

# Criterios de implementación ISO 14000:2015 Caso Estudio Sector "Potabilización de Agua"

Diplomado: Gerencia del Sistema Integrado de Gestión en Seguridad, Salud, Ambiente y Calidad – HSEQ Girlesa Mendez Ramirez; Adriana González Henao; Edwin Daniel Villadiego Meza

**GIRLESA MENDEZ RAMIREZ** 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 03:44

## Resumen Ejecutivo

**GIRLESA MENDEZ RAMIREZ** 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:28

Las Empresas Municipales de Cali, EMCALI, es una empresa prestadora de servicios públicos, el énfasis de nuestra investigación radica en el proceso de captación y potabilización de aguas procedentes del río Cali, a través de la gestión de riesgos medioambientales que puedan surgir con esta actividad, la investigación busca contribuir con la planeación del Sistema de Gestión Ambiental del Servicio de Acueducto prestado a una población de Cali, relacionando aspectos e impactos ambientales ocasionados en la prestación del servicio, esto contribuye al mejoramiento de la Política Ambiental y el cumplimiento de la legislación ambiental, sumado a la ejecución de los controles operacionales adecuados para mitigar los impactos adversos ocasionados por la actividad mencionada.

La Revisión Ambiental se realiza aplicando la norma NTC ISO 14001 con el fin de tener hallazgos derivados de la inspección y auditoría realizada en la PTAP, se pretende identificar aspectos e impactos ambientales a partir de las actividades y tareas que realiza la Dirección de Agua Potable. Así mismo, se identifica la normatividad ambiental aplicable, las prácticas y procedimientos de gestión ambiental y los incidentes de relevancia ambiental presentados en la zona de incidencia, así como las amenazas ocasionadas por acciones antrópicas o naturales, adicionalmente la investigación, permite conocer la situación ambiental de la Dirección de Agua Potable de la UENA, de tal manera que adelanten acciones y direccionen recursos para disminuir los efectos negativos al ambiente ocasionados en la prestación del Servicio, contemplando los procesos, tanto internos o externos e inherentes al área de influencia.

## Contexto General del Sector Productivo

**GIRLESA MENDEZ RAMIREZ** 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:34

Es una empresa de potabilización y distribución de agua, con código CIU: 3600 (Captación, tratamiento y distribución de agua), tiene como fuente de abastecimiento el Río Cali, ubicada en la colina de San Antonio, con capacidad nominal de producción de 1.8 m<sup>3</sup>/seg, que surte de agua potable aproximadamente a 500.000 usuarios en 60 barrios localizados en la parte antigua de la Ciudad de Cali, resaltando que abastece de agua a la mayoría de la red hospitalaria de la ciudad. Su producción actual es aproximadamente 1.50 m<sup>3</sup>/s, en el tiempo de invierno pero en épocas de sequía se ha llegado a tratar menos de un metro cúbico, por las condiciones agudas de bajo caudal en el río.

Es una planta convencional a gravedad, constituida por las siguientes estructuras convencionales:

- Captación lateral, de fondo o sumergida y aportes de la subestación hidroeléctrica Chidral
- Desarenadores con tres unidades rectangulares.
- Conducción a gravedad en longitud de 2500 m en tramos de Tubería de 1.60 m y Túnel.
- Cámara de mezcla rápida con vertedero rectangular.
- 36 cámaras de Floculación mecánica con nueve series de cuatro unidades cada una.
- Tres decantadores convencionales optimizados al final con placas paralelas.

La planta Río Cali también la componen 20 Filtros rápidos, doce con tecnología Americana tipo ascendente y ocho con tecnología Francesa de tipo descendente; cuatro tanques de almacenamiento con una capacidad de 40.000 m<sup>3</sup>. La planta cuenta con cinco salidas a gravedad: Refuerzos Norte, Sur, Centro, Nacional, La Normal, y una por bombeo llamada Bellavista.

La operación de la planta Río Cali actualmente está operando con un bajo rendimiento, originado por la obsolescencia de algunos equipos y la deficiencia de las obras civiles dado que la planta lleva alrededor de 80 años de funcionamiento. A pesar del rendimiento la Planta de Tratamiento de Agua Potable Río Cali, es una de las pioneras en el cambio de

coagulante de primera generación (Sulfato de Aluminio) a uno de segunda generación (Hidroxocloruro de Aluminio-ACH); al tiempo se empezó a utilizar un dosificador automático de coagulante “Streming Current Detector-SCD” que permite dosificar el coagulante de forma automática. Su función es medir las cargas presentes en el agua cruda, este envía la señal a un sistema de mando (PLC) que controla la dosificación de forma automática para igualar a una carga seleccionada y de esta forma mantener neutralizadas las cargas del agua a tratar, logrando que la coagulación se dé en la dosis óptima y como consecuencia no desperdiciar materia prima en el proceso de coagulación; que es relevante para la obtención del producto final que es el agua potable de excelente calidad y que cumple con la normatividad vigente del Ministerio de Protección Social (Decreto 1575 y resolución 2115 de 2007). Uno de los motivos de esta implementación es que El Streming Current en modo Automático ha generado una mayor efectividad y eficiencia en la aplicación del coagulante en el proceso de coagulación, lo se traduce en un tiempo de respuesta rápido ante cambios de calidad del agua cruda por variaciones de la turbiedad y color ocasionadas por precipitaciones en la cuenca Río Cali.

## Descripción de la Problemática Ambiental del Sector

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:07

A través del recorrido por el río Cali se identificaron cuatro captaciones de agua, para generación eléctrica (EPSA), para consumo humano (EMCALI), para usos varios (Zoológico de Cali – no confirmaron la información) y uso pecuario (particular).

La condición crítica del río en la desembocadura y su gran aporte de cargas contaminantes al río Cauca se hace más notoria en el período de verano debido al poco caudal de aguas naturales que transporta el río. Captaciones de agua como las de la EPSA y la bocatoma de la Planta de Potabilización Río Cali dejan el río prácticamente seco en algunos tramos, inclusive en periodo de invierno.

La problemática ambiental se hace visible en épocas de verano, es decir con pocas lluvias (sequias) debido a las situaciones que se desencadenan de acuerdo a la demanda del recurso desde diferentes sectores (industrial, domiciliario, agroindustrial), adicionalmente una de las problemáticas más notorias es la cantidad de contaminantes presentes en el cuerpo de agua (metales pesados) y sustancias vertidas aguas arriba debido a acciones antrópicas desarrolladas por moradores de las áreas de ladera y empresas ubicadas en las laderas del río Cali.

Situaciones ambientales que impactan el recurso hídrico:

- Cultivos en zona de laderas

- Tala de árboles con fines comerciales
- Terrenos del municipio vulnerables a invasiones
- aguas residuales domésticas.

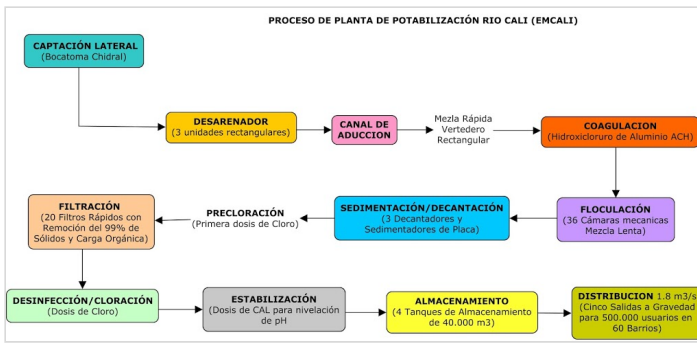
Afectando todos sus componentes: el suelo y su vegetación, el aire, las corrientes de agua, la fauna y la flora. La degradación de la cobertura vegetal y los períodos más secos, julio y agosto. En el caso del municipio de Cali, aumentan la probabilidad de ocurrencia de grandes incendios forestales que arrasan con extensas zonas de vida de la cuenca. El sector de ladera de Terrón Colorado representa una zona de riesgo por incendios, al igual que el sector de la bocatoma de la planta de potabilización Río Cali.

Las amenazas antrópicas están ligadas tanto al manejo de los recursos naturales como al manejo de los productos provenientes de las tecnologías y procesos desarrollados; así, el vertimiento de residuos líquidos y sólidos provenientes del sector industrial, constituye una alta amenaza para la cuenca baja del río Cali.

Margen del río	Localización	Descripción	Responsable
Izquierda	Plantas de generación de energía – EPSA	Descargas de agua empleada en la generación de energía	EPSA
Derecha	Vía a Pilas del Cabuyal	Quebrada Cabuyal	C.V.C
Derecha	Desarenadores de la Planta de Potabilización Río Cali	Descarga de excesos	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Derecha	Sector Atenas	Descarga de ARD de las viviendas del sector	Habitantes del sector
Derecha – Izquierda	Zoológico de Cali	Descargas de la PTAR, agua de lavado de jaulas y drenaje de aguas lluvias	Fundación Zoológico de Cali
Derecha	Restaurante Cali Viejo	Descarga de AR	Restaurante Cali Viejo
Izquierda	Frente al Restaurante Cali Viejo	Drenaje natural con posible contenido de ARD	DAGMA
Derecha	Sector Santa Teresita	Descargas de ARD de estructuras de separación	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Izquierda	Sector de Santa Rita	Descargas de ARD de estructuras de separación	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Izquierda	Carrera 1 oeste – calle 6	Entrega sumergida de ARD	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Izquierda	Av. 4 Oe con calle 6	Río Aguacatal	DAGMA
Izquierda	Av. 1 con calle 1 oe	Quebrada Normandía	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Izquierda	Av. 1 con calle 1	Descarga AR combinada de una estructura de separación	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.
Derecha	Cra 1 – Calle 4 oeste	Descarga de la Planta de Potabilización	EMCALI E.I.C.E. E.S.P.

## Diagrama de Flujo

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:08



## Aspectos e Impactos Ambientales

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:13

Actividad / Etapa	Aspecto(s) Ambiental(es) identificados	Impacto(s) Ambiental(es) identificados
Captación de Agua (Bocatoma)	Peligro para el público que circula por la zona de captación y/o utiliza el cuerpo de agua. Posibles alteraciones de caudal o dirección de la corriente de agua. Riesgo de modificación de la calidad del agua para la vida acuática.	Disminución de caudal y erosión Disminución de caudal de la fuente Afectación a la vida acuática por disminución de calidad de agua. Disminución de la biodiversidad.
Proceso de Potabilización	Riesgo para la salud pública por contaminación del agua cruda. Riesgos para el personal técnico por manipulación de compuestos tóxicos (cloro gaseoso). Riesgos para la salud pública por mala cuantificación de los compuestos químicos agregados al agua. Contaminación del agua en los tanques prediales, solucionable con políticas de capacitación en el uso de la red. Disposición de lodos y sólidos.	Contaminación del Agua Contaminación Atmosférica Riesgo a la Salud Humana Contaminación del Agua Contaminación de Suelo Contaminación del Agua
Distribución de Agua Tratada	Discontinuidad en el servicio por eventual interrupción del funcionamiento de la planta de tratamiento, por mantenimiento o contingencia. Contaminación del agua en la red por mal estado de las cañerías. Inconvenientes e impactos estéticos sobre el vecindario por rotura o pérdida en la red de distribución (Contingencia).	Contaminación del Agua Contaminación del Agua Riesgo a la Salud Humana Contaminación Visual Daños en Vías
Contingencias de Operación de la Planta	Alteración de humedales o fuentes de agua superficiales por derrames masivos de agua tratada (contingencia). Daños a las casas vecinas por el mismo motivo. Por mala operación o bajos niveles de almacenamiento dejar sin agua a los habitantes de ciertos sectores. Perturbación de flora y fauna acuática debido a derrames masivos de agua tratada (contingencia).	Contaminación de Agua Falta de continuidad del precioso líquido para la vida de las personas, animales y plantas Contaminación de Agua Contaminación de Suelo
Operación de la Planta	Tránsito de vehículos para transporte de insumos.	Contaminación Acústica. Contaminación Atmosférica

## Alcance

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:35

El sistema de Gestión debe llegar a mejorar los siguientes aspectos:

De acuerdo a la matriz de los aspectos ambientales y sus respectivos impactos ambientales, se espera que el alcance del sistema de Gestión debe llegar a dar soluciones de manera especial a la restauración de la cuenca, especialmente porque si no hay fuente de agua, no hay proceso, esto se convertiría

en una amenaza catastrófica para la ciudad y aunque el tema de restauración de la Cuenca pasó a otras manos gracias a la creación de los nuevos entes ambientales, EMCALI no puede ser ajeno a su preservación puesto que es su razón de ser es la cuenca debido a que esta le dio inicio a la empresa hace más de 85 años con todos los servicios públicos que presta hasta hoy. Así que esperamos el estudio del caso genere las mejoras para establecer actividades y programas que contribuyan a la conservación de la cuenca del Río Cali.

Así mismo otra problemática detectada y que también es orientada a la conservación del río es el tratamiento y la disposición adecuada de los lodos que terminan de nuevo en el río, luego de pasar por la planta, contribuyendo al deterioro que viene trayendo desde antes de la bocatoma. Entonces el alcance del estudio debe conllevar a dar soluciones a la problemática evidenciada.

## Legislación Ambiental Aplicable y Actual

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:15

Actividad / Etapa	Normatividad y artículos	Aspectos técnicos y administrativos que debe realizar la empresa para cumplir la norma
Instalaciones de la Planta	Ley 1151 de 2007 Artículo 111. Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales	Declararse de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales.
	Resolución 1096 de 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.
Bocatoma (Captación)	Decreto 2811 de 1974 Capítulo II Ocupación De Cauces Artículo 102	Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización.
	Decreto 2811 de 1974 Título V De las Obras Hidráulicas Artículo 119:	Promover, fomentar, encauzar y hacer obligatorio el estudio, construcción y funcionamiento de obras hidráulicas para cualquiera de los usos de los recursos hídricos y para su defensa y conservación
	Decreto 1076 de 2015 Artículo 2.2.3.3.4.3 Prohibiciones. No se admiten vertimientos	En un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, en extensión que determinará, en cada caso, la autoridad ambiental competente.
	Resolución 2115 de 2007 Artículo 2: Características Físicas Artículo 5: Características químicas de sustancias que tienen reconocido	Reglamentación conforme al decreto, las características físicas, químicas y microbiológicas del agua apta para el consumo humano

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:16

Proceso de Potabilización de Agua en la Planta	efecto adverso en la salud humana Artículo 6: Características químicas de sustancias que tienen implicaciones sobre la salud humana	
	Decreto 1575 de 2007	Establecer el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para consumo humano
Muestreo (Verificación Calidad Agua)	Decreto 475 Artículo 1: Agua para el consumo humano	Se expiden las normas técnicas de calidad del agua, en esta etapa se establecen los criterios organolépticos, físicos y químicos del agua.
	Artículo 41: Las autoridades de Salud de los Distritos o Municipios ejercerán vigilancia sobre la Calidad 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 en su jurisdicción.
	Resolución 0811 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 Fijar los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras, 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.

## Ciclo PHVA

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:41



## Conclusiones

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:19

- Con la matriz de Aspectos e Impactos Ambientales encontrados se puede determinar que la planta Río Cali requiere un tratamiento y disposición final adecuada de los lodos, que se producen durante el proceso, especialmente los producidos en la sedimentación y por el lavado de filtros, para minimizar el impacto en el mismo río.

- La ventaja de implementar la ISO14001 es que se puede tener una mayor conciencia de los impactos ambientales que se generan dentro de los procesos o actividades que se realizan en la prestación de los servicios públicos, para nuestro caso específico, el tratamiento de las aguas del Río Cali, al generar agua apta para el consumo humano.

- Se concientiza a través del ejercicio de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental a todas las personas de la organización con las acciones de mejora que se implementen o ejecuten para minimizar los impactos ambientales, tanto internos como externos, como también a la comunidad de Cali, aunque la planta sólo abastezca la red hospitalaria y del 12 al 15% de la ciudadanía, sobre la inminente necesidad de salvar la cuenca de uno de los ríos tutelares de la ciudad, que al dejar de existir causaría una crisis social y humanitaria en una de la principales ciudades de Colombia.

## Recomendaciones

GIRLESA MENDEZ RAMIREZ 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:41

Se sugiere hacer un estudio que abarque todas las épocas de lluvia y sequía para evaluar los lodos producidos, calidad y cantidad, respecto al promedio de caudal tratado y determinar qué tipo de estructura y tratamiento es el más adecuado para los mismos, que se adecúe también al terreno del que se dispone y al volumen que se produce en cada lavado diario de filtros y trimestral de Sedimentadores.

DANIEL VILLADIEGO 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:42

Es necesario que las entidades participes como DAGMA, la corporación autónoma regional del Valle del Cauca CVC, la secretaría de salud pública municipal, EMCALI actúen con firme a sus responsabilidades, para intensificar las actividades de monitoreo al recurso hídrico, y emitir alertas cuando los resultados pongan en riesgo el interés público de los caleños que son abastecidos por esta planta, ejecutando acciones encaminadas a restaurar los servicios ambientales de áreas de especial importancia ecológica, impactadas por la

proliferación de asentamientos humanos de desarrollo incompleto en la ciudad, que son característicos de urbes como Cali.

**DANIEL VILLADIEGO** 5 DE DICIEMBRE DE 2018 22:42

En las zona rivereñas de nuestro país y áreas rurales cercanas a zonas urbanas de gran envergadura existen asentamientos humanos que pretenden subsistir de este medio es por ellos que se hace necesario implementar acciones para medir los impactos generados en la salud humana de las poblaciones en la zona rural de la ciudad que pudieren ser impactados por la presencia de metales pesados producto de la actividad minera ilegal de oro en la cuenca del río Cali, la cual está en el radar de las autoridades.

## Preguntas

---

**GIRLESA MENDEZ RAMIREZ** 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:20

### Pregunta 1:

¿Cuáles son las medidas de control más eficientes para mitigar los impactos ambientales significativos de la Planta de Tratamiento Río Cali?

### Pregunta 2:

¿Cómo el análisis del ciclo de vida del proceso de tratamiento de agua potable ayudaría a implementar tecnologías más limpias para disminuir la contaminación en el río Cali?

## Referencias Bibliográficas

---

**GIRLESA MENDEZ RAMIREZ** 27 DE NOVIEMBRE DE 2018 04:20

Arroyo, J; Herrera, J; Buendía, B. (2012). Informe Resultado de Aplicación de los Estudios Técnicos Realizados por EMCALI EICE ESP en Busca de Alternativas para Garantizar el

Suministro Continuo de Agua Potable. Noviembre 19 de 2018, de Contraloría General de Santiago de Cali Sitio web: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/informe\\_final\\_agua\\_dic\\_19\\_2012.informe\\_final\\_agua\\_dic\\_19\\_2012.pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/informe_final_agua_dic_19_2012.informe_final_agua_dic_19_2012.pdf)

Empresas Municipales de Cali. (2017). ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO. 18 de Noviembre de 2018, de EMCALI Sitio web: <http://www.emcali.com.co/web/acueducto>

Flórez, R; Chicango, H; Arias, A. (1996). Modernización de la Planta Río Cali. Noviembre 18 de 2018, de Universidad del Valle Sitio web: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/1294/6/Modernizacion%20de%20la%20Planta%20Rio%20Cali.pdf>

Jaramillo, G. (2018). PLAN INSTITUCIONAL DE GESTIÓN Y DESEMPEÑO 2018 Decreto 612 de 2018. Noviembre 19 de 2018, de Empresas Municipales de Cali EMCALI Sitio web: <https://www.emcali.com.co/documents/20143/308961/Plan+Institucional+de+Gestion+y+Desempeno.pdf>

Unidad Nacional para la Gestion del Riesgo de Desastres. (2016). Marco de Gestión Ambiental -Proyecto agua y saneamiento básico para el pacifico sur. De sitio web de UNGRD: [http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/MARCO-GESTION AMBIENTAL PROYECTO AGUA Y SANEAMIENTO BASICO.pdf](http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/MARCO-GESTION%20AMBIENTAL%20PROYECTO%20AGUA%20Y%20SANEAMIENTO%20BASICO.pdf)

Vasco M (2006) Revisión ambiental inicial del servicio de acueducto EMCALI E.I.C.E.S.P año 2005, sitio web <http://red.uao.edu.co/handle/10614/6257>

\*\*\*\*\*