio Municipal. No se ha establecido una metodología para evaluar el desempeño, la calificación y autorización del personal, así como tampoco se han emitido documentos en los que se autoricen las actividades de calibraciones internas o externas, muestreos, validación de métodos y auditorías internas.

OBSERVACIONES

Se recomienda adjuntar la hoja de vida del personal que trabaja en el Laboratorio Municipal y mencionar su relación de trabajo (contractual) con el GAD. Municipal. También es necesaria la revisión de las responsabilidades del personal (Ver Anexo 2) a fin de incluir: el control de la documentación, la aprobación de contratos, compras, cierre de acciones correctoras, formación, aprobación y modificación de métodos, muestreo, validación de métodos, evaluación de ensayos y calibraciones, y firma de informes o certificados.

2.9.2 INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES (5.3)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.3.1)

Las condiciones ambientales del laboratorio no deben causar invalidez de los resultados ni afectar negativamente a la calidad requerida de cualquier medición, de detectarse factores en las instalaciones y/o condiciones ambientales que puedan afectar los resultados de los ensayos y calibraciones se las deberá documentar.

Cuando se hacen muestreos o análisis fuera de las instalaciones del laboratorio se deberán tomar las precauciones adecuadas para evitar que las condiciones ambientales influyan en los resultados.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Aunque no se han documentado las condiciones ambientales e instalaciones del laboratorio, con el objetivo de optimizar las condiciones ambientales y físicas del Laboratorio, se diseñaron nuevas y mejores instalaciones dentro del plan de crecimiento del Laboratorio, esto incluye la separación física de las áreas del laboratorio en diferentes y adecuadas para cada tipo de análisis.

Los muestreos de análisis de producto en proceso, son realizados en las áreas de procesamiento. No se ha tomado en cuenta a las condiciones ambientales en las que se realizan los muestreos, sin embargo, la muestra no se ve afectada porque no hay grandes cambios de temperatura, presión, humedad, corrientes de aire, etc.

OBSERVACIONES

Se deberá realizar un estudio sobre las instalaciones y condiciones ambientales que puedan influir en los resultados de los análisis, por ejemplo las fuentes de energía eléctrica, que

deberán ser constantes, estar conectadas a un UPS de manera permanente sin que haya fallos ni sobrecargas para evitar que los equipos suspendan su trabajo y mantengan las condiciones adecuadas de trabajo, por ejemplo la incubadora que debe mantener la temperatura constante por tiempo prolongado.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.3.2)

El laboratorio debe hacer un seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales cuando estas condiciones influyan en la calidad de los resultados, y detener los ensayos en caso de detectarse condiciones ambientales que pongan riesgo los resultados.

Estas condiciones ambientales son por ejemplo: la esterilidad biológica, polvo, interferencia electromagnética, radiación, humedad, suministro eléctrico, temperatura, y niveles de ruido y vibración.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Cabe indicar que la naturaleza de los ensayos físico – químicos no requieren de control ambiental respecto a las condiciones antes mencionadas, pero se debe tener especial cuidado en el área del laboratorio de microbiología para evitar una contaminación biológica, evitar polvo, demasiada humedad, falta de suministro eléctrico y excesos de temperatura ambiental.

OBSERVACIONES

Se deberá analizar las condiciones ambientales requeridas para no producir desviaciones en los resultados de los ensayos y calibraciones. En el proceso de preparación del área de trabajo para la realización de análisis de microbiología (Ver Anexo 2), se deberá documentar el proceso para verificar las el cumplimiento de las condiciones ambientales así como las actuaciones correctivas derivadas de tales análisis.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.3.3)

Se debe tomar medidas para prevenir la contaminación cruzada para lo que debe existir una separación efectiva de las áreas.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las áreas del laboratorio no se encuentran separadas, el espacio es demasiado pequeño para el volumen de trabajo, las áreas de análisis físico, químico y microbiológico se encuentran en la misma área. (Ver fotografía N° 9). Se debe construir un nuevo laboratorio con las siguientes especificaciones:

- ✚ En las nuevas instalaciones del Laboratorio, se mejorará la infraestructura para ofrecer un mejor flujo del trabajo, mayor espacio y orden. (ver las fotografías 12, 13 y 14 que corresponden a las áreas de laboratorio de análisis físico y químico, de análisis microbiológico y el área administrativa).

Es conveniente tener un documento en el cual se indique el Lay Out de los laboratorios, con sus instalaciones eléctricas, cañerías, iluminación, etc., con la aprobación de las mismas por el Jefe de Laboratorio, Dirección de Obras Públicas y la Alcaldía.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.3.4)

Se debe controlar el acceso al laboratorio y el uso de las áreas que afectan a la calidad de los ensayos y/o calibraciones.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El acceso a los Laboratorios debería ser restringido a fin de evitar que personal ajeno al laboratorio intervenga en los ensayos y por ende en el resultado de los mismos.

OBSERVACIONES

En base a las políticas de “Buenas Prácticas de Laboratorio” (Ver Anexo 2), se deberá publicar las normas para el acceso a los laboratorios de análisis, al igual que las normas de comportamiento y de protección.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.3.5)

Se deben tomar medidas y procedimientos especiales para asegurar la buena limpieza y orden en el laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio sigue los procedimientos de limpieza establecidos por las normas de Buenas Prácticas de Manufactura de modo que se limpie, ordene y desinfecte las áreas de los laboratorios para evitar contaminaciones cruzadas y por ende fallas en los resultados de los ensayos.

OBSERVACIONES

Se deberá publicar en un lugar visible el plan maestro de limpieza en el que se incluyan programas de desinfección y esterilización de materiales.

2.9.3 MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN (5.4)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.1)

El laboratorio debe usar métodos y procedimientos adecuados a su alcance, con el detalle suficiente para asegurar su aplicación apropiada. Los procedimientos incluyen muestreo, manejo, transporte, almacenamiento y preparación de los ítems a ser ensayados y/o calibrados, y estimación de la incertidumbre de la medición así como las técnicas estadísticas para el análisis de los datos del ensayo y/o calibración

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal posee un listado de procedimientos que se incluyen en el “Manual de Procedimientos Normalizados de Trabajo”, que se encuentra en el ANEXO 2. Cada procedimiento incluye la información suficiente para su control.

OBSERVACIONES

Los procedimientos de análisis físico-químicos y microbiológicos que se realizan al agua potable, se describen en el en el “Métodos de Ensayo y Calibración” del Manual de Calidad del Laboratorio. (Ver Anexo 2) Los principales ensayos que solicitan el MSP y el MIDUVI son los siguientes:

- **Análisis físico:** pH, Color, Turbiedad, Temperatura, Conductividad, Sólidos totales disueltos
- **Análisis químico:** Hierro, Manganeseo, Amoniaco, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Flúor, Fosfatos, Cloro residual
- **Análisis microbiológico:** Coliformes fecales

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.2, 5.4.3)

El laboratorio debe disponer de instrucciones de trabajo, normas, manuales y datos de referencia publicados en normas nacionales, regionales o internacionales, que estén actualizados, y que satisfagan a cabalidad con los requerimientos del cliente.

Los métodos desarrollados o adoptados por el laboratorio pueden ser utilizados si son apropiados y si están validados, es decir que el laboratorio debe confirmar que cada método cumple con los requisitos y que el laboratorio puede manejar correctamente los métodos antes de realizar los ensayos o calibraciones.

El desarrollo de métodos de ensayo y calibración para uso del laboratorio debe ser planificado por personal calificado y equipado con los recursos adecuados.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal trabaja con las versiones desarrolladas de los procedimientos y normas de ensayo establecidas en los procedimientos documentados (ver Anexo 2). El laboratorio ha desarrollado sus métodos de análisis conforme las Normas INEN respectivas. (Ver Anexo 3 y 4)

OBSERVACIONES

Verificar las últimas versiones de las Normas Técnicas Ecuatorianas y realizar las revisiones respectivas a los Procedimientos Normalizados de Trabajo de Ensayo y Calibración.

Se deberá establecer un procedimiento para adecuar la forma de trabajo a las nuevas revisiones de las Normas Técnicas, de modo que se pueda adaptar fácilmente el procedimiento antiguo al nuevo.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.4)

Los procedimientos internos para métodos de ensayo y/o calibración, tendrán la siguiente información:

- ✚ Identificación, alcance, y descripción del tipo de ítem a ser ensayado
- ✚ Los parámetros a determinarse, equipo a utilizar incluyendo los requisitos de desempeño técnico patrones de referencia y materiales de referencia requeridos condiciones ambientales necesarias
- ✚ Descripción del procedimiento
- ✚ Identificación, manejo, transporte, almacenamiento y preparación de ítems
- ✚ Verificación o puesta a punto del equipo antes de comenzar el trabajo
- ✚ Método para registrar las observaciones y resultados
- ✚ Medidas de seguridad
- ✚ Criterios para la aprobación/rechazo
- ✚ Datos registrados y el método de análisis y presentación de resultados, incertidumbre y/o procedimiento para estimar la incertidumbre.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los procedimientos de trabajo desarrollados contienen la información suficiente para permitir su repetitividad, es decir incluyen: su identificación propia según el número de procedimiento, el campo de aplicación, una breve descripción de la materia a ser muestreada, los parámetros y rangos a determinar, los equipos, materiales auxiliares, reactivos y especificaciones técnicas de uso, la descripción del procedimiento, el método de cálculo y expresión de los resultados.

OBSERVACIONES

Debido a que es necesaria la revisión de los procedimientos, se deberá incluir además la siguiente información:

- ✚ Patrones de referencia y materiales de referencia utilizados en los procedimientos
- ✚ Descripción de las condiciones ambientales requeridas.
- ✚ La puesta a punto o preparación de equipos, materiales y objetos a ensayar o calibrar, y la identificación de las muestras y el manejo adecuado de las mismas
- ✚ Los criterios y parámetros de aceptación y rechazo
- ✚ El procedimiento de cálculo de la incertidumbre para la calibración

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.5.1, 5.4.5.2)

La validación alcanza los métodos desarrollados por el laboratorio, los métodos no normalizados y los métodos normalizados usados fuera de su alcance, las ampliaciones y modificaciones de los mismos para confirmar que los métodos se ajustan al uso propuesto.

Incluye la especificación de los requisitos, la determinación de las características de los métodos, la verificación de cumplimiento de los requisitos y una declaración sobre la validez del método.

La validación puede incluir procedimientos para el muestreo, manejo y transporte, y debe ser tan extensiva como sea necesario para cumplir con las necesidades de la aplicación o del campo de aplicación dado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los ensayos realizados en el Laboratorio Municipal no han sido validados formalmente, no se dispone de procedimientos para la validación, los resultados obtenidos de ésta, ni una declaración que avale la aptitud del método utilizado.

OBSERVACIONES

Es necesario e importante delimitar los ensayos que serán incluidos en el alcance de la acreditación y se deberá establecer el método de validación de los mismos, estos métodos pueden ser:

- ✚ Calibración usando patrones de referencia
- ✚ Comparación con resultados obtenidos con otros métodos
- ✚ Comparaciones con otros laboratorios
- ✚ Evaluación sistemática de los factores que influyen en el resultado
- ✚ Evaluación de la incertidumbre de los resultados basada en el conocimiento teórico y la experiencia práctica.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.5.3)

El rango y la exactitud de los valores obtenibles a partir de los métodos validados deben ser pertinentes a las necesidades de cliente, es por esto que en el proceso de validación, el laboratorio debe realizar una revisión regular para verificar que las necesidades de los clientes siguen siendo cumplidas.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Debido a que no se han establecido formalmente procedimientos para la validación de los métodos de trabajo, el Laboratorio no cumple con este particular de la Norma.

OBSERVACIONES

Se necesita realizar la validación tanto de los métodos internos como los métodos normalizados para avalar la aplicación eficaz de los mismos, tomando en cuenta la extensión respecto a las necesidades o el campo de aplicación de los métodos de ensayo y calibraciones realizadas.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.6.1-5.4.6.3)

El laboratorio debe tener un procedimiento claro para estimar la **incertidumbre** de todas las mediciones, calibraciones y tipos de calibraciones. Se deberá identificar todos los componentes de la incertidumbre, hacer una estimación razonable e informar los resultados claramente para evitar interpretaciones erróneas.

La rigurosidad para estimar la incertidumbre de la medición depende de los requisitos del método de ensayo, los requisitos del cliente y la existencia de límites determinantes en las decisiones sobre la conformidad con una especificación.

Se deben tomar en cuenta todos los componentes relevantes de la incertidumbre y usar métodos de análisis apropiados. La incertidumbre puede estar dada por patrones de referencia y materiales de referencia utilizados, los métodos y equipos usados, las condiciones ambientales, las propiedades y la condición del elemento que se analiza, y el operador.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

En los procedimientos de trabajo no se ha considerado el cálculo o estimación de la incertidumbre respecto a las calibraciones de los equipos utilizados ni asociadas a los resultados de los ensayos.

Las tolerancias establecidas como límites mínimos y máximos, han sido desarrollados conforme la experiencia obtenida. Sin embargo, la incertidumbre de los ensayos y calibraciones no se presentan en los resultados finales.

OBSERVACIONES

Debe establecerse el procedimiento para la estimación de la incertidumbre para todas las calibraciones, y la incertidumbre de todos los componentes involucrados en los análisis, es por esto que se sugiere la publicación de las tablas de ajuste para los resultados de potenciómetros. Para la expresión de los resultados de los ensayos es deben establecer los límites mínimos y máximos de aceptación para cada parámetro de análisis.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.4.7)

Para tener un control de datos efectivo, los cálculos y la transferencia de los mismos deben estar sujetos a controles apropiados en una forma sistemática.

Al usarse equipo automatizado para el procesamiento, transmisión o emisión de datos de ensayo o calibración, se debe asegurar que el programa informático está documentado con suficiente detalle, validado como adecuado para el uso, que se protegen los datos de forma sistemática, que el funcionamiento de los equipos es apropiado y que las condiciones ambientales y operacionales garanticen la integridad de los datos procesados.

El laboratorio debe registrar los resultados obtenidos, el procedimiento utilizado para la validación y una declaración que avale al método utilizado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los datos generados de los ensayos realizados son documentados adecuadamente, conforme los formatos propuestos para el registro de los mismos. (Ver Anexo 3). Las actividades de ensayo y calibración realizadas se registran y se conservan los datos.

OBSERVACIONES

Se deberán describir la manera de controlar los datos de forma sistemática para la protección de los datos, el almacenamiento y la confidencialidad de los mismos (Ver Anexo 2).

Además se deberá llevar un control efectivo sobre los datos registrados, y también se deberá tener respaldo que los programas (software) utilizado es validado, es decir que tiene una licencia de uso y es efectivo, por ejemplo el uso de los programas de Microsoft Office.

2.9.4 EQUIPOS (5.5)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.1)

El laboratorio debe estar equipado con todos los ítems para el muestreo, equipo de medición y de ensayo requeridos para la correcta ejecución de los ensayos y/o calibraciones.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio dispone de un listado de los equipos, material auxiliar para la realización de los ensayos y calibraciones. (Ver Anexo 1)

OBSERVACIONES

Se sugiere la publicación de las especificaciones técnicas y la creación del manual de operación de todos los equipos, maquinas e instrumentos empleados para el ensayo y la calibración, como parte del manual de procedimientos. (Ver Anexo 2)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.2, 5.5.6)

El equipo debe ser capaz de alcanzar la exactitud requerida y cumplir con las especificaciones pertinentes a los ensayos y/o calibraciones concernientes. Deberán tener programas de calibración.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las capacidades de los equipos, así como las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución de los métodos de ensayo han sido analizadas por el Jefe del Laboratorio Municipal. Tales análisis no han sido documentados y en lo posible, se ha procurado disponer de todos los equipos y todo el material necesario establecido en las Normas Técnicas. El análisis de los equipos requeridos lo realizó el Jefe del Laboratorio Municipal.

OBSERVACIONES

Se sugiere realizar un análisis formal de los equipos involucrados en los métodos de ensayo y calibración en el que se incluya la responsabilidad de la persona que aprueba la adquisición o la existencia de tales equipos en el Laboratorio (Ver Anexo 2).

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.3)

El equipo debe ser operado por personal autorizado y para su uso adecuado debe disponerse de las instrucciones actualizadas sobre su uso y mantenimiento.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las instrucciones sobre el uso, manejo y transporte de los equipos y materiales de referencia no se encuentran documentados, por lo que el personal requiere de una explicación del funcionamiento y operación de los equipos.

OBSERVACIONES

Es necesaria la documentación del procedimiento de uso, calibración, manejo, transporte así como también de las especificaciones técnicas de los equipos y materiales empleados para el desarrollo de los ensayos y calibraciones, como parte del manual de procedimientos. Además se sugiere la publicación de los factores importantes para la operación de los equipos así como el uso de simbología necesaria y una ficha de calibración en la que se detalle la fecha de calibración próxima y las ya realizadas (Ver Anexo 3).

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.4, 5.5.5)

Cada elemento del equipo debe estar identificado en forma única. Se debe mantener registros de la identidad del elemento del equipo, el nombre del fabricante, tipo y número de serie, control de cumplimiento con la especificación del equipo, su ubicación habitual, instrucciones del fabricante, informes y certificados de todas las calibraciones, ajustes, criterios de aceptación y la fecha prevista de la próxima calibración, el plan de mantenimiento, y mantenimiento realizado hasta la fecha en la que se indique si ha sufrido algún daño, mal funcionamiento, modificación o reparación.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los equipos se encuentran rotulados lo cual facilita la identificación. Además se han colocado etiquetas indicando el estado de calibración.

OBSERVACIONES

Las fichas de calibraciones de los equipos facilitaran para completar la información requerida por este particular de la Norma. Sin embargo cada equipo deberá tener su “historial”, en el mismo que deberán registrarse todos los datos concernientes al mantenimiento, calibraciones, y demás información pertinente.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.7, 5.5.9)

El equipo que ha sido sometido a sobrecarga o mal manejo, que genere resultados sospechosos o, que ha mostrado estar defectuoso o fuera de los límites especificados, debe retirarse de servicio debidamente etiquetado o marcado como fuera de servicio hasta que sea reparado y demuestre mediante calibración o ensayo, que funciona correctamente.

Si el equipo sale fuera del control directo del laboratorio, se debe asegurar que el estado de funcionamiento y calibración del equipo sea controlado y demuestre estar acorde a lo especificado antes de que el equipo retorne a servicio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se han considerado documentar el proceso a seguir en caso de detectarse equipos dañados o defectuosos, sin embargo cuando esto sucede, se comunica inmediatamente al Director de Obras Publicas, tenga conocimiento sobre el daño del equipo, de igual modo, si llegara a detectarse defectos en el funcionamiento del equipo, se restringe su uso, pero no se lleva a cabo la investigación de las posibles consecuencias de tal situación ni se hace un seguimiento y/o trazabilidad a los efectos del daño descrito.

OBSERVACIONES

El Director de Obras Publicas realizara y emitirá un informe del equipo con la ayuda del Jefe de Laboratorio. Para que se proceda con el mantenimiento de los equipos. El técnico que se designe par el mantenimiento deberá disponer de procedimiento adecuado.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.5.12)

Todo equipo de ensayo y calibración debe estar protegido contra ajustes que invalidarían los resultados del ensayo y/o calibración.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se han tomado en cuenta los factores de corrección necesarios para determinar los valores reales de las mediciones y tampoco se ha actuado respecto a ajustes controlados o incontrolados de los equipos. Un ajuste Controlado: “Cuando, como resultado de una calibración se decide realizar un ajuste de la respuesta de un equipo.

OBSERVACIONES

Se sugiere el uso de patrones de referencia y tablas de ajuste para las calibraciones de los equipos. Se debería documentar el procedimiento para la transferencia de los factores de corrección de los equipos hacia los resultados de los ensayos. Además se ha visto la necesidad de actuar sobre las desviaciones a las calibraciones en los reportes e informes y realizar los ajustes respectivos.

2.9.5 TRAZABILIDAD DE LA MEDICIÓN (5.6)

CALIBRACIONES (5.6.2.1)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005

Las calibraciones a los equipos deben ser realizadas antes de ser puestos en servicio y cuando se necesiten controles intermedios, para verificar que cumple con las especificaciones y la incertidumbre de la medición requerida y mantener la confianza en el estado de calibración del equipo.

Las calibraciones deben hacer referencia a patrones de medición apropiada nacional o internacionales y que trabajen bajo el Sistema Internacional de Unidades (SI); como por ejemplo:

- Materiales de referencia certificados que den caracterizaciones físicas y químicas confiables; si los materiales de referencia son internos deben ser verificados hasta donde sea técnica y económicamente factible.
- Usar métodos especificados y/o normas claramente descritas.
- Comparaciones con otros laboratorios.

Cuando las calibraciones den lugar a un conjunto de factores de corrección, el laboratorio debe tener procedimientos para asegurarse de que sean actualizadas correctamente para la emisión de informes.

De usarse servicios de calibración externa, se deberá asegurar que tal empresa cumple con los requisitos de la Norma ISO 17025 de modo que los certificados de calibración emitidos contengan los datos necesarios para asegurar el cumplimiento con las especificaciones y que puedan demostrar la trazabilidad.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los equipos que requieren calibración antes de ser utilizados, se someten al procedimiento de calibración respectivo. Otros equipos son calibrados conforme el programa de calibración establecido. La calibración programada de los equipos se realiza con empresas certificadas.

El Laboratorio Municipal elaboro para la programación de las calibraciones de un formato en el que se establece el estado de calibración (Ver Anexo 3)

No se documentan ni analizan los resultados de ínter comparaciones, se debe realizar una comparación de los análisis por lo menos una vez al año con otro Laboratorio externo para verificar la validez de los resultados. Esta Ínter comparación se debe programar y registrar los resultados de las comparaciones de los ensayos, se debe documentar los análisis respectivos ni las acciones pertinentes como resultado de las comparaciones.

OBSERVACIONES

Se sugiere pedir a las empresas que calibran los equipos un documento que avale la garantía de la calibración y la competencia de las mismas, si es posible, mediante el cumplimiento de la Norma ISO/IEC 17025 o alguna Norma ISO equivalente.

El plan de calibración debería contemplar todos los equipos pertinentes y tener en cuenta también a patrones de referencia y el plan de muestreo para realizar la trazabilidad.

Se deberá realizar el procedimiento respectivo para la ejecución y control de las calibraciones de los equipos y materiales y patrones de referencia.

Se deberá colocar en la ficha de cada equipo los criterios de aceptación y rechazo de los resultados de las calibraciones, el mismo que deberá ser publicado en un lugar visible para el control rutinario.

Respecto a la necesidad de calibraciones frecuentes que dan lugar a factores de corrección e incertidumbre, el laboratorio no tiene un procedimiento ni formatos establecidos para el control de calibraciones y re-calibraciones y tampoco se incluyen tales factores en los informes.

Se deberán desarrollar los formatos y los procedimientos para el control de las re calibraciones, en la que se detalle las especificaciones de aceptación o rechazo, la incertidumbre aceptada, así como la frecuencia de realización de las mismas.

Se propone realizar un documento en el cual se programe anualmente las comparaciones con otros laboratorios. Además se debe realizar una sistemática para el análisis de los resultados y dejar constancia de las acciones a realizarse.

Patrones y Materiales de Referencia (5.6.3)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005

La trazabilidad de materiales de referencia certificados, métodos acordados y/o normas de consenso para los laboratorios de ensayo son iguales a los laboratorios de calibración cuando la trazabilidad de las mediciones a las unidades del SI no es posible y/o no pertinente.

Los patrones de referencia deben ser calibrados conforme a una programación establecida y por un organismo que pueda proporcionar trazabilidad; deben ser utilizados únicamente para calibración y para ningún otro propósito y ser calibrados antes y después de cualquier ajuste.

El laboratorio debe tener procedimientos para el manejo seguro, transporte, almacenamiento y uso de los patrones de referencia y materiales de referencia a fin de prevenir la contaminación o deterioro y para proteger su integridad.

Se deben realizar controles programados para mantener la confianza en el estado de calibración de los patrones de referencia y de los materiales de referencia.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se ha visto la necesidad de emplear patrones de referencia como patrones de trabajo de las calibraciones. Tampoco se dispone de un listado formal de los materiales de referencia necesarios para la realización de los ensayos.

OBSERVACIONES

Se recomienda establecer patrones de referencia y realizar comparaciones a fin de conocer las desviaciones del equipo e informar adecuadamente los resultados de las calibraciones y por ende de los ensayos realizados.

2.9.6 MUESTREO (5.7)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.7.1)

El laboratorio debe tener un plan y procedimientos de muestreo basados en métodos estadísticos que describan: la selección, el plan de muestreo, la separación y preparación de la muestra de una sustancia, material o producto para asegurarse de la validez de los resultados del ensayo y/o la calibración.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no disponen de un documento en el que se detalle el procedimiento de muestreo, se realiza un muestreo al azar en cada uno de los sistemas del agua potable, como son: captación, conducción, tratamiento, tanque de almacenamiento, distribución y acometidas.

OBSERVACIONES

Se deberá elaborar el procedimiento para llevar a cabo las actividades de muestreo en el que se incluyan todos los requisitos de la norma ISO 17025 (Ver Anexo 2) que se resumen en: el plan de muestreo, la forma de selección del muestreo y la forma de preparación de las muestras.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.7.2)

Se debe documentar cualquier desviación, adición o exclusión del procedimiento de muestreo, se debe extender a todos los documentos que contienen los resultados del ensayo y/o calibración, y deberá ser comunicado al personal vinculado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

No se pueden establecer claramente las desviaciones al procedimiento de muestreo debido a que no se registran los datos para la realización del muestreo.

OBSERVACIONES

En el documento que describa el procedimiento para el muestreo se debe establecer el formato de registro de toma de muestras, las especificaciones y condiciones del muestreo para poder identificar las desviaciones y se deberá controlar que todos los documentos que contengan los resultados del muestreo. También se recomienda disponer de la documentación necesaria para la correcta realización del muestreo en el sitio en donde se realiza y por ejemplo publicar las cantidades necesarias para obtener una muestra significativa por cada producto.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.7.3)

El laboratorio debe tener procedimientos para el registro de datos y operaciones relacionadas al muestreo, se deberá incluir: el método de muestreo utilizado, la identificación del personal que realiza el muestreo, las condiciones ambientales y la referencia al sitio del muestreo y, si es apropiado, estadísticas en las que se basaron los procedimientos de muestreo.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no ha establecido un formato para el registro de las actividades de muestreo.

OBSERVACIONES

Realizar el formato de registro de datos de muestreo en los que se incluyan todos los requerimientos explicados en la cláusula 5.7.3 de la Norma ISO 17025.

2.9.7 MANEJO DE ÍTEMS A ENSAYAR Y CALIBRAR (5.8)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.8.1)

Para proteger la integridad de los ítems a ser ensayados y/o calibrados, el laboratorio debe tener procedimientos para el transporte, recepción, manejo, protección, almacenamiento, retención y/o disposición.

Esto se debe hacer ya sea en el caso que no se deba destruir la muestra para su uso posterior o pueden ser razones de registro, seguridad o valor, o para permitir la realización posterior de ensayos y/o calibraciones complementarias

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no ha establecido el procedimiento para el manejo adecuado de las muestras según el tipo de muestra de la que se trate, sin embargo, en el tratamiento que se les da a las muestras, se procura mantener las condiciones óptimas para que no se produzcan deterioros.

OBSERVACIONES

El Laboratorio debe disponer de procedimientos para:

- Transporte para la recolección de muestras en cada uno de los sistemas de agua potable del cantón.
- Recepción y rotulación de las muestras en el laboratorio
- Manipulación dentro y fuera del laboratorio
- Seguridad industrial, Almacenamiento, y Destrucción de las muestras.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.8.2)

Para evitar confusiones, todos los ítems a ensayar y/o calibrar deben estar identificados durante toda la su permanencia en el laboratorio.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

En el Laboratorio Municipal no se ha definido un procedimiento de identificación o rotulación de muestras del agua en cada uno de los sistemas, por tal motivo, pueden darse errores o equivocaciones. Hay actuaciones para identificar los objetos a ser ensayados o analizados con etiquetas adhesivas. La materia prima no es identificada con la etiqueta respectiva y toda la información pertinente durante toda la permanencia dentro de las instalaciones del laboratorio.

OBSERVACIONES

Se deberá mejorar la identificación de los objetos a ensayar cuando se tratan de muestras de cada uno de los sistemas.

También se debería redactar el instructivo en el que se indique la forma correcta de identificación de los objetos que se someterán a ensayos.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.8.3)

De presentarse anomalías o desviaciones de las condiciones normales o especificadas que se describe en el método de calibración o ensayo, se las debe registrar en el momento de la recepción del ítem a calibrar o ensayar, y si se presentaran dudas sobre la adecuación del ítem, se deberá consultar al cliente para instrucciones adicionales antes de proceder y debe registrar la discusión.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

En el momento de la recepción de materias primas el responsable del Laboratorio verificará las condiciones de recepción de los productos. Para tal efecto se cuenta con una plantilla-guía para la recepción (Ver Anexo 3), la misma que es válida para la recepción y aceptación de materias primas, mas no es específico para materiales e insumos empleados en el laboratorio

OBSERVACIONES

Se sugiere que el control en la recepción de materiales e insumos de laboratorio sea efectivo para lo cual se deberían adjuntar en las fichas (carpetas) de identificación las especificaciones del producto, condiciones o particularidades detalladas en una proforma o

cotización formal y otros datos técnicos pertinentes. También deberán adjuntarse fichas de seguridad si amerita el caso y se deberá considerar la forma de manipulación y transporte.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.8.4)

El laboratorio debe tener procedimientos e instalaciones apropiadas para evitar el deterioro, pérdida o daño del ítem a ensayar o calibrar durante el almacenamiento, manejo y preparación. Esto incluye condiciones ambientales específicas y seguridad.

Se deberá comunicar al personal responsable de tomar y transportar las muestras el procedimiento de muestreo, almacenamiento, transporte y toda la información de los factores del muestro que influyen en el resultado del ensayo o calibración.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El laboratorio no posee las condiciones e infraestructura adecuadas para el correcto almacenamiento, flujo de materiales y adecuada manipulación de materiales. Las muestras que se manejan dentro del Laboratorio Municipal requieren condiciones de seguridad específicas, las muestras se deben almacenar en los sitios seguros de los que disponga el Laboratorio Municipal.

OBSERVACIONES

Se deberá mantener claro el procedimiento a seguir para el muestreo, la identificación, manipulación, tratamiento previo al análisis de las muestras (Ver Anexo 2).

2.9.8 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN (5.9)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.9.1)

Para dar seguimiento a la validez de los ensayos y calibraciones realizadas, el laboratorio debe tener procedimientos de control de calidad, de modo que se pueda aplicar técnicas estadísticas a los datos registrados para detectar tendencias y revisar los resultados. Los métodos seleccionados deberían, ser apropiados para el tipo y volumen del trabajo que realiza.

Este seguimiento puede incluir el uso de materiales de referencia certificados, inter comparaciones con otros laboratorios, uso de diferentes métodos de ensayo, repetitividad de resultados sobre el mismo ítem, correlación de resultados para diferentes características de un ítem.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no ha establecido el procedimiento para el tratamiento de los datos obtenidos en las actividades realizadas dentro del Laboratorio. La información obtenida de los análisis realizados se utiliza para acciones correctivas inmediatas únicamente, no se da ningún trato estadístico a los datos obtenidos. En los seguimientos realizados, no se han considerado los factores antes mencionados, tampoco se han realizado comparaciones con otros laboratorios para comprobar la validez de los métodos de ensayo y/o calibración. De tales comparaciones no se han establecido una programación específica que abarque todos los ensayos que se realizan en el Laboratorio municipal.

OBSERVACIONES

- ✚ Detallar el procedimiento para el tratamiento de los datos obtenidos de los análisis realizados.
- ✚ Establecer la programación y la periodicidad de las actividades de control de los resultados de los ensayos/ calibraciones.
- ✚ Establecer la sistemática y la programación para realizar comparaciones con otros laboratorios sobre la validez de los resultados, al igual que el uso de materiales de referencia certificados, usar diferentes métodos de ensayo o buscar la correlación de resultados para las diferentes características de cada ítem que se analice en el laboratorio.

2.9.9 INFORME DE RESULTADOS (5.10)

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.1)

Los resultados de cada ensayo, calibración deben ser informados en forma exacta, clara, sin ambigüedades y objetivamente, y de acuerdo con cualquier instrucción específica en los métodos de ensayo o calibración.

En el caso de calibraciones o ensayos realizados para clientes internos los resultados pueden ser informados en una manera simplificada y estar fácilmente disponible.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Para el análisis del agua, el Laboratorio Municipal registran los resultados de los ensayos en el formato “**HOJA DE REPORTE DE ANALISIS DE AGUA**” emitido por el MIDUVI (Ver Anexo 3) en el que se incluye la fecha de ensayo, hora de recolección de la muestra, hora del análisis, el personal que realiza el ensayo, el tipo de ensayo que se realiza y las posibles observaciones, etc.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.2)

El informe de ensayo o el certificado de calibración pueden ser emitidos como documentos impresos o por transferencia electrónica de datos, pero debe incluir toda la información necesaria para la interpretación de los resultados del ensayo o calibración y toda la información requerida por el método utilizado.

El formato debe ser diseñado para adaptarse a cada tipo de ensayo o calibración realizado y para minimizar la posibilidad de malentendidos o uso indebido

Todo informe de ensayo o certificado de calibración debe incluir la información suficiente como para identificarlos claramente, de forma única y de modo que las interpretaciones que se den de los resultados sean totalmente claras.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Los informes a Juntas Administradoras de Agua potable son emitidos como "FICHAS TECNICAS" (Ver Anexo 5) y se generan para cada sistema la ficha con la información suficiente como para evitar confusiones o interpretaciones equivocadas de los resultados, se incluyen además varias recomendaciones.

OBSERVACIONES

Se deberá incluir en el formato mencionado datos como método de ensayo físico y químico, método de muestreo, incertidumbre, declaración de conformidad, entre otros.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.3)

Para las declaraciones de cumplimiento con una especificación se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición, en caso que se omita los resultados de medición y las incertidumbres asociadas, el laboratorio debe registrar aquellos resultados y mantenerlos para posible referencia futura.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no ha establecido un procedimiento para la determinación de la incertidumbre de medición, pero se incluye la desviación aceptable por cada parámetro dentro de los informes.

OBSERVACIONES

Se debe valorar los métodos de ensayo e incluir en las especificaciones el rango de aceptabilidad por cada muestra. Además se deberá desarrollar el método para el cálculo de la incertidumbre de forma que se pueda informar el valor de la incertidumbre de la medición.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.4)

Una etiqueta de calibración no debe contener ninguna recomendación sobre el intervalo de calibración excepto cuando esto ha sido acordado con el cliente. Se debe informar los resultados de calibración antes y después del ajuste o reparación si el instrumento para calibrar ha sido ajustado o reparado.

Cuando los ensayos son realizados por subcontratistas, se deberá incluir en el informe de ensayo los resultados claramente identificados. Si se subcontrata las calibraciones, el certificado de calibración, lo emite el laboratorio contratado.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal realiza las calibraciones de los equipos pero no coloca la etiqueta de calibración, la fecha de calibración anterior y la de la próxima calibración, de este modo se podrá controlar más efectivamente las calibraciones.

OBSERVACIONES

El Laboratorio Municipal deberá exigir a las empresas subcontratadas para la calibración de los equipos que emitan los informes de los resultados de las calibraciones, presentadas como certificados de calibración, que sean entregadas hasta 5 días luego de haberse realizado los trabajos en las Instalaciones del Laboratorio Municipal y luego deberán ser archivadas en cada carpeta correspondiente a cada equipo, tomando en cuenta la confidencialidad de los documentos.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.5)

Cuando se incluyen opiniones e interpretaciones, el laboratorio debe documentar las bases sobre las cuales las opiniones e interpretaciones han sido hechas. Las opiniones e interpretaciones deben ser claramente marcadas como tales en el informe de ensayo. Las opiniones e interpretaciones incluidas en un informe de ensayo pueden comprender criterios de cumplimiento con los requisitos, recomendaciones sobre cómo utilizar los resultados o mejoras sugeridas.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

Las opiniones, interpretaciones, recomendaciones y sugerencias que se den al final de todo documento o informe de ensayo o calibración son identificadas como tal y tiene la firma de responsabilidad correspondiente.

OBSERVACIONES

El laboratorio debe tener un respaldo bibliográfico como bases o fundamentos sobre los cuales se emiten las interpretaciones, estas referencias pueden corresponder a la normativa nacional u otro tipo de normas en los que se especifique los rangos aceptables para cada tipo de ensayo, del agua o de material empleado.

REQUERIMIENTO DE LA NORMA ISO/IEC 17025:2005 (5.10.9)

De producirse enmiendas a los informes de ensayo y certificados de calibración deben ser hechas únicamente a través de un documento posterior, el cual incluya la declaración: “Suplemento al Informe de Ensayo (o Certificado de Calibración), Número de serie, otra identificación, etc.”.

Cuando sea necesario emitir un informe de ensayo o certificado de calibración completamente nuevo, éste debe ser identificado en forma única y debe contener una referencia al original que reemplaza.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO

El Laboratorio Municipal no dispone de una sistemática para realizar modificaciones a los informes o certificados ya emitidos.

OBSERVACIONES

Incluir un procedimiento para la modificación de informes o certificados en los que se especifique la enmienda y ésta debe hacerse lo más pronto posible, comunicar al cliente y tomar las acciones correctivas necesarias.

2.10 ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA POTABLE EN EL CANTÓN GUANO

Los métodos, equipos, procedimiento, materiales y reactivo se presenta en el anexo N°3 y 4. Por lo tanto en el presente capítulo encontramos los resultados y la discusión de cada uno de los parámetros medidos en el Laboratorio Municipal correspondientes al análisis de agua de consumo humano.

2.11 DATOS DE LOS ANÁLISIS DEL AGUA REALIZADOS EN LOS SISTEMAS

Tabla N°1. Reporte del análisis físico, químico y bacteriológico correspondiente al mes de abril del 2013 – Red de Luishi

DATOS DE LA MUESTRA	Parroquias: El Rosario - La Matriz
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho acosta
Sistema de Agua Potable: 1: Red de Luishi	Hora de recolección de muestra: 9H00-10H00

ANÁLISIS		FÍSICO					QUÍMICO										BACTERIOLO GICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Fe	MAN	AMO	NTA	NTI	SUL	FLU	FOS	Cl	Col. Fecales
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Fe ³⁺	Mn ²⁺	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl _r	U. F. C. / 100 ml
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3	0,4	1,2	50	0,2	200	1,5	0,3	0,3-1,5	Ausencia
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS															
Sector del Señor Caído	2013-04-04	7,2	5	0,42	17,0	242	501	0,0	0,07	0,07	0,10	0,0	50,0	1,12	0,15	0,80	Ausencia
Parque Central	2012-04-05	7,5	6	2,02	16,6	338	667	0,08	0,06	0,96	19,98	0	89,4	1,05	0,14	0,80	Ausencia
Barrio La Magdalena	2013-04-06	7,2	5	1,29	16,9	266	533	0,23	0,06	0,65	17,43	0,	131,2	1,01	0,13	0,88	Ausencia
Mercado Municipal	2012-04-16	7,6	10	2,33	16,6	241	538	0,10	0,06	0,81	12,48	0	57,4	0,83	0,13	0,87	Ausencia
Parque Central	2013-04-17	7,2	6	0,45	17,9	244	504	0,01	0,01	0,09	0,05	0	40,0	1,45	0,30	1	Ausencia
Barrio La Inmaculada	2013-04-17	7,8	8	2,98	18,5	378	641	0,03	0,05	0,49	22,24	0,005	87,2	0,87	0,22	0,1	3
Parque Central	2012-04-22	7,6	7	2,48	17,5	237	476	0,20	0,06	0,79	12,48	0	56,4	0,81	0,11	1,10	Ausencia

Fuente: PANCHO., F., 2013

Nota: Todos los resultados del análisis del agua de cada uno de los sistemas se encuentran en el Anexo N° 8.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE DISTRIBUCIÓN DE LA CABECERA CANTONAL.

3.1.1 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA AL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUSHI

Tabla N°2. Resultados de la Inspección Sanitaria al tanque de distribución de Luishi

Inspección sanitaria		
Requisitos	Puntaje parcial	Total
Guardianía	10	0
Tiene Guardianía	0	
Carnet sanitario Vigente	0	
Seguridad	10	5
Tiene cerco	0	
Acceso libre	2,5	
Tiene tapa sanitaria	2,5	
Ventilación con mallas	0	
Instalaciones	10	4
El interior del tanque está limpio	0	
El agua tiene natas flotantes	0	
Tiene tubería de rebose	2	
El rebose tiene malla	0	
Existe fugas de agua	2	

Facilidad	15	
Tiene servicio higiénico	5	5
Funciona	0	
Se encuentra a 10 metros de la boca de reservorio	0	
Protección	5	
Ingresa agua desde el exterior	5	5
Saneamiento	10	
<u>En un radio de 25 m existe:</u>		
Desechos fecales	2,5	7,5
Aguas estancadas	0	
Basura	2,5	
Viviendas	2,5	
Desinfección	15	
Existe equipo	5	15
Funciona	5	
Tiene comprobador de cloro residual y reactivos	5	
Total	75	41,5
Porcentaje	55,33%	

Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: El tanque de distribución de Lluishi cumple con el 55,33%, respecto a los parámetros sanitarios, por lo tanto, este puede estar próximo a sanciones o clausuras por parte del Ministerio de Salud Pública.

3.1.2 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SANITARIA DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA

Tabla N°3. Resultados de la Inspección Sanitaria al tanque de distribución de La Inmaculada

Inspección Sanitaria		
Requisitos	Puntaje parcial	Total
Guardianía	10	0
Tiene Guardianía	0	
Carnet sanitario Vigente	0	
Seguridad	10	5
Tiene cerco	0	
Acceso libre	2,5	
Tiene tapa sanitaria	2,5	
Ventilación con mallas	0	
Instalaciones	10	2
El interior del tanque está limpio	0	
El agua tiene natas flotantes	0	
Tiene tubería de rebose	0	
El rebose tiene malla	0	
Existe fugas de agua	2	
Facilidad	15	0
Tiene servicio higiénico	0	
Funciona	0	
Se encuentra a 10 metros de la boca de reservorio	0	
Protección	5	0
Ingresa agua desde el exterior	0	
Saneamiento	10	7,5
<u>En un radio de 25 m existe:</u>		
Desechos fecales	2,5	
Aguas estancadas	0	
Basura	2,5	

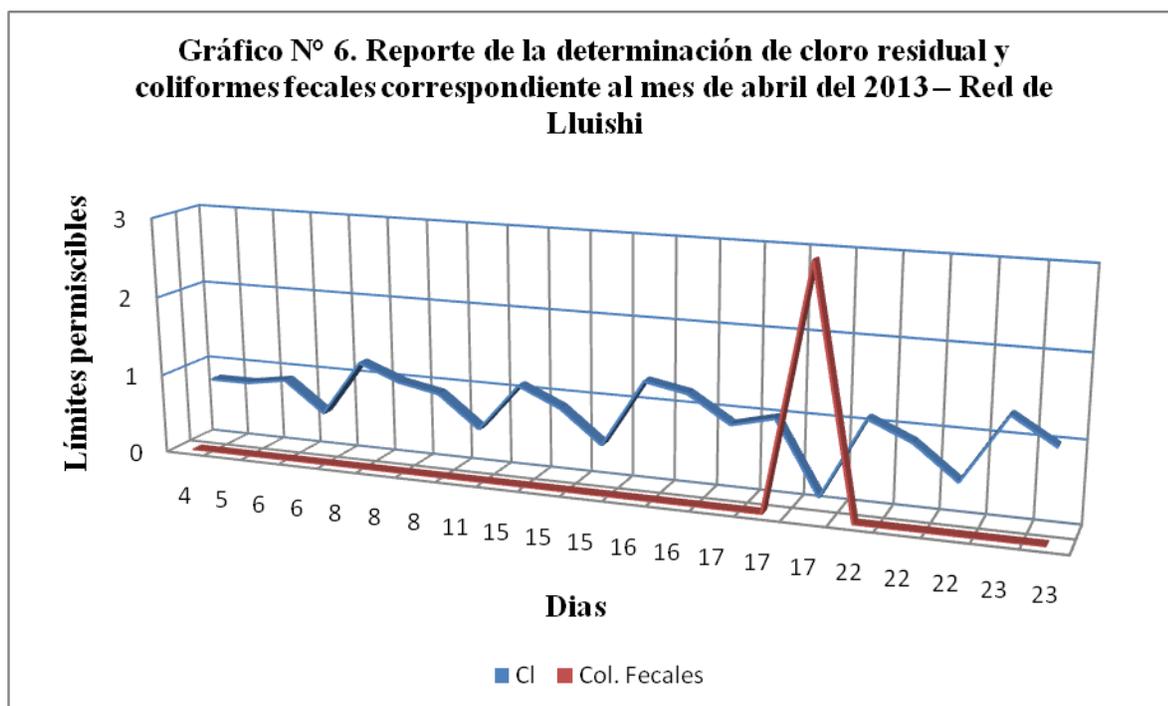
Viviendas	2,5	
Desinfección	15	15
Existe equipo	5	
Funciona	5	
Tiene comprobador de cloro residual y reactivos	5	
Total	75	41,5
Porcentaje	39,33%	

Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: según los resultados del tanque de distribución del La Inmaculada se encuentra con un 39,33%, dentro de los parámetros sanitarios, por lo cual, este se debería clausura hasta que se realicen las correcciones pertinentes.

3.2 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED DE LLUISHI

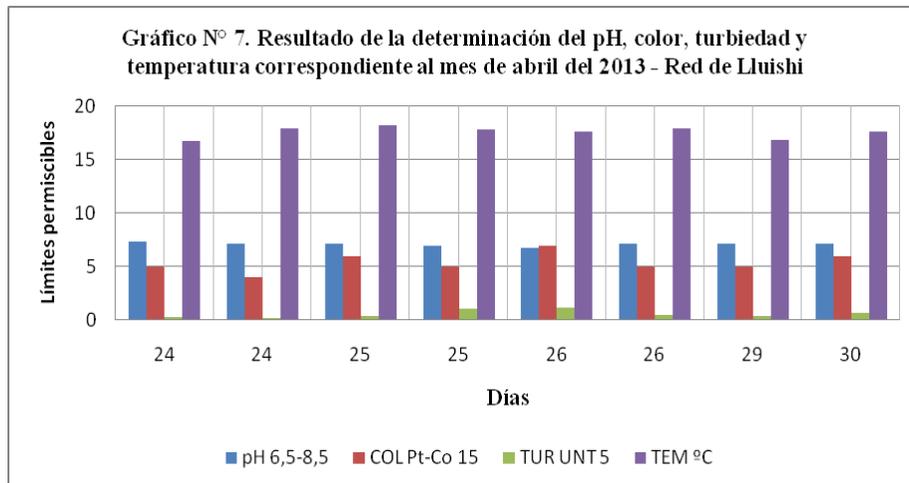
3.2.1 ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALES CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL DEL 2013– RED DE LLUISHI



Fuente: PANCHO., F., 2013

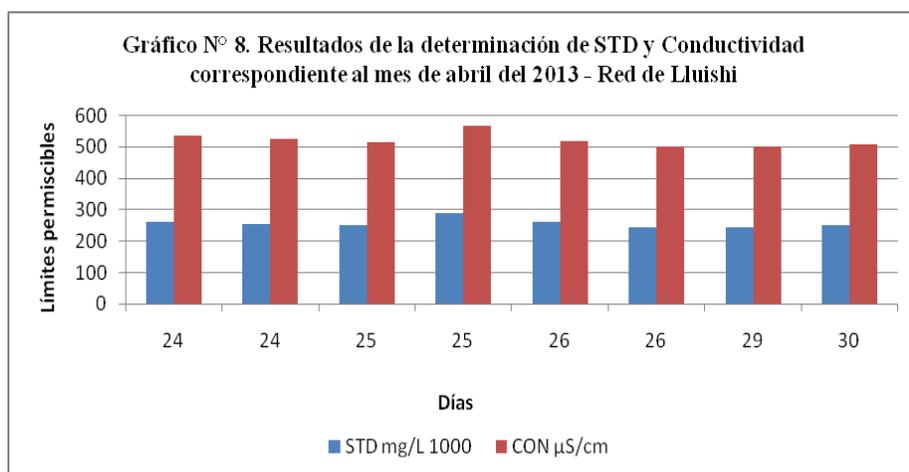
Discusion de los resultados: El Grafico N° 6 nos indica que el día 17 de abril del presente año, la concentración de cloro se encuentra por debajo de los límites permisibles y también se encontró la presencia de coliformes fecales.

3.2.2 ANÁLISIS FÍSICO Y DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 - RED DE LLUSHI



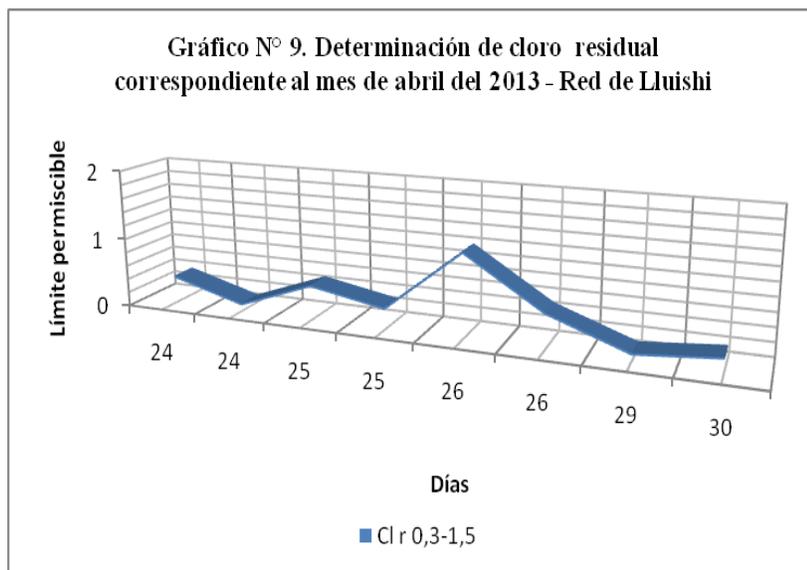
Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis físicos (pH, color, turbiedad y temperatura) realizados al agua de la Red de Lluishi se encuentran dentro de los parámetros permisibles.



Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis físicos (STD y la conductividad) realizados al agua de la Red de Lluishi se encuentran dentro de los parámetros permisibles.

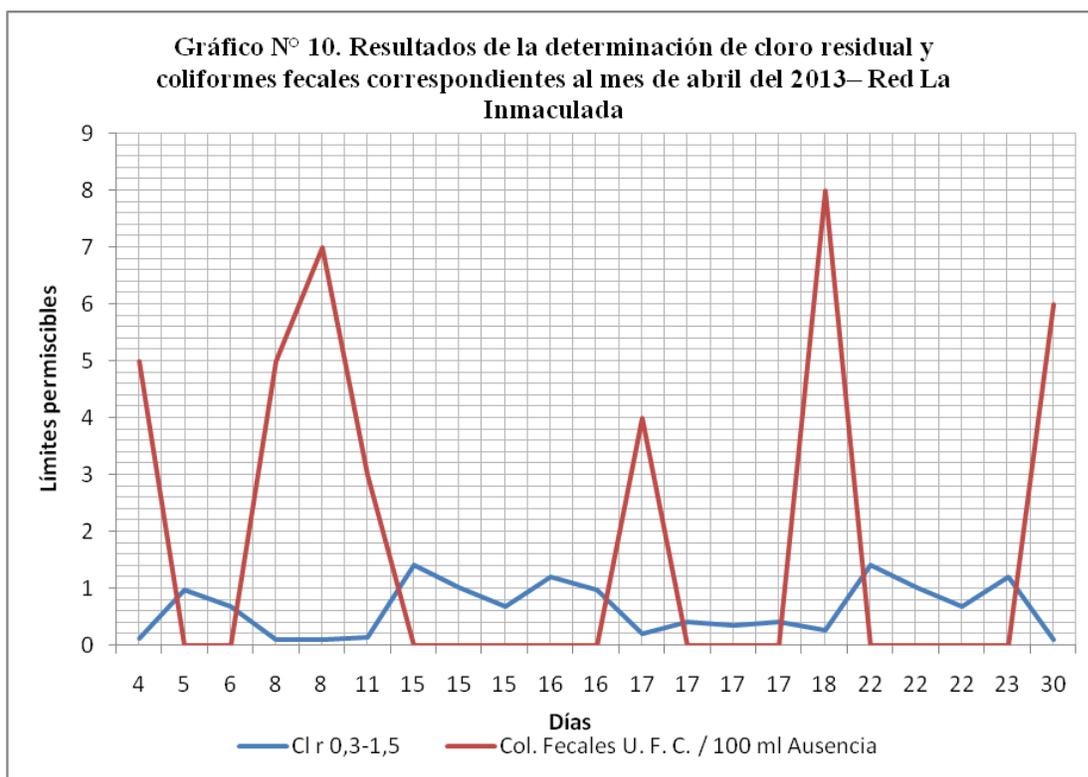


Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis químicos realizados al agua de la Red de Luishi se encuentran dentro de los parámetros permiscibles, a excepción del cloro residual, donde nos indican que los días 24, 29 y 30 de abril, la concentración de cloro residual se encuentran por debajo de los límites permiscibles solicitados por la NTE INEN 1108.

3.3 REPORTE DEL ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO CORRESPONDIENTE AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED LA INMACULADA

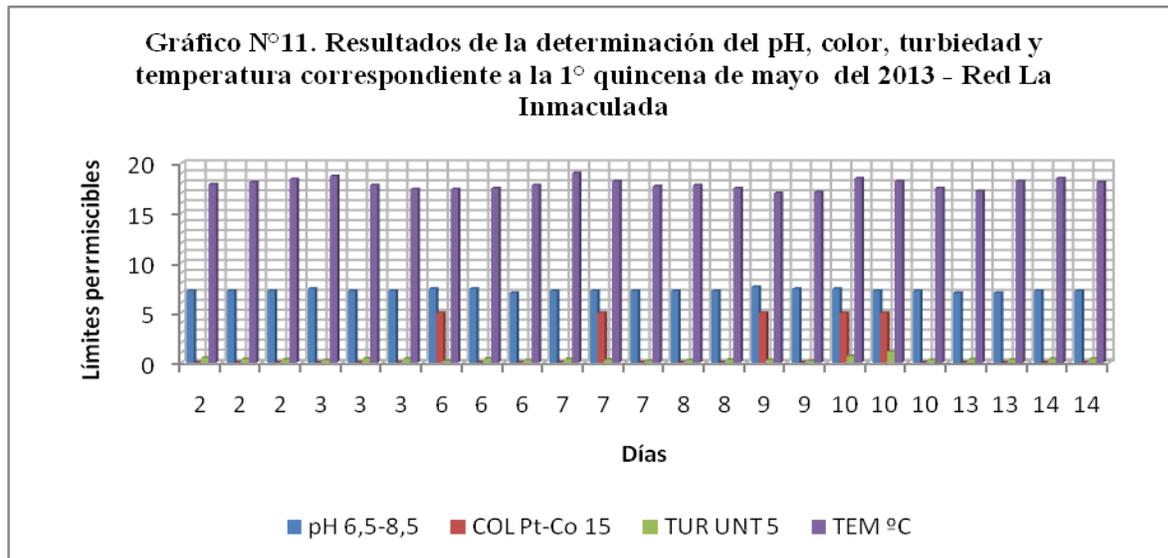
3.3.1 ANÁLISIS DE LA DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL Y COLIFORMES FECALES CORRESPONDIENTES AL MES DE ABRIL DEL 2013 – RED LA INMACULADA



Fuente: PANCHO., F., 2013

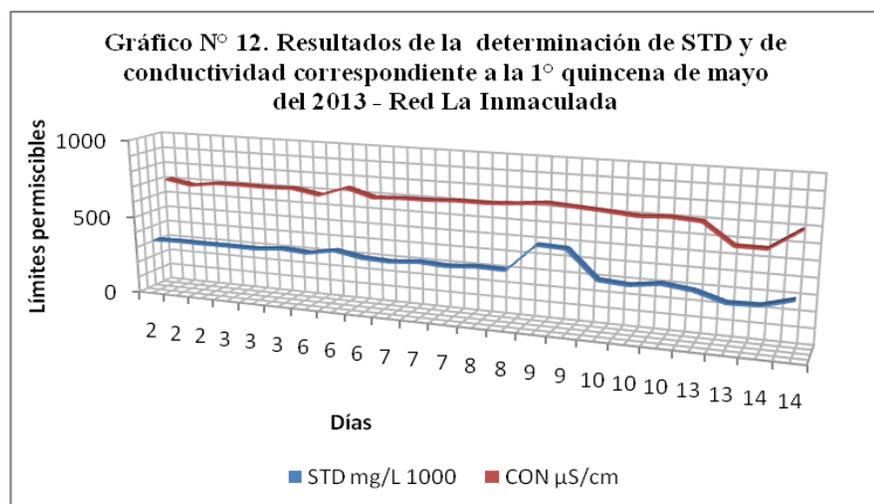
Discusión de los resultados: Los análisis químicos y microbiológicos realizados al agua de la Red de La Inmaculada, todos los resultados se encuentran dentro de los parametros permiscibles a excepcion del cloro residual y la presencia de coliformes fecales donde nos indican que los días 4, 8, 11, 17 y 30 de abril se encuentran por debajo de los límites permiscibles solicitados por la NTE INEN 1108.

3.2.2 ANÁLISIS FÍSICO Y DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL CORRESPONDIENTE A LA 1° QUINCENA DE MAYO DEL 2013 - RED LA INMACULADA



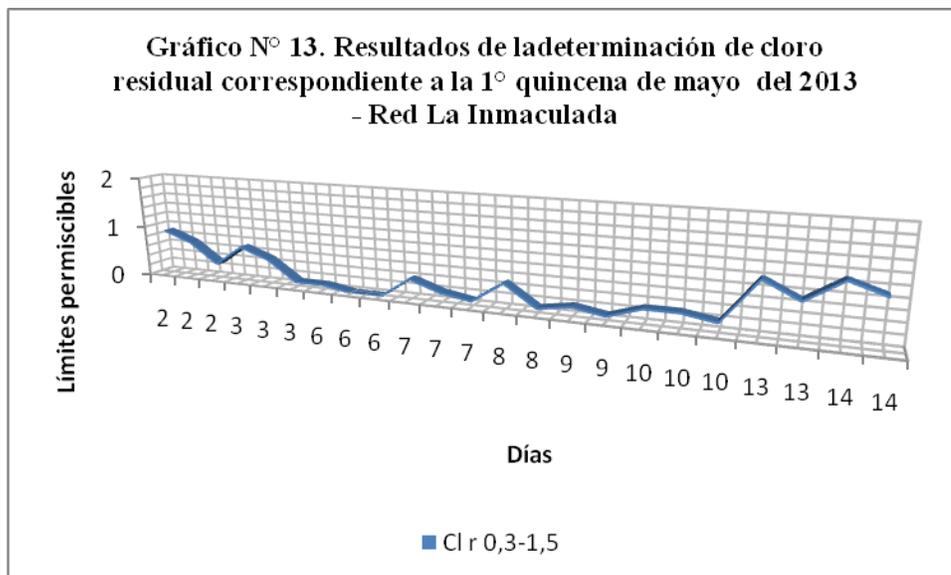
Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis físicos (pH, color, turbiedad y temperatura) realizados al agua de la Red de La Inmaculada se encuentran dentro de los parámetros permiscibles.



Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis físicos (STD y la conductividad) realizados al agua de la Red de La Inmaculada se encuentran dentro de los parámetros permiscibles.



Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Los análisis químicos realizados al agua de la Red de La Inmaculada se encuentran dentro de los parámetros permiscibles, a excepción del cloro residual, donde nos indican que los días 3, 7, 8, 9, y 10 de mayo, la concentración de cloro residual se encuentran por debajo de los límites permiscibles solicitados por la NTE INEN 1108.

3.3 LISTADO DE REQUISITOS DE GESTIÓN Y TÉCNICOS

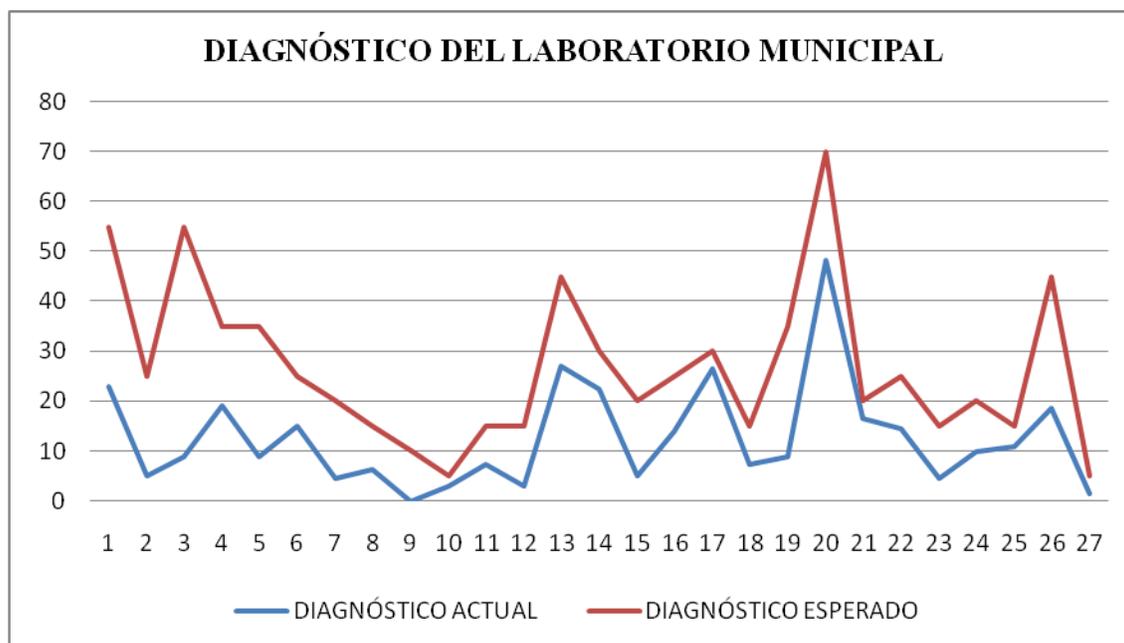
Tabla N° 4. Resultados de la Evaluación de los Requisitos de Gestión y Técnicos según lista de verificación del OAE.

TABULACIÓN DE RESPUESTAS CON PUNTAJE OBTENIDO															PUNTAJE TOTAL/ MAXIMO
RESPUESTAS POSIBLES	SI	PTOS	NO	PTOS	DI	PTOS	DNI	PTOS	NDA	PTOS	NDNA	PTOS	NA	PTOS	
REQUISITOS		5		0		5		1,5		3		0		0	
1. Organización	0	0	5	0	4	20	2	3	0	0	3	0	1	0	23/55
2. Sistema de gestión de la calidad	1	5	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5/25
3. Control de los documentos	0	0	5	0	0	0	4	6	1	3	2	0	0	0	9/55
4. Revisiones por la Dirección	2	10	11	0	0	0	0	0	3	9	1	0	0		19/35
5. Auditorías Internas	0	0	0	0	0	0	2	6	1	3	4	0	0	0	9/35
6. Control de Trabajos No conformes	0	0	0	0	0	0	3	9	2	6	0	0	0	0	15/25
7. Acciones Correctivas	0	0	0	0	0	0	3	4,5	0	0	1	0	0	0	4,5/20
8. Acciones Preventivas	1	5	1	0	0	0	1	1,5	0	0	0	0	0	0	6,5/15
9. Quejas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/10
10. Revisión de Solicitudes, Ofertas y Contratos	0	0	3	0	0	0	0	0	1	3	3	0	1	0	3/5
11. Compras de Servicios y Suministros	0	0	0	0	0	0	1	1,5	2	6	1	0	0	0	7,5/15
12. Subcontratación de Ensayos y Calibraciones	0	0	2	0	0	0	0	0	1	3	4	0	0	0	3/15
13. Personal	0	0	0,3	0	2	10	4	6	3,7	11,1	0	0	0	0	27,1/45
14. Métodos de ensayo y calibración	2	10	4	0	1,6	8	3	4,5	0	0	0	0	0	0	22,5/30
15. Estimación de la Incertidumbre de medida	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5/20
16. Validación	1	5	1	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	14/25
17. Muestreo	3	15	0	0	2	10	1	1,5	0	0	0	0	0	0	26,5/30
18. Manipulación de objetos de	0	0	0	0	0	0	1	1,5	2	6	0	0	0	0	7,5/15

ensayo/calibración															
19. Instalaciones y Condiciones Ambientales	0	0	0	0	0	0	4	6	1	3	2	0	0	0	9/35
20. Equipos	3	15	6,3	0	1	5	6,75	10,2	6	18	2	0	0	0	48,2/70
21. Materiales de Referencia	0	0	0	0	3	15	1	1,5	0	0	0	0	0	0	16,5/20
22. Trazabilidad de las medidas	1	5	0	0	1	5	3	4,5	0	0	0	0	0	0	14,5/25
23. Trazabilidad externa	0	0	0	0	0	0	3	4,5	0	0	0	0	0	0	4,5/15
24. Calibración interna	0	0	0,1	0	0,8	4	2	3	1	3	0	0	0	0	10/20
25. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos y calibración	1	5	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0	11/15
26. Registros e Informes de resultados	1	5	0,5	0	1,5	7,5	2	3	1	3	3	0	0	0	18,5/45
27. Control de calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,5	0	0	0	0	1,5/5
TOTAL															340,8/725

Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Según la tabla anterior, donde nos indica los Resultados de la Evaluación de los Requisitos de Gestión y Técnicos según lista de verificación del OAE se ha obtenido un puntaje de 340,8/725. Por lo tanto el Laboratorio Municipal se encuentra por debajo de los estándares de calidad.



Fuente: PANCHO., F., 2013

Gráfico N° 14. Evaluación de la Situación Actual del Laboratorio Municipal – Lista de Verificación

El Gráfico N° 14 nos indica la situación actual del laboratorio, la misma que se encuentra por debajo de los límites permitidos para una posterior Acreditación. Con la lista de verificación del cumplimiento se podrá tomar las medidas correctivas y mejorar la calidad del Laboratorio Municipal.

Tabla N° 5. Resultados de la Evaluación de los Requisitos de Gestión y Técnicos según lista de verificación al Laboratorio Municipal

Requisitos	Diagnóstico actual	Diagnóstico con el diseño	Diagnóstico esperado	Porcentaje con el diseño
1. Organización	23,00	33,00	55,00	60,00
2. Sistema de gestión de la calidad	5,00	15,00	25,00	60,00
3. Control de los documentos	9,00	30,00	55,00	54,55
4. Revisiones por la Dirección	19,00	22,50	35,00	64,29
5. Auditorías Internas	9,00	12,50	35,00	35,71
6. Control de Trabajos No conformes	15,00	21,50	25,00	86,00
7. Acciones Correctivas	4,50	16,50	20,00	82,50
8. Acciones Preventivas	6,50	11,50	15,00	76,67
9. Quejas	0,00	3,00	10,00	30,00
10. Revisión de Solicitudes, Ofertas y Contratos	3,00	5,00	5,00	100,00
11. Compras de Servicios y Suministros	7,50	11,00	15,00	73,33
12. Subcontratación de Ensayos y Calibraciones	3,00	9,50	15,00	63,33
13. Personal	27,10	36,50	45,00	81,11
14. Métodos de ensayo y calibración	22,50	26,50	30,00	88,33
15. Estimación de la	5,00	12,50	20,00	62,50

Incertidumbre de medida				
16. Validación	14,00	21,50	25,00	86,00
17. Muestreo	26,50	28,50	30,00	95,00
18. Manipulación de objetos de ensayo/calibración	7,50	12,50	15,00	83,33
19. Instalaciones y Condiciones Ambientales	9,00	22,50	35,00	64,29
20. Equipos	48,20	52,50	70,00	75,00
21. Materiales de Referencia	16,50	18,00	20,00	90,00
22. Trazabilidad de las medidas	14,50	17,50	25,00	70,00
23. Trazabilidad externa	4,50	7,50	15,00	50,00
24. Calibración interna	10,00	15,00	20,00	75,00
25. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos y calibración	11,00	12,50	15,00	83,33
26. Registros e Informes de resultados	18,50	33,50	45,00	74,44
27. Control de calidad	1,50	3,00	5,00	60,00
TOTAL	340,80	511,00	725,00	
PORCENTAJE (%)	47,01	70,48	100,00	
PORCENTAJE DE MEJORAMIENTO			23,48%	

Fuente: PANCHO., F., 2013

Discusión de los resultados: Con este análisis comparativo mostrado en el cuadro N° 3, se puede observar que hubo un incremento en el cumplimiento total general al realizar el diseño del sistema de calidad, según los resultados de lista general de verificación de la Norma

INEN ISO/IEC 17025:2001 para laboratorios, requerida por el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE), dando como resultado el cumplimiento del **70,48%**, que representa una calificación **BUENO** de comparado con el **47,01%** o **REGULAR** anterior, por lo cual, se dio una mejora del **23,48%**, que representa en su mayoría a la documentación necesaria para el Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio Municipal.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ✚ El laboratorio del GAD Municipal de Guano tiene 47,1 % de cumplimiento de la norma ISO 17025.
- ✚ Los tanques de distribución de agua potable del cantón Guano se encuentran por debajo de los parámetros de saneamiento. El tanque de distribución de Lluishi tiene una eficiencia del 55,33 % de los parámetros sanitarios, mientras que el tanque de distribución de La Inmaculada tiene una eficiencia del 39,33% de los parámetros de saneamiento, por lo tanto, estos sistemas se encuentran sometidos a sanciones, suspensión y clausura por parte del MSP.
- ✚ Existe una despreocupación por parte de los operadores, ya que no existe una dosificación adecuado de cloro para el mejoramiento de la calidad del agua, debido a que los operadores o los responsables de la cloración no lo realizan periódicamente, es por eso que en varios sectores no se encuentra la concentración de 0,3 a 1,5 ppm de cloro según lo solicitado por la NTE INEN 1108.
- ✚ El agua de las 2 redes que abastecen al cantón Guano no es apta para consumo humano ya que se encuentra la presencia de 3 U.F.C./100 mL coliformes fecales una vez realizado los respectivos análisis.
- ✚ Con el diseño del SGC se llegará a cumplir el 70,48% de la norma ISO 17025, es decir, se mejora en un 23,48 %, garantizando el servicio a los usuarios.

4.2 RECOMENDACIONES

- Una vez realizado el Diseño del Sistema de Gestión de Calidad para el Laboratorio Municipal se debe proceder con la implementación en el menor tiempo posible.
- Formación y adiestramiento permanente del personal del laboratorio a través de la actualización de nuevas metodologías para perfeccionar los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con los análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua.
- Establecer un control de calidad interno en el laboratorio a fin de cumplir con los requisitos de calidad de diagnóstico en cada fase del proceso analítico y aplicar métodos especiales necesarios para la identificación de coliformes fecales.
- Se deben tomar las correcciones inmediatas para mejorar las áreas de cada una de los tanques de distribución de la Cabecera Cantonal para evitar sanciones o clausuras de los sistemas de agua potable.
- Los tanques de distribución se los deben desinfectar y darle el respectivo mantenimiento cada 3 meses.
- Los análisis de agua realizados en el Laboratorio nos indica que en la Red de la Inmaculada existe más descuido en la dosificación de cloro, por lo tanto, se debe corregir estos errores ya que el agua no es apta para el consumo humano.

CAPÍTULO V

5. BIBLIOGRAFÍA

1. **BESTERFIEL., D.**, Control de Calidad., 4^{ta} ed., México., Hispano Americana., 1994., Pp., 5-12
2. **CANTÚ., H.**, Desarrollo de una cultura de calidad., 2^{da} ed., México DF-México., Mc. Graw-Hill S.A., 2001. Pp. 382
3. **CORBIT., R.**, Manual de referencia de la Ingeniería Ambiental., 2^{da} ed., México DF-México., Mc. Graw-Hill S.A., 2003., Pp., 54-66
4. **CRITES., R.**, Tratamiento de aguas residuales en poblaciones., 6^{ta} ed., Lima-Perú., Limusa S.A., 1990., Pp., 78-86
5. **EHLERS., V.**, Saneamiento Urbano y Rural., 6^{ta} ed., Texas-EEUU., Interamericana., 1965., Pp., 4-19
6. **FERRER., J.**, Tratamiento biológico de aguas residuales., 1^{era} ed., México DF-México., Alfaomega., 2008., Pp., 98-99
7. **GIL., M.**, Procesos de descontaminación de aguas., 1era ed., Madrid., Thomson., 2005., Pp., 4-48

8. **JURAN., J.**, Manual de control de calidad., 2^{da} ed., Barcelona-España., Reverte S.A., 1983., Pp., 31-78
9. **SIERRA., C.**, Calidad del Agua., 1^{era} edición., Medellín-Colombia., Ediciones de la U., 2011., Pp., 47-87
10. **TEBBUTT., y., LIMUSA.**, Normas técnicas para el agua potable., 2^{da} ed., México DF-México., Limusa., 2004., Pp., 45-65.
11. **VELASCO., J.**, Gestión de la calidad: mejora continua y sistemas de gestión., 5^{ta} ed., Madrid-España. Pirámide 2005., 25-43
12. **VERRY., J.**, Agua su calidad y tratamiento., 1^{era} ed., México DF-México., Hispano Americana., 1968., Pp., 31-78
13. **ECUADOR., GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN GUANO., DEPARTAMENTO DE AGUA POTABLE.**, Datos registrados., 2010., Resumen del predio catastral., Pp., 3-15
14. **ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN., ISO/IEC 9000:2000., SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD-FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO.**, Quito-Ecuador., 2000., Pp., 3-25
15. **ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN., ISO/IEC 17025:2005., REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO.** Quito-Ecuador., 2000., Pp., 3-46

16. ECUADOR, INSTITUTO ECUATORIANO DE

NORMALIZACIÓN NTE., ISO/IEC 17000:2005.,
Evaluación de la conformidad: vocabulario y principios
generales., Quito-Ecuador., 2005., Pp., 3-15

17. AGUA POTABLE

<http://www.panalimentos.org/comunidad/educacion1.asp?cd=323&id=102>
2013-04-05

18. CLORO RESIDUAL EN AGUA DE CONSUMO

<http://www.um.es/gtiweb/allmetadata/cloro%20residual.htm>
2013-04-06

19. COMO DESINFECTAR MEDIANTE EL CLORO

http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/doc_medidor_es_de_cloro_desinfectante_analisis.asp?k=4
2013-03-02

20. DATOS GENERALES

http://www.municipiodeguano.gob.ec/ciudad/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=64
2013-04-04

21. ECUADOR-CHIMBORAZO GUANO

http://www.exploriñecuador.com/espano1/sierra/riobamba/articulos/chimborazo_guano.htm
2013-04-03

22. ECUADOR PAÍS CAPITAL DEL AGUA

<http://wwwv.aeisa.org.ec/paiscapital/eCUADORpAiScAPITALdELaGUA.pdf>

2013-04-21

23. EL AGUA UN LIQUIDO VITAL

http://wwwv.articulosya.com/article/88/EI_Agua_un_Liquido_Vital.aspx

2013-04-12

24. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR EL AGUA

<http://www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/enfermedades-transmitidas-por-el-agua.htm>

2013-04-07

25. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESINFECCIÓN DEL AGUA

<http://www.lenntech.es/procesos/desinfeccion/factores/factores-desinfeccion-agua.htm>

2013-04-04

26. ¿QUÉ ES ISO 9001:2008?

<http://www.normas9000.com/que-es-iso-9000.html>

2013-04-06

27. LA NORMA ISO/IEC 17025

<http://www.gestion-calidad.com/iso-iec-17025.html>

2013-04-16

28. LA IMPORTANCIA DEL AGUA

<http://contaminacion-purificacion-agua.blogspot.com/>

2013-04-28

29. MANUAL CALIDAD

<http://www.empopasto.com.co/gestion/descargas/ManualCalidad.pdf>

2013-04-12

30. MANUAL CALIDAD DEL AGUA

http://www.cenma.cl/cenma/nuevo/descargas/manual_calidad_agua.pdf

2013-04-02

31. MANUAL PARA AFORO Y DESINFECCIÓN DEL AGUA

<http://www.scribd.com/doc/14341773/MANUAL-PARA-AFORO-Y-DESINFECCION-DEL-AGUA>

2013-04-01

32. MÉTODOS PARA LA DESINFECCIÓN DEL AGUA

<http://josalud.com/2009/01/metodos-para-desinfectar-el-agua/>

2013-04-06

33. MORRIS, C.R., GOOD LABORATORY PRACTICES. 2006.

Buenas prácticas de laboratorio BPL.

http://aulavirtual.usal.es/unidades/uni_02/44/GLP.htm

2013-04-16

34. NORMA INEN

<http://www.find-docs.com/normas-inen-1108-doc.html>

2013-04-17

35. . ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO.

(Documento). COMO SE ACREDITA UN LABORATORIO

<http://www.calidadecuador.gov.ec>

2013-04-08

36. ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO.

(Documento). CRITERIOS GENERALES PARA LA ACREDITACION DE LABORATORIOS DE ENSAYOS Y CALIBRACIÓN SEGÚN LA NORMA NTE INEN-ISO/IEC 17025: 2005.

<http://www.calidadecuador.gov.ec>

2013-04-08

37. ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO.

(Documento) LISTA GENERAL DE VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA ISO 17025 PARA LABORATORIOS.

<http://www.calidadecuador.gov.ec>

2013-04-08

38. ORGANISMO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO.

(Documento). LISTADO DE LABORATORIOS.

<http://www.calidadecuador.gov.ec>

2013-04-08

39. PASOS EN LA PARIFICACIÓN DE AGUA

<http://www.lenntech.es/pasos-en-purificacion-de1-agua.htm>

2013-04-04

40. REQUISITOS TÉCNICOS: ISO 17025

<http://www.gestion-calidad.com/requisitos-tecnicos-iso-17025.html>

2013-04-26

41. SECRETARIA NACIONAL DEL AGUA (SENAGUAS)

<http://www.senagua.gov.ec/>

2013-04-09

ANEXOS

TABLA DE CONTENIDOS

		ANEXO
LM-MC-01	Manual de calidad del Laboratorio Municipal - Gobierno Autónomo y Descentralizado del Municipio del cantón Guano.....	I
LM-MP-02	Manual de procedimientos normalizados de trabajo del Laboratorio Municipal.....	II
LM-AFQ-03	Manual de procedimientos para el análisis físico, químico y bacteriológico del agua equipos, reactivos y materiales.....	III
LM-AMA-04	Manual de instrucciones para el análisis microbiológico del agua.....	IV
LM-RF-05	Registros y formatos utilizados en el Laboratorio Municipal - Gobierno Autónomo y Descentralizado del Municipio del cantón de Guano.....	V
LVC-LM-06	Lista de verificación del OAE para la norma ISO/IEC 17025	VI
FD-TLM-07	Fotografías del diagnóstico de los tanques de distribución del agua potable de la cabecera cantonal y del diagnóstico del Laboratorio Municipal.....	VII
RA-FQB-08	Datos de los análisis de agua realizados en los sistemas.....	VII

ANEXO I

MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO MUNICIPAL

GOBIERNO AUTONOMO Y DESCENTRALIZADO DEL

MUNICIPIO DEL CANTON GUANO

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

MANUAL DE CALIDAD

TABLA DE CONTENIDOS

1.	GENERALIDADES.....	2
2.	POLITICA DE CALIDAD.....	3
3.	OBJETIVOS.....	4
4.	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	5
5.	INFRAESTRUCTURA Y AREAS DE TRABAJO.....	7
6.	EQUIPOS E INSTRUMENTOS.....	9
7.	PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS.....	11

1	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

GENERALIDADES

ALCANCE

Este manual de calidad contempla los elementos del sistema de gestión de calidad que se aplican al Laboratorio Municipal, los recursos de los que dispone: el personal que labora en el mismo, las instalaciones, los procedimientos, los registros, y las evaluaciones o auditorías internas del sistema de calidad.

VISIÓN

Ser líderes a nivel provincial y nacional en la prestación de servicios de análisis de laboratorio en muestras de agua para consumo; así como también un laboratorio de referencia.

MISIÓN

Brindar un correcto servicio de laboratorio y de calidad en la ejecución de análisis Físico, Químico y Microbiológico, para evaluar la calidad del agua que se distribuye a la población del cantón Guano, con el objeto de generar información oportuna y confiable, a través del sistema de aseguramiento de la calidad basado en la norma ISO/IEC 17025.

REVISIONES

Cada 12 meses se hará una revisión de los procedimientos de este manual, cada vez que se haga una modificación en el proceso, fórmulas o especificaciones, estas revisiones deben ser aprobadas por el Sr. Alcalde, la Dirección de Obras Publicas, Jefe del Departamento de Agua Potable y Jefe de Laboratorio.

2	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

RESPONSABILIDAD

El Jefe de Laboratorio será la responsable de garantizar la implantación de las políticas y las condiciones descritas en este manual.

Es responsabilidad del Jefe de Laboratorio el establecer, implementar, hacer cumplir y mantener las disposiciones escritas en este Manual de Calidad. La calidad es responsabilidad de todo el personal del Laboratorio. Tanto el Jefe de Laboratorio como su Ayudante están en la obligación de cumplir y hacer cumplir las disposiciones que la política de calidad del laboratorio y sus objetivos planteados.

POLÍTICAS DE CALIDAD

El Laboratorio Municipal se basa en el diseño de un sistema de calidad que cumpla las exigencias Norma ISO 17025, para alcanzar y mantener un alto grado de calidad en todos los ensayos, en la cual nos den resultados del análisis del agua según los requerimientos de la NTE INEN 1108.

El objetivo primordial es satisfacer absolutamente las expectativas de la ciudadanía brindándole confianza en la calidad de nuestros procedimientos, en el cumplimiento de los compromisos adquiridos, la capacidad de prevención de los problemas y rapidez de reacción ante posibles denuncias.

Portal virtud, nuestro compromiso es que ensayos y calibraciones se realicen siempre de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Norma ISO 15025 y con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1108.

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

También es importante capacitar periódicamente a los inspectores y los ayudantes del Departamento de Agua Potable del GAD. Cantón Guano, fomentando su participación de tal manera que se involucren en la consecución de los niveles de calidad y mantener en todas las áreas el control necesario para asegurar su buen funcionamiento.

OBJETIVOS

Los objetivos previstos en el diseño de lo dispuesto en esta política son los siguientes:

- Obtener la máxima satisfacción del MIDUVI, GAD. Municipal, MSP y Juntas Administradoras de Agua Potable mediante el cumplimiento de los compromisos adquiridos, la calidad de los ensayos realizados, el uso de la mejor tecnología siempre que sea económicamente viable.
- Alcanzar y mantener un nivel de calidad de los ensayos que asegure nuestra posición en los laboratorios de agua potable de nuestra provincia y el país.
- Controlar y mantener los equipos periódicamente, de manera que sean capaces de aportar la calidad requerida de los resultados.
- Mejorar de forma continua nuestras actividades mediante la revisión de los procesos, la formación, las revisiones y auditorías del sistema de calidad, etc. Para ello, es fundamental potenciar la motivación de los empleados que laboran en el Departamento de Agua Potable y el Laboratorio Municipal para favorecer el mejoramiento de todos los sistemas.
- Establecer y mantener un Sistema de Aseguramiento de la Calidad fundado en los principios descritos en las BPL y Norma ISO IEC 17025.
- Realizar ensayos y análisis organoléptico, físico químico y microbiológico de materias primas y del agua potable.

4	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

- Garantizar la asignación de los recursos necesarios previstos en el presupuesto, manteniéndolos en tiempo y forma para el cumplimiento de la Política y los Objetivos de la Calidad.

El Laboratorio Municipal realiza el control de calidad del agua según los siguientes análisis:

- **Análisis físico:** pH, Color, Turbiedad, Temperatura, Conductividad, Sólidos totales disueltos
- **Análisis químico:** Hierro, Manganeso, Amoníaco, Nitratos, Nitritos, Sulfatos, Flúor, Fosfatos, Cloro residual
- **Análisis microbiológico:** Coliformes fécales

Estos análisis se deben realizar desde las fuentes o manantiales hasta los consumidores finales, en este caso son los usuarios.

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

Laboratorio del GAD. Cantón Guano

Es importante dar a conocer que en el Organigrama Estructural por procesos del GAD-Cantón Guano no constaba el Laboratorio Municipal, por lo cual, se solicitó al Señor Alcalde que se reestructure y se le añada al Laboratorio Municipal, el mismo que se encuentra como Sección que pertenece al Departamento de Agua Potable y este a su vez se encuentra englobado en lo que es la Dirección de Obras Públicas.

El mismo que debe elaborar y entregar los informes mensuales del análisis físico, químico y bacteriológico del agua a la Jefatura de Agua Potable y a la Dirección de Obras Públicas del

5	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

GAD. Cantón Guano, a los organismos de control como son: Departamento de Saneamiento Básico del MSP y al MIDUVI-Provincial.

Dentro del Orgánico Estructural del Gobierno Municipal el Laboratorio Municipal cumple con funciones específicas que son las siguientes:

Funciones y responsabilidades del Laboratorio Municipal:

- Control sanitario mediante el análisis físico, químico, y microbiológico de aguas de consumo humano.
- Atención a las consultas de los ciudadanos relacionados con esas competencias.
- Análisis de aguas de consumo público para el control de agua de la red
- Análisis de aguas a nivel particular para persona naturales o empresa que lo necesite, igualmente con los requisitos del apartado anterior.
- Análisis de agua (potabilidad, funcionamiento descalcificadoras, sondeos, etc.) para lo cual es necesario trasladar las muestras en envases estériles.

6	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

Gráfico N°1. Organigrama estructural por procesos del GAD. Cantón Guano.



Fuente: Elaborado por el Equipo Técnico UDAST/GAD. Guano

INFRAESTRUCTURA Y AREAS DE TRABAJO

Los requerimientos técnicos mínimos de las áreas del Laboratorio Municipal deben facilitar el flujo de personal, equipos, materiales, muestras, reactivos, desechos y otros medios necesarios para el desarrollo del trabajo. Debe tener un área mínimo de 40 m²

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISION, VISION, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

1.1. LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

- Las instalaciones deben existir las áreas separadas efectivamente para la realización de ensayo que exijan el uso de solventes peligrosos, así como para la preparación de reactivos y soluciones.
- Los acabados del área son sanitarios, debe contar con la ventilación necesaria, tendrán protección contra luz solar directa.
- Debe existir con una ventana para la recolección de las muestras.
- Debe poseer la iluminación natural y artificial necesaria.
- Las instalaciones eléctricas del lugar se encuentran conectadas a equipos UPS para garantizar el funcionamiento en caso de fallo de energía eléctrica.
- Los instrumentos analíticos o de medición, deben ser colocados conforme el flujo de materiales en el área de laboratorio, los mismos que se encuentran conectados a las instalaciones UPS.
- Debe contar con las instalaciones de agua caliente y fría necesarias para poder realizar las actividades de acondicionamiento de temperatura de muestras, lavado y preparación de materiales.
- Debe realizar la adquisición de un autoclave y estufa para la esterilización de materiales de vidrio
- Los reactivos, medios de cultivo y otros materiales se almacenan en estanterías bajo las mesas, que son lugares que están separados, teniendo especial cuidado con los líquidos y sólidos inflamables, tóxicos y radioactivos.

1.2. LABORATORIO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS: debe contar con los siguientes requisitos:

- Un área para la preparación y distribución de los medios de cultivo. Cabina se siembra

8	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

- Los acabados del área deben ser sanitarios, y debe encontrarse separada del laboratorio de análisis físico químico.
- Debe tener iluminación natural y la iluminación artificial debe ser suficiente y adecuada para el área.

1.3 ÁREA ADMINISTRATIVA DEL LABORATORIO MUNICIPAL. Y ARCHIVO DE LA DOCUMENTACIÓN:

- Debe ser separada de las áreas de los análisis de agua.
- Deber tener todos los implementos de oficina.
- En ésta área se realiza el procesamiento de datos y archivo de la documentación (POE, manuales, instructivos, registros y otros), garantizando la confidencialidad y permitiendo la revisión periódica y distribución.
- Se cuenta con archivadores para un correcto almacenamiento de documentos y registros.

EQUIPOS E INSTRUMENTOS

El laboratorio Municipal cuenta con el equipo e instrumentos necesarios para la realización correcta de los ensayos. En el caso de nuevos instrumentos y nuevos equipos, estos deben ser instalados y/o calibrados por el distribuidor y se debe dejar por escrito un informe de la visita el cual pasará a formar parte del expediente. El sistema se establece para asegurar el buen funcionamiento y para mantener su historial.

El Jefe de Laboratorio será responsable del inventario y los programas de mantenimiento preventivo, calibración y/o verificación del equipo o instrumentos y del uso adecuado de los mismos.

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

Se ha dado la siguiente clasificación general de los equipos:

-  Equipo Eléctrico
-  Equipo Manual
-  Material de Vidrio
-  Equipo Complementario

Cada equipo o instrumento debe cuenta con su instructivo de operación, el mismo que se encuentra cerca de los equipos. Cada equipo tiene un código y su registro de calibración que lo controla el Laboratorio Municipal.

EQUIPO ELÉCTRICO

Código	Equipo	Estado Actual	Localización
LM-1	pH metro	Bueno	LM
LM-2	Estufa	Bueno	LM
LM-3	Autoclave	Bueno	LM
LM-4	Tubímetro	Bueno	LM
LM-5	Espectrofotómetro	Bueno	LM
LM-6	Tubímetro portátil	Bueno	LM
LM-7	Equipo de microbiología	Bueno	LM
LM-8	Conductímetro	Bueno	LM
LM-9	Medidor de color	Bueno	LM

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISION, VISION, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

EQUIPO MANUAL

Código	Equipo	Marca	No. de Serie	Modelo	Apreciación	Rango	Estado Actual	Localización
	Colorimétrico						Bueno	LM

MATERIAL DE VIDRIO

Código	Descripción	Apreciación	Rango	Cantidad	Estado Actual	Localización
V001	Pipetas	0.1ml	0-1ml	5	Bueno	LM
V002	Pipetas	0.1ml	0-5ml	5	Bueno	LM
V003	Pipetas	0.1ml	0-10ml	5	Bueno	LM
V004	Bureta	0.05ml	0-25ml	2	Bueno	LM
V005	Vaso de Precipitación	100ml	0-1000	1	Bueno	LM
V006	Vaso de Precipitación	50ml	0-500ml	3	Bueno	LM
V007	Vaso de Precipitación	50ml	0-250ml	2	Bueno	LM
V008	Vaso de Precipitación	25ml	0-100ml	2	Bueno	LM
V009	Erlenmeyer	20ml	0-500ml	3	Bueno	LM
V0010	Erlenmeyer	50ml	0-250ml	2	Bueno	LM
V0011	Erlenmeyer	50ml	0-100ml	2	Bueno	LM
V0012	Balón Volumétrico	-	0-500ml	2	Bueno	LM
V0013	Balón Volumétrico	-	0-250ml	2	Bueno	LM
V0014	Embudo de vástago corto	-	-	2	Bueno	LM
V0015	Probeta	0.1ml	0-100ml	1	Bueno	LM
V0016	Probeta	0.1ml	0-50ml	1		

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

PROCEDIMIENTOS DOCUMENTADOS

Los procedimientos Documentados contemplan lo siguiente:

- ✚ Preparación de protocolos e informes; mantenimiento, distribución y actualización de documentos.
- ✚ Relativo al personal: perfil del empleado, entrenamiento, manipulación de químicos peligrosos, seguridad en laboratorio.
- ✚ Instructivos para el manejo, calibración, y mantenimiento preventivo del equipo.
- ✚ Materiales e Insumos utilizados: identificación, caracterización, manipulación, recepción, almacenamiento, uso.
- ✚ Operaciones de lavado, esterilización de material, etiquetado de materiales, soluciones y reactivos.
- ✚ Métodos de muestreo, toma, identificación y almacenamiento de muestras
- ✚ Métodos de ensayo para analizar las distintas muestras que ingresan al laboratorio.
- ✚ Métodos de análisis físico – químico y microbiológico, en donde se detallan procesos, especificaciones, equipos empleados, y referencias normativas en las que se han basado dichos análisis.

De este modo, la capitulación del Manual de Procedimientos es la siguiente:

- ✚ 01 Generalidades y procedimientos de Gestión y Administración.
- ✚ 02 Procedimientos referentes a la Organización
- ✚ 03 Procedimientos respecto al Personal
- ✚ 04 Procedimientos de Seguridad e Higiene Industrial
- ✚ 05 Procedimientos para el manejo de la Documentación y archivo
- ✚ 06 Procedimientos y especificaciones de la Infraestructura

12	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
-----------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	MANUAL DE CALIDAD DEL LABORATORIO		MANUAL DE CALIDAD
	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD: ALCANCE, MISIÓN, VISIÓN, REVISIONES Y RESPONSABILIDADES		CAPÍTULO: GENERALIDADES
LM-MC-01	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA:2018

- ✚ 07 Procedimientos para el muestreo y manejo de muestras
- ✚ 08 Procedimientos de trabajo o Métodos de ensayo y calibración
- ✚ 09 Procedimientos de uso de maquinarias y equipos
- ✚ 10 Procedimientos de manejo de materiales e insumos auxiliares
- ✚ 11 Especificaciones de Materias Primas
- ✚ 12 Especificaciones y Fichas Técnicas del agua potable.

ANEXOS II

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE

TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: FUNCIONES DEL JEFE DE LABORATORIO

Objetivo

- ✚ Definir las funciones del Jefe de Laboratorio

Calificación: Bioquímico o Químico Farmacéutico, Ing. Químico, Tecnólogo Químico. Ing. Ambientalista

Experiencia: Mínimo 2 años en una posición similar.

Reporta a: Jefe del Departamento de Agua Potable

Descripción del cargo

El Jefe del Laboratorio Municipal es la persona responsable de la implantación de la política de calidad, debe manejar los aspectos administrativos con la Municipalidad, MSP y MIDUVI, para cumplir a cabalidad con sus funciones. Además debe tener la experiencia que le permita pronosticar, reconocer y solucionar todo tipo de problema técnico que se presente durante la ejecución de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos del agua.

Responsabilidades:

- Es responsabilidad del Jefe del Laboratorio Municipal diseñar, implementar y cumplir el Manual de Calidad.

1	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- Precisar las políticas institucionales, planificar, programar, dirigir, coordinar y evaluar las actividades del Laboratorio Municipal a fin de asegurar una adecuada administración.
- Constituir los Objetivos de Calidad del Laboratorio, asegurándose que el personal conozcan y comprendan objetivos establecidos.
- Definir y planificar la estructura del Laboratorio Municipal.
- Cumplir los principios de buenas prácticas de laboratorio para obtener resultados de calidad.
- Evaluar los logros del programa de calidad y verificar que se lleven a cabo las acciones correctivas correspondientes.
- Resolver satisfactoriamente los problemas que se presenten, a través de su intervención directa o por medio de otras personas.
- Comprobar que se cumplan las normas de higiene y seguridad.
- Aprobar y supervisar los procedimientos operativos del Laboratorio.
- Vigilar que el ayudante del Laboratorio realice sus funciones de acuerdo al programa establecido y que entregue el informe correspondiente.
- Revisar, corregir, firmar los informes de resultados de las prácticas.
- Mantener actualizadas y en buen estado los archivos técnicos de los equipos con los cuales cuenta el Laboratorio para el desarrollo de sus actividades.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: FUNCIONES DEL AYUDANTE DEL LABORATORIO MUNICIPAL

Objetivo.

- ✚ Definir las funciones del Ayudante de laboratorio

Calificación: Bachiller.

Experiencia: No es necesario

Reporta a: Jefe de Laboratorio Municipal

Descripción del cargo

El Ayudante de Laboratorio será elegido por el Señor Alcalde, el mismo que deberá tener conocimientos teóricos y prácticos de los procesos de laboratorio en análisis de la calidad de agua.

Es la persona que está completamente a cargo del laboratorio y de los equipos existentes en el mismo, para poder realizar los respectivos ensayos.

Responsabilidades:

- Prestar toda su colaboración en el Laboratorio Municipal.
- Coordinar las actividades de mantenimiento y calibración de los equipos de laboratorio, reportando cualquier desperfecto al Jefe de Laboratorio.

3	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- Definir los recursos materiales y reactivos indispensables para el buen funcionamiento del laboratorio.
- Mantener los procedimientos, registros e instructivos existentes en el área de trabajo.
- Verificar que los datos obtenidos sean confiables y queden registrados.
- Recopilar los manuales de prácticas y colocarlos a disponibilidad a todo momento.
- Verificar el estado del laboratorio.
- Vigilar el buen desarrollo de las actividades inherentes a la sección y participar al Jefe del Laboratorio los inconvenientes o problemas que se presenten, aportando ideas e iniciativas para su solución.
- Presentar mensualmente al Jefe del Laboratorio un informe de las actividades realizadas por cada análisis.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: SUSTITUTOS DEL PERSONAL CLAVE EN EL LABORATORIO MUNICIPAL

OBJETIVO

- Definir las personas que serán sustitutos en caso de ausencia del personal clave dentro de la organización del Laboratorio Municipal.

ALCANCE:

Aplica al personal sustituto que reemplazará al Jefe de Municipal y al Ayudante de Laboratorio

FRECUENCIA: Se aplicarán la designación de los sustitutos cuando el personal clave no se encuentre presente.

EXPERIENCIA: El sustituto debe poseer los conocimientos suficientes para poder sustituir al personal clave del laboratorio.

AMBITO DE RESPONSABILIDAD

El Jefe de Laboratorio designará a la persona indicada que será sustituto del Ayudante de Laboratorio y se encargará de supervisar todas sus actuaciones a fin de confirmar que los procedimientos son llevados a cabo de forma correcta.

5	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

DESIGNACION DE PERSONAL SUSTITUTO:

PERSONAL CLAVE

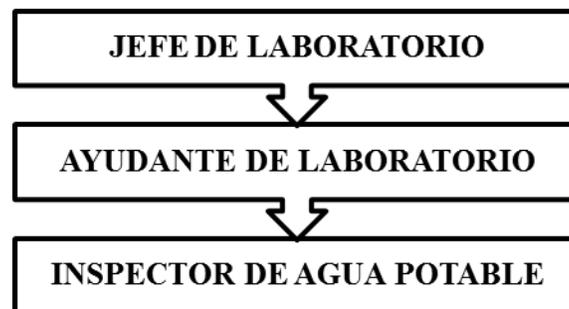
SUSTITUTO

Jefe de Laboratorio

Ayudante de Laboratorio

Ayudante de laboratorio

Inspectores del agua potable



REPORTA A: En cualquiera de los casos se deberá informar la persona designada como sustituto al Jefe de Recursos Humanos.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: NORMAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

OBJETIVO:

- ✚ Determinar las normas y procedimientos a seguir en el trabajo dentro del laboratorio municipal.

ALCANCE: Áreas de Laboratorios de Análisis Físico – Químico y Microbiológico

BUENAS PRÁCTICAS EN LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS Y MANEJO DE MATERIALES

- ✚ Almacenar los productos y materiales, según criterios de disponibilidad, alterabilidad, compatibilidad y peligrosidad.
- ✚ Aprovechar al máximo la luz natural, lacar las paredes en blanco, emplear lámparas de bajo consumo.
- ✚ Conocer los símbolos de peligrosidad y toxicidad.
- ✚ Elegir los productos químicos y de desinfección y limpieza entre los menos agresivos con el medio (detergentes biodegradables, sin fosfatos ni cloro; limpiadores no corrosivos, sin cromo; etc.).
- ✚ Garantizar que los elementos almacenados puedan ser perfectamente identificados
- ✚ No dejar correr el agua innecesariamente. Evitar el despilfarro de agua cerrando bien los grifos
- ✚ Actualizar los listados de materiales y productos almacenados y gestionar las existencias para evitar la caducidad de productos.
- ✚ Calibrar cuidadosamente los equipos para evitar fallos en las mediciones.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ Cerrar herméticamente y etiquetar adecuadamente los recipientes de productos peligrosos para evitar riesgos.
- ✚ Conocer los riesgos y la peligrosidad para el medio ambiente de los productos químicos empleados.
- ✚ Cuidar la manipulación de reactivos y productos y también las muestras para evitar errores que hagan necesaria la repetición del procedimiento y por lo tanto el aumento de residuos.
- ✚ Leer atentamente y seguir las instrucciones de uso de los productos.
- ✚ Reducir, en lo posible las emisiones de gases tóxicos y ruido.
- ✚ Reutilizar en lo posible las materias y también los envases.
- ✚ Separar correctamente los residuos.
- ✚ Utilizar los productos hasta agotarlos por completo de forma que queden vacíos los envases para evitar contaminación.

NORMAS GENERALES DE CONDUCTA

- ✚ Debe llevar en todo momento las batas y ropa de trabajo abrochada y los cabellos recogidos, cubiertos con cofias, evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio. No se debe trabajar separado de la mesa o la poyata, en la que nunca han de depositarse objetos personales.
- ✚ Como norma higiénica básica, el personal debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- ✚ Está prohibido fumar, llevar maquillaje, beber e ingerir alimentos en el laboratorio.
- ✚ No se colocarán productos químicos en recipientes de productos alimenticios.
- ✚ Se debe evitar llevar lentes de contacto si se detecta una constante irritación de los ojos y sobre todo si no se emplean gafas de seguridad de manera obligatoria. Es preferible el

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

uso de gafas de seguridad, graduadas o que permitan llevar las gafas graduadas debajo de ellas

- ✚ Todo nuevo personal debe ser inmediatamente informado sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio.

HÁBITOS DE TRABAJO EN LOS LABORATORIOS

- ✚ Mantener las mesas de trabajo limpias y sin productos, libros, cajas o accesorios innecesarios para el trabajo que se está realizando.
- ✚ No trabajar separado de las mesas.
- ✚ No utilizar nunca un equipo de trabajo sin conocer su funcionamiento. Antes de iniciar un experimento asegúrate de que el montaje está en perfectas condiciones.
- ✚ Si el análisis lo requiere, usar los equipos de protección individual determinados (guantes, gafas).
- ✚ Trabajar con orden, limpieza y sin prisa.
- ✚ Al circular por el laboratorio se debe ir con precaución, sin interrumpir a los que están trabajando.
- ✚ Comprobar cuidadosamente la temperatura de los recipientes que hayan estado sometidos a calor, antes de cogerlos directamente con las manos.
- ✚ Dejar siempre el material limpio y ordenado. Se debe recoger los reactivos, equipos, etc., al terminar el trabajo.
- ✚ Las sustancias inflamables se deberán emplear y almacenar en las cantidades imprescindibles.
- ✚ No efectuar pipeteas con la boca: emplea siempre una pera de absorción.
- ✚

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ No se debe forzar directamente con las manos cierres de botellas, frascos, llaves de paso, etc., que se hayan obturado. Para intentar abrirlos emplea las protecciones individuales o colectivas adecuadas: guantes, gafas, campanas.
- ✚ No utilizar vidrio agrietado.

NORMAS GENERALES DE MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS

- ✚ Todos los residuos deberán considerarse peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección en caso de desconocer sus propiedades y características.
- ✚ Cuando sea posible, se utilizará material que pueda ser descontaminado con facilidad sin generar riesgos adicionales al medio ambiente. En caso contrario, se empleará material de un solo uso que pueda ser eliminado por un procedimiento estándar después del contacto con el producto.
- ✚ Para los residuos líquidos, no se emplearán envases mayores de 25 litros para facilitar su manipulación y evitar riesgos innecesarios.
- ✚ Dentro del laboratorio, los envases en uso no se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos
- ✚ El vertido de los residuos a los envases correspondientes se ha de efectuar de una forma lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura.
- ✚ Está prohibido verter a la red de colectores públicos: materias que impidan el correcto funcionamiento o el mantenimiento de los colectores. Sólidos, líquidos o gases combustibles, inflamables o explosivos y tampoco irritantes, corrosivos o tóxicos. Microorganismos nocivos o residuos reactivos.

10	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
-----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ Los envases no se han de llenar más allá del 90% de su capacidad con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames y sobre presiones.
- ✚ Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad. Esto es especialmente importante en el caso de los guantes y de la protección respiratoria ya que no existen equipos que protejan frente a todos los productos.
- ✚ Siempre que sea posible, los envases se depositarán en el suelo para prevenir la caída a distinto nivel. No se almacenarán residuos a más de 170 cm de altura.
- ✚ Una vez acabada la operación de vaciado se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición del personal a los productos implicados.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: CONTROL DE DOCUMENTOS PARA PROCEDIMIENTOS

OBJETIVO:

- ✚ Proveer de un procedimiento escrito para tener un control efectivo sobre todos los documentos relacionados con los procedimientos con los que cuenta el Laboratorio Municipal.

RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del Jefe de Laboratorio el comunicar oportunamente sobre la preparación revisión actualización y divulgación de los procedimientos.

FRECUENCIA:

De acuerdo a las fechas de vencimiento de cada uno de los procedimientos, cuando sufra alguna modificación, también si se incrementa otro proceso productivo o cuando se considere algún error.

PROCEDIMIENTO

- ✚ El Jefe del Laboratorio Municipal será el encargado de elaborar el borrador de los procedimientos, indicando su fecha de elaboración.
- ✚ Este documento será entregado a los Jefes inmediatos, el mismo que revisara, aprobara, validara y definirá la vigencia del documento.



12	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
-----------	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ El Jefe de Laboratorio aprobara y divulgara el procedimiento que ha cumplido con los pasos anteriores.
- ✚ Cuando el Jefe del Laboratorio considere necesario una revisión o modificación de un procedimiento.
- ✚ Todo procedimiento documentado debe estar debidamente codificado llevar fecha de emisión y vigencia, el nombre y firma de persona responsable y/o autorizada.
- ✚ Una vez que el documento cumple la fecha de vigencia tiene que ser retirado para evitar confusiones.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: SEGURIDAD DE LA DOCUMENTACION

OBJETIVO:

- ✚ Proveer de un procedimiento para tener un control seguro de los documentos y de esta forma evitar pérdidas, traspapelados o deterioro de los documentos empleados en el Departamento de Control de Calidad

RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del Jefe de Laboratorio comunicar oportunamente sobre los procedimientos de manejo de la información tanto física como electrónica.

FRECUENCIA:

El respaldo de la información importante que maneje el Laboratorio Municipal debe ser periódicamente, si es posible hacerlo al menos dos veces por mes. Los documentos, registros, informes, etc., deberán ser archivadas en un lugar apropiado en orden cronológico cada vez que se disponga de éstos.

PROCEDIMIENTO

1. El Jefe de Laboratorio Municipal será el encargado de controlar que la documentación física de la que se dispone esté archivada en orden cronológico y que corresponda a la naturaleza de cada documento.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

2. El Ayudante de Laboratorio que genera registros o informes, deberá archivar los mismos en las carpetas correspondientes.
3. El respaldo de la información electrónica, se deberá hacer en otro computador con la correspondiente identificación, es decir debe incluir el nombre del documento y la fecha de respaldo.
4. Es muy importante guardar la confidencialidad de los documentos que se manejan involucrados con las actividades del Laboratorio Municipal, por lo tanto, ningún documento incluyendo los electrónicos pueden salir de las instalaciones sin la previa autorización del Jefe de Laboratorio.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: REVISIÓN DE LOS DOCUMENTOS

OBJETIVO:

- ✚ Proveer de un procedimiento escrito para tener un control efectivo de las vigencias de los documentos, las actualizaciones respectivas y posibles revisiones o reediciones de los procedimientos con los que cuenta el Laboratorio.

RESPONSABILIDAD:

Es responsabilidad del Jefe de Laboratorio supervisar que los procedimientos que se realizan en el laboratorio correspondan a los procedimientos escritos y contenidos en este manual. También es responsable de las revisiones y modificaciones que se den a los documentos y del control de vigencias para evitar tener documentos obsoletos dentro de los archivadores del Laboratorio Municipal.

FRECUENCIA:

De acuerdo a las fechas de vencimiento de cada uno de los procedimientos, cuando sufra alguna modificación, también si se incrementa otro proceso productivo, cuando se considere algún error dentro del procedimiento o si el documento por alguna razón se ha deteriorado y vuelto ilegible.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

1. El Jefe de Laboratorio será el encargado de revisar la vigencia de los procedimientos. Todo documento se deberá mantener un mínimo de 1 año y un máximo de 5 años, los registros de los análisis se deberán mantener como mínimo 6 meses y como máximo 2 años.
2. El Jefe de Laboratorio dispondrá las modificaciones o las reediciones a los procedimientos y se deberá señalar el documento que reemplaza (fecha de elaboración), y se procederá conforme el Procedimiento 5001 de control de documentos.
3. Los documentos que se cambian deberán incluir la actualización respectiva y se deberá reemplazar a los anteriores retirándolos inmediatamente.
4. Los documentos que son retirados de circulación o son obsoletos, se deberán destruir para mantener la confidencialidad de los procedimientos y evitar fugas de información.
5. Cuando se van a realizar modificaciones a los documentos, es preciso informar a todas las partes involucradas las nuevas disposiciones y las razones por las cuales se cambian excepto si se tratara de vencimiento de vigencia.
6. Todo cambio debe estar firmado como corresponde.
7. Los documentos deben ser archivados en el lugar que corresponde para esto se deberá mantener en el archivadores, carpetas para cada ítem que sea objeto de ensayo, análisis, muestreo, o calibración.
8. Cada carpeta deberá estar archivada en orden alfabético y tener toda la información ordenada en forma cronológica.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

9. Para las actualizaciones de los documentos electrónicos se los hará directamente y se guardarán los cambios realizados. Todos los documentos deberán ser respaldados periódicamente y se deberá mantener actualizaciones al menos cada 12 meses.
10. Todo documento debe estar protegido contra accesos indebidos, por lo tanto deberá tener claves de acceso para que las modificaciones sean realizadas únicamente por personal autorizado.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: LISTADO DE DOCUMENTOS SOMETIDOS A CONTROL

OBJETIVO:

- ✚ Determinar una lista maestra para el manejo de los documentos que serán sometidos a control y difusión.

ALCANCE: El listado cubre normas técnicas, métodos de ensayo, especificaciones de materias primas, especificaciones o fichas técnicas de productos, instrucciones de trabajo, y procedimientos documentados en el Manual de Calidad y en el Manual de Procedimientos Normalizados de Trabajo.

LISTADO DE DOCUMENTOS A CONTROL:

Normas Técnicas:

NTE INEN 1108:2011

NTE INEN 9001:2008

Métodos de Ensayo:

Análisis físico: Determinación de: pH, color, turbidez, temperatura, sólidos totales disueltos, conductividad y salinidad.

Análisis químico: Determinación de: hierro total, manganeso, amoníaco, nitratos, nitritos, sulfatos, fluoruro, fosfatos, cloro residual.

Análisis bacteriológico: Determinación de coliformes totales y fecales

Especificaciones: Para el agua cruda y potable

19	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
-----------	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

Fichas Técnicas: Para el agua cruda y potable

Instructivos de Trabajo: Para el uso de Equipos, la aplicación de métodos de ensayo, muestreo, registro de datos, emisión de informes, etc., contemplados en el Manual de Procedimientos Normalizados de Trabajo.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO DEL LABORATORIO MUNICIPAL		MANUAL DE TRABAJO
			CAPÍTULO: PERSONAL
LM-MP-02	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: METODOS DE MUESTREO Y TRATAMIENTO DE MUESTRAS

OBJETIVO:

- ✚ Determinar el procedimiento a seguir para el manejo de muestras, toma de muestras, análisis y proceso de las mismas.

ALCANCE: Materias Primas, Productos en proceso y productos terminados

DEFINICIONES:

Muestreo.- “obtención de una muestra representativa del objeto de evaluación de la conformidad, de acuerdo con un procedimiento”.

DESCRIPCIÓN GENERAL:

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

1. Desinfectar previamente un recipiente pequeño con alcohol de 70° incluyendo la tapa.
2. Se toma una muestra del producto, aproximadamente 1000 ml y tapamos.
3. Se lleva la muestra al laboratorio inmediatamente.
4. Se mantiene la muestra en refrigeración (2-6°C) si no se puede realizar la siembra inmediatamente.

ANEXO N° III

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS
FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA
EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACION DE pH

OBJETIVO:

 Determinar el procedimiento a seguir para la determinación de ión hidrógeno (pH)

ALCANCE: Determinación de la concentración del ión hidrógeno mediante el método potenciométricos, aplicable al agua cruda y agua potable

DEFINICIONES:

pH (POTENCIAL HIDRÓGENO): Las mediciones de pH varían con la temperatura en 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.

POTENCIÓMETRO: Es un instrumento empleado para medir el pH de una disolución. Para el trabajo de rutina, se cuenta con un potenciómetro con exactitud y reproducibilidad de 0,1 unidades de pH en un rango de 0 a 14, las lecturas deben hacerse a 20°C

MATERIALES:

Potenciómetro, Vaso de precipitación de 100 mL. Termómetro, Agua destilada. Papel absorbente. Muestra (200 mL)

1	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

1. Calibrar el potenciómetro, si es la primera medición del día.
2. Poner en un recipiente pequeño la muestra,
3. Comprobar que la temperatura de la muestra sea de $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ con el termómetro, el mismo que debe estar calibrado.
4. Lavar el electrodo con agua destilada, secarlo e introducirlo en la muestra.
5. Seguir el procedimiento de uso del potenciómetro, para lo que se debe presionar la tecla “READ” del potenciómetro y esperar que tome la medición.
6. Efectuar la medición por duplicado sobre la misma muestra preparada
7. Hacer la lectura de la medición, y registrar el valor promedio en el cuaderno de registro.
8. Lavar y secar el electrodo e introducirlo en el capuchón.

CONDICIONES DE SEGURIDAD:

- ✚ Verificar la calibración del equipo antes de iniciar las mediciones.
- ✚ Asegurarse que la temperatura de la muestra esté a $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$,
- ✚ No requiere de equipo de seguridad personal.
- ✚ La diferencia entre los resultados de la medición por duplicado no debe exceder de 0,1 unidades de pH, en caso contrario, se deberá repetir la determinación.

DOCUMENTACIÓN:

- ✚ La primera calibración del día se registrará en el formato correspondiente

2	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
---	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ Las mediciones de pH para el agua potable se registrarán en el formato de control diario
- ✚ Para los informes respectivos, se reportará el resultado obtenido.
- ✚ Debe incluirse cualquier detalle que identifique totalmente la muestra.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACION DE COLOR

OBJETIVO:

 Determinar el procedimiento a seguir para la determinación del color del agua

ALCANCE: Determinación del color del agua en el laboratorio de los dos sistemas de la Cabecera cantonal

PRINCIPIO: Para la determinación de color en el agua existen dos métodos: Por comparación visual de la muestra con soluciones coloridas de concentraciones conocidas o discos de cristal de color calibrados previamente con las soluciones anteriores. La unidad para medición del color que se usa como estándar, es el color que produce 1 mg/l de Platino en la forma de cloroplatinato. La relación de cobalto a platino, se puede variar para igualar el matiz. La proporción Pt-Co que se utiliza en este método es normalmente la adecuada para la mayoría de las muestras.

MATERIALES:

Equipo Caliper Lange, Vaso de precipitación de 100 mL, Agua destilada. Papel absorbente. Muestra (200 mL). Dos tubos nessler forma alta, de 50 ml

4

ELABORADO POR:
FECHA:

REVISADO POR:
FECHA:

APROBADO POR:
FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

- Lavar y secar los tubos. Colorar la muestra y un blanco en los tubos hasta donde indica la señal. Observar la diferencia del color, girando la perilla de identificación.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: MEDICIÓN DE LA TURBIEDAD

OBJETIVO:

- ✚ Determinar el procedimiento a seguir para la medición de la turbiedad del agua

ALCANCE: Determinación de la turbiedad de agua de consumo humano

DEFINICIONES:

Turbidez.- Se entiende por **turbidez** o **turbiedad** la falta de transparencia de un líquido debida a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el líquido (generalmente se hace referencia al agua), más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua, cuanto más turbia, menor será su calidad.

Turbidímetro 2100N.- El Turbidímetro de Laboratorio HACH Modelo 2100N mide la turbidez de 0 a 4000 NTU (unidades nefelométricas de turbidez) en el modo de gama automática, con colocación automática de la coma decimal. Las soluciones de mayor nivel de turbidez se miden diluyendo la muestra filtrada y calculando los resultados correspondientes.

MATERIALES:

- Turbidímetro, Agua destilada, Papel absorbente, Celdas, Muestra (100 mL)

6	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

1. Recoger una muestra representativa en un recipiente limpio. Llenar la celda de muestras hasta la línea (aprox. 30 ml), procurando manejar la celda de muestras por la parte superior. Tapar la celda de muestras.
2. Sujetar la celda de muestras por el tapón y limpiarla para eliminar el agua y las huellas digitales.
3. Aplicar una delgada película de aceite de silicona desde la parte superior a la inferior de la celda, justo para recubrirla con una delgada capa. Utilizar el paño suministrado para obtener una película uniforme. Seguidamente limpiar el exceso de aceite. La celda debería parecer casi seca, con poco o ningún aceite visible.
4. Colocar la celda de muestras en el compartimiento y cerrar la cubierta.
5. Seleccionar la gama manual o automática, pulsando para ello la tecla de **RANGE**.
6. Seleccionar el modo de promediado de la señal adecuado (activado o desactivado), pulsando para ello la tecla de **SIGNAL AVG**.
7. Seleccionar el ajuste del RELACIONADO conectado o desconectado), pulsando para ello la tecla de **RATIO**.
8. Seleccionar las unidades de medición (NTU, EBC o NEF), pulsando para ello la tecla de **UNITS/Exit**.
9. Leer y registrar los resultados.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD, SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS Y TEMPERATURA

OBJETIVO:

- ✚ Determinar el procedimiento a seguir para la medición de la conductividad, STD y la temperatura del agua

ALCANCE: Determinación de la conductividad de agua de consumo humano

DEFINICIONES:

MEDIDOR DE CONDUCTIVIDAD *sension*TM5.- Cuenta con un visor LCD digital de diseño personalizado que muestra simultáneamente la temperatura y los resultados de la medición. Este medidor cumple con todas las especificaciones IP67 con diseño a prueba de agua e incluye soporte para el electrodo, diseño ergonómico, registrador de datos y comunicación con RS232 para imprimir los resultados con una computadora o impresora.

SÓLIDOS TOTALES DISUELTOS (STD).- Es una medida de las **sustancias orgánicas e inorgánicas**, en forma molecular, ionizada o micro-granular, que contienen los líquidos, en nuestro caso, el **agua**. Para considerarse **TDS**, las sustancias deben ser lo suficientemente pequeñas como para pasar una criba o filtración del tamaño de dos micras

Conductividad.- La conductividad de una sustancia se define como "*la habilidad o poder de conducir o transmitir calor, electricidad o sonido*". Las unidades son Siemens por metro

8	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
---	--------------------------	-------------------------	-------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

[S/m] en sistema de medición SI y micromhos por centímetro (mmho/cm) en unidades estándar de EE.UU. Su símbolo es k or s.

MATERIALES

Medidor de conductividad *sension*TM, un vaso de precipitación de 250 mL. 150 mL de muestra

PROCEDIMIENTO:

Medición de sólidos disueltos totales

La determinación de SDT utilizando *sension5* es sencilla; simplemente presione la tecla **TDS** en el teclado. El instrumento mostrará el valor de SDT para la medición de conductividad actual.

El método estándar para determinar los SDT (Sólidos disueltos totales) es evaporar la muestra a 180 °C y después pesar el residuo. Otro modo de estimar los SDT es calcular qué concentración de cloruro de sodio tendría la misma conductividad que la muestra, a la misma temperatura. El medidor *sension5* informa el valor de SDT de una muestra en mg/l de cloruro de sodio comparando la conductividad y temperatura de la muestra con datos almacenados en la memoria del medidor. Estos datos se obtuvieron a partir de procedimientos empíricos utilizando soluciones de cloruro de sodio.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

Medición de conductividad

La determinación de la conductividad utilizando *sensor5* es sencilla; simplemente presione la tecla **cond** en el teclado. El instrumento mostrará el valor de conductividad para la muestra analizada. Para medir la conductividad, coloque la sonda en la muestra y asegúrese de que la ranura en el extremo de la sonda esté totalmente inmersa. Agite la muestra con la sonda durante 5 a 10 segundos para eliminar las burbujas que puedan haber quedado atrapadas en la ranura. En la tabla 5 muestra las escalas de conductividad de soluciones comunes.

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: La conductividad es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de la conductividad.

10	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE HIERRO DEL AGUA

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de hierro presente en el agua

MÉTODO 8008: Método FerroVer. Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.02–3.00 mg/L)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: La determinación del hierro total necesita digestión previa. Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco.

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo de hierro FerroVer en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test. **265 HierroVer**
3. **La muestra preparada:** llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. Añadir el contenido de un sobre de reactivo de hierro FerroVer en polvo. Agitar, con rotación, para mezclar. Después de añadir el reactivo se formará un color anaranjado si existe hierro.
5. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**.
Comienza un período de reacción de 3 minutos. (Las muestras que contienen óxido de hierro visible dejarlas reaccionar al menos 5 minutos.)
6. **Preparación del blanco:** llenar otra cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
7. Después de que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.00 mg/L Fe**
8. Limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha.

12	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
----	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El hierro es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de hierro.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE FLUORURO- MÉTODO SPADNS

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de fluoruro presente en el agua

MÉTODO 8029.- Método SPADNS.- Para agua, aguas residuales y agua de mar (0 a 2,00 mg/l F⁻)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: La determinación del fluoruro necesita digestión previa. Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco.

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Reactivo SPADNS	1
Agua desionizada	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

1. Ingresar el número de programa almacenado para fluoruro (F^-). Presionar: **190 ENTER**. La pantalla mostrará: **Fijar nm para 580**
2. Girar el cuadrante de longitud de onda hasta que la pantalla pequeña muestre: **580 nm**. Cuando se ajuste la longitud de onda correcta, en la pantalla aparecerá rápidamente: **Muestra cero**. Luego: **mg/L F^-** .
3. Insertar el elevador de celda para celdas de 10 ml en el compartimento para celdas.
4. Medir y colocar 10,0 ml de muestra en una celda de muestra de 10 ml (la muestra preparada).
5. Medir y colocar 10,0 ml de agua desionizada en una segunda celda de muestra seca (el blanco).
6. Colocar 2,00 ml de reactivo SPADNS con la pipeta en cada celda. Girar para mezclar.
7. Presionar: **SHIFT TIMER**. Comenzará un período de reacción de un minuto.
8. Cuando suene el cronómetro, la pantalla mostrará: **mg/L F^-** . Colocar el blanco en el soporte de celdas. Cerrar el escudo para la luz.
9. Presionar: **ZERO**. La pantalla mostrará: **Puesta a cero**. Luego: **0.00 mg/L F^-**
10. Colocar la muestra preparada en el soporte de celdas. Cerrar el escudo para la luz.
11. Presionar: **READ**. La pantalla mostrará: **Leyendo...** Luego se mostrará el resultado en mg/l F^- .

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: Colocar una pequeña cantidad de reactivo SPADNS en un vaso de precipitación lavado y esterilizado. Desde el vaso de precipitación pipetear el reactivo SPADNS. Este paso se lo realiza para que no exista contaminación del reactivo.

DOCUMENTACION: El fluoruro es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de fluoruro.

16	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE FOSFATO, REACTIVO (ORTOFOSFATO).

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de fosfato presente en el agua

MÉTODO 8048 PhosVer 3. Método de ácido ascórbico.- Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.02–2.50 mg/L PO₄³⁻)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco. (Véase el manual de instrucciones para obtener información adicional sobre el "Uso de un blanco de reactivo"). En presencia de fosfato, aparecerá un color azul.

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo de fosfato PhosVer 3 en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2
Tapón para cubeta	1

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test. **490 P REACT. PV**
3. Llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. **La muestra preparada:** añadir el contenido de un sobre de reactivo de PhosVer 3 en polvo. Tapar la cubeta inmediatamente y agitar vigorosamente durante 30 segundos para mezclar.
5. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 2 minutos. Si la muestra fue sometida a digestión mediante el procedimiento de digestión para ácido persulfato, dejar 10 minutos de tiempo de reacción.
6. **Preparación del blanco:** llenar otra cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
7. Después de que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.00 mg/L PO₄³⁻**
8. Limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Medición** El resultado aparecerá en **mg/L PO₄³⁻**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El fosfato es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de fosfato.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE MANGANESO

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de manganeso presente en el agua

MÉTODO 8149. Método PAN.- Sobres de reactivo en polvo (0.006–0.700 mg/L)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Lavar todos los artículos de vidrio con solución de ácido nítrico en la proporción de 1 a 1. Volver a lavar con agua desionizada. La solución alcalina de cianuro contiene cianuro. Estas soluciones deberían ser recogidas para su eliminación como residuo peligroso. Asegúrense que las soluciones de cianuro son almacenadas en una solución cáustica con un pH>11 para prevenir el escape de gas de hidrógeno de cianuro.

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Solución de reactivo de cianuro alcalino	12 gotas
Sobres de ácido ascórbico en polvo	2
Solución indicadora PAN 0.1%	12 gotas
Agua desionizada	10 mL
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2
Tapón para cubeta	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO:

1. Pulsar **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **290 MANGANESO RB PAN**
3. **Preparación del blanco:** llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con agua desionizada.
4. **La muestra preparada:** llenar otra cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
5. Añadir a cada cubeta el contenido de un sobre de ácido ascórbico en polvo. Tapar las cubetas e invertir con cuidado para disolver el polvo.
6. Añadir 12 gotas de solución de reactivo de cianuro alcalino a cada cubeta. Agitar con cuidado para mezclar. En algunas muestras puede formarse una solución turbia. La turbidez deberá disiparse en el paso 7.
7. Añadir 12 gotas de solución indicadora PAN, 0.1%, a cada cubeta. Agitar con cuidado para mezclar. Si hay manganeso presente, la muestra preparada producirá un color anaranjado.
8. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 2 minutos.
9. Después de que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.000 mg/L Mn**
10. Limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Medición**. El resultado aparecerá en **mg/L Mn**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El manganeso es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de manganeso.

22	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE NITRATO.

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de nitrato presente en el agua

MÉTODO 8039.- Método de reducción de cadmio.- Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.3–30.0 mg/L NO₃⁻-N)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco. (Véase el manual de instrucciones para obtener información adicional sobre el "Uso de un blanco de reactivo").

Después de disolverse el NitraVer 5 quedará un sedimento de metal no oxidado, que no afectará a los resultados.

Este método es sensible a la técnica. El tiempo y la técnica de agitación influyen en la formación del color. Para obtener resultados de la máxima precisión efectuar ensayos sucesivos en una solución patrón de 10-mg/L de nitrato-nitrógeno. Ajustar el tiempo y la técnica de agitación para conseguir el resultado correcto.

23	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

Lavar la cubeta inmediatamente después de usarla para eliminar todas las partículas de cadmio. Las muestras preparadas contendrán cadmio y se deben eliminar de acuerdo con las normativas federales, estatales y locales para residuos peligrosos.

Consultar en la ficha de seguridad de materiales (MSDS) actual las instrucciones de seguridad de manipulación y eliminación.

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo nitrato NitraVer 5 en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

PROCEDIMIENTO

1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **355 N NITRATO RA PP**
3. Llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. **La muestra preparada:** añadir el contenido de un sobre de reactivo de nitrato NitraVer 5 en polvo a la cubeta. Tapar la cubeta.
5. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 1 minuto.
6. Agitar vigorosamente la cubeta hasta que suene el temporizador.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

7. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 5 minutos. En presencia de nitrato, aparecerá un color ámbar.
8. **Preparación del blanco:** después de que suene el temporizador, llenar otra cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
9. Limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha.
10. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.0 mg/L NO₃⁻-N**
11. En el transcurso de 1 minuto desde que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha.
12. Seleccionar en la pantalla: **Medición**. El resultado aparecerá en **mg/L NO₃⁻-N**

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El nitrato es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de nitrato.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE NITRITO

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de nitritos presente en el agua

MÉTODO 8507. Método diazotación.- Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.002–0.300 mg/L NO_2^- -N)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco. (Véase el manual de instrucciones para obtener información adicional sobre el "Uso de un blanco de reactivo").

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Test con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo nitrito NitriVer 3 en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **371 N Nitrito RB PP**
3. Llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. **La muestra preparada:** añadir el contenido de un sobre de reactivo de nitrito NitríVer 3 en polvo a la cubeta. Agitar la cubeta, con rotación, para mezclar. En presencia de nitrito aparecerá un color rosa.
5. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**.
6. Comienza un período de reacción de 20 minutos.
7. **Preparación del blanco:** después de que suene el temporizador, llenar otra cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
8. Limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**
9. La pantalla indicará: **0.000 mg/L NO₂⁻-N**
10. Limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Medición**. El resultado aparecerá en **mg/L NO₂⁻-N**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El nitrito es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de nitrito.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO, AMONICAL

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de amoníaco presente en el agua

MÉTODO 8038. Método Nessler .- (0.02–2.50 mg/L NH₃-N)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco. (Véase el manual de instrucciones para obtener información adicional sobre el "Uso de un blanco de reactivo").

El reactivo Nessler contiene yoduro de mercurio. La muestra preparada y el blanco contienen mercurio (D009) con un nivel de concentración regulado como residuos peligrosos. Estos materiales no deben verterse en el desagüe. Consultar en la ficha de seguridad de materiales (MSDS) actual las instrucciones de seguridad de manipulación y eliminación.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Set de reactivos para nitrógeno amoniacal	1
Agua desionizada	25 mL
Tubo mezclador, graduado	2
Cubetas de análisis, cuadradas, de una pulgada, 10-mL, emparejadas	2
Pipeta, serológica, 1-mL	2

PROCEDIMIENTO.

1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **380 N, amoniacal Ness**
3. **La muestra preparada:** llenar un tubo mezclador graduado de 25-mL hasta la marca de 25-mL con muestra.
4. **Preparación del blanco:** llenar otro tubo mezclador graduado de 25-mL hasta la marca de 25-mL con agua desionizada.
5. Añadir tres gotas de estabilizante mineral a cada tubo. Tapar los tubos y agitar varias veces para mezclar.
6. Añadir tres gotas de agente dispersante alcohol polivinílico a cada tubo. Tapar los tubos y agitar varias veces para mezclar.
7. Pipetear 1.0 mL de reactivo Nessler en cada tubo. Tapar los tubos y agitar varias veces para mezclar.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

8. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 1 minuto.
9. Llenar dos cubetas cuadradas de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con solución de los tubos.
10. Después de que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.00 mg/L NH₃-N**
11. Limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha.
12. Seleccionar en la pantalla: **Medición**. El resultado aparecerá en **mg/L NH₃-N**

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El amoníaco es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de amoníaco.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE SULFATOS-METODO SULFAVER 4

OBJETIVO:

- Determinar la concentración de sulfatos presente en el agua

MÉTODO 8051.- Método SulfaVer 4. Para aguas, aguas residuales y agua de mar (0 a 70 mg/l)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Para obtener resultados de mayor precisión determinar un valor blanco de reactivo para cada nuevo lote. Seguir el procedimiento utilizando agua desionizada en lugar de la muestra. Restar la lectura del blanco a la lectura de la muestra, respectivamente; con el instrumento se puede comparar automáticamente con el ajuste del blanco. (Véase el manual de instrucciones para obtener información adicional sobre el "Uso de un blanco de reactivo").

MATERIALES Y REACTIVOS

Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Test con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo SulfaVer 4 en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

1. Para obtener resultados más exactos es necesaria una calibración ingresada por el usuario.
2. El programa 680 puede utilizarse directamente para aplicaciones o control del proceso donde no se requiere un alto grado de exactitud.
3. Ingresar el número de programa almacenado adecuado para las bolsas de polvo de sulfato (SO_4^{2-}). Presionar: **6 8 0 ENTER** ó **9 ? ? ENTER**. En la pantalla se leerá:
Fijar nm para 450
10. Girar el cuadrante de longitud de onda hasta que la pantalla pequeña muestre: **450 nm**. Cuando ajuste la longitud de onda correcta en la pantalla aparecerá rápidamente: Muestra cero. Luego: **mg/L SO_4^{2-}**
4. Llenar una celda de muestra limpia con 25 mL de muestra.
5. Agregar los contenidos de una bolsa de polvo de reactivo de sulfato SulfáVer 4 en la celda de muestra (la muestra preparada). Girar para disolver.
6. Presionar: **SHIFT TIMER**. Se iniciará un período de reacción de 5 minutos.
7. Cuando suene el cronómetro, en la pantalla se podrá leer: **mg/L SO_4^{2-}** . Llenar una segunda celda de muestra con 25 ml de muestra (el blanco).
8. Colocar el blanco en el soporte de la celda. Cerrar el escudo para la luz.
9. Presionar: **ZERO**. En la pantalla se podrá leer: **Puesta a cero...** Luego: **0 mg/L SO_4^{2-}**
10. Dentro de los cinco minutos posteriores al timbre del cronómetro, colocar la muestra preparada en el soporte de la celda. Cerrar el escudo para la luz.
11. Presionar: **READ**. En la pantalla se leerá: **Leyendo...** Luego aparecerán los resultados en **mg/l SO_4^{2-}**

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El sulfato es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la Hoja de Control Diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de sulfato.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE CLORO LIBRE EN EL AGUA

OBJETIVO

- Determinación de la concentración de cloro libre presente en el agua

METODO: COLORIMÉTRICO

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS

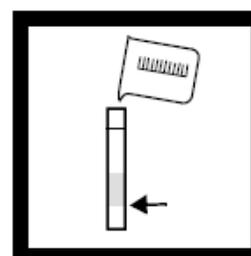
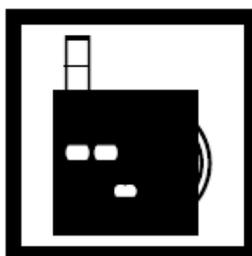
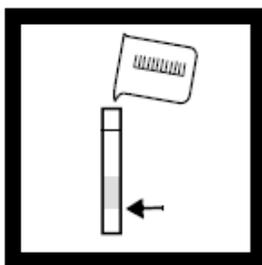
Los tubos de ensayo para la muestra como el blanco deben estar totalmente limpios y en buenas condiciones para poder determinar las diferencias de color que presenten los tubos.

MATERIALES Y REACTIVOS

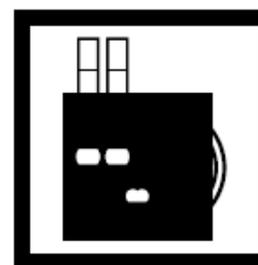
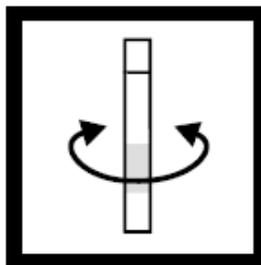
Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo de cloro libre DPD en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

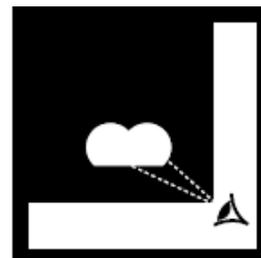
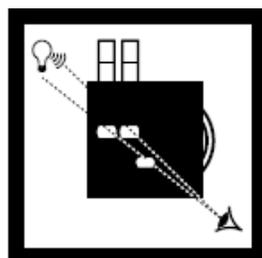
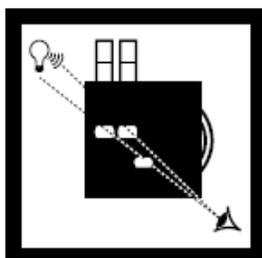


1. Llene un tubo para colorimetría hasta la primera marca (5 mL) con la muestra de agua. Esto constituye el blanco.
2. Coloque este tubo en la abertura superior izquierda del comparador.
3. Llene otro tubo para colorimetría hasta la primera marca (5-mL) con la muestra de agua.



4. Vierta el contenido de una de las cápsulas de reactivo de cloro libre DPD en el segundo tubo de los preparados anteriormente. Realice el análisis y lea el resultado en el curso de un minuto tras la adición del polvo de reactivo.
5. Agite para mezclar.
6. Coloque el segundo tubo en la abertura superior derecha del comparador.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



7. Oriente el comparador hacia una fuente de luz, tal como el cielo, una ventana o una lámpara. Mire a través de las aberturas frontales del comparador.
8. Haga girar el disco de color hasta que el color coincida en ambas aberturas.
9. Lea los mg/L de cloro libre en la ventanilla de la escala.

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El cloro libre es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la hoja de control diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de cloro libre.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE CLORO TOTAL EN EL AGUA

OBJETIVO

- Determinación de la concentración de cloro total presente en el agua

METODO: COLORIMÉTRICO

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS

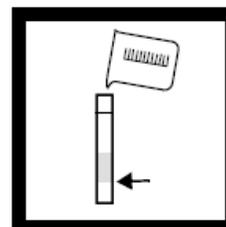
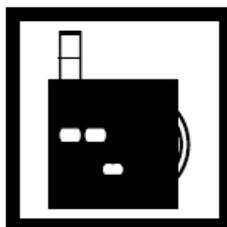
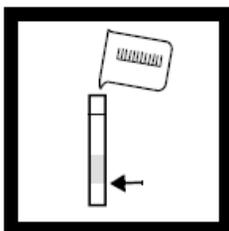
Los tubos de ensayo para la muestra como el blanco deben estar totalmente limpios y en buenas condiciones para poder determinar las diferencias de color que presenten los tubos.

MATERIALES Y REACTIVOS

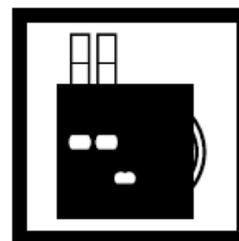
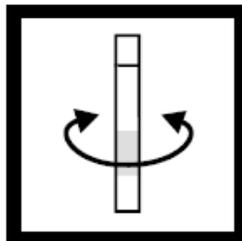
Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo de cloro total DPD en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO

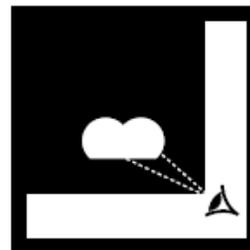
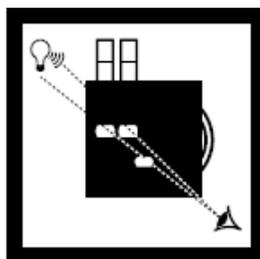
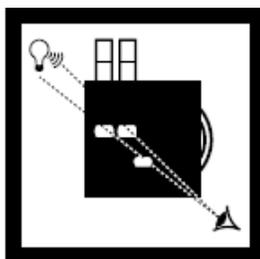


1. Llene un tubo para colorimetría hasta la primera marca (5 mL) con la muestra de agua. Esto constituye el blanco.
2. Coloque este tubo en la abertura superior izquierda del comparador.
3. Llene otro tubo para colorimetría hasta la primera marca (5-mL) con la muestra de agua.



4. Vierta el contenido de una de las Cápsulas de Reactivo de Cloro Total DPD en el segundo tubo de los preparados anteriormente.
5. Agite hasta mezclar. Espere tres minutos. El resultado del análisis debe leerse antes de transcurridos seis minutos desde la adición del polvo de reactivo.
6. Coloque el segundo tubo en la abertura superior derecha del comparador de colores.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



7. Oriente el comparador hacia una fuente de luz, tal como el cielo, una ventana o una lámpara. Mire a través de las aberturas frontales del comparador.
8. Haga girar el disco de color hasta que el color coincida en ambas aberturas.
9. Lea los mg/L de cloro total en la ventanilla de la escala.

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El cloro total es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la hoja de control diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de cloro total.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL

OBJETIVO

- Determinación de la concentración de cloro residual presente en el agua

MÉTODO 8021. MÉTODO DPD. Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.02–2.00 mg/L)

PREPARACIÓN DEL ANÁLISIS.

Antes de comenzar el análisis: Las muestras deben ser analizadas inmediatamente y no pueden conservarse para un futuro análisis.

Si la prueba sale de los límites, diluir la muestra con un volumen conocido de agua sin demanda de cloro y de buena calidad, y repetir la prueba. Debido a la dilución puede producirse cierta pérdida de cloro. Multiplicar el resultado por el factor de dilución. Como alternativa, las muestras con altas concentraciones de cloro pueden ser analizadas directamente sin dilución utilizando el método 10069 Cloro, Libre HR. En el paso 6 se puede utilizar el dispensador SwifTest para Cloro Libre en lugar de las sobres de reactivo.

MATERIALES Y REACTIVOS

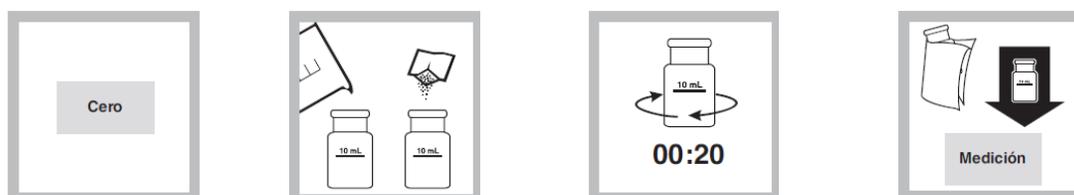
Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo:	
Sobres de reactivo de cloro libre DPD en polvo	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

PROCEDIMIENTO



1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **80 Cloro LyT PP**
3. **Preparación del blanco:** llenar una cubeta cuadrada de una pulgada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. Limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha.



5. Seleccionar en la pantalla: **Cero**. La pantalla indicará: **0.00 mg/L Cl₂**
6. **La muestra preparada:** llenar otra cubeta de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra. Añadir el contenido de un sobre de reactivo DPD para cloro libre a la cubeta.
7. Agitar, con rotación, la cubeta que contiene la muestra preparada durante 20 segundos. En presencia de cloro aparecerá un color rosa. Inmediatamente efectuar el paso 8.
8. Menos de un minuto después de la adición del reactivo, limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada). Colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Medición**. El resultado aparecerá en **mg/L Cl₂**.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DETERMINACIÓN DE CLORO TOTAL

Método 8167. Método DPD. Sobres de reactivo en polvo AccuVac (0.02–2.00 mg/L)

Preparación del análisis.-

Antes de comenzar el análisis:

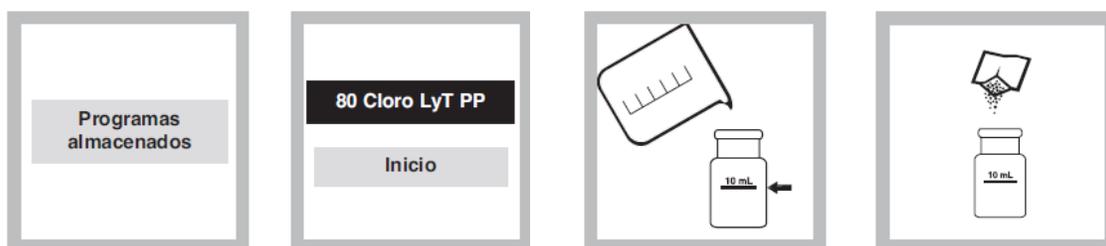
- Las muestras deben ser analizadas inmediatamente y no pueden conservarse para un futuro análisis.
- Si la prueba sale de los límites, diluir la muestra con un volumen conocido de agua sin demanda de cloro y de buena calidad, y repetir la prueba. Debido a la dilución puede producirse cierta pérdida de cloro. Multiplicar el resultado por el factor de dilución. Como alternativa, las muestras con altas concentraciones de cloro pueden ser analizadas directamente sin dilución utilizando el método 10070 Cloro, Total HR.
- En presencia de cloro aparecerá un color rosa, después de la adición del reactivo DPD.
- Para el control de la desinfección por cloraminación, empleese el Método 10172, rango bajo (programa-número 66) o rango alto (programa-número 67).
- En el paso 4 se puede utilizar el dispensador SwifTest para Cloro Total en lugar de los sobres de reactivo.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

MATERIALES Y REACTIVOS

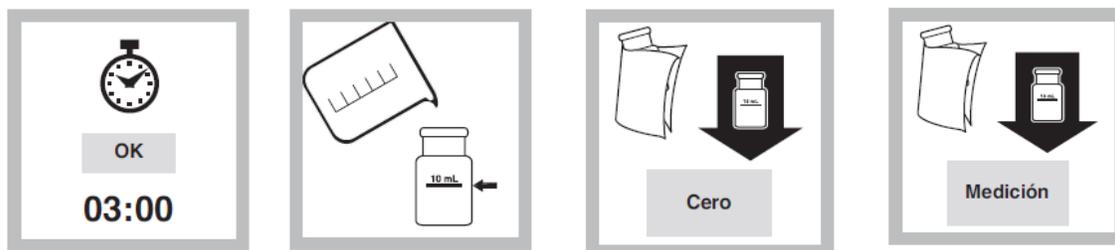
Se requieren los siguientes elementos:	Cantidad
Análisis con sobres de reactivo en polvo	
Sobres de reactivo de cloro total DPD en polvo, 10-mL	1
Cubeta de análisis, cuadrada, de una pulgada, 10-mL	2

PROCEDIMIENTO



1. Seleccionar en la pantalla: **Programas almacenados**
2. Seleccionar el test: **80 Cloro LyT PP**
3. Llenar una cubeta cuadrada de 10-mL hasta la marca de 10-mL con muestra.
4. **La muestra preparada:** añadir el contenido de un sobre de reactivo DPD para cloro total en polvo a la cubeta. Agitar, con rotación, durante 20 seg.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



5. Seleccionar en la pantalla el símbolo de temporizador y pulsar **OK**. Comienza un período de reacción de 3 minutos. Durante este tiempo efectuar los pasos 6 y 7.

6. **Preparación del blanco:** llenar otra cubeta cuadrada de 10 mL hasta la marca de 10 mL con muestra.

7. Limpiar bien el exterior de la cubeta (el blanco) y colocar el blanco en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Cero**
La pantalla indicará: **0.00 mg/L Cl₂**

8. Dentro de los 3 minutos después de que suene el temporizador, limpiar bien el exterior de la cubeta (la muestra preparada) y colocar la cubeta en el soporte portacubetas con la marca de llenado hacia la derecha. Seleccionar en la pantalla: **Medición:** El resultado aparecerá en **mg/L Cl₂**

CONDICIONES DE SEGURIDAD: No existen condiciones de seguridad personal específicas para su uso.

DOCUMENTACION: El cloro total es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la hoja de control diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición de cloro total.

45	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYOS
LM-AFQ-03	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TÍTULO: DOSIFICACIÓN DE HIPOCLORITO (MÉTODO POR GOTEO)

OBJETIVO:

- Calcular la cantidad de cloro a utilizarse en relación a caudales medidos

Caudal aforado litros/segundo	Hipoclorito de calcio (granulado)	Hipoclorito de sodio (liquido)
0.5	2 onzas	5 litros
1.0	4 onzas	10 litros
1.5	6 onzas	15 litros
2.0	8 onzas	20 litros
2.5	10 onzas	25 litros
3.0	12 onzas	30 litros
3.5	14 onzas	35 litros
4.0	16 onzas	40 litros
4.5	18 onzas	45 litros

CONDICIONES DE SEGURIDAD: El personal que manipule el cloro granulado o líquido deberá utilizar mascarilla, guantes overol y todos los accesorios de seguridad

DOCUMENTACION: La dosificación de cloro se debe registrar en la hoja de control diario en el que se registran los datos obtenidos de la dosificación de cloro.

ANEXO IV
MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA EL ANÁLISIS
MICROBIOLÓGICO DEL AGUA

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

TITULO: ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DEL AGUA

OBJETIVO:

- Realizar el análisis microbiológico del agua que se distribuye en el cantón Guano

MÉTODO: Filtración por membrana

PREPARACIÓN DE ANALISIS

Análisis de *Streptococos fecales*

Principio.- Este es el método de filtración por membrana para la detección y numeración de *Streptococos Fecales*. Este método puede ser usado para todo tipo de agua excepto donde la turbiedad de la muestra es demasiado alta para dejar pasar el agua a través de la membrana. La muestra de agua es filtrada a través de la membrana que es capaz de retener las bacterias. La membrana es incubada en Agar Slanetz y Bartley y la prueba presuntiva múltiple de *streptococos fecales* da como resultado colonias de color rojo o marrón (café) después de la incubación.

PREPARACIÓN DEL MEDIO AGAR

- Pesar 42 gramos del medio Slanetz & Bartley en un litro de agua destilada y llevar a ebullición para disolver el agar completamente. Evitar el excesivo calentamiento

1	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
---	----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- Dispensar dentro de las cajas petri estériles plásticas (NOTA, las cajas petri de aluminio no tienen suficiente profundidad)
- Dejar enfriar para solidificar el agar. El agar deberá estar claro y llenar la caja petri hasta la profundidad de alrededor de 3 mm. No debe ser re disuelta

MATERIALES Y REACTIVOS

- Membranas de nitrato de celulosa de 0.45 mm de tamaño de poro
- Medio de cultivo Slanetz y Bartley
- Cajas petri plásticas estériles

EQUIPO

- Incubadora para 37 °C y 44 °C
- Equipo de filtración

PROCEDIMIENTO

- ✚ Preparar el equipo de filtración y filtrar la muestra de agua
- ✚ Cuando la muestra de agua ha sido filtrada, tomar el filtro de membrana usando la pinza estéril, colocar en el agar preparado en la caja petri, colocar la tapa, poner en el porta cajas y luego colocar en la incubadora.
- ✚ Para agua potable, incubar a 37 °C por 48 horas. Para agua no tratada, incubar a 37 °C por 4 horas y a 44 °C por 44 horas

2

ELABORADO POR:
FECHA:

REVISADO POR:
FECHA:

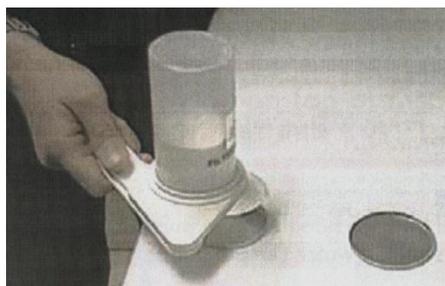
APROBADO POR:
FECHA:

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- ✚ Contar el número de colonias rosadas y marrones. Estas son registradas como el número presuntivo de Streptococos Fecales por volumen de agua filtrada, normalmente 100 ml.

PROCEDIMIENTO DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE COLIFORMES

- Todas las muestras deben ser incubadas dentro de 6 horas después del muestreo.
- Dispensar un PAD en la caja petri estéril y saturar con MLSB.



Dispensador de PAD

- Aflojar el embudo de filtración y removerlo de la base
- Esterilizar la pinza usando una llama y dejar enfriar. Usando esta pinza, colocar una membrana estéril en el soporte de bronce, con la cuadrícula hacia arriba. Si la membrana está rasgada o contaminada, descartarla y usar una nueva.

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



Poner la membrana estéril en el soporte de bronce usando la pinza esterilizada

- Ajustar la membrana aplastando el embudo firmemente hacia abajo.
- Poner la muestra de agua en el embudo hasta la marca de 100 ml



Poner la muestra de agua hasta la graduación de 100 ml

Colocar la bomba de vacío a la unidad de filtración y bombear para filtrar el agua a través de la membrana

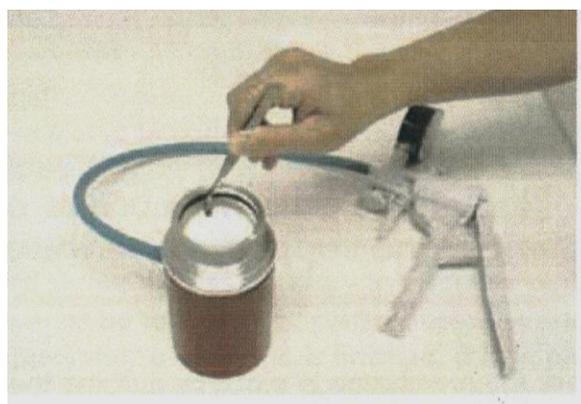
4	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



Aplicar el vacío para filtrar el agua a través de la membrana

Cuando toda el agua ha sido filtrada, liberar la bomba de vacío y usar la pinza estéril para tomar la membrana de la unidad de filtración



Usar la pinza estéril para retirar la membrana de la unidad de filtración

Poner la membrana sobre el pad que se encuentra saturado con el medio de cultivo MLSB

5	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018



Colocar la membrana sobre el pad saturado con el medio de cultivo

- Tapar la caja petri y etiquetarla con el número de muestra, lugar, fecha, hora, etc.
- Poner la caja petri en el soporte y repetir el proceso para todas las muestras, entonces colocar el soporte en la incubadora
- Es importante anotar que cuando la última muestra ha sido procesada, un período de resucitación de 1 a 4 horas debe ser esperado antes de la incubación. Esto permite que algunos coliformes fisiológicamente estresados se recuperen antes del cultivo
- Para incubar coliformes fecales, seleccionar la temperatura de 44 °C y poner el soporte con las cajas petri dentro de la incubadora. Para análisis de coliformes totales, seleccionar la temperatura de 37 °C.
- El mínimo período de incubación es de 14 horas siguientes a las 4 horas de resucitación.

6	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

Conteo de coliformes y registro de resultados

- Confirmar la temperatura de la incubadora, 44 °C (alta) y/o 37 °C (baja)
- Siguiendo a la incubación apagar y remover las cajas petri de la incubadora y registrar la temperatura fijada
- Colocar las cajas petri en una superficie plana
- Remover las tapas y contar todas las colonias de color amarillo sin considerar el tamaño. Utilizar el lente de aumento si es necesario. Contar las colonias a los pocos minutos, ya que los colores pueden cambiar al enfriarse y al estar en reposo. Ignorar aquellas colonias que no son de color amarillo, por ejemplo rosadas o transparentes.
- Una vez que el número de colonias amarillas ha sido determinada para cada muestra y asumiendo que se han filtrado 100 ml de muestra, este valor es igual al número de colonias por 100 ml. Muestras que fueron incubadas a 37 °C son coliformes totales, mientras que aquellas incubadas a 44 °C son coliformes fecales (Termotolerantes o termoresistentes)
- Registrar los resultados

CODICIONES DE SEGURIDAD

- Higiene general y procedimientos asépticos son de mucha importancia y cuidados extras que deben ser tomados en cuenta cuando se sale del laboratorio (en el campo).
- Todo debe estar limpio y esterilizado, particularmente en las siguientes superficies:
 - a) Interior del vaso de muestreo

7	ELABORADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:
---	--	---------------------------------------	---------------------------------------

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- b) Interior del tubo de filtración
- c) Filtro de membrana y porta pads
- d) Superficie superior del soporte de membranas
- e) Interior de las cajas petri
- f) Porta pad y dispensador de pads, y pinza
- Secar la unidad de filtración y el vaso de muestreo usando papel suave y limpio.
- Poner 1 ml de metanol en el vaso de muestreo y uniformizar en el fondo (El metanol puede ser almacenado en botellas plásticas).
- Poner el vaso de muestra en la posición normal lejos de cualquier solución inflamable.
- Usando un encendedor, prender el metanol. Mantener el metanol encendido por un tiempo, luego invertir la unidad de filtración en el vaso de muestra.
- Esperar al menos 5 minutos para asegurar que el vaso de muestra y la unidad de filtración están estériles. El metanol se quema anaeróbicamente para formar el Formaldehido que asegura una esterilización completa.
- Descartar alguna solución residual
- Los procedimientos de esterilización de 6.3 a 6.8 deben ser realizados inmediatamente antes del muestreo y después de filtrar cada muestra.
- Cajas petri de aluminio reusables o cajas petri de plástico pre esterilizadas pueden ser usadas. Si son las de aluminio, estas deben ser esterilizadas por ebullición después de su uso. Después de la esterilización, asegurar que las cajas estén secas.
- Otros métodos de esterilización pueden ser utilizados, incluyendo el autoclavado, o colocando las cajas petri en un horno convencional a 300 °C por 30 minutos.

	MANUAL DE MICROBIOLOGÍA TITULO: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA		MANUAL DE LABORATORIO
			CAPÍTULO: ENSAYO
LM-AMA-04	REVISION N° 001	EMITIDO: 2013	VIGENCIA: 2018

- Los pads son suministrados estériles en cartuchos de 100. Un dispensador estéril es suministrado para colocar los pads en las cajas petri. Es preferible dispensar los pads antes de iniciar el muestreo, de esta forma el dispensador puede estar ajustado al cartucho y permanecer limpio y estéril. Si es necesario dispensar los pads en el campo, pero se debe tener mucho cuidado de no contaminar el dispensador y cartucho. Inmediatamente que los pads del cartucho se han terminado, uno nuevo debe ser ajustado al dispensador. No dejar el dispensador sin cartucho y si no está disponible un dispensador usar una pinza estéril.
- Antes de manipular un filtro de membrana con la pinza, esta debe ser flameada para esterilizarla; mantener la punta de la pinza en la llama por 5 segundos y dejar enfriar antes de manipular la membrana.

DOCUMENTACION: La determinación de coliformes fecales es un parámetro de control de calidad de del agua y se debe registrar en la hoja de control diario en el que se registran los datos obtenidos de la medición del análisis microbiológico.

9	ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
	FECHA:	FECHA:	FECHA:

ANEXO V

REGISTROS Y FORMATOS UTILIZADOS EN EL

LABORATORIO MUNICIPAL

GOBIERNO AUTÓNOMO Y DESCENTRALIZADO DEL

MUNICIPIO DEL CANTÓN DE GUANO



**MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE EQUIPOS
FORMATO PARA CALIBRACIONES**

FORMULARIOS

CAPITULO: EQUIPOS

LM-RF-05

REVISIÓN: 001

EMITIDO EL:2013

PÁGINA 1 DE 1

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTOS

FECHA DE CALIBRACION :	EQUIPO	CAPACIDAD	PROVEEDOR	PROXIMA CALIBRACION	EMPRESA RESPONSABLE	OBSERVACIONES

ESCRITO POR:
Fernando G. Pancho Acosta

REVISADO POR :
Dr. Robert Cazar

APROBADO POR:
Ing. Hannibal Brito

	FORMATO PARA REGISTRO DE CALIBRACION DE POTENCIOMETRO		FORMULARIOS
			CAPITULO: EQUIPOS
LM-RF-05	REVISIÓN: 001	EMITIDO EL:	PÁGINA 1 DE 1
ESCRITO POR:	REVISADO POR :	APROBADO POR:	

REGISTRO DE CALIBRACIÓN DEL pH

Fecha	% Slope	Lectura pH 7	Lectura pH 4	Inspector	Observaciones

Jefe de laboratorio

ESCRITO POR: Fernando G. Pancho Acosta	REVISADO POR : Dr. Robert Cazar	APROBADO POR: Ing. Hannibal Brito
--	---	---

**GOBIERNO AUTÓNOMO Y DESCENTRALIZADO DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN DE GUANO
UNIDA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO**

HOJA REPORTE DE ANALISIS DE AGUA

DIRECCIÓN: 20 de Diciembre y León Hidalgo **FONO:** 0991779587

El agua no es vital para la vida, es la vida misma

DATOS DE LA MUESTRA				MUESTRA No.
Fuente:		Recolectada por:		
Fecha de recolección:		Hora:	Fecha de análisis:	
Sistema de Agua Potable:				
Parroquia:		Localidad:		
ANALISIS FISICO – QUIMICO				
1) CARACTERISTICAS FISICAS				
PARAMETRO	EXPRESADO COMO	LIMITE PERMISIBLE	RESULTADO	
pH	Unidades	6,5 - 8,5		
Color	Pt-Co	15		
Turbiedad	U.N.T.	5		
Temperatura	°C			
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	1000		
Conductividad	µS/cm			
2) CARACTERISTICAS QUIMICAS				
PARAMETRO	EXPRESADO COMO	LIMITE PERMISIBLE mg/L	RESULTADO mg/L	
Hierro Total	Fe ³⁺	0,3		
Manganeso	Mn ²⁺	0,1		
Amoníaco	NH ₃	1,2		
Nitratos	NO ₃ ⁻	44,0		
Nitritos	NO ₂ ⁻	0,0		
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	200,0		
Flúor	F ⁻	1,5		
Fosfatos	PO ₄ ³⁻	0,3		
Cloro residual	Cl ⁻	0,3-1,5		
ANALISIS BACTERIOLOGICO				
PARAMETRO	EXPRESADO COMO	LIMITE PERMISIBLE	RESULTADO	
COLIFORMES FECALES	U. F. C. / 100 ml	Ausencia		
ABREVIATURAS:U. F. C.: Unidad Formadora de Colonias				
LIMITE PERMISIBLE: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108 (Primera Revisión), septiembre 2011				
OBSERVACIONES:				

Responsable: Jefe de Laboratorio

ANEXO VI
LISTA DE VERIFICACIÓN DEL OAE PARA LA NORMA
ISO/IEC 17025

LVC-LM-06

**LISTA GENERAL DE VERIFICACION
DE CUMPLIMIENTO CON LOS
CRITERIOS DE ACREDITACIÓN DEL
OAE SEGÚN LA NORMA NTE INEN
ISO/IEC 17025:2005
PARA LABORATORIOS**

**RESPONDER A CADA PREGUNTA, UTILIZANDO UNA DE LAS
OPCIONES DE RESPUESTA QUE SE EXPLICAN EN LA INTRODUCCIÓN,
E IDENTIFICAR LAS POSIBLES DESVIACIONES.**

“El presente documento se distribuye como copia no controlada. Debe consultar su revisión en la página web del OAE (www.oae.gov.ec)”

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CUESTIONARIO.....	4
• ORGANIZACIÓN.....	4
• SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD.....	5
• CONTROL DE LOS DOCUMENTOS.....	6
• REVISIÓN DE SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS.....	7
• SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES.....	7
• COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS.....	8
• SERVICIO AL CLIENTE.....	8
• QUEJAS.....	8
• CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYO/CALIBRACIÓN NO CONFORMES.....	9
• MEJORA.....	9
• ACCIONES CORRECTIVAS.....	9
• ACCIONES PREVENTIVAS.....	10
• REGISTROS E INFORMES DE RESULTADOS.....	10
• AUDITORÍAS INTERNAS.....	11
• REVISIONES POR LA DIRECCIÓN.....	12
• PERSONAL.....	12
• INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES.....	13
• MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN. VALIDACIÓN DE MÉTODOS.....	14
• EQUIPOS.....	17
• TRAZABILIDAD DE LAS MEDIDAS.....	19
• MUESTREO.....	21
• MANIPULACIÓN DE OBJETOS DE ENSAYO/ CALIBRACIÓN.....	22
• ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES.....	22
• INFORME DE RESULTADOS.....	23

1. INTRODUCCIÓN

Se presenta este cuestionario de auto evaluación con el fin de que los laboratorios que tienen el objetivo de obtener la acreditación que otorga el OAE, de acuerdo a los requisitos de la norma ISO 17025, obtengan una aproximación del grado de cumplimiento de los aspectos que serán evaluados.

Las preguntas se presentan agrupadas por secciones, en un orden que, no coincidiendo con el de presentación de la norma, se ha considerado el más adecuado a efectos de evaluación. En cada pregunta se indica, entre paréntesis, el apartado de la norma al que se refiere (va precedido de una "C" en el caso que se refiera a los Criterios Generales de Acreditación del OAE).

La forma de completar este conjunto de preguntas pretende ser sencilla, mediante el marcado de respuestas que pueden ser de uno de los tipos siguientes:

- | | |
|----|--|
| 0. | SI / NO |
| 1. | DI: Sistemática Definida documentalmente ¹ e Implantada eficazmente ² . |
| 2. | DNI: Sistemática Definida documentalmente pero No Implantada eficazmente. |
| 3. | NDA: Sistemática No Definida documentalmente pero existen Actuaciones que pretenden resolver la cuestión. |
| 4. | NDNA: No se ha Definido sistemática alguna Ni se realizan Actuaciones relativas a la cuestión. |
| 5. | NA: No es de Aplicación en el laboratorio ³ . |

También existen preguntas que se responden con textos que sirven para detallar algunos aspectos que deberían estar contemplados en la documentación vigente del sistema implantado en el laboratorio.

En el espacio vacío que se ha dejado tras cada pregunta está previsto para que el laboratorio anote, a modo de referencia cruzada, el documento o documentos internos en que se encuentra respuesta a la cuestión presentada (apartado del Manual de Calidad, Procedimiento General, Procedimiento Específico,).

¹ NOTA 1: El grado de definición y extensión de la sistemática definida puede ser motivo de diferentes interpretaciones.

² NOTA 2: Se entiende por eficazmente implantada, cuando se aplica regularmente (cada vez que se muestra necesario) y consigue el objetivo que se pretende.

³ NOTA 3: Que sea de aplicación o no puede ser motivo de diferentes interpretaciones.

2. CUESTIONARIO

ORGANIZACIÓN

¿Está establecida en el Manual de Calidad la identidad jurídica del laboratorio? (4.1.1).

SI

NO

Documento interno:

1.1.

¿Se dispone de documentos (escrituras de constitución, decreto de creación, ...) que definan la identidad legal del laboratorio?

SI

NO

Documento interno: PERMISO DE FUNCIONAMIENTO

En el caso de que el laboratorio y/o la entidad matriz realicen actividades diferentes a las de ensayo y/o calibración, (4.1.4)

NA

detallar:

Documento interno:

¿Se han identificado los posibles conflictos de interés? (4.1.4)

DI

DNI

NDA

NDNA

NA

Documento interno:

¿Se han adoptado las medidas adecuadas para evitar los conflictos de interés identificados? (4.1.4, NOTA 1)

DI

DNI

NDA

NDNA

NA

Documento interno:

¿Se han definido las responsabilidades del personal clave? (4.1.4)

DI

DNI

NDA

NDNA

NA

(Se entiende por personal clave al personal con la competencia técnica adecuada para asegurar que se realizan eficazmente las actividades relacionadas con el alcance de la acreditación)

Documento interno:

¿Incluyen estas responsabilidades las de implementar, mantener y mejorar el Sistema de Gestión? (4.1.5 a)

SI

NO

Documento interno:

¿Ha establecido el laboratorio medidas para garantizar la confidencialidad de la información obtenida de los ensayos y/o calibraciones, incluido un compromiso formal por escrito de respetar dichas medidas? (4.1.5.c)

DI

DNI

NDA

NDNA

Documento interno:

¿Existe un organigrama actualizado del laboratorio y de la organización superior en que éste está situado? (4.1.5.e)

DI

DNI

NDA

NDNA

Documento interno:

¿Existen documentos que reflejen las funciones y responsabilidades de cada una de las personas que realizan actividades que afecten a la calidad de los ensayos, evitando los solapes y omisiones de responsabilidad? (4.1.5.f)

DI

DNI

NDA

NDNA

Documento interno:

¿Está definido quién (o quiénes) asume (o asumen) la Dirección Técnica? (4.1.5.h))

DI DNI NDA NDNA

Indicar los componentes de la Dirección Técnica junto con su área de responsabilidad e interrelaciones:

Documento interno:

¿Ha definido la Dirección del laboratorio una persona responsable de la gestión del Sistema de Calidad implantado, con acceso a la Dirección? (4.1.5. i))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han designado los sustitutos del personal clave? (4.1.5. j))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿El laboratorio se ha asegurado de que su personal es conciente de la pertinencia e importancia de sus actividades (lugar y funciones) dentro de toda la organización y de la manera en que estas contribuyen al logro de los objetivos del Sistema de Gestión? (4.1.5 k))

SI NO

Documento interno:

¿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)

SI NO

Documento interno:

SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD

GENERALIDADES

¿Describe el Manual de Calidad la estructura de la documentación del Sistema? (4.2.3)

SI NO

Documento interno:

¿Abarca dicho Sistema a las unidades técnicas y actividades objeto de acreditación? (4.2.1)

SI NO

Documento interno:

¿Se mantienen los documentos que describen el Sistema de acuerdo con la situación actual del laboratorio? (4.2.1 y 4.3.2.2 b))

SI NO

Documento interno:

¿Están establecidas por escrito las políticas y objetivos del laboratorio en materia de calidad (4.2.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Contiene la declaración de política de calidad la información mínima requerida en la norma?, y ¿está aprobada y firmada por persona con capacidad para ello? (4.2.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Ha proporcionado la alta dirección evidencias del compromiso con el desarrollo y la implementación del sistema de gestión y con la mejora continua de su eficacia? (4.2.3)

SI NO

Documento interno:

¿Ha comunicado la alta dirección a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios? (4.2.4)

SI NO

Documento interno:

¿Se ha asegurado la alta dirección de que se mantiene la integridad del sistema de gestión cuando se planifican e implementan cambios en éste? (4.2.7)

SI NO

Documento interno:

CONTROL DE LOS DOCUMENTOS

¿Ha definido el laboratorio los documentos, tanto internos como externos, que deben estar sometidos a control, incluidos los documentos en soporte lógico? (4.3.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Existe una lista de documentos en vigor? (4.3.2.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se ha implantado la utilización de listas de distribución de documentos controlados o un procedimiento equivalente? (4.3.2.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se ha designado el personal autorizado para llevar a cabo la revisión y aprobación de los distintos documentos? (4.3.2.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se retiran de su uso los documentos obsoletos? (4.3.2.2. c))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Cumplen los documentos los requisitos mínimos en cuanto a forma, incluyendo: (4.3.2.3)

DI DNI NDA NDNA

- Identificación única
- Fecha de emisión o nº de revisión
- Nº de página
- Total de páginas o marca de final de documento
- Responsable de puesta en circulación?

SI NO
SI NO
SI NO
SI NO
SI NO

Documento interno:

¿Se ha establecido una sistemática para la modificación de documentos, incluidos los informáticos? (4.3.3)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

REVISIÓN DE SOLICITUDES, OFERTAS Y CONTRATOS

¿Ha documentado el Laboratorio la sistemática para la revisión de solicitudes, ofertas y contratos? (4.4.1)

DI DNI NDA NDNA

¿Asegura esta sistemática que:

- se documentan e interpretan correctamente los requisitos del cliente;
- el laboratorio dispone de la capacidad y recursos necesarios;
- el método de ensayo o calibración seleccionado sea apropiado (sirve para las necesidades del cliente)?

SI NO

SI NO
SI NO

Documento interno:

Antes de iniciar cualquier trabajo, ¿el laboratorio resuelve las diferencias entre la solicitud u oferta y el contrato? (4.4.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Existe evidencia documental de la aceptación por el (o comunicación al) cliente de los términos del contrato? (4.4.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se mantiene registro de todas las revisiones y conversaciones con los clientes? (4.4.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

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)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

SUBCONTRATACIÓN DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES

¿Están establecidos por escrito los criterios y la sistemática para realizar subcontratación? (4.5.1)

DI DNI NDA NDNA

- ¿Se ha establecido la necesidad de comunicar al cliente por escrito los ensayos y/o calibraciones que se subcontraten y de obtener su aceptación? (4.5.2)
- ¿Se ha establecido que el laboratorio asume la responsabilidad de los ensayos que se subcontraten? (4.5.3)

SI NO

SI NO

Documento interno:

¿Se cumple el requisito de subcontratar los trabajos únicamente a laboratorios acreditados? (C 4.5.4)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

¿Se mantiene un registro de los subcontratistas utilizados? (4.5.4)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

¿Se identifican debidamente, en los informes, los ensayos subcontratados? (5.10.6)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

COMPRAS DE SERVICIOS Y SUMINISTROS

¿Se ha documentado la sistemática para llevar a cabo la selección y adquisición de los servicios y suministros? ¿Dispone el laboratorio de procedimientos para la adquisición, recepción y almacenamiento de reactivos y materiales consumibles? (4.6.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Existen evidencias de la revisión y aprobación técnica de los documentos de compras? (4.6.3)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Dispone el laboratorio de un listado de los proveedores de consumibles, suministros y servicios críticos evaluados y aprobados así como registros de su evaluación? (4.6.4)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

SERVICIO AL CLIENTE

¿El laboratorio ha obtenido información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes? (4.7.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

QUEJAS

¿Dispone el laboratorio de un procedimiento escrito para el tratamiento de las quejas? (4.8)

SI NO

Documento interno:

¿Se registran éstas, las investigaciones llevadas a cabo y las acciones tomadas para su resolución? (4.8)

SI NO NA

Documento interno:

CONTROL DE TRABAJOS DE ENSAYO/CALIBRACIÓN NO CONFORMES

¿Se ha establecido una sistemática para la identificación y tratamiento de trabajo no conforme? (4.9.1 y 4.9.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se 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), 4.9.1 b) y 4.9.1 e))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

En caso necesario, ¿se llevan a cabo acciones inmediatas? (4.9.1 c))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

En caso necesario, ¿se interrumpe el trabajo y se informa al cliente? (4.9.1 d))

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

En su caso, ¿se inicia el proceso de tratamiento de acciones correctivas? (4.9.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

MEJORA

¿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)

SI NO

Documento interno:

ACCIONES CORRECTIVAS

¿Se 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 Calidad? (4.11.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se lleva a cabo una investigación de las causas y consecuencias de estas No Conformidades? (4.11.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se registran las acciones correctivas, y se realiza un seguimiento de su eficacia e implantación? (4.11.3 y 4.11.4)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Está prevista en el Sistema la posibilidad de realizar auditorías adicionales cuando sea necesario? (4.11.5)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

ACCIONES PREVENTIVAS

¿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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han detectado áreas de mejora o posibles fuentes de no conformidades? (4.12.1)

SI NO

Documento interno:

¿Se han llevado a cabo las acciones preventivas necesarias? (4.12.1) y ¿Se ha llevado a cabo el control de su eficacia? (4.12.2)

SI NO NA

Documento interno:

REGISTROS E INFORMES DE RESULTADOS

¿Se 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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han tomado las medidas adecuadas para evitar daños, deterioros, pérdidas y accesos indebidos? ¿son los registros fácilmente legibles y recuperables? (4.13.1.2. y 4.13.1.3.)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

Quando 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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se conservan los registros durante al menos 5 años? (4.13.2.1 y C 4.13.2.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se conserva la información relativa a la preparación de objetos presentados a ensayo/ calibración que proceda? (4.13.2.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

En general, ¿es suficiente la información archivada como para permitir, en caso necesario, la repetición del ensayo/ calibración/ muestreo? (4.13.2.1)

DI DNI NDA NDNA

- Fecha de recepción del objeto de ensayo/ calibración
- Fecha de ensayo/ calibración (al menos inicio y final)
- Identificación de equipos utilizados
- Personal que realiza

SI NO

SI NO

SI NO

SI NO

- | | | | | |
|--|--|--|--|--|
| • Personal que verifica si los resultados son correctos | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | | |
| • Condiciones ambientales | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | | <input checked="" type="checkbox"/> NA |
| • Identificación y descripción del objeto de ensayo/ calibración | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | | |
| • Métodos de Ensayo/ Calibración/ Muestreo | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | | |
| • Datos y cálculos | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | | |

Documento interno:

¿Es rastreable la información sobre un ensayo/calibración a través de todos los registros disponibles del mismo? Detallar (4.13.2.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Es adecuada la sistemática empleada para la realización de modificaciones en los registros, incluidos los informáticos? (4.13.2.3)
(De modo que no se pierda ninguno de los datos primarios)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

AUDITORÍAS INTERNAS

¿Se ha establecido la necesidad de llevar a cabo auditorías internas anualmente y la sistemática para realizarlas? (4.14.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se llevan a cabo de acuerdo con el programa elaborado por el Responsable de Calidad? (4.14.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Cubren dichas auditorías cada uno de los aspectos del Sistema de Calidad implantado incluyendo actividades de ensayos y calibración? (4.14.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se mantiene un registro de las áreas de actividad auditadas, de los resultados de la auditoría y de las acciones correctoras emprendidas? (4.14.3)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se lleva a cabo un adecuado seguimiento del actual estado de las desviaciones surgidas en auditorías anteriores? (4.14.4)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se distribuyen, a la Dirección del Laboratorio y a los responsables de las áreas auditadas, los resultados de las auditorías? (C 4.14)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

Cuándo 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)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

REVISIONES POR LA DIRECCIÓN

¿Está establecida la necesidad de llevar a cabo revisiones del Sistema de Calidad y la sistemática para realizarlas? (4.15.1)

DI DNI NDA **NDNA**

Documento interno:

¿Contiene dicha sistemática todos los aspectos necesarios? (4.15.1)

- Informes del personal directivo y supervisor; SI NO
- Resultado de auditorías internas recientes; SI NO
- Acciones correctivas; SI NO
- Acciones preventivas; **SI** NO
- Auditorías realizadas por organismos externos; SI NO
- Resultados de intercomparaciones; SI NO
- Cambios en el volumen y el tipo de trabajo; SI NO
- Retorno de información de los clientes; SI NO
- Quejas; SI NO
- Recomendaciones para la mejora SI NO
- Otros factores relevantes, como actividades de control de calidad, recursos y formación del personal SI NO
- Basado en todo lo anterior, análisis sobre la idoneidad de las políticas y procedimientos SI NO

Documento interno:

¿Se llevan a cabo anualmente? (4.15.1 Nota 1)

DI DNI **NDA** NDNA

Documento interno:

¿Participan los responsables en dichas revisiones (Dirección Ejecutiva del laboratorio)? (4.14.1)

DI DNI **NDA** NDNA

Documento interno:

Como resultado de la revisión ¿se han establecido objetivos y planes de acción para el año siguiente? (4.15.1 Nota 2)

DI DNI **NDA** NDNA

Documento interno:

¿Se conservan registros de dichas revisiones (actas de las reuniones, acciones a llevar a cabo, etc.) y son completos? (4.15.2)

DI DNI NDA **NDNA**

Documento interno:

¿Se llevan a cabo las acciones acordadas según el plazo establecido? (4.15.2)

SI NO

Documento interno:

PERSONAL

¿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? (5.2.4)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han designado responsables para las siguientes actividades?: (En relación a “notificación de opiniones e interpretaciones”, dado que OAE no lo considera acreditable, no son de aplicación los requisitos relacionados con este aspecto de la norma)	<input type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input checked="" type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	
<ul style="list-style-type: none"> • Control de documentación • Aprobación de contratos • Compras • Cierre acciones correctoras • Formación • Aprobación y Modificación de métodos • Muestreo • Validación de métodos • Evaluación calidad de ensayos/calibraciones • Firma de informes/ certificados 	<input type="checkbox"/> SI		<input checked="" type="checkbox"/> NO		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	<input type="checkbox"/> SI		<input checked="" type="checkbox"/> NO		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		<input type="checkbox"/> NA
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		<input type="checkbox"/> NA
	<input type="checkbox"/> SI		<input checked="" type="checkbox"/> NO		
	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		

Documento interno:

¿Se ha establecido la sistemática para llevar a cabo la cualificación y autorización del personal? (5.2.1)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
--	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------

Documento interno:

¿Ha emitido el laboratorio las correspondientes autorizaciones para cada tipo de actividad? (ensayos/calibraciones, calibraciones internas, muestreo, validación y auditorías internas) (5.2.5)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
---	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------

Documento interno:

¿Se ha establecido la sistemática para identificar necesidades de formación y para formar al personal? (5.2.2)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
--	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------

Documento interno:

¿Forma parte de la plantilla el personal clave del laboratorio? (C 5.2.3)	<input type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input checked="" type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
---	-----------------------------	------------------------------	---	-------------------------------

Documento interno:

¿Existe una relación contractual con el personal que no es de plantilla? (5.2.3)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
--	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------

Documento interno:

Existe una supervisión adecuada del personal en formación o que no es de plantilla? (5.2.1 y 5.2.3)	<input checked="" type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
---	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------

Documento interno:

¿Dispone el laboratorio de registros actualizados sobre cualificación, experiencia y formación del personal? (5.2.5)	<input type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input checked="" type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
--	-----------------------------	------------------------------	---	-------------------------------

Documento interno:

INSTALACIONES Y CONDICIONES AMBIENTALES

¿Son adecuadas las instalaciones (incluyendo las auxiliares) al tipo de ensayo/ calibración y volumen de trabajo ejecutado? (5.3.1)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA
---	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------

<p>Documento interno:</p> <p>¿Ha establecido el laboratorio un sistema de medida y control de tal forma que se garantice el mantenimiento de las condiciones ambientales preestablecidas? (5.3.1 y 5.3.2)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Indicar las condiciones ambientales a tener en cuenta:</p> <p> θ Temperatura θ Humedad θ Presión θ Iluminación θ Vibraciones θ Polvo θ Corrientes aire θ Campos eléct. θ Campos magn. θ Otros: </p> <p>Documento interno:</p> <p>En caso de ensayos/ calibraciones "in situ", ¿se ha establecido una sistemática que asegure el cumplimiento de los requisitos relativos a condiciones ambientales? (5.3.1)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Documento interno:</p> <p>Cuando sea necesario, ¿se conservan los registros relativos a las condiciones ambientales establecidas en los procedimientos? (5.3.2 y C 5.3.2)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input checked="" type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Documento interno:</p> <p>¿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)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input checked="" type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Documento interno:</p> <p>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)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Documento interno:</p> <p>¿Existe control de acceso a las áreas que puedan influir en la calidad de los ensayos/ calibraciones? (5.3.4)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input checked="" type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>Documento interno:</p>	

MÉTODOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN. VALIDACIÓN DE MÉTODOS

GENERALIDADES

<p>¿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?</p>	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<p>Documento interno:</p> <p>¿Dispone el laboratorio de procedimientos/ normas de ensayo/ calibración para todos los trabajos incluidos en el alcance de la acreditación solicitada? (5.4.1)</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA
<p>Documento interno:</p> <p>¿Trabaja el laboratorio con la última versión de los procedimientos/ normas de ensayo/ calibración? (5.4.1)</p> <p>En caso negativo, ¿está justificado? (5.4.1)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NA

Documento interno:

En el caso de trabajar con normas, ¿se ha establecido la sistemática para adecuar su forma de trabajo a las nuevas revisiones de las mismas? (C 5.4.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

En caso de ser necesario ¿ha elaborado el laboratorio procedimientos que cubran las carencias de los métodos? (ejemplo: interpretaciones, aclaraciones derivadas de la experiencia, de acuerdos interlaboratorios, etc....) (C 5.4.4)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿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)

DI DNI NDA NDNA

- a) Identificación apropiada SI NO
- b) Campo de aplicación SI NO
- c) Descripción del tipo de objeto sometido a ensayo / calibración SI NO
- d) Parámetros o magnitudes y rangos por determinar SI NO
- e) Aparatos, equipos y reactivos, incluyendo las especificaciones técnicas SI NO
- f) Patrones de referencia y materiales de referencia necesarios SI NO
- g) Condiciones ambientales requeridas. Periodos de estabilización SI NO
- h) Descripción del procedimiento:
 - Preparación de objetos a ensayar/ calibrar SI NO
 - Colocación de marcas de identificación, transporte y almacenamiento SI NO
 - Controles previos SI NO
 - Preparación de equipos (ajustes, verificaciones, etc.) SI NO
 - Operaciones de ensayo/ calibración SI NO
 - Método de registro de observaciones y resultados SI NO
- i) Criterios de aceptación y rechazo (parámetros de control) SI NO
- j) Datos que deban registrarse y método de cálculo y presentación SI NO
- k) Incertidumbre o procedimiento de cálculo SI NO

Documento interno:

VALIDACIÓN

Este apartado es de aplicación en laboratorios de ensayo que utilicen métodos no normalizados; métodos normalizados modificados o utilizados fuera de su campo de aplicación previsto o métodos normalizados que no contengan información suficiente.

¿Se ha establecido la sistemática (procedimiento de validación) para llevar a cabo la validación de los métodos? (5.4.5.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Contempla dicha sistemática la necesidad de especificar "a priori" los requisitos que deben cumplir los métodos? (5.4.5.3 NOTA 1)

SI NO

Documento interno:

¿Se ha llevado a cabo en todos los casos necesarios? (5.4.5.2)

(En el caso de que el laboratorio utilice métodos normalizados, no se debe olvidar que deberá disponer de registros que aseguren que ha verificado, con anterioridad a su aplicación sobre muestras reales, su capacidad para cumplir de forma satisfactoria todos los requisitos establecidos en dichos métodos - PUESTA A PUNTO -)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿La validación ha sido suficientemente extensa teniendo en cuenta las necesidades de aplicación o campo de aplicación de los métodos? (5.4.5.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se conservan registros de todas las actividades realizadas? (5.4.5.2)

SI NO

Documento interno:

ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE MEDIDA

¿Dispone el laboratorio de procedimientos adecuados para la estimación de la incertidumbre asociada a las calibraciones internas? (5.4.6.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Dispone el laboratorio de procedimientos adecuados para la estimación de la incertidumbre de medida asociada a los resultados de los ensayos/ calibraciones a clientes? (5.4.6.1 y 5.4.6.2)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Los valores de incertidumbre estimada son adecuados a las tolerancias propias de los resultados de los ensayos/ calibraciones? (5.4.6.2 NOTA 1)

SI NO NA

Documento interno:

¿La presentación de los resultados (por ejemplo en número de decimales) es coherente con la incertidumbre del ensayo/calibración? (5.4.6.2 NOTA 1)

SI NO

Documento interno:

CONTROL DE DATOS

Este apartado es de aplicación a laboratorios que utilicen ordenadores o equipos automatizados para la adquisición, el procesamiento, el registro, la publicación, el almacenamiento o la recuperación de datos sobre ensayos/ calibraciones.

El software desarrollado por el laboratorio, ¿está correctamente validado? (5.4.7.2)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

El sistema empleado, ¿garantiza en todo momento la integridad y confidencialidad de los datos? (5.4.7.2)

DI DNI NDA NDNA NA

(Préstese especial atención a sistemas en red con acceso desde ámbitos no incluidos en el Sistema de la Calidad del laboratorio)

Documento interno:

EQUIPOS

¿Se dispone de un listado actualizado de los equipos, material auxiliar y de referencia de que dispone el laboratorio para la realización de los ensayos/ calibraciones objeto de acreditación?

 SI NO

Documento interno:

¿Cuenta el laboratorio con los equipos y materiales necesarios para la ejecución de los ensayos/ calibraciones? (5.5.1)

 SI NO

En caso negativo, detallar carencias detectadas:

EL TRAMITE POR COMPRAS PUBLICAS ES DEMASIADO DEMOROSO

¿Ha comprobado el laboratorio que los diseños, calidades y precisiones de los equipos y software son los establecidos en los métodos de ensayo/ calibración? (5.5.2)

 DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

En caso de utilizarse equipos o materiales alternativos, ¿existe un estudio comparativo? (5.5.2)

 DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

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)

 DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

¿Se han calibrado todos los equipos incluidos en el programa de calibración antes de su puesta en funcionamiento? (5.5.2)

 DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se 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 y 5.6.3.4)

 DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Están identificados correctamente cada uno de los equipos y software utilizados para la realización de los ensayos/ calibraciones? (5.5.4)

 DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han identificado mediante etiqueta o similar los equipos que requieren calibración para indicar su estado de calibración? (5.5.8)

 DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

Si, en algún momento, algún equipo ha salido del control directo del laboratorio, ¿se dispone de evidencias de las operaciones de comprobación posteriores? (5.5.9)

 DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

En caso necesario, ¿se dispone de procedimientos para la realización de controles intermedios entre calibraciones? (5.5.10)

 DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:					
Se 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)	DI	DNI	NDA	NDNA	
Documento interno:					
¿Se han protegido contra ajustes incontrolados los equipos de ensayo/calibración? (5.5.12)	DI	DNI	NDA	NDNA	NA
<i>(Ajuste controlado – ver pregunta siguiente -: cuando, como resultado de una calibración, se decide realizar un ajuste de la respuesta de un equipo, se deberán mantener registros de la respuesta del mismo antes y después de realizar cada ajuste, con objeto de conocer su deriva)</i>					
Documento interno:					
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)	DI	DNI	NDA	NDNA	NA
Documento interno:					
¿Está previsto algún caso en que se puedan emplear los patrones de referencia como patrones de trabajo? (5.6.3.1)	DI	DNI	NDA	NDNA	NA
• En esos casos, ¿se puede demostrar que no se invalida su uso como patrones de referencia?	SI		NO		NA
Documento interno:					
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)	DI	DNI	NDA	NDNA	
• ¿Se limita su uso a menesteres adecuados, se identifica dicha situación y se ponen fuera de servicio?	SI		NO		
• ¿Se investigan las causas y posibles consecuencias de esta situación? (5.5.7 y 4.9)	SI		NO		
Documento interno:					
¿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)	DI	DNI	NDA	NDNA	
• Identificación	SI		NO		
• Fabricante	SI		NO		
• Modelo	SI		NO		
• Número de serie (u otra identificación única)	SI		NO		
• Localización (si procede)	SI		NO		NA
• Instrucciones del fabricante	SI		NO		
• Historial de mantenimiento, daños, averías, etc.	SI		NO		
• Historial de calibraciones, ajustes, etc.	SI		NO		
Documento interno:					

En los casos en que se juzgue necesario, ¿existen instrucciones escritas apropiadas para la correcta realización de las actividades de mantenimiento? (5.5.6)	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	<input type="checkbox"/> NA
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se llevan a cabo dichas actividades de manera programada? (5.5.5.g) 	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El programa incluye todos los equipos e instalaciones auxiliares que lo requieran? (5.5.6) 	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se conservan registros de las actividades de mantenimiento realizadas? (5.5.5 g) 	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO			<input type="checkbox"/> NA

Documento interno:

MATERIALES DE REFERENCIA

Este apartado es de aplicación en laboratorios de ensayo que utilicen materiales de referencia.

¿Se dispone de los materiales de referencia necesarios para la realización de los ensayos? (5.5.1)	<input checked="" type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	<input type="checkbox"/> NA
--	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Documento interno:

¿Están debidamente etiquetados y almacenados los materiales de referencia? (5.5.4)	<input checked="" type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	<input type="checkbox"/> NA
--	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Documento interno:

Antes de su uso, ¿los nuevos lotes de materiales de referencia se comparan con los antiguos?	<input type="checkbox"/> DI	<input checked="" type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	<input type="checkbox"/> NA
--	-----------------------------	---	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Documento interno:

¿Dispone el laboratorio de información completa de cada uno de los materiales de referencia utilizados? (C 5.6.3.2)	<input checked="" type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	<input type="checkbox"/> NA
---	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Valor de la propiedad 	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
<ul style="list-style-type: none"> • Incertidumbre (o desviación estándar u otra información que acote el valor de la propiedad) 	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
<ul style="list-style-type: none"> • Fecha de caducidad 	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
<ul style="list-style-type: none"> • Método (/s) utilizado (/s) para establecer el valor de la propiedad 	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios que hayan participado en la intercomparación (si es el caso) 	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		<input type="checkbox"/> NA

Documento interno:

TRAZABILIDAD DE LAS MEDIDAS

GENERALIDADES

¿Está establecida por escrito la sistemática general para llevar a cabo las actividades de calibración (plan de calibración)? (5.6.1 y 5.5.2)	<input checked="" type="checkbox"/> DI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	
---	--	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--

Documento interno:

¿Es completo dicho plan (incluyendo equipos de ensayo/ calibración, calibración interna y muestreo)? (5.6.1)	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
--	--	--	-----------------------------	--	--

En caso negativo, detallar carencias detectadas:

Documento interno:

¿Se llevan a cabo dichas actividades de acuerdo a un programa preestablecido con intervalos de recalibración adecuados? (5.5.2 y 5.6.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se han establecido los criterios de aceptación y rechazo de los resultados de las calibraciones para cada uno de los equipos?

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

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)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

TRAZABILIDAD EXTERNA

¿Se llevan a cabo las calibraciones externas en laboratorios adecuados (ver nota)? (C 5.6.2.1.1)

DI DNI NDA NDNA

(Laboratorio de calibración acreditado, para la magnitud y el rango de aplicación, por OAE o por un organismo firmante del acuerdo EA o ILAC o por un Instituto Nacional de Metrología)

Documento interno:

¿Ha comprobado el laboratorio que los resultados de las calibraciones son adecuados? (5.6.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

Cuando no es posible la trazabilidad a patrones reconocidos, ¿se proporciona evidencia de la validez de los resultados por medio de intercomparaciones, ensayos de aptitud, etc.? (5.6.2.1.2 y 5.6.2.2.2)

DI DNI NDA NDNA NA

Detallar cómo:

Documento interno:

CALIBRACIÓN INTERNA

¿Se llevan a cabo las calibraciones internas de acuerdo a instrucciones escritas adecuadas? (5.4.1)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se conservan registros de las calibraciones internas realizadas? (4.12.2.1)

DI DNI NDA NDNA

MANIPULACIÓN DE OBJETOS DE ENSAYO/ CALIBRACIÓN

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)

DI DNI NDA NDNA NA

Documento interno:

¿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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se registran las anomalías o desviaciones de las condiciones de recepción de los objetos? (5.8.3)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RESULTADOS DE ENSAYOS Y CALIBRACIONES

- INTERCOMPARACIONES**

¿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)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se participa periódicamente y de forma programada? ¿Cubre la programación todas las familias de ensayos/ calibraciones? (C 5.9)

DI DNI NDA NDNA

Documento interno:

¿Se ha establecido la sistemática y responsabilidades para evaluar los resultados obtenidos y tomar las acciones oportunas? (C 5.9.)

DI DNI NDA NDNA

- ¿Se conservan registros de la evaluación por personal adecuado de los resultados obtenidos en las intercomparaciones?
- ¿Se toman, en caso necesario, las medidas oportunas?

SI NO

SI NO NA

Documento interno:

CONTROL DE LA CALIDAD

¿Se ha establecido la sistemática para llevar a cabo las actividades de control de calidad de los resultados de los ensayos/ calibraciones? (5.9)

DI DNI NDA NDNA

- ¿Se llevan a cabo periódicamente y de forma programada y eficaz dichas actividades?
- ¿Cubre la programación la totalidad de los ensayos/ calibraciones o familias de ensayos?

SI NO

SI NO

- ¿Se registran, adecuadamente, los datos obtenidos? SI NO
- ¿Se utiliza la información obtenida de estas actividades? SI NO

INFORME DE RESULTADOS

		¿Cumplen los informes/ certificados emitidos los requisitos establecidos por OAE en cuanto a contenido? (5.10)	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> DNI	<input type="checkbox"/> NDA	<input type="checkbox"/> NDNA	
GENERAL	• Nombre y dirección del laboratorio		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Lugar (si es diferente del laboratorio)		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
	• Identificación del informe y paginado)		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Nombre y dirección del cliente		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Identificación del método		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Descripción e identificación del objeto		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Fecha de recepción (si es crítica)		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
	• Fechas de ensayo/ calibración		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Resultados		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Nombre, cargo del firmante		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
	• Desviaciones al procedimiento		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
	• Declaración de incertidumbres, si aplica (5.10.3.1. c))		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
	• Condiciones ambientales, si aplica		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
	CAL	• Declaración de incertidumbre según CEA-OAE-LC/02		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	
		• Incertidumbre \geq Capacidad Óptima de Medida		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	
ENSAYOS	MUESTREO	• Declaración de sólo objeto de ensayo	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Declaración de conformidad, si aplica	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Información adicional, si procede	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Procedimiento de muestreo	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Fecha de muestreo	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Identificación de objeto de muestreo	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
		• Lugar de muestreo	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
• Condiciones ambientales, si aplica	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA			
	• Desviaciones al método, si procede		<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA	
Documento interno:							
¿Son dichos informes/ certificados acordes con los datos tomados durante su realización, claros, concisos y fácilmente comprensibles para el destinatario final?. (5.10.1)			<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO		
Documento interno:							

<p>Cuando se producen desviaciones al método ¿están documentadas, justificadas, autorizadas por el responsable y aceptadas por el cliente? (5.4.1)</p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>En caso de emitir informes/ certificados simplificados, ¿está la información completa disponible? (5.10.1)</p> <p><i>(La simplificación debe afectar exclusivamente a contenidos formales)</i></p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input checked="" type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>¿Ha diseñado el laboratorio un formato adecuado para cada tipo de ensayo/ calibración? (5.10.8)</p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input checked="" type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA
<p>¿Está establecida una sistemática adecuada para llevar a cabo, en caso necesario, modificaciones a informes/ certificados ya emitidos? (5.10.9)</p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input checked="" type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA
<p>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 y 5.10.7)</p> <p>Documento interno:</p>	<input checked="" type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>En caso de que el laboratorio emita certificados de calibración que contengan declaración de cumplimiento con especificaciones, ¿se cumplen los requisitos del apartado 5.10.4.2?</p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input checked="" type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA
<p>En caso de que el laboratorio haya justificado que ensaya/ calibra con respecto a revisiones obsoletas de las normas, ¿indica en los informes/ certificados que esa edición no corresponde a la última versión publicada? (C 5.10.2 e)</p> <p>Documento interno:</p>	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> DNI <input type="checkbox"/> NDA <input checked="" type="checkbox"/> NDNA <input type="checkbox"/> NA

ANEXO VII

**FOTOGRAFÍAS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS TANQUES DE
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA POTABLE DE LA CABECERA
CANTONAL Y DEL DIAGNÓSTICO DEL LABORATORIO
MUNICIPAL**

VII-A. DIAGNÓSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LLUSHI



Fotografía N°1. Tanque de Distribución de Lluishi



Fotografía N°2. Área de cloración del tanque de distribución de Lluishi



Fotografía N°3. Parte interna del área de cloración del tanque de distribución de Lluishi



Fotografía N°4. Situación actual de la planta de tratamiento de agua potable de Lluishi

VII-B. DIAGNÓSTICO DEL TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LA INMACULADA



Fotografía N°5. Tanque de Distribución de la Inmaculada



Fotografía N°6. Exteriores del área del tanque de distribución de la Inmaculada



Fotografía N°7. Interior del área del tanque de distribución de la Inmaculada



Fotografía N°8. Área de cloración del tanque de distribución de la Inmaculada

VII-C. FOTOGRAFÍAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL LABORATORIO MUNICIPAL



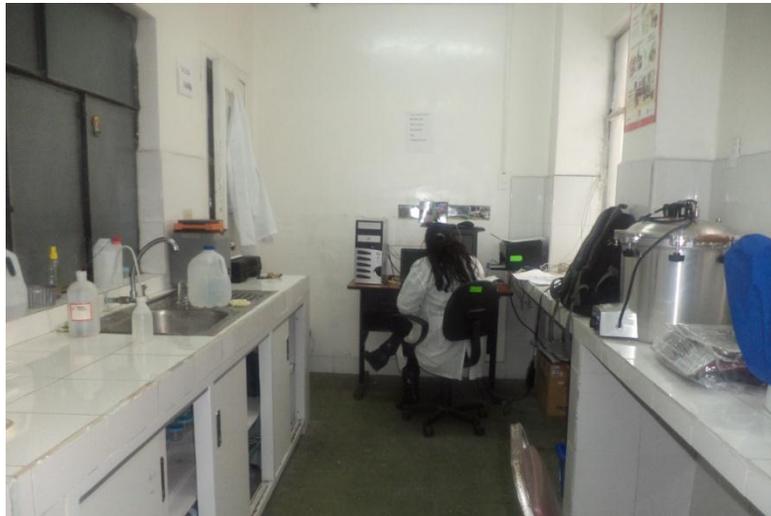
Fotografía N°9. Situación actual del Laboratorio de Municipal-Área de los Análisis físicos y químicos.



Fotografía N° 10-A. Situación actual del área de Análisis Microbiológico-Laboratorio Municipal.



Fotografía N° 10-B. Situación actual del área de Análisis Microbiológico-Laboratorio Municipal.



Fotografía N° 11. Situación actual del área administrativa-Laboratorio Municipal

ANEXO VIII
DATOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUA REALIZADOS EN LOS
SISTEMAS

Tabla N°1. Reporte del análisis físico, químico y bacteriológico correspondiente al mes de abril del 2013 – Red de Lluishi

DATOS DE LA MUESTRA	Parroquias: El Rosario - La Matriz
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho acosta
Sistema de Agua Potable: 1: Red de Lluishi	Hora de recolección de muestra: 9H00-10H00

ANÁLISIS		FÍSICO						QUÍMICO									BACTERIOLO GICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Fe	MAN	AMO	NTA	NII	SUL	FLU	FOS	Cl	Col. Fecales
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Fe ³⁺	Mn ²⁺	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl r	U. F. C. / 100 ml
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3	0,4	1,2	50	0,2	200	1,5	0,3	0,3-1,5	Ausencia
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS															
Sector del Señor Caído	2013-04-04	7,2	5	0,42	17,0	242	501	0,0	0,07	0,07	0,10	0,0	50,0	1,12	0,15	0,80	Ausencia
Parque Central	2013-04-05	7,5	6	2,02	16,6	338	667	0,08	0,06	0,96	19,98	0	89,4	1,05	0,14	0,80	Ausencia
Barrio La Magdalena	2013-04-06	7,2	5	1,29	16,9	266	533	0,23	0,06	0,65	17,43	0,	131,2	1,01	0,13	0,88	Ausencia
Centro de Salud	2013-04-06	7,0	5	0,20	16,9	256	528	0,0	0,03	0,07	0,09	0,	44,0	1,30	0,35	0,50	Ausencia
El Rosario	2013-04-08	7,9	11	1,45	16,6	247	509	0,13	0,08	0,76	12,24	0,015	34,1	0,98	0,17	1,20	Ausencia
Parque Central	2013-04-08	7,8	10	1,03	16,7	257	503	0,14	0,09	0,81	13,32	0,017	32,8	0,95	0,18	1,00	Ausencia
Esc. G. García Moreno	2013-04-08	7,8	10	1,95	17,7	251	513	0,14	0,07	0,81	13,98	0,008	27,9	0,79	0,11	0,90	Ausencia
Barrio La Inmaculada	2013-04-11	7,5	10	1,95	17,3	253	514	0,14	0,07	0,69	14,35	0,017	38,9	0,91	0,19	0,50	Ausencia
Parque Central	2013-04-15	7,6	7	2,48	17,5	237	476	0,20	0,06	0,79	12,48	0,001	56,4	0,81	0,11	1,10	Ausencia
Parque El Batan	2013-04-15	7,6	8	2,38	17,9	241	287	0,21	0,07	0,81	12,54	0	44,3	0,98	0,09	0,87	Ausencia
Parque La Inmaculada	2013-04-15	7,6	10	2,41	16,6	239	481	0,12	0,05	0,77	12,53	0	49,9	0,91	0,12	0,46	Ausencia
Parque El Rosario	2013-04-16	7,5	7	2,43	17,9	240	478	0,09	0,04	0,80	12,48	0	80,0	0,95	0,11	1,30	Ausencia
GAD. Municipal	2013-04-16	7,6	8	2,30	16,8	235	546	0,13	0,05	0,78	12,56	0,002	56,4	0,97	0,10	1,20	Ausencia
Mercado Municipal	2013-04-16	7,6	10	2,33	16,6	241	538	0,10	0,06	0,81	12,48	0	57,4	0,83	0,13	0,87	Ausencia
Parque Central	2013-04-17	7,2	6	0,45	17,9	244	504	0,01	0,01	0,09	0,05	0	40,0	1,45	0,30	1	Ausencia
Barrio La Inmaculada	2013-04-17	7,8	8	2,98	18,5	378	641	0,03	0,05	0,49	22,24	0,005	87,2	0,87	0,22	0,1	3
Parque Central	2013-04-22	7,6	7	2,48	17,5	237	476	0,20	0,06	0,79	12,48	0	56,4	0,81	0,11	1,10	Ausencia
Parque El Batan	2013-04-22	7,6	8	2,38	17,9	241	487	0,21	0,07	0,81	12,54	0	44,3	0,98	0,09	0,87	Ausencia
Centro de Salud	2013-04-22	7,6	10	2,41	16,6	239	481	0,12	0,05	0,77	12,53	0	49,5	0,91	0,12	0,46	Ausencia
Parque Infantil	2013-04-23	7,5	7	2,43	17,9	240	478	0,09	0,04	0,80	12,48	0	80,0	0,95	0,11	1,30	Ausencia
Esc. Pacífico Villagómez	2013-04-23	7,6	8	2,33	17,6	243	495	0,07	0,03	0,76	12,43	0	68,93	0,87	0,09	0,98	Ausencia
Mercado Central	2013-04-30	7,2	6	1,01	17,2	269	530	0,0	0,01	0,05	0,06	0,002	50,0	1,00	0,45	0,5	Ausencia

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N° 2. Análisis físico y determinación de cloro residual correspondiente al mes de abril del 2013 - Red de Lluishi

DATOS DE LA MUESTRA	Correspondiente al mes: Abril 2013
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 1. Red de Lluishi	Hora: 09H00-10H00
Parroquia: El Rosario y La Matriz	Localidad: Cantón Guano

		ANÁLISIS FÍSICO						ANÁLISIS QUÍMICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Cl
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Cl r
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3-1,5
Parque Central	2013-04-24	7,4	5	0,30	16,8	260	538	0,4
Centro de Salud	2013-04-24	7,2	4	0,24	17,9	255	526	0,1
Mercado Central	2013-04-25	7,2	6	0,40	18,2	251	518	0,5
Esc. 13 de Mayo	2013-04-25	7	5	1,11	17,8	289	570	0,3
Parque Infantil	2013-04-26	6,8	7	1,20	17,6	263	521	1,2
Sector Señor Caído	2013-04-26	7,2	5	0,45	17,9	244	504	0,5
Centro de Salud	2013-04-29	7,2	5	0,44	16,9	243	503	0,1
Mercado Central	2013-04-30	7,2	6	0,70	17,6	250	510	0,2

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N°3. Reporte del análisis físico, químico y bacteriológico correspondiente a 1° quincena: mayo del 2013 – Red de Lluishi

DATOS DE LA MUESTRA	
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 1: Red de Lluishi	Hora: 9H00-10H00
Parroquias: El Rosario - La Matriz	Localidad: Cantón Guano

		ANÁLISIS FÍSICO					ANÁLISIS QUÍMICO										ANÁLISIS BACTERIOLOGICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Fe	MAN	AMO	NTA	NTI	SUL	FLU	FOS	Cl	Col. Fecales
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Fe ³⁺	Mn ²⁺	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl r	U. F. C. / 100 ml
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3	0,4	1,2	50	0,0	200	1,5	0,3	0,3-1,5	Ausencia
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS															
Mercado Central	2013-05-02	7,2	0	0,40	17,4	242	501	0,0	0,04	0,05	0,11	0,002	46	1,20	0,40	0,7	Ausencia
Centro de Salud	2013-05-03	7	0	0,45	17,2	238	492	0,02	0,02	0,07	0,10	0,004	40	1,40	0,30	0,9	Ausencia
Parque Infantil	2013-05-06	7	0	0,29	17,1	232	480	0,01	0,005	0,05	0,8	0,004	53	1,09	0,98	1	Ausencia
Centro de Salud	2013-05-07	7	0	0,16	17,1	270	530	0,02	0,003	0,0	0,12	0,0	42	1,10	0,48	0,4	Ausencia
Sector Señor Caído	2013-05-08	7,2	0	0,19	17,3	249	490	0,02	0,006	0,04	0,6	0,004	48	1,10	0,60	0,5	Ausencia
Municipio Cantonal	2013-05-09	7,4	0	0,20	17,5	295	580	0,02	0,04	0,09	0,7	0,003	43	1,12	0,38	1	Ausencia
Barrio el Rosario	2013-05-10	7	0	0,29	17,1	232	480	0,01	0,05	0,05	0,8	0,004	53	1,09	0,98	1	Ausencia
Centro de Salud	2013-05-13	7,4	0	0,22	18,4	235	485	0,02	0,03	0,03	0,10	0,005	41	1,30	0,80	0,0	4
B. La Magdalena	2013-05-14	7,2	0	0,33	18	346	655	0,03	0,04	0,02	0,2	0,002	39	1,12	0,45	1	Ausencia
Parque Central	2013-05-14	7	0	0,24	16,5	240	497	0,0	0,05	0,01	0,09	0,004	35	1,02	0,35	1,1	Ausencia

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N°4. Análisis físico y determinación de cloro residual correspondiente a 1° quincena: mayo del 2013 - Red de Luishi

DATOS DE LA MUESTRA	Correspondiente al mes: Marzo 2013
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 1. Red de Luishi	Hora: 09H00-10H00
Parroquia: El Rosario y La Matriz	Localidad: Cantón Guano

		ANÁLISIS FÍSICO						ANÁLISIS QUÍMICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Cl
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Cl r
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3-1,5
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS						
Barrio el Rosario	2013-05-02	7,2	0	0,40	18,2	259	509	1,1
Parque Central	2013-05-02	7	0	0,92	18,3	233	480	1,0
Centro de Salud	2013-05-02	7,4	0	0,39	17,5	244	503	0,5
Parque Central	2013-05-03	7,4	0	0,31	17,4	250	509	1,0
Mercado Central	2013-05-03	7,2	0	1,46	17,8	243	502	0,5
Sector Señor Caído	2013-05-03	7,2	0	0,30	17,1	249	507	0,5
Edificio Municipal	2013-05-06	7,4	0	0,55	17,4	253	510	1,0
Parque Central	2013-05-06	7,4	0	0,75	17,2	269	520	0,7
Centro de Salud	2013-05-06	7,4	0	0,34	17,6	241	498	0,3
Parque Central	2013-05-07	7	0	0,70	18	255	501	0,7
Barrio la Magdalena	2013-05-07	7	5	1,76	18,2	238	493	0,5
S. Señor Caído	2013-05-07	7,2	5	1,51	18	240	496	0,2
Barrio el Rosario	2013-05-08	7,4	0	0,49	17	255	500	1,0
Barrio la Magdalena	2013-05-08	7,4	0	0,17	17,3	382	534	1,0
Parque Infantil	2013-05-09	7,2	5	0,32	17,6	247	511	1,3
Esc. Rosario Ricaurte	2013-05-09	7,2	0	0,36	17,8	239	470	0,7
Municipio Cantonal	2013-05-10	7,2	0	0,14	16,5	373	526	0,9
Centro de Salud	2013-05-10	7,2	0	0,34	17,8	285	560	0,5
Parque Infantil	2013-05-13	7	0	0,20	19,1	222	440	0,4
Mercado Central	2013-05-13	6,8	0	0,29	16,9	232	480	0,0
B. El Rosario	2013-05-14	7	0	0,35	18,9	250	490	1,2
Centro de Salud	2013-05-14	7,2	0	0,28	18,5	295	590	0,7

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N°5. Reporte del análisis físico, químico y bacteriológico correspondiente al mes de abril del 2013 – Red La Inmaculada

DATOS DE LA MUESTRA	Parroquia: La Matriz
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho acosta
Sistema de Agua Potable: 2: Red de La Inmaculada	Hora de recolección de muestra: 9H00-10H00

ANÁLISIS		FÍSICO						QUÍMICO									BACTERIOLOGICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Fe	MAN	AMO	NTA	NTI	SUL	FLU	FOS	Cl	Col. Fecales
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Fe ³⁺	Mn ²⁺	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl r	U. F. C. / 100 ml
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3	0,4	1,2	50	0,2	200	1,5	0,3	0,3-1,5	Ausencia
DIRECCION	FECHA	RESULTADOS															
Est. C. Bomberos	2013-04-04	7,4	5	0,30	17,5	356	702	0,01	0,02	0,04	0,09	0,003	48	1,09	0,60	0,13	5
La Dolorosa	2013-04-05	7,8	6	1,96	16,5	287	597	0,07	0,05	0,67	12,32	0,000	132,6	0,93	0,20	0,97	Ausencia
La Dolorosa	2013-04-06	7,6	6	2,35	16,8	358	713	0,09	0,08	0,72	18,75	0,000	98,12	1,01	0,17	0,67	Ausencia
Santa Teresita	2013-04-08	7,2	5	0,33	17,1	388	795	0,01	0,03	0,05	14,92	0,004	48	1,10	0,49	0,10	5
Esc. Abdón Calderón	2013-04-08	7,5	9	2,45	17,5	237	479	0,14	0,05	0,71	12,45	0,009	54,17	0,65	0,13	0,10	7
E. Ambato	2013-04-11	7,8	8	1,95	17,2	231	479	0,13	0,07	0,79	24,05	0,008	53,19	0,73	0,14	0,14	3
La Inmaculada	2013-04-15	7,7	8	1,59	17,7	357	651	0,17	0,07	0,74	13,54	0	56,10	0,76	0,15	1,40	Ausencia
Espíritu Santo	2013-04-15	7,6	9	1,55	17,6	331	663	0,18	0,07	0,69	13,58	0	56,19	0,74	0,14	1,00	Ausencia
Esc. Ambato	2013-04-15	7,7	8	1,58	16,4	327	658	0,09	0,04	0,71	13,61	0	56,71	0,83	0,17	0,67	Ausencia
Miraflores	2013-04-16	7,6	8	1,54	16,8	334	671	0,10	0,05	0,74	13,59	0	57,19	0,79	0,14	1,20	Ausencia
La Dolorosa	2013-04-16	7,6	7	1,98	16,5	336	681	0,08	0,06	0,75	13,98	0	56,14	0,97	0,17	0,97	Ausencia
Santa Teresita	2013-04-17	7,4	7	1,62	18,6	346	711	0,00	0,04	0,04	0,09	0,004	44	1,22	0,47	0,20	4
Esc. Ambato	2013-04-17	7,7	7	1,35	17,1	329	657	0,09	0,07	0,73	13,81	0	55,98	0,74	0,15	0,40	Ausencia
Sec. Vuelta Redonda	2013-04-17	7,6	8	2,35	16,1	334	667	0,13	0,06	0,84	17,20	0	67,32	0,65	0,11	0,35	Ausencia
Vía Los Elenes	2013-04-17	7,8	7	1,35	17,1	339	687	0,09	0,07	0,73	13,81	0	55,98	0,74	0,15	0,40	Ausencia
Sec. Vuelta Redonda	2013-04-18	7,5	8	1,47	16,5	348	693	0,13	0,08	0,85	14,21	0,035	62,43	0,68	0,19	0,27	8
La Inmaculada	2013-04-22	7,7	8	1,59	17,7	357	651	0,17	0,07	0,74	13,54	0	56,10	0,76	0,15	1,40	Ausencia
Espíritu Santo	2013-04-22	7,6	9	1,55	16,6	331	663	0,18	0,07	0,69	13,58	0	59,19	0,74	0,14	1,00	Ausencia
Esc. Ambato	2013-04-22	7,7	8	1,58	16,4	327	658	0,09	0,04	0,71	13,61	0	56,71	0,83	0,17	0,67	Ausencia
Est. C. Bomberos	2013-04-23	7,6	8	1,54	16,8	334	671	0,10	0,05	0,74	13,59	0	57,19	0,79	0,14	1,20	Ausencia
Sec. Vuelta Redonda	2013-04-30	7,2	5	0,19	17,0	357	705	0,01	0,05	0,01	0,02	0,008	40	1,30	0,28	0,10	6

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N° 6. Análisis físico y determinación de cloro residual correspondiente al mes de abril del 2013 - Red La Inmaculada

DATOS DE LA MUESTRA	Correspondiente al mes: Abril 2013
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 2. Red de la Inmaculada	Hora: 09H00-10H00
Parroquia: El Rosario y La Matriz	Localidad: Cantón Guano

		ANÁLISIS FÍSICO						ANÁLISIS QUÍMICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Cl
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Cl r
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3-1,5
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS						
Sector Vuelta Redonda	2013-04-24	7,2	5	0,35	16,7	246	509	0,1
Estación de Bomberos	2013-04-24	7,4	4	0,30	18	245	506	0,5
Barrio la Inmaculada	2013-04-25	7,2	5	0,39	18,1	246	507	0,1
Esc. Abdón Calderón	2013-04-25	7,2	6	1,09	17,6	345	710	0,1
Barrio La Dolorosa	2013-04-26	7,2	6	0,91	17,7	375	745	0,5
Sector Vuelta Redonda	2013-04-26	7,4	7	1,62	18,6	346	711	0,3
Santa Teresita	2013-04-29	7,2	4	0,21	17,4	344	707	1
Barrio la Inmaculada	2013-04-30	7,4	5	0,45	17,9	365	720	0,5

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N° 7. Reporte del análisis físico, químico y bacteriológico correspondiente a 1° quincena: mayo del 2013 - Red La Inmaculada

DATOS DE LA MUESTRA	
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 2: Red de la Inmaculada	Hora: 9H00-10H00
Parroquias: La Matriz	Localidad: Cantón Guano

		ANÁLISIS FÍSICO					ANÁLISIS QUÍMICO										ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO
Parámetros medidos		pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Fe	MN	AMO	NTA	NTI	SUL	FLU	FOS	Cl	Col. Fecales
Expresado como			Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Fe ³⁺	Mn ²⁺	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	SO ₄ ²⁻	F ⁻	PO ₄ ³⁻	Cl r	U. F. C. / 100 ml
Límites permisibles		6,5-8,5	15	5		1000		0,3	0,4	1,2	50	0,2	200	1,5	0,3	0,3-1,5	Ausencia
DIRECCIÓN	FECHA	RESULTADOS															
Santa Teresita	2013-05-02	7,4	0	0,35	17,3	340	699	0,02	0,04	0,06	0,7	0,005	50	1,11	0,52	0,3	Ausencia
Esc. Ambato	2013-05-03	7	0	0,22	17,4	342	702	0,01	0,05	0,09	0,43	0,004	45	1,09	0,50	0,5	Ausencia
B. La Inmaculada	2013-05-06	7,2	5	0,22	17,0	358	710	0,02	0,07	0,09	0,12	0,002	41	1,48	0,50	0,1	1
E. Abdón Calderón	2013-05-07	7,2	0	0,25	17,5	320	640	0,03	0,03	0,05	0,09	0,003	45	1,20	0,65	0,3	Ausencia
S. Vuelta Redonda	2013-05-08	7,2	0	0,20	17,1	350	690	0,03	0,04	0,09	0,10	0,003	48	1,12	0,29	0	4
Est. C. Bomberos	2013-05-09	7,4	5	0,31	17,7	329	650	0,02	0,05	0,07	0,5	0,005	40	0,90	0,50	0,5	Ausencia
B. Santa Teresita	2013-05-10	7,2	0	0,23	19	339	697	0,01	0,03	0,02	0,11	0,005	40	1,23	0,88	0	7
S. Vuelta Redonda	2013-05-13	7,2	0	0,29	18,4	336	690	0,02	0,03	0,02	0,11	0,005	42	1,20	0,91	0,5	Ausencia
B. Santa Teresita	2013-05-14	7,2	0	0,39	18	360	710	0,02	0,02	0,10	0,18	0,003	45	1,02	0,51	0,7	Ausencia
Esc. Ambato	2013-05-14	7,2	5	0,25	17,8	355	705	0,01	0,0	0,05	0,1	0,003	50	0,99	0,84	0,7	Ausencia

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013

Tabla N° 8. Análisis físico y determinación de cloro residual correspondiente a 1° quincena: mayo del 2013 - Red La Inmaculada

DATOS DE LA MUESTRA	Correspondiente al mes: Marzo 2013
Fuente: Sistema de Distribución	Recolectada por: Fernando G. Pancho Acosta
Sistema de Agua Potable: 2. Red de la Inmaculada	Hora: 09H00-10H00
Parroquia: La Matriz	Localidad: Cantón Guano

			ANÁLISIS FÍSICO						ANÁLISIS QUÍMICO
Parámetros medidos			pH	COL	TUR	TEM	STD	CON	Cl
Expresado como				Pt-Co	UNT	°C	mg/L	µS/cm	Cl r
Límites permisibles			6,5-8,5	15	5		1000		0,3-1,5
DIRECCIÓN	FECHA	RD	RESULTADOS						
Barrio la Inmaculada	2013-05-02	2	7,2	0	0,48	17,9	341	710	0,9
B. La Dolorosa	2013-05-02	2	7,2	0	0,36	18,1	345	680	0,7
Escuela Ambato	2013-05-02	2	7,2	0	0,33	18,4	343	704	0,3
Barrio la Inmaculada	2013-05-03	2	7,4	0	0,25	18,7	344	706	0,7
Ser. El Callejón	2013-05-03	2	7,2	0	0,42	17,8	343	704	0,5
Sector Vuelta Redonda	2013-05-03	2	7,2	0	0,40	17,4	359	710	0,1
Esc. Abdón Calderón	2013-05-06	2	7,4	5	0,18	17,4	347	680	0,1
B. Espíritu Santo	2013-05-06	2	7,4	0	0,41	17,5	379	740	0,0
Santa Teresita	2013-05-06	2	7	0	0,25	17,8	348	690	0,0
Parque la Inmaculada	2013-05-07	2	7,2	0	0,35	19	340	699	0,4
Barrio Santa Teresita	2013-05-07	2	7,2	5	0,29	18,2	356	701	0,2
Sector Vuelta Redonda	2013-05-07	2	7,2	0	0,18	17,7	346	710	0,1
Barrio la Inmaculada	2013-05-08	2	7,2	0	0,24	17,8	360	709	0,5
Esc. Ambato	2013-05-08	2	7,2	0	0,30	17,5	356	720	0,1
Barrio Santa Teresita	2013-05-09	2	7,6	5	0,26	17	526	738	0,2
Sector Vuelta Redonda	2013-05-09	2	7,4	0	0,18	17,1	518	727	0,1
Barrio la Inmaculada	2013-05-10	2	7,4	5	0,668	18,5	348	715	0,3
Miraflores Bajo	2013-05-10	2	7,2	5	1,10	18,2	335	700	0,3
B. La Dolorosa	2013-05-10	2	7,2	0	0,28	17,5	361	710	0,2
Esc. Abdón Calderón	2013-05-13	2	7	0	0,32	17,2	339	697	1,0
Esc. Ambato	2013-05-13	2	7	0	0,30	18,2	285	570	0,7
Barrio la Inmaculada	2013-05-14	2	7,2	0	0,38	18,5	290	570	1,1
Estación de Bomberos	2013-05-14	2	7,2	0	0,39	18,1	340	695	0,9

Fuente: Realizado por: Fernando Gustavo Pancho Acosta-Laboratorio Municipal-GAD. Cantón Guano-2013