

*Universidad Industrial de Santander
Especialización en Ingeniería Ambiental*

**PROPUESTA DE MODELO DE UDITORIA AMBIENTAL PARA UN SISTEMA
DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL BASADO EN LA NORMA ISO 14000
TOMANDO COMO ESTUDIO DE CASO LA PLANTA DEL MUNICIPIO DE
MOSQUERA (CUNDINAMARCA)**

ROSA LILIANA RÍOS CÁRDENAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL**

BOGOTÀ 2009

Universidad Industrial de Santander
Especialización en Ingeniería Ambiental

**PROPUESTA DE MODELO DE UDITORIA AMBIENTAL PARA UN SISTEMA
DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL BASADO EN LA NORMA ISO 14000
TOMANDO COMO ESTUDIO DE CASO LA PLANTA DEL MUNICIPIO DE
MOSQUERA (CUNDINAMARCA)**

**ROSA LILIANA RÍOS CÁRDENAS
LIC. BIOLOGÍA**

**Proyecto de grado para optar al título de
Especialista en Ingeniería Ambiental**

**Director
ING. EDISON URIBE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA AMBIENTAL
BOGOTÀ 2009**

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Ing. Edison Uribe, Director de este proyecto por su colaboración incondicional, su ilimitada paciencia y guía para la elaboración de este trabajo.

Ing. Patricia Currea. Por su colaboración en soporte de la información.

A Maria Raquelina Soarique por facilitar documentos de soporte.

A la CAR por su apoyo en la ejecución de este proyecto en cuanto a facilitar la información e ingreso a la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera.

A los funcionarios y operadores de la de la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera por su colaboración en la realización de este proyecto.

A todas las demás personas que hicieron posible este trabajo.

Doy gracias a Dios y al Universo por permitirme alcanzar este logro, que es la fortaleza, para trabajar en la recuperación ambiental de nuestro planeta.

A mi esposo e hijos que son la fuente de inspiración para alcanzar las metas deseadas.

ROSA LILLIANA RIOS C

TABLA DECONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. MARCO TEORICO	3
1.1 AUDITORIA AMBIENTAL	3
1.1.1 Historia de la auditoria	4
1.1.2 Tipos de auditorias ambientales	6
1.1.3 Técnicas de recolección de la información para las auditorias	9
1.1.4 Actividades de la auditoria	9
1.2 NORMA ISO	11
1.2.1 Reseña histórica de la norma ISO	11
1.2.2 Norma ISO 14000	12
1.2.2.1 Historia de la norma ISO 14000	13
1.2.2.2 Requisitos del sistema de administracion ambiental NTC ISO 14001	16
1.2.2.3 Beneficios de implantar ISO 14000	20
1.2.2.4 ISO 14000 en Colombia	21
1.2.2.5 Relacion con la norma ISO 9000	22
1.3 TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	22
1.3.1 Etapas de el tratamiento de agua residual	23
1.3.2 Lagunas	25
1.3.2.1 Clasificacion de las lagunas	26
1.4 MARCO GEOGRAFICO DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA	28
1.4.1 Generalidades del municipio de Mosquera	28
1.4.2 Plantas de tratamiento de agua residual	29
1.4.2.1 Tratamiento Preliminar	29
1.4.2.2 Tratamiento Secundario	30
1.5 MARCO NORMATIVO	31
2 METODOLOGÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LA PROPUESTA	33

2.1	Revisión teórica	33
2.2	Revisión de campo	34
2.3	Elaboración de la propuesta	34
2.3.1	Lista de chequeo	34
2.3.2	Auditoría	35
2.4	Verificación en campo	35
2.5	Resultado y análisis de resultados	36
2.6	Conclusiones y Recomendaciones	36
3	PROPUESTA DE AUDITORIA	37
3.1	Planear	38
3.2	Hacer	40
3.3	Verificar	42
3.4	Actuar	45
4	ESTUDIO DE CASO	47
4.1	Ventajas	48
4.2	Desventajas	49
4.3	Conveniencia	49
	CONCLUSIONES	51
	RECOMENDACIONES	53
	BIBLIOGRAFIA	54
	ANEXO	57

LISTA DE ANEXOS

		Pág.
ANEXO A	Figuras	
Figura 1.	Etapas del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 INCONTEC 2004	58
Figura 2.	Tratamiento Preliminar	59
Figura 3.	Tratamiento secundario	59
Figura 4.	Fases de la auditoria	60
ANEXO B	TABLAS	
Tabla 1.	Semejanzas entre ISO 14000 VS ISO 9000	65
Tabla 2.	Diferencia entre ISO 14000 VS ISO 9000	66
Tabla 3.	Clasificación de la calidad de los recursos hidricos acuerdo 43/06 CAR	67
Tabla 4.	Normas de vertimiento Decreto1594 1984 articulo 72	70
Tabla 5.	Normas de vertimiento Decreto1594 1984 articulo 74	71
Tabla 6.	Análisis de resultados de la calidad de agua de la PTAR del municipio de Mosquera	72
ANEXO C	FORMATOS	
Formato 1.	Lista de chequeo .Auditoria ambiental basado en la norma NTC ISO 14001	75
Formato 2.	Formato plan de auditoria	124
Formato 3.	Memo de auditoria	126
Formato 4.	Registro de no conformidades 1	128
Formato 5.	Registro de no conformidades 2	129
Formato 6.	Acta de reunión de la auditoria ambiental	130

Formato 7.	Informe final	131
ANEXO D	Reporte de resultados estudio de caso	
Reporte 1	No conformidades 1	136
Reporte 2	Informe Final	156
Reporte 3	Calidad de agua PTAR de Mosquera	162
ANEXO E	FOTOS	
	PTAR del municipio de Mosquera	
	Tratamiento Primario	
Foto 1.	Cámara de Llegada o Aliviadero	165
Foto 2.	Rejilla de Cribado	165
Foto 3.	Desarenador	166
Foto 4.	Estructura de Aforo de Caudales	166
	Tratamiento Secundario	
Foto 5.	Laguna Facultativa 1	167
Foto 6.	Laguna Facultativa 2	167
Foto 7.	Laguna Facultativa 3	168
Foto 8.	Estructura de aforos y descarga del efluente.	168

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar una propuesta para realizar una auditoría ambiental a plantas de tratamiento de agua residual con tecnología laguna de estabilización, basados en la norma ISO 14000 aplicando la norma ISO 14001, que permita la adopción de nuevos esquemas de producción eficiente en los procesos de descontaminación del agua, protección del medio ambiente y cumplimiento de la normatividad específica, mejorando así su competitividad y funcionamiento, tomando como modelo de estudio la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera.

Objetivo Especifico

1. Brindar los conceptos teóricos y prácticos para la realización de una auditoria ambiental en una planta de tratamiento de agua residual con el sistema laguna de estabilización.
2. Plantear la metodología para realizar una auditoría ambiental, planta de tratamientos de agua residual basados en la norma ISO 14000 pero enfocados en la norma ISO 14001.
3. Elaborar la lista de chequeo y formatos necesarios y adecuados para la realizar una auditoria en una planta de tratamiento de agua residual enfocados en la norma ISO 14001

4. Reconocer la importancia de realizar auditorías periódicas en las plantas de tratamiento de agua residual.

TITULO: PROPUESTA DE UN MODELO DE AUDITORIA AMBIENTAL PARA UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL BASADO EN LA NORMA ISO 14000 TOMANDO COMO ESTUDIO DE CASO LA PLANTA DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA (CUNDINAMARCA) *

AUTOR: RIOS CARDENAS Rosa Liliana **

Palabras Claves: Auditoría ambiental, norma ISO 14000, norma ISO 14001, planta de tratamiento, agua residual.

El recursos hídricos se encuentran disminuidos y contaminados cada día más, siendo necesaria la descontaminación y reutilización de ellos; por esto fueron creadas las plantas de tratamiento de agua residual , pero es importante evaluar periódicamente si estas plantas se encuentran trabajando adecuadamente de acuerdo a la función y requerimientos normativos, sin desconocer ni olvidar el impacto ambiental que generan sus funcionamiento.

Por eso, este estudio presenta un modelo de auditoría partiendo de la norma ISO 14000, enfocada en la norma ISO 14001, para ser aplicado en plantas de tratamiento de agua residual , ya que a la fecha no se tiene un referente aplicado a esta práctica.

El modelo de auditoría, se aplico, en la planta de tratamiento de aguas residuales domesticas del municipio de Mosquera, Cundinamarca, permitiendo comprobar que el establecimiento de éste asegura un seguimiento integral al sistema de gestión ambiental mediante la utilización de dicha herramienta de evaluación, reconociendo el desempeño del funcionamiento de la planta. Igualmente el

modelo bien puede ser aplicado al manejo y gestión de aguas residuales industriales, con un importante ahorro económico y de tiempo, al identificar los procesos y actividades que presentan deficiencias en un sistema de tratamiento, facultando la planeación del manejo de las aguas residuales y facilitando su utilización a partir de conocimientos elementales. Proyectando a un futuro la certificación a la norma ISO 14001 en sistemas de tratamiento de aguas residuales.

* Proyecto de Grado

**Facultad Ingeniería. Escuela Ingeniería Química. Director Edison Uribe

TITLE: PROPOSAL OF A MODEL SYSTEM FOR TO ENVIRONMENTAL
UDITORIA WASTEWARE TRATMENTBASED ON STANDARD ISO 14000 AS A
CASE STUDY TAKING THE MOSQUERA MUNICIPALITY PLANT ON
(CUNDINAMARCA) *

AUTHOR: CARDENAS RIOS Rosa Liliana **

Keywords: environmental auditing, ISO 14000, ISO 14001, treatment plant,
wastewater.

The water resources are diminished and polluted every day, being necessary the decontamination and reuse of them, were created by this plant wastewater treatment, but is important to periodically assess whether these plants are working properly according to the function and regulatory requirements, without forget or neglecting the environmental impact generated by their operation.

Therefore, this study presents a model based on the auditing standard ISO 14000, focusing on ISO 14001 to be applied in plant wastewater treatment, as to date no one has applied this practice.

The audit model is applied at the domestic wastewater treatment in the municipality of Mosquera (Cundinamarca), revealed that it ensures the establishment of an integrated monitoring system for environmental management through the use of this assessment tool, recognizing the performance of the operation of the plant.

Equally well the model can be applied to the handling and management of industrial waste water, with a significant cost savings and time, to identify processes and activities that are deficient in a processing system, enabling management planning of wastewater and facilitating their use of basic knowledge.

Projecting a future about certification to ISO 14001 in systems of wastewater treatment.

* Draft Grade

** Faculty Engineering. School. Chemical Engineering Director Edison Uribe

INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos se encuentran disminuidos y contaminados cada día más, siendo necesaria la descontaminación y reutilización. Lo que conlleva la necesidad de implementar tecnologías de tratamiento de agua residual, requiriendo evaluar el funcionamiento adecuado de acuerdo a su finalidad y requerimientos normativos, sin desconocer y olvidar el impacto ambiental que generan la operación.

Por tanto esta propuesta presenta un modelo de auditoría ambiental a plantas de tratamiento de agua residual, basada en la norma ISO 14000 ya que el objetivo global en el que se basa esta norma es apoyar la protección y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades ambientales y socioeconómicas buscando que toda la organización controle los elementos de sus actividades, productos o servicios en el ambiente, además brindando un fundamento teórico y práctico.

El objetivo de realizar la auditoría en las plantas de tratamiento de agua es determinar si los procesos están cumpliendo con las normas y requerimientos fijados por la autoridad ambiental con el propósito de mejorar las prácticas ambientales que allí se realizan.

Se tomó como estudio de caso la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas del municipio de Mosquera Cundinamarca (Colombia), por su fácil acceso; comprobando que el modelo asegura un seguimiento integral al sistema de gestión ambiental mediante la utilización de dicha herramienta de evaluación reconociendo, el desempeño del funcionamiento de la planta. Igualmente el modelo bien puede ser aplicado al manejo y gestión de aguas residuales

industriales, con un importante ahorro económico y de tiempo, al identificar los procesos y actividades que presentan deficiencias en un sistema de tratamiento, facultando la planeación del manejo de las aguas residuales y facilitando su utilización a partir de conocimientos elementales. Brindando además la proyección a un futuro de certificación a la norma ISO 14001 a sistemas de tratamiento de aguas residuales. Permitiendo su reconocimiento a nivel nacional e internacional.

La implementación del modelo está sujeto a una articulación con el sistema de gestión ambiental de la empresa donde aborda adecuadamente la planificación, verificación, seguimiento y mejoramiento continuo en el desarrollo de las actividades de manera que permita alcanzar los objetivos y metas ambientales propuestas.

1. MARCO TEORICO

1.1 AUDITORIA AMBIENTAL

La Norma técnica ISO 1410 define la Auditoría Ambiental como un proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar en forma objetiva la evidencia que permite determinar si las actividades ambientales, los eventos, las condiciones, los sistemas administrativos especificados, o la información acerca de estos temas cumplen los criterios de la auditoria, para comunicar los resultados de este proceso al cliente.

Conesa la define como un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la eficacia de la organización, el sistema de gestión y procedimientos destinados a la protección del medio ambiente que tiene por objeto facilitar el control por parte de la dirección, de las prácticas que pueden tener efectos sobre el medio ambiente y evaluar su adecuación a las políticas medioambientales de la empresa. (Conesa 1997).

Según la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S.E.P.A), la define como “Una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva de las practicas e instalaciones operativas, ejecutadas por entidades reconocidas, enfocadas a determinar el cumplimiento de las normas ambientales”.

Dentro de este proceso se busca verificar el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales, junto con la evaluación de la efectividad de los sistemas puestos en marcha para gestionar responsabilidades ambientales y por ultimo conocer y evaluar cuales son las operaciones y los riesgos relacionados con dichas actividades.

La auditoría ambiental da sus primeros pasos a mediados de la década de los 70 cuando algunas industrias en los Estados Unidos adelantaron programas ambientales específicos y decidieron adoptar la metodología de auditoría como un procedimiento interno que ayudara a controlar y evaluar el estado ambiental de sus unidades de operación

1.1.1 Historia de la auditoría

Existen varias teorías sobre el origen de la auditoría una nos dice que el origen de la auditoría parece remontarse al viejo imperio Romano, en donde los pronunciamientos de las autoridades se comunicaban mediante mensajeros oficiales; pero para asegurarse que estos se hiciesen adecuadamente, los auditores que conocían el tenor del mensaje al igual que el mensajero, acompañaba a este, a fin de escuchar el anuncio y evaluar si estaba correcto. En consecuencia, la palabra auditor significa, por sus raíces latinas “el que escucha”.

Otra teoría no dice que la palabra auditar proviene de la antigua práctica de registrar el cargamento de un barco a medida que la tripulación nombraba los diferentes artículos y sus cantidades. La palabra se deriva del término inglés *aural* (escuchar) que a su vez proviene del latín *auris* (oído). El auditor (oyente) representaba al rey y su presencia aseguraba que registrarán apropiadamente todos los impuestos del cargamento.

Después de la Segunda Guerra Mundial los almirantes y generales adaptaron los métodos de auditorías de los contadores. La norma MIL-Q-5848, que fue una de las primeras normas de la gestión de la calidad, contenía un pequeño párrafo sobre el tema de la auditoría.

Los auditores militares y nucleares que trabajaban para los contratistas empezaron a auditar sus propios programas. De ahí pasaron a auditar el trabajo de los subcontratistas. El gobierno comenzó a auditar a los contratistas.

En 1968 encontramos los principios de una norma de auditoría en el documento ASQC C-1, para los sistemas de calidad del proveedor, que decía: “Los programas de calidad serán auditados por el comprador para verificar el cumplimiento de estas especificaciones. El incumplimiento del programa o de alguna de sus partes puede causar el rechazo del producto.”

En 1978 el Instituto de Auditores Internos (IIA, por sus siglas en inglés) publicó sus reglas para las auditorías operativas, que aún hoy en día continúan siendo actualizadas y son ampliamente utilizadas que examinar los controles y los riesgos de la organización. Indagaban y preguntaban para encontrar puntos débiles que pudieran provocar pérdidas o fraudes. El trabajo adquirió complejidad y esto permitía que surgieran situaciones negativas. El auditor operativo se convirtió en una importante línea de defensa para los proyectos inteligentes.

En 1981 la Oficina General de Contabilidad de los Estados Unidos, publicó por primera vez sus normas de auditoría gubernamental. Debido al color de las pastas del documento, este fue llamado “El Libro Amarillo” mismo que continua siendo una excelente fuente de información para todos los auditores.

Durante los años ochenta, como respuesta a la nueva competencia mundial, los fabricantes necesitaban cambiar la forma en la que realizaban sus negocios. Estas necesidades abarcaban: realizar un mejor trabajo al definir los requisitos del cliente, contar con un mejor control de procesos de manufactura, reunir datos y tomar decisiones basados en ellos. También requerían de auditores. La Norma Z-1.15(1979) de Estados Unidos sobre sistemas de calidad, contiene una buena descripción de todos estos programas iniciales de auditoría de calidad, tanto internos como del proveedor. En 1981 los Canadienses publicaron el documento

CAN3-395, basado principalmente en el trabajo realizado por los británicos y en el IIA. Aún, hoy en día mucho de nuestro vocabulario de auditoría puede ser rastreado hasta ésta norma canadiense. Después de enfrentar muchos problemas, la División de Auditorías de la Calidad de la Sociedad Americana para la Calidad (ASQ, por sus siglas en inglés) pasó su versión de la norma canadiense Q395, a través de los comités y luego en 1986 fue publicada como Q1.

El proceso de auditoría, como se practica en la actualidad, tiene sus raíces en la aplicaciones financieras. A medida que la civilización occidental pasó de la Edad Media al período del Renacimiento, el préstamo de dinero adquirió gran importancia tanto para el comercio como para los reinos. Así, surgió la necesidad de contar con un agente externo e imparcial que difería de la honradez tanto de los prestamistas como de los prestatarios. Aún en la actualidad, la gran mayoría de las auditorías se realizan en las industrias de servicios financieros, como: banca, impuestos, seguros y contabilidad. Los auditores financieros deben de revisar las cuentas y registros para verificar que son correctos. Ellos contrastan la información registrada con los requisitos de contabilidad para obtener hallazgos de hechos. Debido a que los auditores están catalogados como imparciales, los accionistas aceptan y consideran a sus informes como veraces. Por ello una sociedad siempre necesitará de auditores financieros. (SENA 2008)

1.1.2 Tipos de auditorías ambientales

- **Auditoría interna:** También conocida como de primera parte debido a que se realizan con recursos humanos y técnicos propios de la organización. Usualmente se les asimila como una herramienta de Control Interno y puede incluir aspectos financieros, legales, procedimentales y de seguimiento y control previo.
- **Auditoría externa:** O de segunda parte, se realizan de una organización a otra en una característica relación de dependencia.

- **Auditoría de tercera parte:** Esencialmente orientada a la obtención de certificaciones, y por ello ejecutadas por entes independientes y de reconocida prestación técnica y legal.

1.1.3 Clasificación de las auditorías ambientales

Viña nos muestra como ha surgido en el marco de la auditoría ambiental una serie de variantes y enfoques que marcan la pauta a seguir entre los diferentes esquemas planteados como son:

- **Auditoría ambiental básica:** Comprende un proceso sistemático para chequear, medir o valorar la relación entre una instalación industrial y el ambiente, de forma que este esquema puede aplicarse tan solo a instalaciones que se encuentren en operación o inicio de sus procesos operativos.
- **Auditoría ante posible responsabilidad por contaminación:** Son usualmente desarrolladas cuando una organización desea adquirir edificaciones o terrenos para expandir o ampliar un proceso productivo.
- **Auditoría de una actividad:** Desarrolladas para evaluar el desempeño ambiental de actividades específicas como son la generación y disposición final de residuos o el uso de la energía en una instalación industrial.
- **Auditoría de Gerencia y Manejo Ambiental:** Su objetivo es valorar el desempeño ambiental de la organización frente a las obligaciones emanadas de la política planteada, como parte integral de las prácticas de manejo de un negocio.

- **Auditoria de cumplimiento:** Se relaciona con la verificación de que las actividades y operaciones de una compañía se encuentren en concordancia con la normatividad vigente.
- **Auditoria del Proceso EIA:** Comprende la evaluación del desempeño de la evaluación del impacto ambiental adelantada para un proyecto en particular, en donde se compara los impactos realmente producidos con aquellos que en su momento se predijeron a fin de mejorar futuros procesos. .
- **Evaluación tecnológica:** Su objetivo es el de analizar en forma específica , los impactos que sobre la salud, los recursos naturales y el ambiente en general puede llegar a implicar el desarrollo e introducción de nuevas tecnologías, de forma que a partir de su ejercicio, debe ser viable la determinación de los impactos ambientales potenciales, aplicables a estos desarrollos.
- **Evaluación del ciclo de vida de un producto o proceso:** Corresponde a la valoración sistemática de un producto desde que se fabrica, usa y desecha en relación con su efecto en el ambiente.
- **Auditoria de Responsabilidad Legal:** Ayuda en la identificación de los costos financieros adicionales, originados en los posibles daños ambientales atribuidos a actividades de la empresa.
- **Auditoria de Productos:** Asegura que un proceso este en concordancia con la normatividad y restricciones ambientales, orientado a ofrecer ventajas competitivas en su comercialización. Viña (2003).

1.1.3. Técnicas de recolección de la información para las auditorias

Cada miembro del equipo auditor puede desarrollar una amplia variedad de procedimientos encaminados a determinar el cumplimiento ambiental. En el desarrollo de la auditoria podemos encontrar varios métodos para conseguir las evidencias; como son la entrevista ya sea formal e informal, la observación y las pruebas.

- **Entrevista:** Es el método más frecuente, que proporciona explicaciones satisfactorias sobre aspectos no muy claros incluidos en los registros de la gestión. El auditor interroga al personal de la instalación.
- **Observación:** La observación o el examen físico es uno de los métodos más confiables para conseguir evidencias. Se aplica a todo lo que sea observable. Sin embargo, la inspección establece o confirma la existencia física, pero no el funcionamiento adecuado.
- **Prueba:** Son actividades de verificación que se utilizan para incrementar la confianza en la evidencia de la auditoria y en los sistemas de control que posee o diseñados para la instalación. Puede ser una herramienta fundamental para ayudar al auditor a lograr los objetivos de la auditoria.

Los métodos de pruebas consisten en el análisis de muestras representativas, es decir apropiadas al tamaño o naturaleza de la población.

1.1.4. Actividades de la auditoria

-Pre auditoria: Para realizar una auditoria es muy importante causar la menor incomodidad posible a las operaciones e informar al personal de la compañía sobre las actividades a realizar así que se recomienda elaborar un plan de

trabajo que se cumpla con mucha seriedad y responsabilidad y que cubra todas las áreas y requerimientos a auditar.

- **Actividades durante la auditoria:** Son fundamentales para evaluar los indicadores de las áreas que en la actualidad o de manera potencial no cumplan con las leyes, reglamentos, políticas y procedimientos ambientales aplicables. Para obtener la información es necesario realizar entrevistas ya sea de forma formal o informal, una inspección visual y si verificar los resultados o documentos requeridos.

- **Actividades posteriores a la auditoria:** Una vez realizadas las actividades sobre el terreno es necesario hacer una evaluación sobre las evidencias obtenidas elaborando y entregando un informe final, del estado ambiental en el que se encuentre la empresa, planteando metas para la solución de las no conformidades y programando nuevas auditorias.

- **No conformidades**

Aparece, cuando un proceso, producto, servicio o actividad no esta conforme con los documentos del Sistema de gestión ambiental (SGA), la norma ambiental contra la cual se evalúa, u otro requisito. Ocurre típicamente cuando los procedimientos escritos del SGA no se implementan debidamente, lo que a su vez causa que el proceso sea ineficiente.

Señalan áreas donde pueden hacerse mejoras. La mejora continua es la meta fundamental de cualquier organización

Estas se clasifican en no conformidades mayores y no conformidades menores:

-No conformidades mayores

Es básicamente la ausencia de un procedimiento requerido o el total fracaso de un procedimiento que puede causar un impacto negativo en el medio ambiente o en las metas y objetivos ambientales generales de la compañía.

- **No conformidades menores:** Son evidencias que no afectan directamente el resultado ambiental de actividades productos o servicio y se estiman que son fácilmente rectificables.

1.2 NORMA ISO

La ISO es una red de los institutos de normas nacionales de 146 países, sobre la base de un miembro por el país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema. La Organización Internacional de Normalización (ISO), con base en Ginebra, Suiza, está compuesta por delegaciones gubernamentales y no gubernamentales subdivididos en una serie de subcomités encargados de desarrollar las guías que contribuirán al mejoramiento ambiental.

Como "la Organización Internacional para la Estandarización" tendrían abreviaturas diferentes en lenguas diferentes ("IOS" en inglés, "OIN" en francés, se ha decidido usa una palabra sacada del Griego **isos**, significa "igual". Por lo tanto, independientemente del país, independientemente de la lengua, la forma corta del nombre de la organización es siempre la ISO.

Su función principal es la de buscar la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional.

Las normas desarrolladas por ISO son voluntarias, comprendiendo que ISO es un organismo no gubernamental y no depende de ningún otro organismo internacional, por lo tanto, no tiene autoridad para imponer sus normas a ningún país.

1.2.1 Reseña histórica de la norma ISO

La Organización Internacional de Normalización, ISO, que nace luego de la segunda guerra mundial (fue creada en 1946), es el organismo encargado de

promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

La estandarización internacional comenzó en el campo electrotécnico: la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC) fue establecida en 1906, mientras que la investigación del trabajo en otros campos ha sido realizada por la Federación Internacional de las Asociaciones de Estandarización Nacionales (ISA), creada en 1926, pero ISA tuvo énfasis en la ingeniería mecánica y por esta razón en 1946, se reúnen 25 países en Londres y se decide crear una nueva organización internacional, la cual tendría como objeto "facilitar la coordinación internacional y la unificación de normas industriales". La ISO oficialmente comenzó operaciones el 23 de febrero de 1947.

1.2.2 Norma ISO 14000

ISO 14000 es el nombre genérico del conjunto de normas ambientales creadas por la NTC 207 de la ISO (International Organization for Standardization). Específica los requerimientos para preparar y valorar un sistema de gestión que asegure que su empresa mantiene la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socio-económicas.

La norma ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.

Los estándares son voluntarios, no tienen obligación legal y no establecen un conjunto de metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos de medir esas emisiones. Por el contrario, ISO 14000 se centra en la

organización proveyendo un conjunto de estándares basados en procedimiento y unas pautas desde las que una empresa puede construir y mantener un sistema de gestión ambiental.

1.2.2.1 Historia de la norma ISO 14000

En la década de los 90, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre para la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro - Brasil-. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales Internacionales, después denominadas, ISO 14000.

Se debe tener presente que las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a escala mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocadas a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos o externalidades que de estos deriven al medio ambiente.

Para 1992, un comité técnico compuesto de 43 miembros activos y 15 miembros observadores había sido formado y el desarrollo de lo que hoy conocemos como ISO 14000 estaba en camino. En octubre de 1996, el lanzamiento del primer componente de la serie de estándares ISO 14000 salió a la luz, a revolucionar los campos empresariales, legales y técnicos. Estos estándares, llamados ISO 14000,

van a revolucionar la forma en que ambos, gobiernos e industria, van a enfocar y tratar asuntos ambientales. A su vez, estos estándares proveerán un lenguaje común para la gestión ambiental al establecer un marco para la certificación de sistemas de gestión ambiental por terceros y al ayudar a la industria a satisfacer la demanda de los consumidores y agencias gubernamentales de una mayor responsabilidad ambiental.

Una de las deliberaciones de la ECO 92 trató sobre la instalación de un grupo de trabajo por parte de la International Standardization Association (ISO) para estudiar la elaboración de Normas Ambientales. El resultado de estos trabajos fue la creación del Comité Técnico 207-ISO/TC 207, en marzo de 1993. El Comité Técnico estructuró seis subcomités y un grupo de trabajo, en los cuales se discutieron los temas pertinentes con los países responsables.

- Subcomité 01: Sistema de Gestión Ambiental – Reino Unido
- Subcomité 02: Auditorias Ambientales – Holanda
- Subcomité 03: Sellos Ecológicos (Sellos Verdes) Australia
- Subcomité 04: Evaluación del Desempeño Ambiental- Estados Unidos
- Subcomité 05: Análisis del Ciclo de Vida – Francia
- Subcomité 06: Términos y Definiciones Noruega

La edición final de la norma BS-7750 se publicó en 1994 y sirve de guía para la evaluación del impacto ambiental. La norma internacional ISO 14000 fue aprobada en septiembre de 1996 y la adopción de la norma a rango de "norma nacional" en Europa se dio en marzo de 1997. La versión oficial en idioma español de la norma internacional fue publicada en mayo de 1997.

La norma se compone de 6 elementos, los cuales se relacionan a continuación con su respectivo número de identificación:

1. Sistemas de Gestión Ambiental

14001 Especificaciones y directivas para su uso

14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y Técnica de apoyo.

2. Auditorias Ambientales

14010 Principios generales

14011 Procedimientos de auditorias, Auditorias de Sistemas de Gestión Ambiental

14012 Criterios para certificación de auditores.

3. Evaluación del desempeño ambiental

14031 Lineamientos

14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental.

4. Análisis del ciclo de vida

14040 Principios y marco general

14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario

14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida

14043 Interpretación del ciclo de vida

14047 Ejemplos de la aplicación de ISO

14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis.

5. Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II-14024 Tipo I – 14025 Tipo III) .

6. Términos y definiciones (14050 Vocabulario)

ISO 14001 especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política ambiental, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento y demostrar su

conformidad con los requisitos de la Norma Internacional. El objetivo global de esta Norma Internacional es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Esta Norma puede aplicarse a cualquier organización que desee diseñar, implementar y mejorar continuamente un Sistema de Gestión Ambiental. (Ver anexo A figura 1) (ICONTEC 2004).

1.2.2.2 Requisitos del sistema de administración ambiental NTC ISO 14001

Dentro de los requisitos del sistema de administración ambiental basados en la norma ISO 14001, resaltamos los aspectos y requerimientos que ella plantea

4.1 Requisito general: Toda organización debe tener implantado un sistema de gestión ambiental.

4.2 Política ambiental: La alta gerencia debe mostrar un compromiso con el medio ambiente, viéndose reflejado en la definición de la política ambiental que tiende al logro de los requerimientos normativos ambientales, como así también a las buenas prácticas corporativas.

La Política Ambiental debe asegurar el cumplimiento de estándares y normas de protección ambiental en la operación, mantenimiento y expansión, buscando prevenir y/o minimizar los impactos ambientales comunes de tales actividades.

Conforma los cimientos sobre los cuales cualquier organización establece sus objetivos y metas, por lo que debe estar documentada, implementada, comunicada a todo el personal y disponible al público.

4.3 Planificación

4.3.1 Aspectos ambientales : En la planificación se debe abarcar los procedimientos para identificar los principales impactos ambientales de las

actividades productos o servicios de la organización que pueda controlar en cuanto a calidad de agua, aire, suelo, manejo adecuado y disposición final de residuos y sobre los cuales se espera que tengan influencia, para determinar cuales tienen o puedan tener impacto significativo en el ambiente y los requisitos normativos aplicables. En base a los mismos, se establecerán objetivos, metas, programas y prioridades ambientales.

4.3.2 Requisitos legales: Es importante que la organización tenga claro los procedimientos legales y que sean aplicables a los aspectos ambientales que la deba cumplir.

4.3.3. Objetivos y metas: Los objetivos son los fines o resultados a los que se dirige el comportamiento. Un objetivo de calidad es una meta de calidad que se quiere alcanzar, un logro al cual son dirigidos todos los esfuerzos.

Los objetivos y las metas son parte esencial del sistema de gestión ambiental están íntimamente relacionados con la política ambiental el cual incluye un compromiso con la prevención de la contaminación. Donde abarca requisitos legales aspectos ambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros y operativos, así como los puntos de vista de la comunidad nacional e internacional.

4.3.4. Programas de administración ambiental: Es importante establecer y mantenga un programa para lograr los objetivos y metas designando responsabilidades para su logro especificando los plazos para alcanzarlos.

4.4. Implementación y operación

4.4.1. Estructura y responsabilidad: Las funciones responsabilidades y autoridad de todos los funcionarios este especificada, documentada y comunicada con el objeto de no se evadan responsabilidades sino que por el

contrario exista un compromiso por todos los funcionarios facilitando así la administración ambiental.

4.4.2. Entrenamiento conocimiento y competencia de los funcionarios: Para que los procesos vinculados con las actividades ambientales se desarrollen de manera adecuada es importante que todos los funcionarios tengan un buen entrenamiento apropiado creando conciencia de los impactos ambientales que genera o pueda generar con las actividades realizadas. El personal debe ser competente para el desarrollo de sus actividades.

4.4.3. Comunicaciones : Por la distancia que presenta la PTAR del Municipio de Mosquera de las áreas administrativa se hace necesaria mantener y dar a conocer los procedimientos de comunicación entre los diferentes niveles de la organización y principalmente con la Gerencia , para dar solución a las posibles no conformidades de forma rápida y eficiente antes de que genere impactos ambientales o sociales no deseables.

4.4.4. Documentación del sistema de administración ambiental: La organización debe establecer y mantener la información, escrita o en forma electrónica donde se describan los elementos centrales del sistema de administración ambiental. Con el objetivo de dar dirección a la documentación relacionada

4.4.5. Control de documentos : Es importante que se tenga establecido los procedimientos para controlar todos los documentos exigido por esta norma para garantizar que puedan ser localizados , actualizados, revisados y aprobados y los documentos obsoletos retirados e identificados de manera apropiadas.

La documentación debe ser legible, tener fecha, fácilmente identificable y en orden.

4.4.6. Control Operacional : Realizar un control Operacional es esencial para

asegurar que las operaciones o actividades que se realizan dentro de la PTAR están dentro de las condiciones especificadas y que cumplen con los límites requeridos. En este caso es verificar que todos los procedimientos necesarios para que su planta opere dentro de las condiciones especificadas incluyendo su mantenimiento.

4.4.7. Preparación y respuesta ante emergencias : Es necesario que se establezcan y mantengan procedimientos para identificar y responder ante una situación de emergencia o accidentes, o para prevenir o mitigar el impacto ambiental que pueda asociarse a ello. Igualmente se debe revisar periódicamente los procedimientos y darlos a conocer a todos los empleados.

4.5. Verificación y acción correctiva

4.5.1 Monitoreo y medición: La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para monitorear y medir las características de la calidad de agua y demás actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.

4.5.2. No conformidad y acción correctiva y preventiva: Para tener un buen control en el funcionamiento y operación de se hace necesario establecer procedimientos y definir responsabilidades , para manejar e investigar la no conformidad, emprendiendo acciones correctivas y preventivas.

4.5.3. Registros: Es recomendable establecer y mantener procedimientos para la identificación mantenimiento y disposición de los registros ambientales. Estos registros deben incluir registros de entrenamiento y resultados de las auditorías y revisiones.

Los registros deben ser legibles, identificables y rastreables se deben almacenar

y mantener de forma que se puedan recuperar fácilmente.

Auditoria al sistema de administración ambiental: Para verificar el adecuado funcionamiento del sistema de gestión ambiental, es necesario verificar los procedimientos periódicamente por medio de auditorias

4.6. Revisión por la gerencia: La alta gerencia debe revisar el sistema de administración ambiental para poder así garantizar su continuidad, aptitud, adecuación y eficacia y mejoramiento continuo.(NTC ISO 14001).

1.2.2.3 Beneficios de Implantar ISO 14000

Hay muy buenas razones del porque una organización debería seriamente en auditar y cumplir con ISO 14000, los cuales ayudara alas organizaciones a reducir su responsabilidad y riesgo , a operar mas eficientemente, a mantener su acceso, competitividad en el mercado y a mejorar sus relaciones con las autoridades ambientales; algunos de estos beneficios son:

- Para negocios, la adopción extendida de Normas Internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios contra los datos específicos que tienen la amplia aceptación en sus sectores. Esto, a su turno, significa que los negocios que usan Normas Internacionales son cada vez más libres de competir sobre muchos más mercados en el mundo entero.

-Para clientes, la compatibilidad mundial de tecnología que es alcanzada cuando los productos y servicios son basados en Normas Internacionales les trae una cada vez más amplia opción de ofertas, y ellos también se benefician de los efectos de competencia entre proveedores.

-Para países en vía de desarrollo, las normas internacionales constituye una fuente importante de know-how tecnológico, definiendo las características que se

esperan de los productos y servicios para encontrarse sobre mercados de exportación, Normas Internacionales da una base a países en vía de desarrollo para hacer las decisiones derechas invirtiendo sus recursos escasos y así evita malgastarlos.

-Para consumidores, la conformidad de productos y servicios a las normas internacionales proporciona el aseguramiento sobre su calidad, seguridad y la fiabilidad.

-Las normas internacionales pueden contribuir a la calidad de vida en general asegurando que el transporte, la maquinaria e instrumentos que usamos es sano y salvo.

-Para el planeta que habitamos, porque hay normas Internacionales sobre el aire, el agua y la calidad de suelo, y sobre las emisiones de gases y la radiación, podemos contribuir a esfuerzos de conservar el ambiente.

1.2.2.4 ISO 14000 en Colombia

En el año 1993 llega a Colombia los primeros borradores de la Norma ISO 14000 y se crea el Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible (CECODES), organización sin ánimo de lucro, formado por empresas que promueven el Desarrollo Sostenible (DS) en Colombia, CECODES es el representante en Colombia del Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD). Siguiendo con la línea de certificación en calidad o ISO 9000, hoy se tienen más de 500 empresas certificadas en el país y en ISO 14000 mas de 50 están adelantando el proceso. Estas empresas parten de iniciativas voluntarias y códigos de conducta que están dispuesta a evaluar la organización y lo concerniente a su área ambiental. (López 2003).

1.2.2.5 Relación con la norma ISO 9.000

La serie ISO 14.000 comparte principios comunes de un sistema de gestión con la serie ISO 9.000 de normas de sistemas de calidad. Sin embargo, debe entenderse que la aplicación de varios elementos del sistema de gestión puede diferir debido a los distintos objetivos y diferentes partes interesadas.

Entre las semejanzas que podemos encontrar entre ISO 14000 VS ISO 9000 podemos ver en el anexo B Tabla 1. Y las diferencias, se describen a nivel de enfoque, motivación, propósito, procesos y alcance. (Ver anexo B tabla 2)

1.3 TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Las aguas residuales son aquellas que al ser usadas por una comunidad reciben cargas contaminante ya sea, industrial, comercial, domestica y /o lluvia, con una mezcla de sólidos gruesos, suspendidos y disueltos en el agua, gases disueltos y bacterias

Las plantas de tratamiento son instalaciones diseñadas por el hombre para la eliminación o remoción de los contaminantes presentes en las aguas los cuales, por razones de salud publica y protección ambiental no se pueden verter en las fuentes naturales sin tratamiento.

El tratamiento de las aguas residuales se lleva a cabo por procesos y niveles.

Por procesos:

-Físico: Dependen esencialmente de las propiedades físicas de las impurezas, como tamaño de partícula, peso específico, viscosidad etc. Ejemplos comunes de este tipo de procesos son: cribado, sedimentación, filtrado, transferencia de gases.

-Químico: Depende de las propiedades químicas de una impureza o que utiliza las propiedades químicas de reactivos agregados tales como la coagulación, la precipitación y el intercambio iónico.

-Biológico: Utilizan reacciones bioquímicas para quitar impurezas solubles o coloidales, normalmente sustancias orgánicas. Los procesos biológicos y lodos activados. Los procesos de oxidación anaerobia se usan para la estabilización de lodos orgánicos de alta concentración.

Por niveles:

-Tratamiento Preliminar: Remoción de sólidos gruesos flotantes, que aplica procesos físicos y en algunos casos los químicos (en agua residual industrial).

-Tratamiento Primario y Secundario: Remoción de carga contaminante disuelta como DBO, DQO, SST, minerales y metales pesados. Aplican procesos que bien pueden ser químicos y biológicos.

-Tratamiento Terciario o de avanzada: Remoción de organismos patógenos. Aplican procesos bien puedan ser biológicos o químicos.

Del tratamiento de las aguas residuales bien pueden surgir subproductos gases (metano) y /o lodos (primarios y secundarios).

1.3.1 Etapas del tratamiento de agua residual

En el tratamiento de aguas residuales municipales, se emplean tres métodos definidos; mecánico, químico y biológico, se conocen también como métodos convencionales.

Tratamiento Mecánico. Denominada también primera etapa o pre clarificación. Se separan de la fase líquida principalmente los sólidos que se han dispersados en fragmentos gruesos. En el tratamiento de aguas residuales es obligatorio el

tratamiento mecánico, con el se asegura la remoción del material sólido como ramas de árboles, pedazos de madera, animales muertos, hortalizas, restos de comida, trapos, telas y residuos de celulosa así como otro elementos gruesos que se encuentran flotando o en suspensión en aguas residuales..

- **Tratamiento biológico:** denominado también segunda etapa o etapa de clarificación. Se utiliza la actividad de ciertos microorganismos para oxidación y mineralización de sustancias orgánicas presentes en aguas residuales. Las cuales procesadas con métodos de tratamiento biológico suelen ser per clarificadas mediante métodos mecánicos.

- **Tratamiento Químico.** Consiste en la separación o transformación de sustancias sedimentables, flotantes y disueltas, mediante el uso de sustancias químicas.

Este método rara vez se aplica en el tratamiento de aguas residuales municipales; esencialmente se los usa en casos especiales para esterilizar aguas residuales que fueron pre-clarificadas mecánica o biológicamente.

- **Tratamiento de Lodos:** Las partículas de materia orgánica que se retiran de la superficie y el fondo de las aguas residuales durante el primer tratamiento forma la mayor parte de los lodos en bruto. Los lodos en bruto originales forman un líquido negro maloliente y espeso con 97 o 98 por ciento de agua. Asimismo es muy probable que contengan microorganismos patógenos, porque captan desechos de los escusados. Por ello se considera material biológico peligroso. La materia orgánica rica en nutrientes puede ser utilizada como fertilizante, siempre que no haya presentes en ella otros contaminantes tóxicos y sea tratada adecuadamente para eliminar los microorganismos patógenos.

Ya se utilizan cuatro métodos para convertir los lodos residuales en fertilizantes orgánicos: La preparación de composta, la pasteurización y secado, la estabilización con cal y la digestión anaeróbica.

1.3.2 Lagunas

Los trabajos de investigación realizados sobre lagunas en las décadas de 1940 permitiendo el desarrollo de estos sistemas como una alternativa de bajo costo para el tratamiento de agua residual.(Crites)

Las lagunas son excavaciones realizadas en un terreno para el tratamiento de agua residual poseen una profundidad variable, puede ser poco profundas o bastante hondas, se clasifican teniendo en cuenta la concentración de oxígeno disuelto y la fuente que suministra el oxígeno necesario para la asimilación bacteriana de compuestos orgánicos presentes

Esta tecnología se utiliza principalmente en comunidades pequeñas; sin embargo, las lagunas aireadas y facultativas son de uso frecuente en comunidades medianas, estos sistemas pueden funcionar en forma independiente o en combinación con otro sistema de tratamiento de agua residual.

Las ventajas de un sistema con lagunas son: Los costos de capital resultan bajos, requieren mínima capacitación del personal encargado de su operación, la evacuación y disposición de lodos se realiza solo en intervalos de 5 a 10 años.

Las desventajas de un sistema con lagunas son: Requiere de grandes extensiones de terreno, en el efluente se da una concentración elevada de algas que puede ocasionar problemas en fuentes receptoras superficiales, las lagunas sin aireación a menudo no cumplen las normas exigentes de vertimiento,

pueden causar impactos negativos sobre las aguas subterráneas si no se impermeabilizan o si el recubrimiento se daña, un diseño inapropiado o una incorrecta operación puede generar malos olores.

1.3.2.1 Clasificación de las lagunas

Con base en la presencia y fuente oxígeno las lagunas se clasifican en aerobias, facultativas, anaerobias, de maduración y aireadas con mezcla parcial.

- **Lagunas Aerobias:** Son bastante profundas para permitir la penetración de la luz del sol en toda la columna de agua, presentando una gran actividad fotosintética por parte de las algas presentes, el oxígeno producido por las algas permite a las bacterias degradar en forma aerobia los compuestos orgánicos que se encuentran en el agua; su profundidad varía entre 0.3 y 0.6 metros. Los tiempos de retención de estos sistemas son relativamente cortos. Las lagunas aerobias se utilizan en combinación con otras lagunas y su aplicación se limita a zonas con climas cálidos y soleados.

- **Laguna Facultativa o de estabilización:** Son reservorios artificiales, que comprenden una o varias series de lagunas anaerobias, facultativas y de maduración.

Son las más usadas y versátiles entre las diferentes clases de lagunas, en general su profundidad oscila entre 1.5 a 2.5m. El tratamiento se desarrolla por acción de bacterias aerobias en la capa superior y de bacterias anaerobias o anoxicas en la capa inferior, dependiendo de la mezcla que se induce por acción del viento. Los sólidos sedimentables se depositan en el fondo de la laguna. El aporte de oxígeno se logra por fotosíntesis y por aireación natural superficial. Pueden funcionar como lagunas con descarga controlada, lagunas de retención total, o como unidades de almacenamiento para un tratamiento posterior sobre el suelo. (Crites)

- **Lagunas anaeróbicas:** Se diseñan para el tratamiento de residuos líquidos con alto contenido de materia orgánica, generalmente aguas residuales de industrias ubicadas en zonas rurales apartadas. Son las encargadas de remover la materia orgánica contaminante, mediante la síntesis de compuestos de peso molecular alto o compuestos contaminantes. Estas lagunas no cuentan con zonas aerobias, su profundidad oscila entre 5 y 10 m y su tiempo de retención va de 20 a 50 días. Como consecuencia de la generación potencial de malos olores, lagunas anaerobias requieren ser cubiertas o aisladas de zonas pobladas.

El material orgánico se descompone por acción de bacterias anaeróbicas, a través del metabolismo (respiración y crecimiento) de estas bacterias, parte de esta materia orgánica se convierte en materia mineral. Durante esta fase se generan gases, primeramente el gas carbónico (CO₂) gas metano y H₂S, estos gases se disipan en la atmósfera a través de la superficie. La porción de lodo resultante de la sedimentación de sólidos se transformará en gas. Esta reacción, junto con el espaciamiento del lodo tiene que ver con la lenta generación de lodos en una laguna anaeróbica.

- **Laguna de maduración:** Son completamente anaeróbicas. Sirve como complemento y pulimento en la remoción de carga orgánica y como sistema para eliminar microorganismos patógenos, bacterias fecales, virus, protozoarios. Están normalmente diseñadas para un tiempo de retención de tres a diez días, mientras que el rango de profundidad esta entre uno y uno punto cinco metros.

- **Lagunas aireadas con mezcla parcial:** Son profundas varía entre 2 y 6 m recibiendo gran cantidad de carga orgánica, y se diseñan con un tiempo bajo de retención 3 a 20 días. El suministro de oxígeno se realiza por medio de aireadores mecánicos flotantes o difusores de aire sumergido. La principal ventaja de este tipo de lagunas radica en que se necesita menos área y una mínima generación manejo de lodos que otros sistemas de lagunas.

1.4 MARCO GEOGRAFICO DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA

1.4.1 Generalidades del municipio de Mosquera

- **Localización:** El Municipio de Mosquera fue fundado el 27 de Septiembre de 1861. Se encuentra localizado en la provincia de la Sabana de occidente en el Departamento de Cundinamarca.

Con unas coordenadas Geográficas de 4° 40' 9. 34" Latitud norte 74° 15' 5. 07" Longitud oeste. Se encuentra a una altitud 2516 metros sobre el nivel del mar.

- **Demografía:** Según el último censo realizado por el DANE en el 2005 se calculo una población de 63.573.habitantes.

- **Limites:** El municipio de Mosquera tiene una superficie total de 107 km², Un área urbana de 7.67 km² y un área rural de 99.33 Km².

Limita con el norte con Madrid y Funza, al oriente con el Distrito Capital al sur con Soacha y al Occidente con Bojacá.

- **Climatología:** El clima es frío y húmedo. El municipio esta comprendido en el piso térmico frío. El área se encuentra clasificada según Holdridge como bosque seco montano bajo, a temperatura varia entre 12 y 14 °c . La precipitación varía entre 600 y 800mm anuales, con régimen pluviométrico bi. modal.

- **Economía:** El sector agrícola ha sido tradicional, su crecimiento ha sido notable en los cultivos como espinacas, coliflor, lechuga, zanahoria, apio, ajos, papa y arveja entre otras, con intensos cultivos de flores. En ganadería se explota la raza Holstein y Normanda, para lechería y carnes, y en menor escala la cría y ceba de especies menores como Cerdos y pollos.

1.4.2 Planta de tratamiento de agua residual

De acuerdo con las clases de contaminantes y los procesos de tratamiento, la CAR cuenta en la actualidad con varias plantas de tratamiento de agua residual, las cuales combinan algunos procesos, a fin de obtener la mayor eficiencia de la unidad de tratamiento; entre ellas encontramos la ubicada en el municipio de Mosquera, que fue construida en el año 1997 como un sistema de laguna de estabilización fue diseñada para un caudal de 117 l/s.

Las instalaciones se ubican sobre la margen derecha que de la carretera que de Mosquera conduce a la Mesa unos 5Km delante de Mosquera.

La estación de bombeo situada a 2.8 Km e interconectada mediante una tubería de 12 pulgadas a través del cual se impulsa el agua hacia la planta de tratamiento de agua residual.

En el municipio de Mosquera existen varias fuentes de agua residual, como son: agua residual domestica, agua residual comercial, agua residual institucional, agua residual industrial, aguas lluvias de cubiertas y vías.

A la planta de tratamiento van las aguas recolectadas en el sector central o antigua del municipio lo que representa aproximadamente el 90% de la población. El restante 10% corresponde al sector de asentamiento subnormal ubicado en el costado izquierdo de la vía panamericana que sale de Bogota a continuación sobre el río Bogotá.

1.4.2.1 Tratamiento Preliminar

Este proceso busca la evacuación de aguas combinadas de exceso, la eliminación de los sólidos gruesos o flotantes y el aforo de caudales de ingreso a

la PTAR. Para el desarrollo de este primer proceso, la PTAR del municipio de Mosquera captan las aguas residuales, las cuales pasan por las siguientes estructuras (ver anexos figura 2).

- Cámara de Llegada y alivio. (ver anexos E. Foto 1)
- Rejilla de Cribado: Esta unidad se encuentra inmediatamente después de la estructura de alivio y tiene por objeto retener los sólidos gruesos flotantes que llegan a la PTAR. (ver anexo E .Foto 2)
- Desarenador: En esta estructura se depositan las arenas que ingresan a la planta, las cuales se recogen en el mantenimiento en el lugar de disposición.(ver anexo E. Foto 3)
- Estructura de aforo de Caudales: Para el aforo del caudal afluente se cuentan con dos vertederos con una reglilla de medición graduada en centímetros la cual está al final de los vertederos. (ver anexo E. Foto 4)
- Caja de Repartición: Es una caja de repartición de estructuras en concreto reforzada ubicada inmediatamente después de los vertederos donde pasa el agua de forma uniforme hacia las tres lagunas.

1.4.4.2 Tratamiento Secundario

La planta de tratamiento de agua residual de Mosquera cuenta con un tren de tres lagunas facultativas que operan en paralelo. Las lagunas facultativas reciben el afluente del Municipio de Mosquera y opera mediante la acción de bacterias aeróbicas en la capa superior y de bacterias anaeróbicas en la capa inferior con aporte de oxígeno absorbido por algas verdes por medio de fotosíntesis y por reaeración natural superficial.(ver anexos A figura 3)

- Laguna Facultativa 1 (ver anexo E Foto 5)
- Laguna Facultativa No 2(ver anexo E Foto 6)
- Laguna Facultativa No 3 o de Maduración: (ver anexo E. Foto 7)
- Estructura de Aforo y Descarga del Efluente: (Ver anexo E foto 8)

1.5 MARCO NORMATIVO

En el Acuerdo 43 de 2006 la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR “ se establecen los objetivos de calidad del agua para la cuenca del río Bogotá donde se tuvo en cuenta el perfil de calidad de los cuerpos de agua de la cuenca, los usos del suelo actuales y potenciales los usos del agua, los criterios y normas definidas en el Decreto 1594 de 1984 . Por lo tanto se tomo como referencia este acuerdo y decreto para el análisis de calidad de agua de la planta de tratamiento de agua residual.

El acuerdo 43 / 2006 Establece objetivos de calidad para la cuenca del río Bogotá con base a la clasificación de usos del agua y valores de los parámetros de calidad a aplicar por clase.(ver anexo B Tabla 3) .

Donde:

Clase I: Corresponde a los valores de los usos del agua para consumo humano y domestico con tratamiento convencional, preservación de flora y fauna, usos agrícolas y uso pecuario.

Clase II: Corresponde a valores de los usos del agua para consumo humano y domestico con tratamiento convencional, uso agrícola con restricciones y uso pecuario.

Clase III: Corresponde a los valores asignados a la calidad de los Embalses, Lagunas, humedales y demás cuerpos lènticos de agua ubicados dentro de la cuenca de los ríos Bogotá.

Clase IV: Corresponde a valores de los usos agrícolas con restricciones y pecuario.

Clase V: Corresponde a valores de los usos para generación de energía y uso industrial.

Para nuestro estudio de caso teniendo en cuenta su uso (agrícola) y localización (subcuenca Balsillas zona baja) la ubicamos en la clase IV.

El decreto 1594 de 1984 “Uso del agua y residuos líquidos” en su artículo 72 y 74 nos da a conocer las normas de vertimiento a un cuerpo de agua y que deberá cumplir, por lo menos con las siguientes normas. (ver anexo B Tabla 4)

Para el estudio de caso por ser agua residual domestica solo tomaremos el articulo 72, pero si esta propuesta metodología se aplica a una planta de tratamiento de agua residual industrial se debe aplicar también el articulo 74 . (Ver anexo B Tabla 5.)

2. METODOLOGIA PARA LA REALIZACION DE LA AUDITORIA EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Para la realización de una auditoria se hace necesario realizar una serie de actividades teóricas y prácticas.

2.1 Revisión Teórica

Al iniciar el proyecto se hizo una revisión teórica en la cual no se encontró documentación acerca de auditorias a plantas de tratamiento de agua residual o algún tema relacionado. Por lo tanto se hizo necesario hacer una revisión teórica de:

1. La norma ISO 14000 para conocer el origen de la norma y aplicaciones ambientales.

2. La norma ISO 14001 ya que se aplica a los aspectos ambientales que una organización puede controlar y sobre los cuales hace referencia a los sistemas de gestión ambiental.

La ISO 14001 es la única norma certificable de la serie 14000, es decir, sirve para demostrar conformidad a través de un proceso de auditoria por tercera parte.

3. Definición, historia, clasificación y actividades y requerimientos de las auditorias.

3. La norma ISO 1410 que brinda las directrices generales para la realización de la auditoria ambiental y lineamientos de auditoria de la norma ISO 9000.

4. Tratamientos de agua residual.

5. Generalidades del Municipio de Mosquera y de su planta de tratamiento de agua residual donde se verificara si la propuesta es viable para la realización de la auditoria.

6. Revisión de la normatividad vigente en cuanto a calidad de agua, para este caso el acuerdo 043 del 2006 de la "CAR" y el decreto 1594 de 1989.

7. Revisión de los parámetros de control en cuanto a calidad de agua .

2.2 Revisión de campo

Una vez realizada la revisión teórica se procedió a realizar una visita a la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera el día 20 de abril del 2008 para tener un conocimiento previo del área a auditar.

2.3 Elaboración de la propuesta

2.3.1 Formato lista de chequeo

Una vez realizada la revisión teórica y la visita a la planta se procede a la elaboración de la lista de chequeo basados en los requisitos del sistema de administración ambiental de la norma NTC ISO 14001 que integra la implementación del sistema de gestión ambiental, una política ambiental, planificación, implementación y operación, verificación y acción correctiva y una revisión por la gerencia para aplicar en la realización de la auditoria en plantas de tratamiento de agua residual. (ver anexo C Formato 1)

2.3.2 Auditoria

Luego se elaboro la propuesta de la auditoria basados en el ciclo PHVA planificar, hacer verificar y actuar y se elaboraron los formatos requeridos para la realización de la auditoria.

Planificar: Donde se realizara la preparación de la auditoria.

Hacer: Donde se lleva a cabo la auditoria, y se aplica la lista de chequeo Verificar: Donde se realizan las observaciones y se verifican los resultados.

Actuar :Donde se hace el análisis de los resultados y se plantean los compromisos a las acciones correctivas

2.4 Verificación en campo

Se realiza una segunda visita ala PTAR del municipio de Mosquera para verificar que la lista de chequeo y los formatos realizados son realmente útiles y adecuados para la realización de la auditoria a las plantas de tratamiento de agua residual.

2.5 Análisis de los resultados

Después de realizar la segunda visita ala planta de tratamiento y aplicar la lista de chequeo se procede a hacer una evaluación de la utilidad y practicidad de los formatos.

Con los datos obtenidos al aplicar la lista de chequeo en la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera se pudo realizar también un análisis general del modelo, basado en la investigación teórica realizada inicialmente.

2.6 Conclusiones y Recomendaciones

Una vez analizados los resultados procedimos a realizar las conclusiones y recomendaciones para optimizar los procesos de auditoría a las plantas de tratamiento de agua residual.

3. PROPUESTA DE AUDITORIA

La siguiente propuesta toma lineamientos enfocados en los requisitos de la Norma ISO 14001 Sistema de Gestión Ambiental, con el propósito fundamental de realizar una auditoria ambiental en plantas de tratamiento de agua residual.

En la propuesta vamos a realizar una auditoria ambiental externa realizando un examen critico , sistemático y detallado de los proceso realizados en las plantas de tratamiento de agua residual, sin embargo los formatos también sirven para ser aplicados en la realización de auditorias internas.

Una vez realizada la revisión teórica y la visita a la planta se procede a la elaboración de la lista de chequeo basados en los requisitos del sistema de administración..

El formato de la lista de chequeo debe incluir el lugar donde se lleva a cabo la auditoria , fecha , nombre de la persona auditada , nombre del auditor y un espacio donde se escriban las observaciones importantes , firma del auditor y auditado y las preguntas necesarias para tener clara la conformidad con la norma, la numeración está diseñada teniendo en cuenta el requerimiento de la norma la cual se divide en seis partes: (ver anexo C Formato)

- 4.1 Requisitos general
- 4.2 Política ambiental.
- 4.3 Planificación.
- 4.4 Implementación y operación.
- 4.5 Verificación y acción correctiva.
- 4.6 Revisión por la gerencia.

Las no conformidades o hallazgos se registran en formato de no conformidades 1

(ver anexo C Formato 4)

Al aplicar este formato es importante que el auditor se muy hábil al realizar la entrevista para encontrar las respuestas adecuadas las cuales deben ser vericadas por medio de la observación o la comprobación de los resultados.

El formato de la lista de chequeo a aplicar durante la auditoria debe ser revisado y aprobado por el representante legal o persona encargada de la PTAR antes de realizar las actividades sobre el terreno.

La realización de la auditoria se llevara acabo siguiendo un procedimiento especial utilizado en la implementación de los SGC basado en el ciclo PHVA planificar, hacer verificar y actuar; el cual se resume el anexo A figura 4 .

3.1. Planear

Para tener éxito en cualquier actividad que realicemos es necesario planear o preparar el desarrollo de estas, facilitando nuestro trabajando y llegando fácilmente a la meta que queremos alcanzar. Así que proponemos seguir los siguientes pasos para realizar una planeación adecuada en la realización de la auditoria ambiental

1. Recomendamos realizar una visita a la planta de tratamiento de agua residual con el propósito de:

- Verificar los objetivos el alcance y la lista de chequeo sugerida, comprobar que es viable y cumple todos los requerimientos necesarios para la auditoria, haciendo los ajustes necesarios.
- Observar las condiciones de trabajo, la forma de hacer las tareas y la manera como se encuentran delimitadas las áreas de trabajo, la localización de las

posibles no conformidades, la señalización de seguridad industrial, la localización de avisos con la política Ambiental.

- Seleccionar el equipo auditor y los auditados: el equipo auditor debe estar compuesto por un grupo de dos a ocho personas de tiempo completo pueden ser externo a la empresa aunque es indispensable contar con el coordinador o la persona encargada de la realización del sistema de gestión ambiental , para un mejor conocimiento de los procesos y problemas específicos de la planta..

Se recomienda que los auditores tengan conocimientos y habilidades en la terminología de la calidad; principios de gestión ambiental, su aplicación y herramientas del sistema de gestión ambiental.

Los auditores deben de ser independientes al área que auditan para mantener la imparcialidad de la auditoria.

El equipo auditor debe tener facilidad para interactuar eficazmente con el auditado y trabajar conjuntamente.

La participación de un auditor externo garantiza la objetividad de los resultados.

2. Elaborar un cronograma o plan de Auditoria: Este debe de ser flexible a las actividades pero rígido en los horarios, debe estar acorde con las horas de trabajo en la empresa con el objetivo de no alterar ninguna de las actividades cotidianas. Así que se hace la planeación estimando tiempos tamaños y personas a auditar. Este cronograma debe ser revisado y aprobado por el representante legal de la PTAR. (ver anexo C. Formato 2)

Se recomienda que este formato incluya:

- Fecha en que se realiza la auditora.

- Numero de auditoria
 - Lugar donde se realiza la auditoria
 - Nombre del representante del SGA
 - Nombre del auditor líder
 - Nombres del equipo auditor
 - Los objetivos de la auditoria
 - El alcance de la auditoria
 - Documento de referencia
 - La fecha de ejecución de la auditoria
 - Fecha en la que se realiza la reunión de apertura y el lugar.
 - Fecha en la que se realiza la reunión de cierre y el lugar.
 - La fecha, hora, el proceso auditar , el nombre del auditor y auditado y los procesos a auditar
 - Firma del representante de calidad y el auditor líder o auditor jefe.
3. Por medio de un memo o carta se comunica por escrito al gerente o la persona encargada del sistema de gestión ambiental de la planta de tratamiento de agua residual , la fecha de la auditoria, los horarios y las áreas a auditar con el fin de generar las mínimas interrupciones y no entorpecer el trabajo diario que allí se realiza. (ver anexo C .formato 3)

3.2. Hacer

Donde se lleva acabo las acciones planeadas, en este caso la realización de las auditorías de acuerdo al cronograma.

1. El día de la auditoria se recomienda hacer una reunión de apertura donde
 - Establezca un ambiente de confianza con el objetivo de tranquilizar a los

integrantes de la auditoria y hacer menos tensionante el proceso de la auditoria, solucionando dudas o inquietudes.

- Presentación de todos los integrantes donde cada uno de los miembros del equipo auditor realice una breve presentación dando a conocer su cargo, nivel educativo y experiencia en el proceso de auditoria. Permita también que todos los integrantes de la auditoria realicen una presentación y breve contacto entre el equipo auditado y los directivos de la empresa, permita que ellos, cuenten la labor desempeñada en su área de trabajo, tiempo de desempeño en esta área y estudios realizados.
- De a conocer la importancia y los objetivos de la auditoria para concientizar a todos integrantes la importancia que tiene la realización de una Auditoria ambiental, tanto para la planta de tratamiento como para la comunidad en general pero principalmente para la protección del medio ambiente . Donde se podrá identificar los posibles eventos o zonas de alto riesgo para el medio ambiente, buscando rápidamente las medidas preventivas y poner en ejecución las acciones correctivas solucionándolas antes de que ocurra una tragedia ambiental, además que esta nos ayuda a mejorar las condiciones ambientales y de nuestro producto final el agua, contribuyendo a minimizar eficientemente la contaminación de nuestros recursos hídricos.
- De a conocer el cronograma de actividades áreas y personas a auditar, las áreas a inspeccionar
- De a conocer la metodología que va a utilizar en este caso se desarrollara la auditoria tomando como guía la lista de chequeo que se resolverá por medio de entrevista con preguntas formales e informales verificando las respuestas con inspección visual y si es posible realizando pruebas.

3.3. Verificar

Es necesario verificar o comprobar autenticidad en cumplimiento de los requisitos solicitados por la norma, para esto, en la auditoria contamos con diferentes estrategias, ya sean por medio de entrevistas, charlas informales, observación, revisión de documentos y si es posible realizando cálculos. Pero es importante tener en cuenta:

- La información recolectada debe ser analizada, interpretada y registrada para usarse como evidencias para determinar si se cumplen los criterios de la auditoría.
- La evidencia debe ser de tal calidad y cantidad que si los auditores competentes trabajaran independientes unos de otros, pudieran llegar a hallazgos similares al evaluar la misma evidencia frente a los mismos criterios de auditoría.
- Durante la visita de campo cada miembro del equipo auditor desarrolla una amplia variedad de procedimientos encaminados a determinar el cumplimiento ambiental le ayudara a verificar si esta conforme a las leyes, reglamentos, políticas y procedimientos. Además se determina si las actividades que se llevan a cabo coinciden con la información suministrada en los informes.

Entre los procedimientos que podemos utilizar tenemos:

- La entrevista formal e informal desarrollando la lista de chequeo y cuestionando al auditado para generar una charla sencilla pero con el objetivo de confirmar las evidencias con preguntas como: ¿qué, quién, cómo, cuando, donde, por qué?, también se puede combinar con muéstreme cómo.. muéstreme dónde....muéstreme como lo hace, pidiendo explicaciones, presentando situaciones hipotéticas, haciendo preguntas obvias.

- La observación e inspección visual que es uno de los métodos más confiables para conseguir evidencias, se aplica a todo lo que sea observable, confirma la evidencia física.
- Realización de pruebas verificando los datos o valores registrados, ya sea por la confirmación, recalcado o rastreo de datos; el tipo de preguntas o procedimiento que se siga durante la recolección de las evidencias depende de la habilidad del auditor para obtener la información requerida. La información recogida en lo posible debe confirmarse a través de otras fuentes independientes, ya sea con expedientes de seguimiento y control.
- Realice una Síntesis y evaluación de los datos con la lista de chequeo y todos los hallazgos identificados por medio de la observación, la entrevista y la verificación de los documentos y procesos se realiza el análisis de las evidencias, la evaluación de las evidencias encontradas debe ser objetiva e independiente y deben basarse en hechos reales y verificables o respaldados por las evidencias recolectadas durante la auditoria. Se debe presentar una visión del estado general de la empresa en áreas como aire, agua, desechos sólidos, salud ocupacional y seguridad industrial así como los elementos específicos que deben ser corregidos.
- Una vez realizada la evaluación de las evidencias se procede a redactar las no conformidades y/o observaciones encontradas. Las no conformidades aparecen, cuando un proceso, producto, servicio o actividad no está conforme con los documentos del SGA, las actividades o procesos no están en conformidad con la documentación, no se han implementado los procedimientos escritos, el proceso es ineficaz o los resultados deseados no se han obtenido. Estas no conformidades se deben redactar en el formato de registro de no conformidades (anexo c formato 4).

El cual debe contener:

- El nombre de la empresa o planta auditar
- Lugar donde esta ubicada la planta
- La fecha en que se levanta la no conformidad
- El nombre de la cláusula NTC ISO 14001
- El requisito de la clausula NTC ISO 14001
- Las observaciones encontradas

Este formato se anexa a la lista de chequeo y se unifican con las conformidades de los otros auditores para elaborar en informe final (ver anexo c formato 7)

- Realice la reunión de cierre o de clausura con el objeto de mostrar al responsable del área auditada todas las no conformidades detectadas con el fin que se comprendan los resultados de la auditoria (no conformidades, observaciones y oportunidades de mejora). Da la oportunidad para suministrar al representante del SGA una información inicial de los hallazgos de la auditoria .El informe de la conferencia de clausura debe presentarse una lista de los puntos fuertes así como las debilidades potenciales de las áreas de acatamiento incierto y asuntos sobresalientes .
- El auditor debe levantar un acta donde se consigne:
 - La fecha y hora de la reunión.
 - Comentarios a los resultados de la auditoria
 - Compromiso del auditado de presentar un plan de acciones correctivas a las no conformidades, en un plazo máximo de 10 días hábiles y participantes de la reunión.
 - El nombre completo de los integrantes de la auditoria y se cargo o responsabilidad.
 - Nombre y firma representante del calidad del SGA

- Nombre y firma del auditor líder.

El original de este documento debe ser anexado al informe final de la auditoría. (ver anexo C Formato 6).

3.4. Actuar

Esta etapa de la auditoría es la más importante ya que se plantean las acciones o medidas preventivas y fechas de aplicación para solucionar las no conformidades con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos en este caso demostrar conformidad con la norma.

- Una vez concluida la reunión, se procede a la elaboración del informe final. El informe se prepara bajo la dirección de auditor jefe, quien es responsable de que sea preciso y completo. Deberá reflejar todos los aspectos de la auditoría, tanto del contenido como la forma en que se ha llevado a cabo. Los temas a incluir en el informe de auditoría deben ser aquellos establecidos en el plan de auditoría. El formato reúne la información obtenida en los formatos anteriores pero en forma resumida (Ver anexo C Formato 6)
- El informe final debe ser enviado al cliente por el auditor jefe y será distribuido de acuerdo a lo establecido en el procedimiento , pero generalmente se entrega al responsable de calidad y al auditado.
- Una vez enviado el informe finaliza la auditoría.
- Se debe determinar como se va a realizar el seguimiento de acciones correctivas, la gerencia tiene la responsabilidad de garantizar el establecimiento de los mecanismos de seguimiento sobre los hallazgos de la auditoría, el cual debe ser un sistema eficaz y con un límite de tiempo para

verificar la ejecución de las acciones, el cual también debe quedar consignado en el informe.

Los resultados de la auditoría son de propiedad y para uso exclusivo de la empresa en la cual se realiza, los miembros del equipo auditor no deben revelar información o documentos obtenidos durante la auditoría, o el informe final, a terceras partes. En consecuencia, no debe divulgarse (salvo en circunstancias especiales y con la debida autorización de la empresa auditada).

La relación entre los miembros del equipo auditor y el cliente deben ser de confidencialidad y de discreción.

4. ESTUDIO DE CASO

El formato de la lista de chequeo se aplicó el día 20 de Marzo del 2009, en la planta de tratamiento de agua residual de municipio de Mosquera en las horas de la mañana con el señor Antonio Soto operador de la planta, donde se puede verificar la operación y el mantenimiento de la planta y en las horas de la tarde en las instalaciones de las oficinas principales de la CAR en el departamento de desarrollo ambiental sostenible, entidad encargada de la operación y mantenimiento de dicha planta con el Ingeniero Martín López persona encargada legalmente del sistema de gestión ambiental de las plantas de tratamiento de agua residual, donde se puede verificar la documentación concerniente al sistema de gestión ambiental.

Los resultados de la verificación de los requerimientos de la lista de chequeo a la PTAR los podemos ver en el anexo D. Reporte 1, donde se anota las no conformidades encontradas y en la cual se utilizó el formato de no conformidades 1. Sin embargo consideramos que este formato aunque es adecuado para el objetivo, es un poco extenso por lo que se plantea un nuevo formato de no conformidades 2, el cual es más corto y fácil de utilizar, además reduce la cantidad de papel utilizado.(ver anexo C. Formato 5)

Se realizó un análisis de los resultados de la calidad de agua al muestreo realizado el 2 de marzo del 2009 por el laboratorio ambiental CAR (ver anexo D. Reporte 3).

Donde comparados con el Decreto 1594 de 1984 no cumple con las normas de vertimiento para los parámetros de DBO la cual solo tiene una remoción del 52.21 % .

Donde:

$$\text{La eficiencia \%} = \frac{(\text{DBO}_{\text{AFL}} - \text{DBO}_{\text{EFL}})}{\text{DBO}_{\text{AFL}}} \times 100$$

OD que presenta en su efluente un valor 2.23 mg/L valor que no garantiza la vida en un cuerpo de agua.

Sólidos Suspendidos con una remoción del 40.02 % tampoco cumple con los requerimientos de la norma (ver B Tabla 6).

Se reunieron los datos obtenidos en la auditoria que se pueden observar en el anexo E .Reporte 2.

Teniendo en cuenta los resultados es fundamental que se realicen auditorias internas para verificar el funcionamiento adecuado de la planta en relación con la normatividad ambiental vigente, pues no se encontró algún historial sobre auditorias realizadas.

En cuanto a la lista de chequeo encontramos que presenta las siguientes características.

4.1 Ventajas

Las listas de chequeo esta a diseñada adecuadamente y de forma práctica cubriendo los requerimientos de la norma.

Se pueden identificar fácilmente las deficiencias que se presentan con respecto a los requerimientos de la norma.

Se pueden dar soluciones prácticas para prevenir las deficiencias de operación y mantenimiento que se pueda presentar.

Se puede asegurar la existencia de un cabal cumplimiento de las leyes y regulaciones a nivel ambiental.

Se pueden identificar las falencias del sistema de gestión ambiental logrando así la reducción de los impactos y riesgos ambientales derivados de las diferentes operaciones y procesos en desarrollo.

4.2 Desventajas:

La principal desventaja que se tuvo al aplicar la lista de chequeo es que:

- Muchos de los requerimientos de la norma son desconocido por el operador de la planta.
- En la planta no existe ningún tipo de documento referente con el sistema de gestión ambiental.
- No se llevan formatos de registro de las actividades realizadas en la planta.

4.3 Conveniencia:

Esta propuesta es muy importante para ser aplicada en las plantas de tratamiento de agua residual , ya que facilita la identificación de las principales fallas que se puedan presentar a nivel ambiental y que a la fecha no se realiza .

Es conveniente que cualquier empresa u organización que tenga a su cargo el adecuado funcionamiento de las plantas de tratamiento de agua residual tome

conciencia de la importancia y credibilidad que le daría practicar auditorias internas, externas y poder así optar por la certificación ISO 14001.

5. CONCLUSIONES

- Para la realización de una auditoria ambiental es necesario tener unos fundamentos teóricos y prácticos para tener éxito en la identificación de posibles fallas ambientales y poder prevenir y mitigar cualquier impacto sobre el ambiente, cumpliendo además con los requisitos exigidos por la norma en este caso ISO 14000 e ISO 14001.
- La metodología y la propuesta es fácilmente aplicable para la realización de auditorias en plantas de tratamiento de agua residual con el sistema laguna de estabilización. Este modelo de auditoria nos ayuda a mejorar la eficiencia y manejo adecuado de la planta, tomando las medidas correctivas para su funcionamiento adecuado, además de minimizar los impactos ambientales que se puedan generar en el entorno donde se ubique la planta de tratamiento.
- El formato de la lista de chequeo y los demás formatos sugeridos para la realización de la auditoria contiene las preguntas adecuadas para cubrir todos los requerimientos exigidos por la norma ISO 14001.
- La realización de auditorias ambientales periódicas brinda a las plantas de tratamiento de agua residual la facilidad para realizar el control, seguimiento y cumplimiento de las leyes y las regulaciones en materia ambiental, así como de la políticas empresarial, y en consecuencia un buen desempeño en cuanto a los objetivos y las respectivas metas ambientales trazadas por la organización, permitiendo un manejo integral y la minimización del riesgo generado por las actividades realizadas adoptando los correctivos que sean pertinentes, para estar conforme con los requisitos de la norma ISO 14001.

- La práctica continua de realización de una auditoria ambiental en las plantas de tratamiento de agua residual le permitirá a la cualquier institución poder obtener la certificación ISO 14001 mejorando la imagen de la organización tanto a nivel nacional e internacional.
- En un proceso de mejoramiento continuo la retroalimentación es la base de las mejoras; por esto colocamos a consideración de las directivas y de las otras promociones el presente estudio a fin de dar continuidad del mismo, con el objetivo de realizar, aplicar y evaluar el desarrollo de las auditorias ambientales a las plantas de tratamiento de agua residual.

RECOMENDACIONES

- La implementación del modelo está sujeto a una articulación con el sistema de gestión ambiental de la empresa donde aborda adecuadamente la planificación, verificación, seguimiento y mejoramiento continuo en el desarrollo de las actividades de manera que permita alcanzar los objetivos y metas ambientales propuestas en el sistema de gestión ambiental.
- Se recomienda utilizar el formato número 2 de no conformidades ya facilita los registros y se ahorra papel. (ver anexo C. Formato 5)
- Se recomienda tener una charla previa con las directivas o las personas encargadas del sistema de gestión ambiental (SGA) para darle a conocer la importancia de la realización de las auditorías a las plantas de tratamiento de agua residual, facilitando así el trabajo y el éxito de la auditoría.
- Al momento de realizar la auditoría se recomienda generar un ambiente de confianza, consientizando a todas las personas a auditar que su realización ayuda a identificar fallas en los procedimientos realizados o la ausencia de alguno de ellos con el objetivo de mejorar el trabajo y optar por la certificación aclarando que no es un proceso para cuestionar, criticar o desmejorar el trabajo que se realiza.

BIBLIOGRAFÍA

Acuerdo Numero 43 Del 17 de Octubre 2006, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR.

Acevedo Leonardo, "Metodología de la investigación", Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga. 1997.

BARBOSA, M SARMIENTO. Discos Biológicos Rotatorios. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogota.1997.

CONESA FERNANDEZ, Vicente. "Auditorias Medioambientales-guía metodológica" Vitoria, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Barcelona, México.1997, ISBN: 84-7114-579-0

Consejo Nacional de Política Económica y Social Compes 3177." Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del plan nacional de manejo de aguas residuales ". Bogotá 2002.

Corporación Autónoma regional de Cundinamarca CAR. "Plan ambiental Municipal de Mosquera", elaborado conjuntamente por el Municipio. Bogota. 2007

CRITES y TCHOBANOGLIOUS. "Sistema de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados" Tomo 2 .Santafé de Bogotá, Colombia McGraw-Hill internacional. 2000. pg. 527-530

DECRETO 1594 DE 1984, "Control de vertimientos y residuos líquidos" junio 26 de 1981.

FRESENIUS, W y SCHNEIDER, W "Manual de disposición de Aguas Residuales"

Tomo II. Lima, Perú.. Ed. Cepis. 1991.

HUNT, D, y C JHONSON, "Sistemas de Gestión Medio ambiental, Santa fe de Bogotá, Colombia. McGraw –Hill/ Interamericana de España, S.A ISBN 84-481-0684-9.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION
"Directrices para la auditoría ambiental. Principios Generales de auditoría Ambiental". NTC ISO 1410 Santa fe Bogotá DC Colombia 1997.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION "Guía Implementación de la Norma NTC ISO 14001". Santa fe Bogotá DC Colombia 1997.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION
Normas del Sistema de Gestión Ambiental y Auditorias Ambientales.. Santa fe Bogotá DC Colombia 2003

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION
ICONTEC. "Normas para la presentación para trabajos de grado" Santa fe Bogotá DC Colombia 2008

METCALF & EDDY INC. Tratamiento y depuración de Aguas Residuales. Editorial Labor S.a. Barcelona.1977.

NAUSA Y RODRIGUEZ. Tesis de Grado "Modelo de Aseguramiento de la calidad en plantas de tratamiento de agua residual domestica. Bogotá .1997.

Servicio Nacional de Aprendizaje. SENA. 2008 "Sistema de Gestión Ambiental. ISO 14001: 04." Bogota 2008.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. UIS . “Gestión y auditorías ambientales”. Bucaramanga. 2006.

VIÑA VIZCAINO, Gerardo. “Bases conceptuales de auditoría ambiental como un instrumento de prevención de la contaminación” Bogotá. Colombia. 2003

ANEXO A

FIGURAS

Figura 1. Etapas del sistema de gestión ambiental según la norma NTC ISO 14001

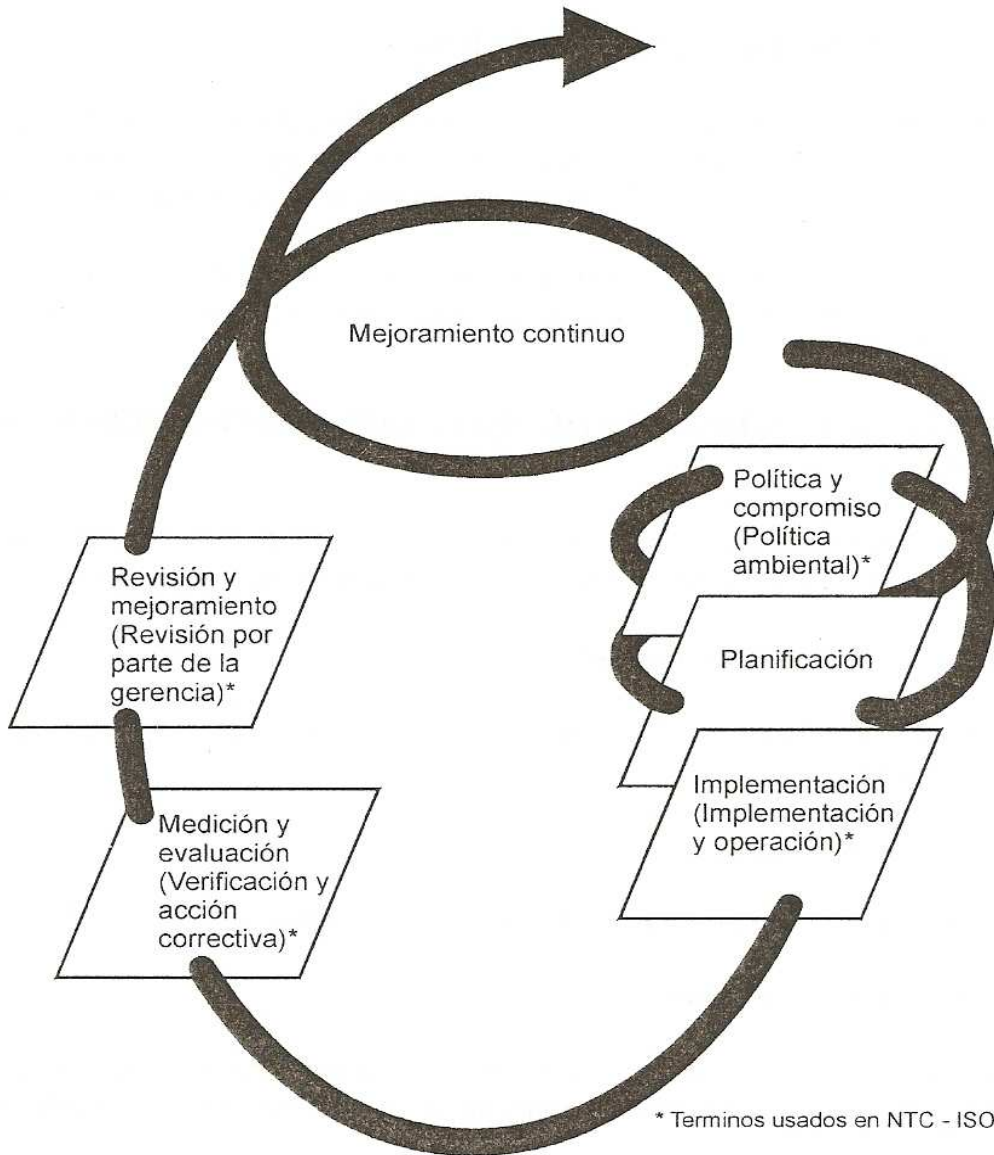


Figura 2. Tratamiento preliminar

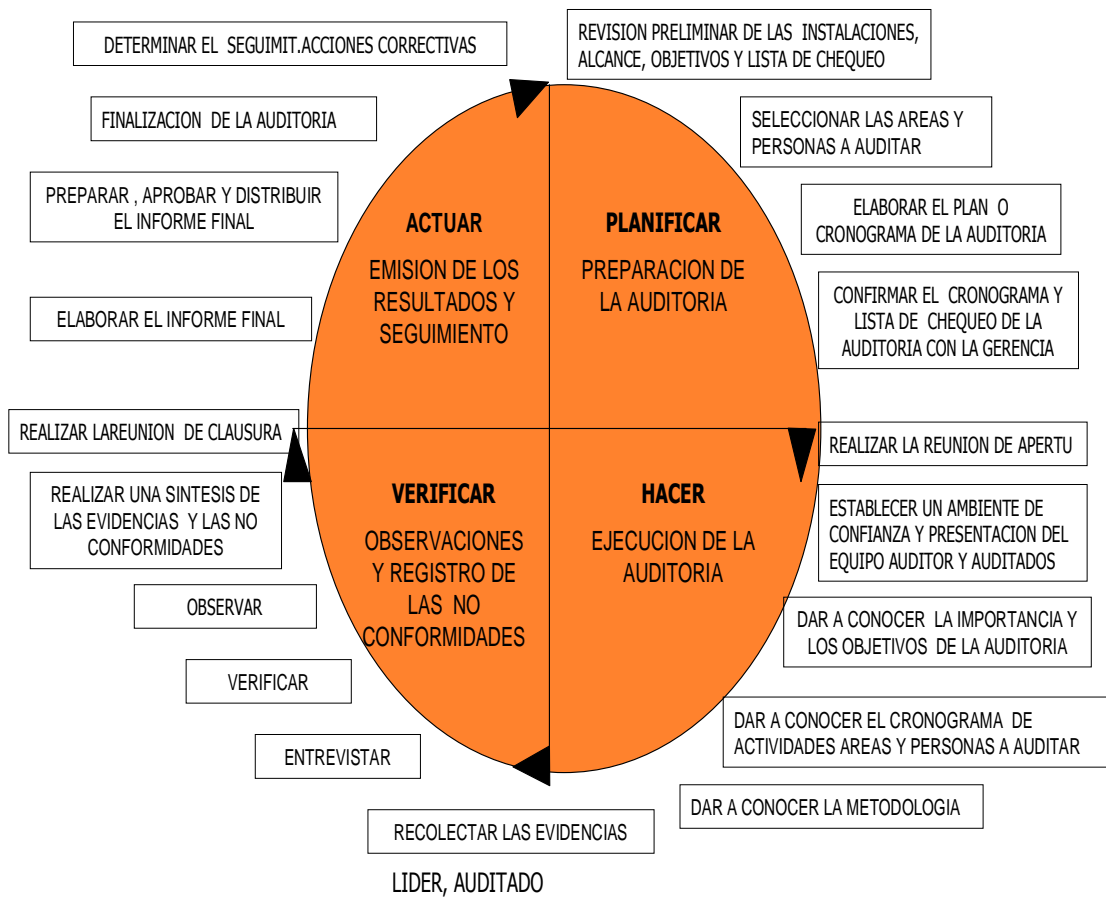


Figura 3. Tratamiento secundario



Figura 4. Fases de la Auditoria

FASES DE LA AUDITORIA



ANEXO B

TABLAS

Tabla 1. Semejanzas entre ISO 14000 VS ISO 9000

SEMEJANZAS	
ISO 14000	ISO 9000
Norma Voluntaria	Norma Voluntaria
Norma de gestión	Norma de gestión
Normas para uso interno	Normas para uso interno
Se puede certificar	Se puede certificar

Tabla 2. Diferencia entre ISO 14000 VS ISO 9000

DIFERENCIAS		
	ISO 14000	ISO 9000
Enfoque	Impactos ambientales de la organización	Confianza sobre la calidad del producto.
Motivación	Demanda de la sociedad	Contrato con el cliente
Propósito	Cumplimiento de las políticas y los objetos ambientales definidos	Demostración de conformidad de producto
Proceso	Actividades que generen impactos ambientales	Actividades que inciden en la calidad.
Alcance	Toda la organización.	Productos o parte de una organización.

Tabla 3. Clasificación de la calidad de los recursos hídricos acuerdo 43/06 CAR

PARAMETRO	EXPRESADO COMO	VALOR MAS RESTRICTIVO (MÀXIMO QUE SE PUEDE OBTENER)				
		CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	CLASE V
PARAMETRO ORGANICO Y BACTERIOLOGICO						
DBO	mg / L	7	7	20	50	70
OD	mg / L	4	>4	>4		
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 ml	5000	20000	5000	20000	
PARAMETROS NUTRIENTES						
NITROGENO AMONIACAL	mg / L			0.3		
NITRATOS	mg / L	10	10	1		
NITRITOS	mg / L	10	10	0.5	10	
FOSFORO TOTAL	mg / L			0.1		
SÓLIDOS						
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg / L	10	10	20	40	50
PARAMETRO DE INTERES SANITARIO						
ALUMINIO	mg / L	5			5	5
AMONIACO	CL 96/50	0.1	1	1		
ARSENICO	CL 96/50	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
BARIO	CL 96/50	0.1	1	1		
BERILIO	CL 96/50	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
BORO	mg / L	0.3 – 0.4			0.3-0.4	0.3-0.4
CADMIO	CL 96/50	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
CIANURO LIBRE	CL 96/50	0.05	0.2	0.2		
CINC	CL 96/50	0.01	2	2	2	2
CLORO TOTAL RESIDUAL	CL 96/50	0.1				
CLOROFENOLES	mg / L	0.5				
CLORUROS	mg / L	250	250	250		

Universidad Industrial de Santander
Especialización en Ingeniería Ambiental

COBALTO	mg / L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
COBRE	CL 96/50	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
COLOR	Unidades escala Platino Cobalto		75	75	0.2	
COMPUESTOS FENOLICOS	mg / L	0.002	0.002	0.002		
CROMO Cr + 6	mg / L	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
CROMO HEXAVALENTE	CL 96/50	0.01				
DIFENIL	Concentración de Ag	0.0001				
DIFENIL POLICLORADO	Concentración de Agente Activo	No detectable	No detectable	No detectable		
FENOLES MONOHIDRICOS	Fenoles	1				
FLUOR	mg / L	1			1	1
GRASAS Y ACEITES	% de Sólidos Secos	0.01				Ausente
HIERRO	mg / L	0.1			5	5
LITIO	mg / L	2.5			2.5	2.5
MANGANESO	mg / L	0.1			0.2	0.2
MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS						Ausente
MERCURIO	mg / L	0.002	0.002	0.002	0.01	0.01
MOLIBDENO	mg / L	0.01			0.01	0.01
NIQUEL	mg / L	0.01			0.2	0.2
OLOR						AUSENTE
PH	Unidades	6.5-8.5	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0
PLAGICIDAS ORGANO CLORADOS	Concentración de Agente Activo	0.001				
PLAGICIDAS ORGANO FOSFORADOS	Concentración de Agente Activo	0.05				
PLATA	mg / L	0.01	0.05	0.05		
PLOMO	mg / L	0.01	0.05	0.05	0.1	0.1
SALES	mg / L	3000			3000	
SELENIO	mg / L	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
SULFATOS	mg / L	400	400	400		
SULFURO DE HIDROGENO	mg / L	0.0002				

TENSOACTIVOS	mg / L	0.143	0.5	0.5		
TURBIEDAD	mg / L	20				
VANADIO	mg / L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

CL 96 /50: Denominase a la concentración de una sustancia, elemento o compuesto, solo o de combinación que produce la muerte al cincuenta por ciento 50% de los organismos sometidos a bioensayos en un periodo de noventa y seis (96) horas.

Tabla 4. Normas de vertimiento Decreto 1594 de 1984 artículo 72

REFERENCIA	USUARIO EXISTENTE	USUARIO NUEVO
pH	5 a 9 unidades	5 a 9 unidades
Temperatura	Menor o igual a 40 o C	Menor o igual a 40 o C
Materiales Flotantes	Ausentes	Ausentes
Grasas y aceites	Remoción mayor o igual a 80 % en carga	Remoción mayor o igual a 80 % en carga
Sólidos suspendidos domésticos o industriales	Remoción mayor o igual de 50% en carga	Remoción mayor o igual de 50% en carga
Demanda Bioquímica de oxígeno		
Para desechos Domésticos	Remoción mayor o igual al 30 % en carga.	Remoción mayor o igual al 80% en carga
Para desechos Industriales	Remoción mayor o igual al 20 % en carga.	Remoción mayor o igual al 80% en carga

Tabla 5. Normas de vertimiento Decreto 1594 de 1984 artículo 74

Sustancia	Expresada como	Concentración (mg/l)
Arsénico	As	0.5
Bario	Ba	5.0
Cadmio	Cd	0.1
Cobre	Cu	3.0
Cromo	Cr +6	0.5
Compuestos fenólicos	Fenol	0.2
Mercurio	Hg	0.02
Níquel	Ni	2.0
Plata	Ag	0.5
Plomo	Pb	0.5
Selenio	Se	0.5
Cianuro	CN-	1.0
Difenil policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
Mercurio orgánico	Hg	No detectable
Tricloroetileno	Tricloroetileno	1.0
Cloroformo	Extracto carbón Cloroformo (ECC)	1.0
Tetracloruro de Carbono	Tetracloruro de Carbono	1.0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	1.0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	1.0
Otros compuestos organoclorados, cada variedad	Concentración de agente activo	0.05

Compuestos organofosforados, cada variedad Carbamatos	Concentración de agente activo	0.1
---	--------------------------------	-----

Parágrafo: cuando los usuarios, aun cumpliendo con las normas de vertimiento, produzcan concentraciones en el cuerpo receptor que excedan los criterio de calidad para el uso o uso asignados al recurso, el Ministerio de Salud o las EMAR podrá exigirles valores más restrictivos en el vertimiento.

Tabla 6. Análisis de resultado a la calidad de agua de la PTAR del municipio de Mosquera Marzo del 2009.

Parámetro	Afluente	Efluente	Eficiencia	Conformidad de Calidad	Requisito de Calidad
DBO	226mg/L	108 mg/L	52.21%	No cumple	80 % de Remoción
OD	0.0 mg/L	2.3 mg/L		No Cumple	> 4 mg/L
SS	128mg/L	76.77 mg/L	40.02%	No Cumple	50% de Remoción
pH	8.0	8.2		OK	5.0-9.0
Sulfuros	11.11	2.55		No Cumple	1.0

ANEXO C

FORMATOS

Formato 1 . Lista de chequeo. Auditoria ambiental basado en La norma NTC ISO 14001

**LISTA DE CHEQUEO. AUDITORIA AMBIENTAL
BASADO NORMA NTC ISO 14001**

Lugar _____

Fecha _____

Auditor _____

Auditado _____

4.1 REQUISITOS GENERALES

¿La organización tiene implementado un sistema de Gestión ambiental para la PTAR? Me permite el documento

SI _____ NO _____

4.2 POLITICA AMBIENTAL DE LA PTAR

Con el documento del Sistema de Gestión Ambiental verifique

4.2.1. ¿Esta definida la política ambiental?

SI _____ NO _____

a. ¿Es apropiada teniendo en cuenta las actividades realizadas en la planta?

SI _____ NO _____

b. ¿Incluye un compromiso de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación?

SI _____ NO _____

c. ¿Incluye un compromiso de cumplimiento con la legislación ambiental?

SI _____ NO _____

d. Cuénteme en que consiste la política ambiental? La conoce?

SI _____ NO _____

e. La política ambiental esta disponible en un lugar visible al público?

SI _____ NO _____

LISTA DE CHEQUEO. AUDITORIA AMBIENTAL
BASADO NORMA NTC ISO 14001

Lugar _____
Fecha _____
Auditor _____
Auditado _____

4.3 PLANIFICACION

a. ¿Se ha realizado monitoreo ambiental en la PTAR? ¿De qué parámetros?

SI _____ NO _____

b. ¿Existen registros de los monitoreos ambientales de la PTAR? los puedo ver?

SI _____ NO _____

c. Cuándo fue el último monitoreo?

d. ¿Cuáles fueron los resultados del monitoreo para calidad de agua del efluente y el afluente de la PTAR ?

PARAMETRO	EFLUENTE	AFLUENTE
FISICOS		
SÓLIDOS SUSPENDIDOS		
TURBIEDAD		
COLOR		
OLOR		
TEMPERATURA		
CONDUCTIVIDAD		
QUIMICOS		
pH		
N-NITRATO		
FOSFORO TOTAL		
DBO		
DQO		
OD		
BIOLOGICOS		
COLIFORMES TOTALES		
E .COLI		

B _____ M _____

e. ¿Se plantearon medidas correctivas? ¿Cuáles?

SI_____ NO_____

f. ¿Cuáles fueron los resultados del monitoreo para calidad de aire de la PTAR?

B _____ M_____ NA_____

g. ¿Se plantearon medidas correctivas? ¿Cuáles?

SI_____ NO_____

h. ¿Cuáles fueron los resultados del monitoreo para calidad de suelo de la PTAR?

B _____ M_____ NA_____

i. ¿Se plantearon medidas correctivas? ¿Cuáles?

SI _____ NO _____

j. ¿Se tienen los planos de la plantas? Los puedo ver?

SI _____ NO _____

k. ¿Existe un inventario de los elementos que existen en la PTAR? ¿ Lo puedo ver?

SI _____ NO _____

l. ¿Existen estadísticas sobre la calidad del agua que ingresa a la Planta como la que sale? ¿Las puedo ver?

SI _____ NO _____

m. ¿Existe un formato de quejas o reclamos de los habitantes que se ubican alrededor de la planta?

SI _____ NO _____

ñ. ¿Existe un registro de las opiniones o sugerencias de sectores o partes interesadas como autoridades, vecinos, empleados, medios de comunicación?

SI _____ NO _____

o. ¿En la planta se tienen identificados los impactos ambientales significativos de sus actividades?

SI _____ NO _____

4.3.2 REQUISITOS LEGALES PARA LA PTAR

a. ¿En la PTAR se tienen claro los requisitos legales que se deben cumplir?

SI _____ NO _____

b. ¿Cuáles son los requisitos legales que se deben cumplir, nómbralos?

4.3.3 OBJETIVOS Y METAS

a. ¿Se encuentran establecidos los objetivos y metas ambientales? Nombre algunos

SI _____ NO _____

b. ¿Los objetivos se encuentran relacionados con la política ambiental?

SI _____ NO _____

c. ¿Qué actividades se están realizando para alcanzar los objetivos o metas ambientales?

4.3.4 PROGRAMAS DE ADMINISTRACION AMBIENTAL

a. ¿En la PTAR se tiene establecido un cronograma de actividades para alcanzar los objetivos y metas ambientales? ¿Los puedo ver?

SI _____ NO _____

b. ¿Se encuentran definidos los plazos para lograr los objetivos o metas ambientales?

SI _____ NO _____

c. ¿Se tienen definidas las personas responsables para poder alcanzar los objetivos propuestos? Quienes son?

SI _____ NO _____

LISTA DE CHEQUEO. AUDITORIA AMBIENTAL
BASADO NORMA NTC ISO 14001

Lugar _____
Fecha _____
Auditor _____
Auditado _____

4.4 IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN

4.4.1 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD EN LA PTAR

a. ¿Los funcionarios de la PTAR tienen claro las funciones y responsabilidades que deben cumplir?

SI _____ NO _____

b. ¿Estas funciones y responsabilidades están documentadas? ¿Puedo ver el documento?

SI _____ NO _____

c. ¿La gerencia esta al tanto de las actividades realizadas en la planta?

SI _____ NO _____

d. ¿Cuándo fue la última revisión por la gerencia?¿Esta revisión esta documentada?

SI _____ NO _____

4.4. 2 ENTRENAMIENTO CONOCIMIENTO Y COMPETENCIA DE LOS FUNCIONARIOS QUE HACEN PARTE DE LA PTAR

a. ¿Tienen conocimiento sobre el impacto ambiental que pueden generar si no siguen los procedimientos establecidos? Cuales son esos impactos?

SI _____ NO _____

b. ¿Cuénteme cuales son sus funciones y responsabilidades para lograr la conformidad con la política?

c. ¿Ha recibido capacitación o entrenamiento en el área que se desempeña o a nivel ambiental?

SI _____ NO _____

d. ¿Cuándo recibió la última capacitación y sobre que tema trato?

e. ¿Existen registros de las capacitaciones programadas y de las que ya se realizaron?

SI _____ NO _____

4.4.3 COMUNICACIONES EN LA PTAR

a. ¿Existen manuales o procedimientos donde se establecen las comunicaciones internas entre los diferentes niveles de la organización? Los puedo ver?

SI _____ NO _____ NA _____

b. ¿Se reciben y responden las quejas e inquietudes o sugerencias de las partes internas o externas?

SI _____ NO _____ NA _____

c. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____ NA _____

d. ¿Conocen el estado actual de la planta y los requerimientos a mejorar?

SI _____ NO _____

4.4.4 DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL

a. ¿Se encuentra documentado el Sistema de Gestión Ambiental?

SI _____ NO _____

b. ¿La política ambiental esta documentada

SI _____ NO _____

c. ¿Se encuentra documentado los requisitos legales que se deben cumplir en la planta?

SI _____ NO _____

d. ¿Se encuentran documentados los objetivos y metas ambientales a trabajar?

SI _____ NO _____

e. ¿Están documentados los programas para el logro de los objetivos o las metas?

SI _____ NO _____

f. ¿Se encuentran documentados las responsabilidades y funciones de cada uno de los empleados que laboran en la planta?

SI _____ NO _____

g. ¿Esta documentada la programación de las capacitaciones que reciben los trabajadores de la planta?

SI _____ NO _____

h. ¿Existe registros de quejas o reclamos de los habitantes que viven a los alrededores de la planta?

SI _____ NO _____

i. ¿Existen documentos de la operación y manejo adecuado de la planta de tratamiento?

SI _____ NO _____

J. ¿Esta documentado el procedimiento para casos de emergencia?

SI _____ NO _____

k. ¿Existen los registros de los monitoreos y mediciones que se realizan en la planta?

SI _____ NO _____

l. ¿Existen registros de las auditorias a realizadas?

SI _____ NO _____

m. ¿Existe el registro de las no conformidades y acciones correctivas y preventivas?

SI _____ NO _____

n. ¿ Existe registros del seguimiento de las no conformidades?

SI _____ NO _____

ñ. ¿Existe un procedimiento para el manejo adecuado de los documentos?

SI _____ NO _____

4.4.5 CONTROL DE DOCUMENTOS

a. ¿Hay una persona responsable de la elaboración y modificación de los documentos? ¿Quién es?

SI _____ NO _____

b. ¿Los documentos pueden ser localizados con facilidad? ¿Dónde o cómo?

SI _____ NO _____

c. ¿Los documentos se actualizan periódicamente? ¿Cuándo fue su última actualización?

SI _____ NO _____

d. ¿Las versiones vigentes de los documentos están disponibles en el lugar de trabajo?

SI _____ NO _____

b. ¿Existen documentos obsoletos sin manejo adecuado?

SI _____ NO _____

d. ¿La documentación es legible tiene fecha de elaboración y última revisión?

SI _____ NO _____

c. La documentación es mantenida en orden y fácilmente identificable?

SI _____ NO _____

e. ¿Los documentos son revisados y aprobados por personal autorizado y capacitado antes de su publicación.

SI _____ NO _____

4.4.6 CONTROL OPERACIONAL

En la estación de Bombeo

a. ¿La estación de bombeo cuenta con un manual de operación y mantenimiento? ¿Lo puedo ver?

SI _____ NO _____

b. ¿Las bombas cuentan con hojas de vida actualizada y tiempo de funcionamiento?

SI _____ NO _____

c. ¿Esta documentado un plan de seguridad industrial y salud ocupacional? ¿Lo puedo ver?

SI _____ NO _____ NA _____

d. ¿Cada cuanto se realiza la limpieza a las rejillas y canastas de cribado?

e. ¿Se empaca adecuadamente los residuos generados por la limpieza a las rejillas y canastas de cribado?

SI _____ NO _____

f. ¿Qué disposición final se le da a estos residuos?

g. ¿Con qué periodicidad se realiza la supervisión adecuada de las bombas?

h. ¿Con qué periodicidad se realiza la lectura de aforo para cálculos de caudales?

En la Planta de Tratamiento

a. ¿Existen procedimientos o manuales de operación de la planta?

SI _____ NO _____

b. ¿Las lagunas están protegidas adecuadamente impidiendo el acceso de personas ajenas a la planta?

SI _____ NO _____

c. ¿Se observa la presencia de ganado dentro de las instalaciones?

SI _____ NO _____

En las Rejillas

a. ¿Posee una adecuada retención de desechos sólidos flotantes?

SI _____ NO _____

b. La inclinación facilita la remoción manual de los residuos sólidos atrapados?

SI _____ NO _____

c. ¿Cada cuánto se le hace limpieza a las rejillas?

d. ¿Las rejillas se encuentran limpias?

SI _____ NO _____

e. ¿Existe un registro diario del material recolectado en las rejillas?

SI _____ NO _____

f. ¿Se hace una disposición adecuada del material recogido en las rejillas?

SI _____ NO _____

g. ¿Donde se almacena este material recolectado en las rejillas?

En Los Diques

a. ¿Cada cuanto se revisan los diques?

b. ¿Cada cuanto se le hace mantenimiento a los diques?

c. ¿Los diques se encuentran libre de vegetación?

SI _____ NO _____

En las lagunas

a. ¿Se observa espuma o películas sobrenadante?

SI _____ NO _____

b. ¿Cada cuanto se remueve la espuma o las películas sobrenadante?

c. ¿Se observan manchas de grasa?

SI _____ NO _____

d. ¿Se observa lodos flotantes?

SI _____ NO _____

e. ¿El agua presenta coloración? ¿Cual?

SI _____ NO _____

f. ¿Se observan plantas en los taludes? ¿Cuales?

SI _____ NO _____

g. ¿Se observa erosión en los taludes?

SI _____ NO _____

h. ¿Se observa la pantalla de agua deteriorada?

SI _____ NO _____

i. ¿Se perciben olores desagradables?

SI _____ NO _____

j. ¿Se observa en el agua la presencia de insectos, larvas o rotíferos?

SI _____ NO _____

k. ¿Con que periodicidad se le hace limpieza a las lagunas?

Entradas y salidas

a. ¿Se miden los caudales de entrada y salida de agua residual ala PTAR?

SI _____ NO _____

b. ¿Se lleva registro de los caudales de entrada y de salida? ¿Puedo verlos?

SI _____ NO _____

b. ¿Las entradas a la laguna se encuentran limpias y en buen estado?

SI _____ NO _____

c. ¿Las salidas de la lagunas se encuentran limpias y en buen estado?

SI _____ NO _____

d. ¿Se lubrican las compuertas o válvulas?

SI _____ NO _____

e. ¿Cada cuanto se lubrican?

f. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____

Calidad del Agua

a. ¿Se realizan análisis de la calidad del agua?

SI _____ NO _____

b. ¿Cada cuanto se realizan?

c. ¿Existen registros de los resultados de la calidad del agua? ¿Me los permite?

SI _____ NO _____

e. ¿Cuándo se realizaron los últimos análisis de calidad del agua?

d. ¿Los resultados de calidad del agua cumplen los requisitos legales?

SI _____ NO _____

c. ¿Cuales parámetros no cumple?

d. ¿Qué se está haciendo para que todos los parámetros de calidad del agua estén acordes con la norma?

Roedores

a. ¿Se hace control de roedores?

SI _____ NO _____

b. ¿Cómo se hace?

c. ¿Con qué frecuencia?

d. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____

Insectos

a. ¿Se hace control de insectos?

SI _____ NO _____

b. ¿Cómo se hace?

c. ¿Con qué frecuencia?

d. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____

Características Organolépticas del Efluente

a. ¿El aspecto del agua es claro o que color presenta?

SI _____ NO _____

b. ¿Existe emanación de malos olores?

SI _____ NO _____

c. ¿Se observa la presencia de sólidos flotantes?

SI _____ NO _____

Características Estructurales de la PTAR

a. ¿Se presentan grietas en las unidades de tratamiento?

SI _____ NO _____

b. ¿Se presentan hundimientos?

SI _____ NO _____

c. ¿Se presentan estructuras deterioradas?

SI _____ NO _____

d. ¿Las pantallas deflectoras se ajustan entre si?

SI _____ NO _____

Características Paisajísticas

a. ¿Existen barreras vivas?

SI _____ NO _____

b. ¿Existe cercanía con viviendas?

SI _____ NO _____

c. ¿Se poda los arbustos y el césped?

SI _____ NO _____

d. ¿Se hace una disposición adecuada de los lodos? ¿Cuál?

SI _____ NO _____

Aspectos Bióticos en las lagunas

a. ¿Se observa la presencia de Macrofitas?

SI _____ NO _____

b. ¿Se observa la presencia de Buchon?

SI _____ NO _____

c. ¿Se observa la presencia de Algas?

SI _____ NO _____

d. ¿Se observa la presencia de Fauna?

SI _____ NO _____

Aspectos Sociales

a. ¿Las vías de acceso a la PTAR se encuentran en buen estado?

SI _____ NO _____

b. ¿Existen Industrias cercanas? Cuales?

SI _____ NO _____

c. ¿Existen viviendas cercanas?

SI _____ NO _____

d. ¿La caseta de operación y vigilancia se encuentra en buen estado?

SI _____ NO _____

4.4.7 PREPARACION Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIA

a. ¿Existe un procedimiento de reacción ante una situación de emergencia? Lo puedo ver?

SI _____ NO _____

b. ¿Cuándo fue la última actualización del procedimiento?

SI _____ NO _____

c. ¿Esta preparado para atender una situación de emergencia? ¿Qué debe hacer para mitigar sus impactos ?

SI _____ NO _____

d. ¿Se tiene claro las consecuencias ambientales de una emergencia?
Nómbrelas?

SI _____ NO _____

e. ¿Qué procedimiento sigue para mitigar el impacto ocurrido por una situación de emergencia?

f. ¿Están definidas las personas que estarán al frente en una situación de emergencia? ¿Quiénes son?

SI _____ NO _____

LISTA DE CHEQUEO. AUDITORIA AMBIENTAL
BASADO NORMA NTC ISO 14001

Lugar _____
Fecha _____
Auditor _____
Auditado _____

4.5 VERIFICACION Y ACCCION CORRECTIVA

4.5.1 MONITOREO Y MEDICCION

Es necesario establecer y mantener procedimientos documentados para monitorear y medir las características de la calidad de agua y demás actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.

a. ¿Se realiza un monitoreo continuo a la calidad del agua que sale de la PTAR?

SI _____ NO _____

b. ¿Con qué periodicidad?

c. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____

d. ¿Se le ha realizado un monitoreo a la calidad del aire?

SI _____ NO _____

e. ¿Con qué periodicidad?

f. ¿Existen registros?

SI _____ NO _____ NA _____

g. ¿Se calibran los equipos de monitoreo?

SI _____ NO _____

h. ¿Con que periodicidad?

i. ¿Cuándo fue la última calibración de estos equipos?

4.5.2 NO CONFORMIDAD Y ACCION CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS.

a. ¿Hay un formato de no Conformidades?

SI _____ NO _____

b. ¿Se corrigen las no conformidades?

SI _____ NO _____

c. ¿Hay una programación para solucionar las no conformidades?

SI _____ NO _____

d. Hay una programación para dar solución a las acciones correctivas y preventivas?

SI _____ NO _____

4.5.3. REGISTROS

a. ¿La organización tiene procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de los registros ambientales?

SI _____ NO _____

b. ¿Existe un registro de requerimientos Legislativos y regulatorios?

SI _____ NO _____

c. ¿Existe un registro de los resultados de las auditorias realizadas?

SI _____ NO _____

d. ¿Existen registros de mantenimiento de los equipos de la planta? ¿Los puedo ver?

SI _____ NO _____

e. ¿Existen registros de informes de incidentes? ¿Los puedo ver?

SI _____ NO _____

f. ¿Existen registros de reconocimiento, por los resultados ambientales?

SI _____ NO _____

h. ¿Los registros se pueden ubicar fácilmente?

SI _____ NO _____

i. ¿Existen registros de las capacitaciones?

SI _____ NO _____

i. ¿Todos los registros son legibles, identificables y rastreables?

SI _____ NO _____

j. ¿Cuáles no?

4.5.4 AUDITORIA AL SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL?

a. ¿Se han realizado auditorias?

SI _____ NO _____

b. ¿Con qué frecuencia se realizan las auditorias?

SI _____ NO _____

c. ¿Los auditores se encuentran entrenados?

SI _____ NO _____ NA _____

d. ¿Tiene definido un cronograma de auditorias internas? Puedo ver el cronograma?

SI _____ NO _____

e. ¿Están documentados los procedimientos de las auditorias?

SI _____ NO _____

LISTA DE CHEQUEO. AUDITORIA AMBIENTAL
BASADO NORMA NTC ISO 14001

Lugar _____
Fecha _____
Auditor _____
Auditado _____

4.6 REVISION POR LA GERENCIA

a. ¿La gerencia revisa el sistema de administración Ambiental de la planta de tratamiento?

SI _____ NO _____

b. ¿Las revisiones por la gerencia están documentadas?

SI _____ NO _____

c. ¿Esta definida la fecha para la revisión de la gerencia?

SI _____ NO _____

d. ¿Existen registros de revisiones realizadas por la gerencia? ¿Los puedo ver?

SI _____ NO _____

e. ¿Cuándo fue la última revisión?

Formato 2. Plan de auditoría

	PLAN AUDITORÍA AMBIENTAL	Auditoría N°		
		Fecha		
		Día	Mes	Año

Lugar		
Representante de Calidad:		
Auditor Líder:		
Equipo Auditor:		
Objetivo.		
Alcance:		
Documentos de referencia:		
Fecha de ejecución:		
Reunión de apertura:		Lugar:
Reunión de cierre:		Lugar:

Agenda de Auditoría			
Fecha y hora	Proceso/Requisito por auditar	Auditor(es)	Auditado (Cargo, nombre, Lugar)

Agenda de Auditoría			
Fecha y hora	Proceso/Requisito por auditar	Auditor(es)	Auditado (Cargo, nombre, Lugar)

Nombre completo	Responsabilidad	Firma
	Representante de Calidad	
	Auditor Líder	

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Junio del 2008	Edison Uribe	Agosto del 2008

Formato 3. Memo de auditoria

Memo de auditoria

Señor (a)

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Coordinador del sistema de Gestión Ambiental

Por medio de la presente quiero informarle que la auditoria correspondiente al Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 a su planta de tratamiento de agua residual domestica que se realizara el día _____ en el horario de _____

en las instalaciones de _____

Con la siguiente programación.

Hora	Actividad a realizar

Le agradecemos tener en cuenta la programación de las actividades para este día, para que la auditoria no entorpezca las actividades diarias propias de la compañía.

Igualmente si tiene algún inconveniente con la programación enviada o si tiene alguna sugerencia estamos atentos para hacer los ajustes necesarios antes de la realización de la auditoria.

Cordialmente

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Auditor jefe

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Julio del 2008	Edison Uribe	Agosto del 2008

Formato 4. Registro de no conformidades 1

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA

OBSERVACIONES

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

Formato 5. Registro de no conformidades 2.

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES		Auditoría N°		
		Fecha		
PTAR		Día	Mes	Año
1. Anotaciones iniciales				
2. Aspectos relevantes				
3. Aspectos por mejorar				
4. Hallazgos de auditoría				
Numeral	Requisito	Descripción		

Nombre completo	Responsabilidad	Firma
	Auditor	

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Julio del 2008	Edison Uribe	Agosto 2008

Formato 6. Acta de reunión de la auditoria ambiental.

ACTA DE REUNION DE LA AUDITORIA AMBIENTAL	Acta No

Fecha:	
Lugar:	
Hora:	
Comentarios a los resultados de la auditoria	
Compromisos de las Acciones Correctivas	
Integrantes de la Auditoria	
Nombre completo	Responsabilidad

Nombre completo	Responsabilidad	Firma
	Representante de Calidad	
	Auditor Líder	

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Julio del 2008	Edison Uribe	Agosto del 2008

Formato 7. Informe final

	INFORME FINAL		Auditoría N°		
	AUDITORIA AMBIENTAL		Fecha		
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL		Día	Mes	Año

Lugar:	
Representante de Calidad:	
Auditor Líder:	
Equipo Auditor:	
Objetivo.	
Alcance:	
Documentos de referencia:	
Fecha de apertura:	
Fecha de cierre:	

Conclusiones del equipo auditor
1. Anotaciones iniciales

Conclusiones del equipo auditor									
1. Anotaciones iniciales									
2. Aspectos relevantes									
3. Aspectos por mejorar									
4. Hallazgos de la auditoria									
Numeral	REQUISITOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL	NA	C	NO CONFORMIDADES					
				Detectadas		Solucionadas		Pendientes	
				NCM	NCm	NCM	NCm	NCM	NCm
4.	REQUISITOS AMBIENTALES								
4.1	REQUISITOS GENERALES								
4.2	POLITICA AMBIENTAL								

Universidad Industrial de Santander
Especialización en Ingeniería Ambiental

4.3	PLANIFICACION								
4.3.1	Aspectos Ambientales								
4.3.2	Requisitos Legales y Otros								
4.3.3	Objetivos y Metas								
4.3.4	Programas de Administración Ambiental								
4.4	IMPLEMENTACION Y OPERACION								
4.4.1	Estructura y Responsabilidad								
4.4.2	Entrenamiento, Conocimiento y Competencia								
4.4.3	Comunicaciones								
4.4.4	Documentación del Sistema de Administración Ambiental								
4.4.5	Control de Documentos								
4.4.6	Control Operacional								
4.4.7	Preparación y Respuesta Ante Emergencia								
4.5	VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA								
4.5.1	Monitoreo y Medición								
4.5.2	No Conformidad y Acciones Correctivas y Preventivas								
4.5.3	Registros								
4.5.4	Auditoria al Sistema de Administración Ambiental								
4.6	REVISION POR LA GERENCIA								

5. Confiabilidad de la Auditoria
6. Recomendaciones para auditorías posteriores

NCM= No conformidad mayor

NCm= No conformidad menor

NA= No aplica

C= Conforme

AUTORIZACIÓN PARA COMUNICAR ESTE INFORME:

Este informe se comunicará después de la auditoría únicamente a los procesos involucrados y no será divulgado a terceros sin su autorización.

Nombre completo	Responsabilidad	Firma
	Representante de Calidad	
	Auditor Líder	

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Julio del 2008	Edison Uribe	Agosto del 2008

ANEXO D

REPORTE DE RESULTADOS ESTUDIO DE CASO

Reporte 1. No conformidades 1.

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.1 Requisito general	<p>La organización debe:</p> <p>-Implementar un sistema de gestión ambiental.</p>

OBSERVACIONES
<p>1. No existe por escrito el sistema de gestión ambiental, en la PTAR.</p> <p>2. El operador de la PTAR no conoce de su existencia.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009
EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA	

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009
---	----------	------------

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.2 Política ambiental	<p>La alta gerencia debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir la política ambiental. -Que sea apropiada para la naturaleza, escala e impacto ambiental de sus actividades. -Que incluya un compromiso de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación. - Incluya un compromiso de cumplimiento con la legislación. -Sea documentada, implementada, mantenida y comunicada a todos los empleados. -Este disponible al público.

OBSERVACIONES
<ol style="list-style-type: none"> 1. La política ambiental no es conocida por todos los empleados. 2. No esta disponible en un lugar visible.

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.3 Planificación	<ul style="list-style-type: none"> - La organización debe establecer y mantener los procedimientos para identificar los principales impactos ambientales de las actividades productos o servicios que pueda controlar. - La organización debe asegurar que los aspectos relacionados con los impactos significativos se tengan en cuenta al establecer sus objetivos ambientales.
4.3.1 Aspectos ambientales	

OBSERVACIONES
<p>1. No existen copias por escrito de los procedimientos para identificar cuales actividades tienen impactos significativos en el ambiente, monitoreos ambientales, ni de los resultados obtenidos, en la PTAR.</p> <p>2. No existen copias por escrito en la PTAR de las estadísticas sobre la calidad del agua que ingresan ni de la que sale .</p> <p>4. No existe por escrito un procedimiento para evaluar la satisfacción del cliente.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.3 Planificación 4.3.2 Requisitos Legales	- La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales que sean aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades productos o servicios.

OBSERVACIONES
<p>1. No existe copias por escrito en la PTAR un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales que se deben cumplir.</p> <p>2. No son conocidos por los empleados, los requisitos legales que se deben cumplir.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.3 Planificación 4.3.3 Objetivos y metas	<p>La organización debe establecer y mantener:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Objetivos y metas ambientales documentados para cada nivel siendo consientes con la política ambiental. -Los objetivos y metas deben de ser consientes con la política ambiental.

OBSERVACIONES
<p>1. No se encuentran copias por escrito en la PTAR de los objetivos y metas ambientales.</p> <p>2. Los empleados de la planta no conocen los objetivos ni las metas ambientales propuestas.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.3 Planificación 4.3.4 Programas de administración ambiental	La organización debe establecer y mantener unos programas para lograr sus objetivos y metas donde se debe incluir: - La designación de la responsabilidad para lograr los objetivos y metas. - Los medios y plazos para lograrlos.

OBSERVACIONES
<p>1. El operador no tiene conocimiento de ninguna de estas actividades</p> <p>2. No se están cumpliendo las metas ambientales en cuanto a calidad de agua</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.4 Implementación y Operación	-Las funciones, responsabilidad y autoridad se deben definir, documentar y comunicar para lograr una administración ambiental eficaz.
4.4.1 Estructura y responsabilidad.	-La gerencia debe proveer los recursos esenciales para la implementación y control del sistema de administración ambiental, recursos humanos, financieros y tecnológicos. -La alta gerencia debe designar un representante que tenga funciones y responsabilidades definidas para asegurar que el sistema de administración ambiental se establezcan, implementen y mantengan, además de informar a la gerencia sobre el desempeño del sistema de administración ambiental.

OBSERVACIONES
1. No se tienen copias en la la PTAR de las funciones y responsabilidades que las los empleados deben de cumplir.

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
<p>4.4 Implementación y Operación</p> <p>4.4.2. Entrenamiento conocimiento y competencia.</p>	<p>-La organización debe identificar las necesidades de entrenamiento. Se debe citar que todo el personal, haya recibido el entrenamiento apropiado.</p> <p>-Se debe establecer y mantener procedimientos para que los empleados o miembros en toda función o nivel tengan conocimiento sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> * La importancia de la conformidad y procedimientos ambientales. * El impacto ambiental significativo de sus actividades. * Sus funciones y responsabilidades para lograr conformidad con la política y procedimientos ambientales incluyendo requisitos de preparación y respuesta ante emergencias. * Las consecuencias de apartarse de los procedimientos operativos especificados.

OBSERVACIONES

1. No se encuentra en la la PTAR documentada la programación de las capacitaciones.
2. No se tienen claros el impacto ambiental que pueda generar el desarrollo de las actividades, si no se siguen los procedimientos establecidos.
3. No se conoce ni existen copias en la la PTAR de los procedimientos para la preparación y respuesta ante emergencias.

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.4 Implementación y Operación 4.4.3 Comunicaciones	- La organización debe establecer y mantener procedimientos para las comunicaciones internas entre los diferentes niveles y funciones de la organización, recibir, documentar y responder a las comunicaciones externas.

OBSERVACIONES
1. No existe una comunicación directa entre los empleados de la planta y los funcionarios encargados del sistema de gestión ambiental .

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.4 Implementación y Operación 4.4.4 Documentación del sistema de administración ambiental	- La organización debe establecer información en forma escrita o en forma electrónica para describir los elementos centrales del sistema de administración ambiental y dar dirección a la documentación relacionada.

OBSERVACIONES
1. No esta documentado el procedimiento para aplicar en caso de emergencia

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.4 Implementación y Operación	<p>La organización debe establecer y mantener procedimientos que le permiten controlar todos los documentos exigidos por esta norma para garantizar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Puedan ser localizados -Sean actualizados periódicamente -Las versiones vigentes de los documentos estén disponibles en todos los sitios en que se realicen las operaciones esenciales. -Los documentos obsoletos deben de ser retirados con prontitud o identificado de manera apropiada. - La documentación debe de ser legible, tener fecha, fácilmente identificable, en orden y conservada por un periodo específico. - Se debe mantener y establecer procedimientos y responsabilidades respecto a la creación y modificación de los diferentes tipos de documentos.
4.4.5 Control de documentos.	

OBSERVACIONES

1. No se pueden localizar en la planta de tratamiento los documentos exigidos por esta norma
2. No están disponibles las versiones vigentes de los documento en el sitio de trabajo.

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.5 Implementación y Operación 4.4.6 Control Operacional.	-La organización debe identificar las operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política, objetivos y metas. - La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados que cubran situaciones pueda conducir a desviaciones de la política y metas ambientales, estableciendo criterios de operación en los procedimientos, y de los bienes y servicios utilizados por la organización.

OBSERVACIONES
<p>1. No existen copias de los manuales de operación y mantenimiento de la planta.</p> <p>2. No se da una disposición final a los residuos sólidos generados por la limpieza de las rejillas y las lagunas.</p> <p>3. No se hace una disposición final adecuada de los residuos sólidos.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.4 Implementación y Operación 4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias	-La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar y responder ante situaciones potenciales de emergencia y accidentes, al igual que para prevenir y mitigar el impacto ambiental que pudiera asociarse a ello. -La organización debe revisar y corregir cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta, en especial después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

OBSERVACIONES
<p>1. No existen procedimientos para identificar y responder ante situaciones de emergencia.</p> <p>2. No existen procedimientos para prevenir y mitigar el impacto ambiental que pueda asociarse a una situación de emergencia.</p> <p>3. No se tienen claros las consecuencias ambientales ante una situación de emergencia.</p> <p>4. No se encuentran definidas las personas que estarán al frente ante una situación de emergencia.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.5 Verificación y acción correctiva 4.5.1 Monitoreo y medición.	<p>-La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para monitorear y medir con regularidad las características claves de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente.</p> <p>- Se deben calibrar y dar mantenimiento al equipo de monitoreo, y se deben conservar registros de este proceso, de acuerdo con los procedimientos de la organización.</p> <p>-La organización debe establecer y mantener un procedimiento documentado para evaluar periódicamente la conformidad con la legislación y las regulaciones ambientales pertinentes.</p>

OBSERVACIONES
1. No se realiza un monitoreo de calidad de suelo ni de aire.

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.5 Verificación y acción correctiva 4.5.2 No conformidad y acción correctiva y preventiva.	<p>-La organización debe establecer y mantener procedimientos para definir responsabilidad y autoridad para manejar e investigar la no conformidad , comprendiendo acciones para mitigar cualquier impacto causado al igual que para iniciar acciones correctivas y preventivas.</p> <p>-Cualquier acción correctiva o preventiva que se tomen para eliminar las causas de las no conformidades deben de ser apropiadas a la magnitud de los problemas.</p> <p>-La organización debe implementar y registrar cualquier cambio ocurrido en los procedimientos documentados que resulten de las acciones correctivas y preventivas.</p>

OBSERVACIONES
1. No se encuentra un formato de quejas o reclamos para diligenciar directamente en la PTAR .

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.5 Verificación y acción correctiva 4.5.3 Registros	<p>-La organización debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de los registros ambientales , incluyendo registros de entrenamiento y los resultados de las auditorias</p> <p>-Los registros ambientales deben ser legibles , identificables y rastreables.</p> <p>Los registros se deben almacenar y mantener de forma que se puedan recuperar y proteger contra daños deterioro o perdida, sus tiempos de conservación también se deben establecer y registrar.</p> <p>-Los registros se deben mantener según sea apropiado para el sistema y la organización, para demostrar conformidad con los requisitos de esta norma.</p>

OBSERVACIONES
1. No se pueden ubicar ninguna clase de registros en la PTAR .

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.5 Verificación y acción correctiva	-La organización debe establecer y mantener un programa y procedimientos para realizar auditorias periódicas al sistema de administración ambiental con el fin de determinar si esta o no conforme con las disposiciones planificadas para su administración ambiental, y si ha sido implementado y mantenido en forma apropiada.
4.5.4 Auditorias al sistema de administración ambiental	

OBSERVACIONES
<p>1. No se encuentran documentados los procedimientos para la realización de auditorias.</p> <p>2. No se tienen registros de auditorias.</p> <p>3. No se tiene conocimiento de la realización de auditorias en la planta</p> <p>4. No están documentados los cronogramas de auditorias.</p>

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

EMPRESA	LOCALIDAD	FECHA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA	ABRIL 2009

CLAUSULA NTC ISO 14001	REQUISITO DE LA CLAUSULA
4.6 Revisión por la gerencia	<p>-La alta gerencia de la organización debe revisar el sistema de administración ambiental para garantizar su continua aptitud, adecuación y eficacia.</p> <p>- La revisión debe de estar documentada</p>

OBSERVACIONES

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Enero del 2009	Edison Uribe	Febrero del 2009

Reporte 2. Informe final de la auditoria.

	INFORME FINAL AUDITORIA AMBIENTAL		Auditoría N°001		
			Fecha		
	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	MOSQUERA CUNDINAMARCA	Día	Mes	Año
			20	02	2009

Lugar:	Planta de tratamiento de agua residual de Municipio de Cundinamarca. Instalaciones de las oficinas principales de la CAR
Representante de Calidad:	Martín López
Auditor Jefe:	Rosa Liliana Ríos
Equipo Auditor:	Rosa Liliana Ríos Edison Uribe
Objetivo.	Verificar si la planta de tratamiento de agua residual del municipio de Mosquera cumple con los requerimientos ambientales de la norma ISO 14001.
Alcance:	Planta de tratamiento de agua residual y lugares relacionados con esta.
Documentos de referencia:	Norma ISO 14001
Fecha de apertura:	20 de Marzo del 2009
Fecha de cierre:	30 de Marzo del 2009

Conclusiones del equipo auditor
<p>1. Anotaciones iniciales</p> <ul style="list-style-type: none">• Los operadores no conocen la política ambiental de la PTAR.• La política ambiental no esta disponible en un lugar visible• En la planta de tratamiento no se encuentran copias de los documentos del sistema de gestión ambiental.• Los operadores no tienen conocimiento de los documentos que hacen referencia el sistema de gestión ambiental.• Los operadores desconocen los documentos de los procedimientos que deben seguir.• No hay una comunicación directa entre el sistema de gestión ambiental y los operadores de la planta.• No se hace una disposición adecuada de los sólidos ni los sobrenadante que se sacan de las lagunas.• No se están cumpliendo las metas ambientales en cuanto a calidad del agua.• No se esta cumpliendo con el decreto 1594 de 1984 en cuanto a calidad de agua.• No se han realizado auditorias al sistema de gestión ambiental de la PTAR.• No se tiene implementado un procedimiento para seguir ante situaciones de emergencia.•
<p>2. Aspectos relevantes</p> <p>La principal no conformidad identificada y que afecta todo el sistema de gestión ambiental es la falta de documentación en la planta de tratamiento de agua residual, y el desconocimiento de los operadores de los procedimientos del SGA.</p>

3. Aspectos por mejorar

- Es importante que en las plantas de tratamiento de agua residual se tengan copias de los documentos referentes al sistema de gestión ambiental que adelanta la corporación, se den a conocer a los empleados comprometiéndolos con el sistema de gestión ambiental que realiza la empresa, ya que esto afecta todos los procesos involucrados en el sistema de gestión ambiental.
- Aunque la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento de agua residual es una tarea aparentemente muy sencilla, es necesario que las personas tengan conocimientos de los procedimientos adecuados a realizar en el desarrollo de sus actividades y vincularlos con el sistema de gestión ambiental, pues de ellos depende el adecuado funcionamiento de estas.
- Es importante que todos los empleados conozcan la política ambiental de la planta de tratamiento y su compromiso frente a ella.
- La comunicación directa entre las personas encargadas del sistema de gestión de calidad y los operadores de la planta es fundamental para alcanzar los objetivos o metas propuestas.
- Es necesario realizar una disposición adecuada de los lodos ya que no se tiene ningún tipo de tratamiento y disposición adecuada, colocándose a pocos metros de las lagunas y cuando llueve estos lodos pueden regresar nuevamente a ellas.
- Se recomienda realizar monitoreos ambientales de agua y suelo.

4. Hallazgos de la auditoria									
Numeral	REQUISITOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL	NA	C	NO CONFORMIDADES					
				Detectadas		Solucionadas		Pendientes	
				NCM	NCm	NCM	NCm	NCM	NCm
4.	REQUISITOS AMBIENTALES								
4.1	REQUISITOS GENERALES								
4.2	POLITICA AMBIENTAL			X					
4.3	PLANIFICACION								
4.3.1	Aspectos Ambientales			X					
4.3.2	Requisitos Legales y Otros			X					
4.3.3	Objetivos y Metas			X					
4.3.4	Programas de Administración Ambiental			X					
4.4	IMPLEMENTACION Y OPERACION			X					
4.4.1	Estructura y Responsabilidad			X					
4.4.2	Entrenamiento, Conocimiento y Competencia			X					
4.4.3	Comunicaciones			X					
4.4.4	Documentación del Sistema de Administración Ambiental			X					
4.4.5	Control de Documentos			X					
4.4.6	Control Operacional			X					
4.4.7	Preparación y Respuesta Ante Emergencia			X					

4.5	VERIFICACION Y ACCION CORRECTIVA	X							
4.5.1	Monitoreo y Medición			X					
4.5.2	No Conformidad y Acciones Correctivas y Preventivas			X					
4.5.3	Registros			X					
4.5.4	Auditoria al Sistema de Administración Ambiental			X					
4.6	REVISION POR LA GERENCIA								

NCM= No conformidad mayor

NCm= No conformidad menor

NA= No aplica

C= Conforme

<p>5. Confiabilidad de la Auditoria</p> <p>Los auditores se comprometen a no divulgar la información aquí registrada, ni dar nombres de las personas involucradas en este proceso, todos los hallazgos quedan únicos y exclusivamente a interés de la empresa encargada de la planta de tratamiento de agua residual.</p>
<p>6. Recomendaciones para auditorías posteriores</p> <p>Es importante verificar que las no conformidades hallan sido solucionada o se este haciendo algo para solucionarlas.</p>

AUTORIZACIÓN PARA COMUNICAR ESTE INFORME:

Este informe se comunicará después de la auditoría únicamente a los procesos involucrados y no será divulgado a terceros sin su autorización.

Nombre completo	Responsabilidad	Firma
	Representante de Calidad	
	Auditor Jefe	

Elaborado por	Fecha	Aprobado por	Fecha
Liliana Ríos	Julio del 2008	Edison Uribe	Agosto del 2008

Reporte 3. Calidad de agua PTAR de Mosquera



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL
ACREDITADO NTC ISO 17025

REPORTE DE RESULTADOS

INFORME N°: RSC - 5.10 V02

PROGRAMA: OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE PTAR'S
N° de muestras: 3
Fecha de muestreo: 02-Mar-09
Comisión de muestreo: DIANA SANCHEZ
Fecha de Reporte: 19/03/09

CLIENTE: SUBDIRECCIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL
SOSTENIBLE DR. JOSE MIGUEL RINCON
Radicación: Cra. 7 No. 36-45
Dirección: MADRID - MOSQUERA
Municipio: MADRID - MOSQUERA
Teléfono / FAX: 3209000

TABLA DE RESULTADOS

N°	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	LÍMITE PERMISIVO	MUESTRAS N°.		
					894	895	896
1	Aceites y Grasas	mg AyG / L	Extracción Soxhlet (5520 D)	80% remoción			
2	Enterococos Fecales	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)				
3	Cloro Residual	mg / L	DPD Colorimétrico				
4	Mesofitos	UFC/ML	Simpleta Recuento Total				
5	Cloruros	mg Cl / L	Potenciométrico (4500-Cl D)				
6	Coliformes Totales *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)		2,1E+08 +/- 0,04	1,0E+06 +/- 0,04	5,8E+07 +/- 0,04
7	E. coli *	NMP / 100 mL	Sustrato Definido (9223 B)		8,5E+06 +/- 0,04	6,3E+04 +/- 0,04	1,3E+07 +/- 0,04
8	Color	Unidades Co/Pt	Comparación Visual (2120 B)				
9	Conductividad *	µS / cm	Electrométrico (2510 B)		870	750	1400
10	DBO *	mg O ₂ / L	Prueba de 5 días (5210 B)	80% remoción	226 +/- 9,00	108 +/- 4,00	351,0 +/- 14,00
11	Alcalinidad Total	mg CaCO ₃ / L	Titulación Potenciométrica (2320 B)				
12	DQO *	mg O ₂ / L	Reflujo Abierto (5220 B)				
13	DQO Soluble	mg O ₂ / L	Reflujo Abierto (5220 B)				
14	Dureza Cálcica	mg Ca / L	Cálculo (2340 B)				
15	Dureza magnésica	mg Mg / L	Cálculo (2340 B)				
16	Dureza total	mg CaCO ₃ / L	Cálculo (2340 B)				
17	Fenoles	mg Fenol / L	Colorimétrico Directo (5530D)				
18	Fósforo Orto*	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)				
19	Fósforo Total	mg-P / L	Ácido Ascórbico (4500-P E)		10,129 +/- 0,46	6,800 +/- 0,31	10,384 +/- 0,47
20	N- Amoniaco	mg-NH ₃ / L	Nesslerización (417 B - Ed. 16)				
21	N- Total*	mg-N _{org} / L	Macro-Kjeldahl (4500-N _{org} B)				
22	N- Organico	mg-N _{org} / L	Cálculo				
23	N- Nitro	mg-NO ₃ / L	Ácido Cromotrópico (418 D - Ed 16)		1,0	0,9	0,6
24	N- Nitrito*	mg-NO ₂ / L	Colorimétrico (4500-NO ₂ B)				
25	Oxígeno Disuelto *	mg O ₂ / L	Modificación Azida/Electrodo de membrana (4500-O C/G)		0,0	2,3	0,0
26	pH *	Unidades	Electrométrico (4500 H)	5,0-9,0	8,0	8,2	7,4
27	Sólidos Disueltos	mg-SD / L	Secado a 180°C (2540 C)				
28	Sólidos Sedimentables	mL / L / h	Volúmetrico (2540 F)				
29	Sólidos Suspensivos *	mg-SST / L	Secado a 103-105°C (2540 D)	50% remoción	128 +/- 1,00	76,7 +/- 0,50	296 +/- 2,00
30	Sólidos Volátiles	mg-SV / L					
31	Sólidos Totales	mg-ST / L	Secado a 103-105°C (2540 B)				
32	Cianuros	mg CN / L	Colorimétrico (4500 E)				
33	Sulfatos	mg-SO ₄ / L	Turbidimétrico (4500-SO ₄ E)		67,8 +/- 2,70	35,6 +/- 1,40	333 +/- 13,00
34	Sulfuros	mg-S ²⁻ / L	Iodométrico (4500-S ²⁻ F)	1,0	11,11	2,55	23,71
35	Surfactantes	mg-LAS / L	Surfactantes aniónicos como SAAM (5540 C)				
36	Turbidez	UNT	Nefelométrico (2130 B)				
37	Aluminio	µg Al / L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
38	Antimonio	µg Sb / L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
39	Arsénico	µg As / L (ppb)	ICP-MS (3125B)	500			
40	Bario	µg Ba / L (ppb)	ICP-MS (3125B)	5000			
41	Berilio	mg Be / L	Absorción Atómica 3110				
42	Bismuto	mg Bi / L	Absorción Atómica 3110				
43	Boro	mg B / L	Absorción Atómica 3110				
44	Cadmio	µg Cd/L (ppb)	ICP-MS (3125B)	100			
45	Calcio	mg Ca / L	Absorción Atómica 3110				
46	Cobalto	µg Co / L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
47	Cobre	µg Cu/L (ppb)	ICP-MS (3125B)	3000			
48	Cromo ⁺⁶	mg Cr ⁶⁺ / L	Colorimétrico	0,5			
49	Cromo total	µg Cr/L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
50	Estaño	mg Sn total / L	Absorción Atómica 3110				
51	Cianuros	mg CN / L	Absorción Atómica 3110				
52	Hierro	mg Fe / L	Absorción Atómica 3110				
53	Litio	mg Li / L	Absorción Atómica 3110				
54	Magnesio	mg Mg / L	Absorción Atómica 3110				
55	Manganeso	mg Mn / L (ppm)	Absorción Atómica 3110				
56	Mercurio	µg Hg / L (ppb)	ICP-MS (3125B)	20			
57	Molibdeno	µg Mo / L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
58	Níquel	µg Ni / L (ppb)	ICP-MS (3125B)	2000			
59	Plata	µg Ag/L (ppb)	ICP-MS (3125B)	500			
60	Plomo	µg Pb/L (ppb)	ICP-MS (3125B)	500			
61	Potasio	mg K / L	Absorción Atómica 3110				
62	Selenio	µg Se / L (ppb)	ICP-MS (3125B)	500			

Universidad Industrial de Santander
Especialización en Ingeniería Ambiental



CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA - CAR
OFICINA LABORATORIO AMBIENTAL
ACREDITADO NTC ISO 17025

REPORTE DE RESULTADOS

Nº	PARÁMETRO	UNIDADES	Método Analítico (Ref. Standard Methods Edición 21)	LÍMITE PERMISIVO	MUESTRAS Nº.		
					894	895	896
63	Silicio	mg Si / L	Absorción Atómica 3110				
64	Sodio	mg Na / L	Absorción Atómica 3110				
65	Zinc	µg Zn/L (ppb)	ICP-MS (3125B)				
66	Organoclorados	µg Agente Activo / L	EPA 508	0,1			
67	Organofosforados	µg Agente Activo / L	EPA 507	0,1			
68	RAS						
	Caudal	lps			37,5	37,5	30,8
	Temperatura agua	° C			19,5	19,0	17,4
	Temperatura aire	° C			19,0		17,0
	Tipo de agua				RESIDUAL	RESIDUAL	RESIDUAL
	Tipo de muestreo*				PUNTUAL	PUNTUAL	PUNTUAL
	Hora de toma				8:00	8:00	8:00
	Georreferenciación	Long (Y): Latitud (X): Altitud (msnm): Error GPS (m):					

RESULTADO(S) VÁLIDO(S) ÚNICAMENTE PARA LA(S) MUESTRA(S) ANALIZADA(S)

IDENTIFICACIÓN DE LA(S) MUESTRA(S):

Muestra Nº: Lluvia: SI NO

Descripción: AFLUENTE PTAR MOSQUERA

Muestra Nº: Lluvia: SI NO

Descripción: EFLUENTE PTAR MOSQUERA

Muestra Nº: Lluvia: SI NO

Descripción: AFLUENTE PTAR MADRID II

OBSERV: LOS PARAMETROS DE pH, CONDUCTIVIDAD Y OXIGENO DISUELTUO FUERON ANALIZADOS EN CAMPO POR EL CONTRATISTA

Norma de referencia: Decreto 1594-84, Artículos 72 y 74 para agua residual, vertimientos a cuerpos de agua

OBSERVACIONES GENERALES

VMD DQO 10,0 mg / L	VMD DBO 2,0 mg / L	VMD S. Susp 5,0 mg SST / L	ND: NO Detectable
LD DQC 5,2 mg / L	LD DBO 0,6 mg / L	LD S. Susp 3,1 mg SST / L	NR: NO Representativo
L.C. Limite de Cuantificación	VMD Valor Minimo Detectable	LD Limite de Detección	VMD ZINC 0,5 mg/L
VMD HIERRO 0,030 mg/L	VMD CIANUROS 0,020mg/l	VMD N-AMONIACAL 0,7 mg/L	VMD COBALTO 0,010 ppb
VMD FENOLES 0,01 mg/L	VMD CLORO RESIDUAL 0,1 mg	VMD SULFATOS 1,5 mg/L	VMD NITRITOS 0,004 mg/L
VMD ARSENICO 0,197 ppb	VMD P ORTO 0,006 mg/L	VMD CLORUROS 1 mg/L	VMD MANGANESO 0,070 ppm
			VMD NITRATOS 0,1 mg/L
			VMD CROMO+6 0,020 mg/L
			VMD COLOR 5 U de color

El valor del (los) análisis es de: QUINIENTOS NOVENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE \$ 591.000

EL INFORME INCLUYE LAS MUESTRAS Nº 894 - 896

33

* Parámetros acreditados según resolución IDEAM Nº 243 del 10 de Septiembre de 2007 y No. 504 del 18 de diciembre de 2008

VALORES DEL ANALISIS TOMADOS DE LA RESOLUCION CAR No. 0435 DEL 13 DE MARZO DE 2008

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ÉSTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN DEL LABORATORIO.

FIRMAS AUTORIZADAS:

JAVIER SALAS PARRA
Control de Calidad

CLARA INÉS ORTIZ RIVERA
Control de Calidad

ANGELA RODRIGUEZ MEDINA
Control de Calidad

ANEXO E

FOTOS

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA

Tratamiento Preliminar

Foto 1. Cámara de Llegada o Aliviadero



Foto 2. Rejilla de Cribado



Foto 3. Desarenador



Foto 4. Estructura de aforo de Caudales



Tratamiento Secundario

Foto 5. Laguna Facultativa 1



Foto 6. Laguna Facultativa 2



Foto 7. Laguna Facultativa 3



Foto 8. Estructura de Aforo y Descarga del Efluente

