

Crterios de Implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio Planta de Tratamiento Agua Potable - PTAP

Diplomado en Gerencia del Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud en el Trabajo, Ambiente y Calidad HSEQ - Integrantes: Alvaro Armando Ruiz Becerra, Óscar Jhonatan Céspedes Buitrago

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 16:25

Resumen Ejecutivo

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:29

Una planta de tratamiento de agua potable está compuesta de múltiples procesos físicos y químicos (abastecimiento-desarenador-floculación-filtrado-clorado-distribución), que permiten convertir el agua cruda de un río en agua potable para una comunidad que la necesita. A pesar de los beneficios que se puedan dar a la comunidad, ésta PTAP no está excepta de incurrir en impactos medioambientalmente negativos, pues las mismas instalaciones de la planta puede tener fallas que originen contaminación del agua, o un error en la cantidad de químicos puede causar que el agua no esté en los niveles aptos para su consumo, por lo que un Sistema de Gestión Ambiental en ella es una ayuda vital para garantizar que el producto final de esta organización.

Este SGA debe contemplar todos y cada uno de los procesos de la planta, a partir de ellos se identifica aspectos e impactos ambientales, con el fin de generar posteriormente estrategias que permitan disminuirlos o eliminarlos, y de esta manera se fortalezca la mejora continua en la organización, teniendo en cuenta los requisitos de las normas que aplican para el sector y los intereses de las diferentes partes, lo que va a garantizar que se cumpla con la política ambiental de la empresa.

Como aspectos de mejora continua en la PTAP se tienen el cambio de tecnología de desinfección, pues la actual que utiliza el Cloro Gaseoso como desinfectante puede representar un impacto significativo en la salud de los trabajadores y la atmósfera, en lugar de ésta se cambia por una tecnología de Luz Ultravioleta, que genera menos impactos al ambiente y a la salud de las personas. También se tuvo en cuenta la importancia de realizar tratamiento a los lodos generados en los decantadores, desarenador y filtros, con el fin de disminuir el nivel de contaminación que tienen éstos, y que en muchos casos son vertidos al cauce del río nuevamente.

Contexto general del sector productivo

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:29

Código CIIU de la actividad según cámara de comercio de Villavicencio:

360 Captación, tratamiento y distribución de agua.

3600 Captación, tratamiento y distribución de agua.

El proceso comienza con en el caño Aguas Claras del municipio de Cubarral, donde está ubicada una bocatoma con capacidad para captar 610 litros/segundo, posteriormente el agua es dirigida a un primer desarenador por medio de una tubería, y de allí se envía por gravedad hasta la PATP donde inicia su proceso de potabilización (Redacción Llano Siete Días, 2013).

En esta se encuentra la bodega de preparación del sulfato de aluminio, que por sus propiedades físico-químicas es utilizado principalmente como coagulante y floculante primario en el tratamiento de aguas, que lo que hace es unir los sólidos en suspensión para acelerar el proceso de sedimentación, pasando de esta manera a los tanques de sedimentación, en los que se desarrolla un proceso físico usado para asentar los sólidos suspendidos en agua bajo influencia de la gravedad disminuyendo la turbiedad del agua, la velocidad es menor de manera que da tiempo a que los grumos formados se hundan por la gravedad. Las aguas por rebose pasan de los tanques sedimentadores a un canal que las conduce a los Filtros, que son abiertos en la instalación, donde las partículas que no han sido retenidas por los sedimentadores son retenidas al pasar por el medio filtrante (arena y antracita) el cual se emplea para obtener una mayor clarificación, ayudando a eliminar bacterias, de los filtros las aguas pasan a un sistema de desinfección, el objetivo de la desinfección es inactivar a todas los microorganismos que originan enfermedades llegando así a la sala de clarificación, de esta manera aplicando el cloro gaseoso de una pipeta elimina gérmenes y bacterias que se encuentran presentes y que podrían causar severos daños a la población. Luego pasa al llenado y monitoreo de las tuberías que comprende toda la red del sistema y cubre los municipios de San Martín, Granda y fuente de oro. La PTAP proporciona un servicio de agua potable continuo y con calidad exigida, cuenta con un edificio para monitorearse la planta, además cumple con la legislación de agua potable y saneamiento básico establecido por el ministerio de la protección social (Bernate, 2012).

En la sociedad actual se hace esencial tratar el agua para potabilizarla, esto con el fin de evitar problemas epidémicos; sin embargo, es importante aclarar que todo tratamiento de agua es una intervención antropogénica que puede generar en sí mismo alguna contaminación con probabilidades de generar un efecto en la salud. De todas formas, el límite está en valorar si los efectos de un tratamiento de agua son menores a los que genera la manipulación de la misma (Berdones, 2008).

Descripción de la problemática ambiental del sector

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:30

El agua, un bien meritorio. Es de tener en cuenta que es un bien meritorio que trae consigo más beneficios de los que se reconocen en el mercado. De este modo se entiende al agua potable como un generador de beneficios para la salud, no solo del que la consume sino que tiene efectos positivos en toda una sociedad. (Comisión Reguladora de Agua, 1997).

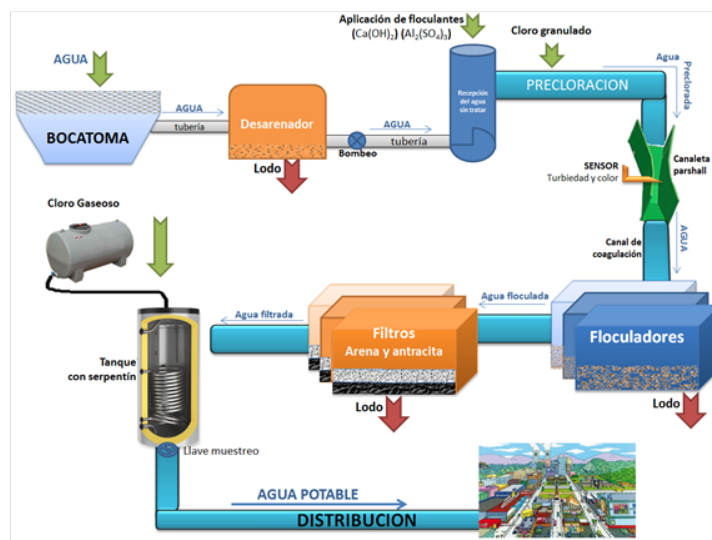
Colombia es uno de los países con mayor oferta hídrica en el mundo, a pesar de esto aproximadamente el 65% de la población no tiene acceso al agua tratada. La problemática del sector tiene diferentes agravantes, como lo son, el aumento de la población consumidora, el daño hecho al ambiente, la falta de conciencia y el desinterés de las personas por el recurso, por lo que lograr disminuir ese índice de 65% se hace difícil. Para lograr esto se debe impulsar un cambio, realizado por profesionales que lleven a cabo estudios en las principales fuentes abastecedoras, que permitan evaluar la calidad de éstas y la manera de obtener beneficios de ellos sin dañarlos, esto con el fin de garantizar el abastecimiento de agua potable suficiente para la población (Jimenez & Sabogal, 2017).

Con estas premisas del agua potable como una necesidad para las personas, es que nacen los proyectos de acueductos y Plantas de Tratamiento, en los que se lleva al líquido desde la fuente, pasando por diferentes procesos físicos (como en la filtración y el desarenador) y químicos (como al adicionar floculantes y el cloro gaseoso para desinfección), además de una infraestructura que permita entregar un producto que cumpla con los niveles óptimos para el consumo humano. Es en éste tipo de procesos donde intervienen los Sistemas de Gestión Ambiental, como herramientas para garantizar que el proceso de potabilización siga cumpliendo con los objetivos planteados y que asegure el mejoramiento continuo de los mismos.

Diagrama de flujo

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:47

Diagrama



Aspectos e impactos ambientales

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:56

Actividad / Etapa	Aspecto(s) Ambiental(es) identificados	Impacto(s) Ambiental(es) identificados
Bocatoma	Captación de agua	Disminución del caudal de la fuente abastecedora. Afectación a la vida acuática por disminución de la calidad del agua.
Potabilización del agua (Floculación – Cloración)	Deficiencias en alguna/s de la/s etapa/s del proceso de potabilización y/o contingencias.	Contaminación del agua. Contaminación atmosférica. Contaminación del suelo.
Potabilización del agua (Floculación – Cloración)	Mala cuantificación de los compuestos químicos agregados al agua.	Contaminación del agua. Contaminación del suelo.
Potabilización del agua (Cloración)	Fuga de compuestos tóxicos (cloro gaseoso).	Contaminación atmosférica.
Floculación – filtración – desarenador.	Disposición de lodos y sólidos.	Contaminación del suelo
Distribución	Tuberías en mal estado	Contaminación del agua en la red.
Operación de la planta	Operación de los vehículos para el transporte de insumos	Contaminación acústica. Contaminación atmosférica
Bombeo	Funcionamiento de bombas	Contaminación acústica.

ACTIVIDAD / ETAPA	NORMATIVIDAD Y ARTÍCULOS	ASPECTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS QUE DEBE REALIZAR LA EMPRESA PARA CUMPLIR LA NORMA
Ubicación de las instalaciones de la planta	Resolución 1096 del 17 de Noviembre del 2000 Artículo 4.- de la sujeción a los planes de ordenamiento territorial	El Ministerio de Desarrollo Económico adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
Concesión de aguas superficiales	Decreto 1541 Artículo 36 Artículo 67 Acueducto para uso doméstico	El dominio de las aguas, cauces y riberas, y las normas que rigen su aprovechamiento sujeto a prioridades, en orden a asegurar el desarrollo humano, económico y social, con arreglo al interés general de la comunidad.
Actividades de potabilización del agua.	Decreto 1575 del 09 de Mayo de 2007 Resolución 2115 del 22 de Junio de 2007 Artículo 2: Características Físicas Artículo 5: características químicas de sustancias que tienen reconocido efecto adverso en la salud humana Artículo 6°.- características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana.	Establecer el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano Reglamentación conforme al decreto, las características físicas, químicas y microbiológicas del agua apta para el consumo humano
	Resolución 0811 del 05 de Marzo de 2008 Artículo 2°. Criterios para puntos de recolección de muestras en red de distribución. Artículo 3°. Número mínimo de puntos de muestreo en la red de distribución. Artículo 4°. Identificación del punto de muestreo. Artículo 6°. Materialización de los puntos de muestreo.	Determinar la cantidad de puntos de muestreo en base a la población atendida Fijan los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución

Alcance

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 17:38

El sistema de gestión ambiental de la organización considera las cuestiones externas e internas al mismo a través del análisis DOFA, en los sectores estratégicos de la empresa (captación, floculación, filtración, cloración, Almacenes, y Medio Ambiente).

En la planificación del SGA se tiene en cuenta las consideraciones de las partes interesadas (La dirección, los proveedores, los clientes o suscriptores, los vecinos y los empleados), así como sus necesidades y expectativas.

Las funciones de la empresa se engloban en el SGA dentro de los límites físicos de su planta de tratamiento de agua potable en Cubarral-Meta.

Las actividades desarrolladas incluidas dentro del alcance del SGA son:

Captación, bombeo, floculación, filtración, cloración, Almacenes, laboratorio, distribución.

La PTAP tiene la influencia y autoridad en su SGA, el cual determina las responsabilidades que se le relacionan en todos los niveles de su organización, teniendo en cuenta las actividades que se apliquen.

Legislación ambiental aplicable y actual

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 18:01

PIRRY RUIZ 18 DE JUNIO DE 2018 18:00

Verificación de la calidad del agua	Decreto 475 Artículo 1°. Agua para consumo humano: Es aquella que se utiliza en bebida directa y preparación de alimentos para consumo. Agua potable: Es aquella que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el presente decreto, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a su salud. Artículo 41. Las autoridades de Salud de los Distritos o Municipios, ejercerán la vigilancia sobre la Calidad del Agua	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable. Este esta etapa es para establecer los criterios de organolépticos, físicos y químicos del agua los Distritos o Municipios, ejercerán la vigilancia sobre la Calidad del Agua Potable como parte de las acciones del Plan de Atención Básica PAB en su jurisdicción
	NTC 813 AGUA. AGUA POTABLE	muestras para análisis microbiológico que deberá tomarse en todo el sistema de suministro de agua
Gestión del riesgo	Resolución 1514 de 2012 Artículo 44	Elaborar un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos <i>Dicho plan debe incluir el análisis del riesgo, medidas de prevención y mitigación, protocolos de emergencia y contingencia y programa de rehabilitación y recuperación.</i>
Captación de agua en bocatoma	Decreto 1076 de 2015	En un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará, en cada caso, la autoridad ambiental competente. ARTÍCULO 2.2.3.3.4.3. Prohibiciones. No se admite vertimientos:

Ciclo PHVA

Dentro de los impactos potenciales identificados en la planta se encontró la Contaminación Atmosférica ocasionada por la manipulación del cloro gaseoso que es nocivo para el ambiente y para los empleados. Por este motivo como aspecto de mejora, se propone realizar un cambio de proceso de desinfección actual por uno de Luz Ultravioleta, para lo que se llevan a cabo las siguientes actividades según el ciclo PHVA:

PLANEAR: con ayuda de profesionales en el tema y de acuerdo a las necesidades y capacidades de la PTAP, se crea una base de información acerca de la nueva tecnología a implementar. De igual manera se organiza un plan de capacitaciones al personal para el cuidado, manipulación y mantenimiento de la misma; y se incluye en el mecanismo del Sistema de Gestión Ambiental, para que se haga adecuación, vigilancia y seguimiento del proceso.

HACER: Según la información recolectada se hace el cambio del cloro gaseoso por la nueva tecnología de Luz ultravioleta, con todas las adecuaciones que se hayan contemplado. Además se da la respectiva capacitación sobre su cuidado, manipulación y mantenimiento a los empleados de la PTAP, resaltando la importancia que éste cambio le hace al ambiente.

VERIFICAR: para comprobar la eficacia de la nueva tecnología, primero se realizan revisiones a las partes que componen el proceso de desinfección por Luz UV, en busca de daños o malas instalaciones en el sector físico del mismo; segundo se debe tomar muestras antes y después de su aplicación, con el fin de analizarlas en el laboratorio y obtener el nivel de desinfección que logro en el agua, y su diferencia con la tecnología que se aplicaba antes.

ACTUAR: en caso que los resultados del paso anterior sean desfavorables, se realizan las acciones y reparaciones pertinentes al sistema para que cumpla con las características que se estudiaron en la planeación.

Como segundo aspecto de mejora, se tiene en cuenta el principal residuo de los procesos del desarenador, floculación y filtración, que es el lodo. Para lo que se requiere la implementación de una planta de fangos dentro de las instalaciones de la PTAP, para ello se planean las siguientes actividades en cada uno de los pasos del ciclo PHVA.

PLANEAR: se hace la revisión bibliográfica de los tratamientos más efectivos para el lodo producto de este tipo de actividades, teniendo en cuenta las distintas tecnologías que existen para tal fin. Posteriormente se hacen los diseños con los procesos que más se adapten a la PTAP, y se designan los encargados de su funcionamiento para que se capaciten en el tema.

Además se incluye en el mecanismo del Sistema de Gestión Ambiental, para que se haga adecuación, vigilancia y seguimiento del proceso.

HACER: Se lleva a cabo la construcción y adecuamiento de la nueva planta de fangos, teniendo en cuenta todas las especificaciones que se diseñaron en la etapa anterior. Se hace la capacitación al personal encargado del manejo y mantenimiento de la misma para que siempre halla eficiencia en los procesos.

VERIFICAR: por medio de auditorías se comprueba el funcionamiento de la planta de fangos teniendo en cuenta los niveles de contaminantes con los que salen tanto el agua generada en los procesos, como el sólido generado como producto final del mismo. Además se evalúa la capacidad de los trabajadores para este nuevo trabajo.

ACTUAR: teniendo claros los informes de las auditorías, se crean estrategias para mejorar los procesos de la planta de fangos, que incluyan posibles mejoras en las tecnologías implementadas y en la capacidad del recurso humano para garantizar que el producto final este dentro de las normas que rijan el sector.

Conclusiones

Con la identificación de las problemáticas del sector se obtuvo una base para determinar acciones y proponer herramientas que ayudan en el cumplimiento del objetivo, que es mejorar la calidad de vida de la población a través de la distribución de agua potable para su consumo. Se determinaron diferentes impactos ambientales generados en la planta, éstos mismos son positivos, como el hecho de que el resultado final del proceso garantiza que los beneficiarios consuman un agua potable tratada; y negativos, que básicamente pueden deberse a fallas en el sistema o errores de los empleados, como mal estado de cañerías y mala manipulación de los químicos respectivamente.

Para eliminar dos de los principales impactos ambientales en la planta de tratamiento se diseñaron 2 aspectos de mejora basados en el ciclo PHVA:

Primero, para evitar contaminación atmosférica y posibles afectaciones a la salud de los empleados por el cloro gaseoso, se optó por cambiar el proceso de desinfección por uno con tecnología de luz ultravioleta, la cual también tiene un buen nivel de eficiencia en eliminación de patógenos y es más "amigable" con el medio ambiente;

Y segundo, para tratar los lodos generados en diferentes procesos de la PTAP se determina la implementación de una pequeña planta de fangos, que ayuda por un lado a recuperar algo de agua ya sea para incluirla nuevamente al proceso de potabilización o para verterla a la fuente

más cercana bajo los niveles permitidos, y por otro lado los sólidos también saldrán con niveles permitidos para usar en agricultura o en lo que se necesite.

Recomendaciones

Es importante desarrollar un plan de atención de emergencias, que incluya simulacros con los principales entes que existen en el municipio, para garantizar que se minimicen los riesgos en caso de alguna contingencia.

Presentar a los visitantes de la planta su papel dentro del mantenimiento del SGA de la PTAP, y facilitar los elementos que permitan su seguridad y la de la continuidad de los procesos que sean objeto de revisión.

Se recomienda la utilización de herramientas muy útiles de mejora continua, como lo son la matriz DOFA, que permite identificar diferentes aspectos a tener en cuenta en una organización para mejorar y otros para prevenir; y la Auditoría Interna, herramienta de verificación de la eficacia del sistema de tratamiento y del SGA, que provee información para mejorar aún más sus procesos y evitar posibles problemas a futuro.

Se debe asegurar que la alta dirección y las partes con más poder dentro de la organización se interesen en definir una política ambiental, que no sólo que se haga respetar, sino que tiene que estar de acuerdo a la escala de los aspectos e impactos ambientales identificados en cada proceso, teniendo en cuenta también el enfoque de mejoramiento continuo en la conservación del ambiente y el cumplimiento de la normativa aplicable al sector.

Preguntas

- ¿La política ambiental de la PTAP está de acuerdo con la realidad de la empresa: naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus procesos y producto final?
- ¿el Sistema de Gestión Ambiental Incluye un enfoque de mejora continua, que promueva la prevención de la contaminación y el cumplimiento de la legislación aplicable en el sector?

Referencias

Bernate, N. (2012). Informe visita empresa de servicios públicos del meta S.A. E.S.P- Edesa S.A. E.S.P. Villavicencio:

Berdonces, J. L. (2008). La problemática del tratamiento del agua potable. Medicina naturista, 2(2), 22-28.

Comisión Reguladora de Agua. (agosto de 1997). Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Colombia. Obtenido de sitio web de UNICEF: <https://www.unicef.org/colombia/pdf/Agua3.pdf>

Jimenez, C. Y., & Sabogal, M. A. (2017). Diagnóstico y optimización de la ptap del municipio de Fômeque, (Cundinamarca). Obtenido de sitio web Universidad Catolica de Colombia: http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14485/4/PROYECTO_DE_GRADO_PTAP_FOMEQUE.pdf

Redacción Llano siete días. (2013). Así funciona el Acueducto Regional del Ariari. Obtenido de sitio web de El Tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12906248>

Unidad de coordinacion de programas y proyectos con financiamiento externo. (2012). Capitulo 5: impacto ambiental del proyecto. Obtenido de sitio web de UCYPPE: <http://www.ucyppe.gov.ar/BirPIHNG/IEA-PmpaIndioCap5.pdf>

Unidad Nacional para la Gestion del Riesgo de Desastres. (2016). Marco de Gestión Ambiental - Proyecto agua y saneamiento básico para el pacifico sur. Obtenido de sitio web de UNGRD: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/MARCO-GESTION_AMBIENTAL_PROYECTO_AGUA_Y_SANEAMIENTO_BASIC0.pdf
