UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR
ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA ESTATAL DE LOS EFLUENTES DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE ENTES GENERADORES PARA LAS ÁREAS RECTORAS DE SALUD DEL MINISTERIO DE SALUD

Modalidad de práctica dirigida para optar al grado de Licenciatura en Gestión Ambiental con énfasis en Ingeniería Sanitaria

Presentado por
DIANA LUCÍA ESPINOZA NAVARRO

Heredia, 2016

Hoja del Tribunal examinador

Nombre del trabajo de graduación:

Propuesta de Procedimiento de Vigilancia Estatal de los efluentes de aguas residuales provenientes de entes generadores para las Áreas Rectoras de Salud del Ministerio de Salud como requisito parcial para optar por el grado de licenciatura en Gestión Ambiental con énfasis en Ingeniería Sanitaria

TRIBUNAL EXAMINADOR

_____	_____
M.Sc. Tomás Marino Herrera Decano, FCTM	M.Sc. Virya Bravo Durán Directora, EDECA
_____	_____
Ing. Eugenio Androvetto Villalobos Director del trabajo	Ing. Andrés Incer Arias Lector del trabajo
_____	_____
M.Sc. Ligia Dina Solís Torres Lectora del trabajo	Bach. Diana Lucía Espinoza Navarro Postulante

Fecha: _____

RESUMEN EJECUTIVO

Al someter el agua a cambios, la calidad se modifica por la incorporación de agentes contaminantes, la cual se considera agua residual. Las fuentes de generación de estos efluentes son variadas, desde casas de habitación hasta actividades industriales y agropecuarias; así como las composiciones químicas, tipos de tratamiento y disposición final.

Si las aguas residuales no son tratadas adecuadamente, ponen en riesgo la preservación del recurso hídrico a nivel nacional, donde intervienen las instituciones públicas encargadas de velar por el cumplimiento de la legislación sanitaria y ambiental correspondiente.

En este sentido, parte de la labor del Ministerio de Salud se enmarca en la fiscalización de la gestión que realizan los responsables del reuso o vertido de aguas residuales en cuerpos receptores o alcantarillados sanitarios -conocidos como entes generadores-, excepto las viviendas unifamiliares.

Actualmente la cantidad de los administrados reportados ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH) asciende a 2520, los cuales deben dar tratamiento a sus efluentes a fin de que se cumpla con las disposiciones del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (N°33601-MINAE-S) y así evitar perjuicios al ambiente y a la sociedad.

Para efectos de la investigación, sobresalen las disposiciones relacionadas con los reportes operacionales y la vigilancia estatal o control cruzado; en estas se valoran las características de los

efluentes, el funcionamiento de los sistemas de tratamiento y el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos para los parámetros universales y complementarios.

Específicamente, el artículo 58 del reglamento supracitado establece el proceso de control cruzado para que los funcionarios del Ministerio de Salud verifiquen el acatamiento de la normativa, a través de la realización de inspecciones complementadas con tomas de muestras de los efluentes de entes generadores seleccionados por las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud (DARS) de este Ministerio. El informe de control cruzado obtenido sustituye el reporte operacional correspondiente al período de la inspección.

La implementación de la figura de vigilancia estatal en aguas residuales inicia a finales del 2013 como un plan piloto a cargo de la DPAH en conjunto con las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud (DARS) y los enlaces regionales respectivos.

En la actualidad dicha Dirección mantiene la coordinación de las inspecciones, muestreos y tramitología de pago al laboratorio contratado; asimismo, continúa brindando apoyo técnico a los niveles local y regional. No obstante, la ejecución de los controles cruzados se ha caracterizado por la desarticulación entre los niveles de gestión involucrados, dada la falta de una herramienta que establezca los lineamientos básicos con sus respectivos instrumentos por seguir por parte de los funcionarios encargados o recién incorporados en la temática.

Dado lo anterior, se planteó elaborar un procedimiento dirigido a los funcionarios del Ministerio de Salud para la realización del control cruzado de los efluentes provenientes de los entes generadores, enfocado en la operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional.

Para ello el desarrollo de la presente investigación comprendió una serie de técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de información; planteados en coherencia con un enfoque cualitativo-cuantitativo.

Primeramente se diagnosticó el grado de implementación del proceso de control cruzado desde el 2013 a la fecha, mediante entrevistas, visitas de campo y revisión de expedientes.

Posteriormente se diseñaron propuestas de procedimientos y protocolos siguiendo los lineamientos de la Norma Cero del Ministerio, con base en las actividades identificadas y las necesidades señaladas por los Equipos de Regulación de las DARS consultadas en el proceso. Una vez preparados los borradores, estas herramientas fueron socializadas en sesiones de trabajo con una segunda muestra de representantes de los niveles central, regional y local.

En relación con los resultados, los sujetos a vigilancia estatal en aguas residuales, a noviembre del 2015, se agrupan en 37 actividades diferentes por código CIIU; pertenecientes a los sectores de prestación de servicios varios e industria agroalimentaria principalmente. De estos, el 72%

sobrepasaron algún parámetro, en su mayoría son universales independientemente del tipo de disposición de las aguas residuales.

En cuanto al proceso en sí del control cruzado se denota que la centralización dificulta la transferencia de competencias a los niveles regional y local, por lo que se debe modificar aspectos administrativos y técnicos para desconcentrar este mecanismo; estos fueron considerados en la confección de los instrumentos (Procedimiento para la Vigilancia Estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores y Protocolo del Trámite de pago de los servicios de muestreos y análisis para control estatal) para aumentar el número de entes generadores asignados a las DARS a futuro y así lograr incrementar la representatividad de la vigilancia estatal.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la fortaleza y constancia para sacar adelante este trabajo.

A mis papás, Roxana y Eddie, por haberme dado la oportunidad de estudiar con su esfuerzo y apoyo incondicional.

A mis hermanas, Noe y Sofy, porque su cariño y comprensión siempre me alentaron.

Y a todas aquellas personas que me brindaron su ayuda y consejos durante el año, siete meses y veintisiete días, que comprendió este proceso para alcanzar la meta.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias infinitas a Dios, por haberme permitido alcanzar una meta más en mi vida, y a la vez quiero agradecer:

A toda mi familia y amigos. Así como a mis compañeros de carrera, que siempre me acompañaron, en especial a las chiquillas y al macho alfa; y más recientemente a Fabi, Steph y Alighiere por haber seguido trabajando conmigo en los cursos de licenciatura y lidiar con las crisis existenciales del anteproyecto, avances y resultados del proyecto.

A don Eugenio, don Andrés y a la profe Dina, por haber asumido conmigo este reto y orientarme con sus recomendaciones para la realización de este trabajo.

A la profe Ana Villalobos, y al personal administrativo y técnico de la Unidad de Administración de Servicios de Salud en Ambiente Humano del Ministerio de Salud, por haberme recibido como una más; por todas sus atenciones y colaboración durante este período.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I 1
1.1 Introducción 1
1.2 Justificación 3
1.3 Objetivos 5
1.3.1 Objetivo general 5
1.3.2 Objetivos específicos 6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 7
2.1. Vertido y reuso de aguas residuales 7
2.1.1 Aguas residuales 7
2.1.2 Sistemas de tratamiento de efluentes 13
2.1.3. Marco legal en materia de control de vertido y reuso de aguas residuales 18
2.1.4. Entes generadores 20
2.2. Control cruzado 25
2.3 Gestión intrainstitucional del Ministerio de Salud 28
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 34
3.1 Enfoque y tipo de investigación 34
3.2 Población y sujeto de estudio 35
3.3 Muestra 36
3.4 Proceso metodológico 38
FASE I. Diagnóstico de la aplicación del control cruzado del Equipo de Regulación 38
FASE II. Diseño del procedimiento del control cruzado respecto a las especificaciones de las pautas. 41
FASE III. Validación del procedimiento propuesto para operar en las DARS 42
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 45
3.1. Diagnóstico sobre el control cruzado del Equipo de Regulación de las Áreas Rectoras de Salud seleccionadas 45
3.1.1 Funciones asignadas al Equipo de Regulación 45
3.1.2 Proceso actual del control cruzado 48
3.1.3 Análisis de los datos recolectados 55
3.2 Diseño del procedimiento del control cruzado 63

3.3 Validación de la propuesta con Equipos de Regulación, enlaces regionales de la Unidad de Rectoría de Salud y DPAH 68
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 73
5.1 Conclusiones 73
5.2 Recomendaciones 74
BIBLIOGRAFÍA 76
ANEXOS 80
APÉNDICES 81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características físicas de las aguas residuales 8
Cuadro 2. Parámetros universales de análisis obligatorio de aguas residuales vertidas y de reuso 9
Cuadro 3. Parámetros complementarios de análisis obligatorio de aguas residuales vertidas y de reuso..... 10
Cuadro 4. Características generales de los medidores de caudal de los sistemas de tratamiento de aguas residuales 17
Cuadro 5. Marco legal del vertido y reuso de aguas residuales en Costa Rica 18
Cuadro 6. Cantidad de entes generadores registrados por región de los períodos 2013-2014 y 2014- 201521
Cuadro 7. Tipo de riesgo de los establecimientos o actividades agrícolas, industriales, comerciales o de servicios 22
Cuadro 8. Síntesis de los principales contenidos de los reportes operacionales 23
Cuadro 9. Características en común de los procedimientos y protocolos del Ministerio de Salud 32
Cuadro 10. Distribución de áreas rectoras de salud seleccionadas por región 37
Cuadro 11. Distribución de Áreas Rectoras de Salud participantes por región 40
Cuadro 12. Ejes temáticos de las funciones asignadas al Equipo de Regulación 45
Cuadro 13. Principales actividades identificadas durante la asistencia a los muestreos 52
Cuadro 14. Duración promedio de las etapas del proceso de las vigilancias estatales en aguas residuales según registros de la base de datos 54
Cuadro 15. Actividades identificadas para la propuesta del procedimiento del control cruzado 63
Cuadro 16. Estimación de costos de la asistencia de los funcionarios del Ministerio de Salud en los controles cruzados 66
Cuadro 17. Estrategia de desconcentración por categorización de entes generadores 67
Cuadro 18. Estrategia de desconcentración por regiones 67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de reuso de aguas residuales tratadas 12
Figura 2. Categorización de los tratamientos de aguas residuales 14
Figura 3.Caja de registro prefabricada 16

Figura 4. Diagrama de la tramitología del SIRROAR de Aguas Residuales. 25
Figura 5. Diagrama del proceso preliminar del control cruzado de entes generadores 27
Figura 6. Estructura Orgánica del Ministerio de Salud. 29
Figura 7. Distribución de años laborados por género del Equipo de Regulación consultados. 46
Figura 8. Cantidad de entes generadores y número de participaciones en controles estatales por región de las DARS consultadas 47
Figura 9. Representatividad de los controles cruzados realizados (2014-2016) por Dirección Regional de Rectoría de Salud 48
Figura 10. Criterios de selección de entes generadores utilizados por el Equipo de Regulación 50
Figura 11. Grupo de riesgo sanitario de los entes generadores sujetos de vigilancias estatales para el período 2014-2016 57
Figura 12. Sectores de actividades de los entes generadores seleccionados para vigilancias estatales 2014-2016 58
Figura 13. Porcentaje de incumplimiento por parámetro universal de las vigilancias estatales para el período 2014-2015 (noviembre) 60
Figura 14. Infractores sujetos a vigilancia estatal por tipo de disposición de aguas residuales para el período 2014-2015 (noviembre) 62
Figura 15. Secciones de la propuesta de herramienta 71

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Planta convencional de lodos activados 80
Anexo 2. Formas y condiciones del vertido de aguas residuales en cuerpos receptores 80

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1. Ecuación para determinar el número de DARS por muestrear por región según el Registro de Vigilancia Estatal 81
Apéndice 2. Cuestionario dirigido a los funcionarios del Equipo de Regulación de las DARS del Ministerio de Salud 82
Apéndice 3. Detalle del cronograma de las giras de reconocimiento a muestreos programados por la DPAH en el 2015 86
Apéndice 4. Registro de anotaciones de campo de las giras de reconocimiento de la aplicación del control cruzado a entes generadores 87
Apéndice 5. Listado de actividades y herramientas para la elaboración de la propuesta 90
Apéndice 6. Detalle de las sesiones de validación realizadas con los tres niveles del Ministerio de Salud 92
Apéndice 7. Resumen Ejecutivo para las sesiones de trabajo con los Equipos de Regulación de las DARS y enlaces regionales de la Unidad de Rectoría de Salud. 93
Apéndice 8. Formato de actas de sesiones de trabajo 98
Apéndice 9. Trámite de pago de los servicios de muestreos de análisis para control estatal 100

Apéndice 10. Cantidad de entes generadores seleccionados en el período 2014 - 2016 por tipo de actividad 101
Apéndice 11. Cumplimiento de entes generadores del período 2014- 2015 (noviembre) 102
Apéndice 12. Síntesis del primer borrador del procedimiento para el control estatal en aguas residuales dirigido a funcionarios del Ministerio de Salud 115
Apéndice 13. Propuesta de procedimiento para el control estatal en aguas residuales dirigido a funcionarios del Ministerio de Salud 116
Apéndice 14. Propuesta de protocolo para el trámite de pago de los servicios de muestreos y análisis para control estatal 151
Apéndice 15. Síntesis de la propuesta centralizada del procedimiento para la vigilancia estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores 164

ACRÓNIMOS

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme

DARS: Dirección de Área Rectora de Salud

DPAH: Dirección de Protección al Ambiente Humano

DRRS: Dirección Regional de Rectoría de Salud

EAAS: Ente Administrador de Alcantarillado Sanitario

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía

PTAR: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

SENASA: Servicio Nacional de Salud Animal

SIRROAR: Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales

STAR: Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

El agua es un elemento imprescindible para todos los seres vivos, forma parte de ellos, para su mantenimiento y también como medio de vida; por ende los seres humanos como todo ser vivo dependen del agua (Seoánez 2012).

De acuerdo con Valverde (2013), Costa Rica es considerado un territorio rico en agua, con un rango de precipitaciones entre 1 300 - 7 500 mm/anuales, y treinta y cuatro cuencas hidrográficas. Sin embargo este recurso, se ve amenazado por múltiples factores como la falta de divulgación del saneamiento ambiental a la sociedad costarricense (Mata 2013); así como la presencia de contaminantes en los cuerpos de agua superficiales y subterráneos tales como metales pesados, plaguicidas, materia orgánica entre otros (Estado de la Nación 2013).

Desde esta perspectiva las entidades encargadas de velar por el acatamiento de la legislación ambiental vigente y vinculante por parte de los entes generadores de aguas residuales son clave para la preservación del recurso hídrico y la protección de la salud humana; tal como lo es la vigilancia estatal en aguas residuales que efectúa el Ministerio de Salud.

Específicamente la vigilancia estatal, o control cruzado, es un mecanismo que faculta a la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH) de este Ministerio a verificar el cumplimiento de los límites máximos permitidos de los parámetros establecidos para vertido y reuso en el Decreto Ejecutivo N°33601, así como otros aspectos de este reglamento y demás normativa conexa vigente; mediante la realización de inspecciones integrales que se

complementan con tomas de muestra y posterior análisis de los efluentes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales seleccionados por las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud del Ministerio de Salud (DARS) para tal fin.

El presente documento está compuesto por cinco capítulos que detallan la elaboración del procedimiento para la vigilancia estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores, dirigido a los responsables de los tres niveles de gestión del Ministerio de Salud, en el marco de la evaluación de los reportes operacionales e inspección de funcionamiento. A continuación se presenta una descripción general de los capítulos mencionados:

- Capítulo I: abarca los apartados de introducción, justificación, y objetivos de la práctica dirigida.
- Capítulo II: consiste en el procesamiento de la información recolectada durante la identificación de aspectos teóricos relacionados con saneamiento ambiental, disposición de aguas residuales, gestión intrainstitucional del Ministerio de Salud, entre otros.
- Capítulo III: se compone de los elementos de la estrategia metodológica implementada, la cual incluye los criterios de selección de muestra, las técnicas de recolección, fuentes de información y la descripción de las actividades realizadas.
- Capítulo IV: consta de los resultados obtenidos de la elaboración del procedimiento, seguido de la validación y socialización en sesiones de trabajo con el personal de las DARS, enlaces regionales y funcionarios de la Unidad de Servicios de Administración de Servicios de Salud en Ambiente Humano.

- Capítulo V: se incluyen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

1.2 Justificación

La gestión gubernamental del recurso hídrico debe orientarse a resguardar el acceso al agua, en condiciones de calidad y cantidad aceptables para el consumo de las actuales y futuras generaciones, mediante la protección de los cuerpos de agua y el control eficiente de las fuentes de contaminación hídrica (CGR 2013).

Los vertidos de aguas residuales a nivel nacional se han identificado como la causa principal de la presencia de agentes contaminantes en aguas superficiales (Estado de la Nación 2013) y el principal reto en el sector del saneamiento ambiental, según Calvo (2014); esto se relaciona con la falta de inversión estatal en infraestructura sanitaria y el uso inadecuado de los tanques sépticos, que corresponde a la alternativa por excelencia en el país.

Es en esta problemática donde el Ministerio de Salud, en calidad de ente rector del Sector Salud, Nutrición y Deporte, de acuerdo con el MIDEPLAN (2014) lidera los esfuerzos de los actores sociales para responder a las necesidades actuales de la población en general.

Por ello se debe considerar el peso que tienen los controles que ejerce este Ministerio, dado a que estos repercuten directamente con la determinación y seguimiento de medidas preventivas y correctivas al actuar de las organizaciones vinculadas con el saneamiento nacional.

Sin embargo, el ejercicio de las funciones rectoras de dicha institución pública se ha debilitado en los últimos años por diversas razones como los ajustes organizacionales (MIDEPLAN 2014), prueba de ello son las disposiciones de la Contraloría General de la República en su Informe DFOE-AE-IF-01-2013 sobre la eficacia estatal para garantizar la calidad del agua en sus diferentes usos del año 2013.

En este informe se indica la inoperancia de las autoridades de salud para efectuar lo dispuesto en el artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales acerca de la facultad de la DPAH a "***realizar cuando lo considere conveniente al menos uno de los muestreos y análisis obligatorios anuales correspondientes a un ente generador como parte de un proceso de control cruzado...*****"** (MINAE y MS 2007).

Aunado a lo anterior, la implementación facultativa de la vigilancia estatal, a cargo del nivel Central del Ministerio desde finales del año 2013[1]; carece de sentido procedimental y estandarizado, lo que imposibilita garantizar la igualdad de condiciones para velar por la gestión ambientalmente adecuada de las aguas residuales por medio de la operación de los sistemas de tratamiento y cumplimiento de los parámetros obligatorios.

Por lo que se debe señalar: ¿Cómo limita la falta de un procedimiento de vigilancia estatal estipulada en el artículo 58 del decreto 33601-MINAE-S al control cruzado de los efluentes

[1] Incer, A. 2015. Información básica sobre control cruzado de aguas residuales (entrevista). San José, CR, Ministerio de Salud.

provenientes de los sistemas de tratamiento de los entes generadores, realizado por los(as) funcionarios(as) del Ministerio de Salud?

En razón de la necesidad de ajustar la gestión actual del Ministerio de Salud con el cumplimiento de la legislación nacional y las disposiciones mencionadas, se plantea elaborar un procedimiento que involucre criterios técnicos y administrativos para abordar las acciones vinculadas a este proceso, así como a los actores implicados en él.

De esta forma se articulan el enfoque de la ingeniería sanitaria con el objeto de estudio, ya que una herramienta de este tipo, vista como un mecanismo de vigilancia, permitirá disminuir o evitar las alteraciones ambientales sobre el entorno, provocadas por vertidos o reusos de aguas residuales que incumplan con la normativa actual.

Por tanto, la aplicación de una propuesta que abarque la sistematización de la situación actual, la ejecución de actividades concatenadas y la coordinación entre los diferentes niveles de gestión, propiciará que los controles cruzados se lleven a cabo de una manera más efectiva.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un procedimiento dirigido a los funcionarios del Ministerio de Salud para la realización del control cruzado de los efluentes provenientes de los entes generadores, enfocado en la operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el grado de implementación del proceso de control cruzado respecto al artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, para la unificación de criterios en las áreas rectoras de salud sobre el procedimiento de vigilancia estatal.

- Diseñar el procedimiento de vigilancia estatal con base en la adaptación de criterios identificados para la especificación de las pautas por seguir por el Equipo de Regulación de las áreas rectoras de salud.

- Validar el procedimiento propuesto con las áreas rectoras de salud seleccionadas para la implementación estandarizada del control estatal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Esta investigación se orienta en el marco de la fiscalización de los reportes operacionales e inspección del funcionamiento de los sistemas de tratamiento de efluentes, a cargo de las autoridades de salud, fundamentado en unidades de análisis, acordes con los objetivos definidos para mejorar el entendimiento del lector respecto a la problemática de estudio.

2.1. Vertido y reuso de aguas residuales

El vertido de aguas residuales en los cuerpos de agua ocasiona alteraciones en el medio, puesto que se ha evidenciado la presencia de contaminantes orgánicos y químicos en la composición de este residuo líquido, el cual se relaciona con la carga de contaminantes encontrada en veinticinco de las treinta y cuatro cuencas del país según informes del IRET (Estado de la Nación 2013).

En este apartado se detallan la caracterización de las aguas residuales, los sistemas de tratamiento; así como las regulaciones existentes para los entes generadores.

2.1.1 Aguas residuales

Se definen las aguas residuales como el agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes (MINAE y MS 2007); según sea la fuente de generación se categorizan por tipo, ordinario y especial, tomando las actividades domésticas como referente para realizar la distinción. En ambos tipos es imprescindible caracterizar el contenido de las aguas, ya que su composición determinará qué tipo de tratamiento es adecuado para la remoción de carga de contaminantes del efluente, en función de los requerimientos de disposición establecidos (Romero 2004). En el caso particular de la

investigación se detallan los parámetros contemplados en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (Decreto 33601-MINAE-S 2007) respecto a su contenido.

2.1.1.1 Composición física

De acuerdo con Álvarez (2013), los constituyentes físicos imperan en la determinación de la calidad en función de la materia en suspensión, sedimentable, coloidal y disuelta; entre otras propiedades físicas se encuentran las que se muestran en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Características físicas de las aguas residuales

Característica	Descripción
Color	Las aguas frescas son grisáceas y a medida que envejece se oscurece sépticas negras. En el caso de las aguas residuales industriales el color puede indicar el estado de funcionamiento del tratamiento seleccionado.
Olor	Las domiciliares se asemejan al queroseno o mezcla de tierra cuando están frescas, mientras que al avanzar el tiempo empeoran considerablemente.
Temperatura	El intervalo de oscilación es 10 a 20° C. Generalmente las aguas residuales son más cálidas que las de abastecimiento.

Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir de Davis y Masten (2005).

De las propiedades mencionadas, la temperatura corresponde a un parámetro de análisis obligatorio del reglamento supracitado, junto a los sólidos suspendidos y sedimentables, los cuales se caracterizan por representar la cantidad de lodo removible por sedimentación simple y por su tamaño mayor a 1,2 µm, respectivamente (Romero 2004).

2.1.1.2 Composición química

Las características químicas de las aguas residuales comprenden un número ilimitado de sustancias utilizadas en los procesos productivos, por consecuencia se originan gran variedad de contaminantes (Davis y Masten 2005), para efectos del alcance de la investigación se consideran

los parámetros universales de análisis obligatorio y complementario (MINAE y MS 2007) como indicadores de la composición química de las aguas residuales, dado que estos son el insumo principal de los reportes operacionales verificados por el Ministerio de Salud. A continuación se enlistan los parámetros universales con su respectiva definición y su límite máximo permisible:

Cuadro 2. Parámetros universales de análisis obligatorio de aguas residuales vertidas y de reuso

Parámetro	Definición	Límites Máximos Permisibles		
		Alcantarillado Sanitario	Cuerpo receptor	Reuso (aguas especiales)
pH	El potencial de hidrógeno se asocia con la acidez o alcalinidad en el agua	6 a 9	5 a 9	5 a 9
DBO (mg/L)	La medida de la Demanda Biológica de Oxígeno se basa en la medición de oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en la degradación de la materia orgánica.	300	*	*
$DQO_{5,20}$ (mg/L)	La medida del contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable químicamente, es la Demanda Química de Oxígeno, equivalente del oxígeno consumido necesario para la oxidación completa.	750	*	*
SST (mg/L)	Los sólidos suspendidos totales se refieren a la cantidad de sólidos no filtrables secados entre 103°C y 105°C.	300	*	*
Ssed (ml/L)	Los sólidos sedimentables son aquellos que se sedimentan al cabo de 1 hora de reposo.	5	1	1
G y A (mg/L)	El grupo de grasas y aceites consta de sustancias químicas de características fisicoquímicas similares, que son extraíbles en hexano.	50	30	30
SAAM (mg/L)	La sustancias activas al azul de metileno corresponde a la cantidad de surfactantes (tensoactivos) tales como detergentes, sensibles al azul de metileno.	5	5	5
T (°C)	La temperatura es una propiedad física del agua.	15°C≤ T ≥40°C	15°C≤ T ≥40°C	15°C≤ T ≥40°C

Nota: las espacios indicados con (*****) corresponden a valores que varían según el CIIU del ente generador.
Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir MINAE y MS (2007) y CGR (2013).

Como se aprecia en el cuadro anterior, existe una diferencia marcada en la mayoría de los valores de los límites máximos permisibles de los parámetros contenidos, según sea el medio receptor del vertido. Asimismo los valores establecidos para aguas residuales especiales de reuso coinciden con el de las aguas residuales vertidas a cuerpo receptor; por ello este factor se debe considerar para elaborar y analizar los reportes operacionales (ver Cuadro 8).

En cuanto a los parámetros complementarios (ver Cuadro 3), su análisis está sujeto al tipo de actividad que desarrolle el ente generador, ya que el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales especifica por código CIIU cuáles parámetros se deben incluir en el análisis de la muestra, adicional a los universales (Tabla 1, artículo 15). Estos se suelen agrupar por clase: 1. Metales pesados, 2. Plaguicidas y 3. Otros.

Cuadro 3. Parámetros complementarios de análisis obligatorio de aguas residuales vertidas y de reuso.

Parámetro	Límites Máximos Permisibles	
	Alcantarillado	Cuerpo Receptor / Reuso
Material flotante	N.A	Ausente
Aluminio (mg/L)	N.A	5
Bario (mg/L)	N.A	5
Cianuro total (mg/L)	N.A	1
Cianuro libre (mg/L)	N.A	0,1
Cianuro libre en el cuerpo receptor, fuera del área de mezcla (mg/L)	N.A	0,005
Cianuro disociable en ácido débil (mg/L)	N.A	0,5
Cobre (mg/L)	N.A	0,5
Estaño (mg/L)	N.A	2
Mercurio (mg/L)	0,01	0,01
Arsénico (mg/L)	0,5	0,1
Cadmio (mg/L)	0,1	0,1
Cloro residual (mg/L)	1	1
Cromo (mg/L)	2	1,5
Plomo (mg/L)	0,5	0,5
Fenoles y cresoles (mg/L)	5	1

Parámetro	Límites Máximos Permisibles	
	Alcantarillado	Cuerpo Receptor / Reuso
Níquel (mg/L)	2	1
Zinc (mg/L)	10	5
Plata (mg/L)	3	1
Selenio (mg/L)	0,2	0,05
Boro (mg/L)	3	3
Sulfatos (mg/L)	500	N.A
Fluoruros (mg/L)	10	10
Cloruros (mg/L)	500	N.A
Color (pureza) (%)	15	15
Fosfatos (mg/L)	25	25
Nitrógeno total (mg/L)	50	50
Sulfitos (mg/L)	1	1
Sulfuros (mg/L)	25	25
Hidrocarburos (mg/L)	20	10
Sumatoria de los compuestos órganofosforados (mg/L)	0,1	0,1
Sumatoria de los carbamatos (mg/L)	0,1	0,1
Sumatoria de los compuestos órganoclorados (mg/L)	0,05	0,05

Nota: entiéndase por N.A como parámetros no aplicables para el tipo de disposición de aguas residuales.
Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir MINAE y MS (2007).

2.1.1.3 Composición biológica

La presencia de microorganismos se asocia con las características biológicas de las aguas residuales, donde se establecen relaciones que intervienen en la degradación de la materia orgánica, asimismo, la identificación de organismos patógenos, que se realiza mediante el uso de indicadores biológicos para determinar la posible contaminación de fuentes de agua (CIDTA s.f).

En el Decreto 33601-MINAE-S se toman como referencia grupos biológicos como coliformes fecales (CF) y nemátodos intestinales (NI) para autorizar el reuso de aguas residuales tratadas, entendido como el aprovechamiento de un efluente de agua residual ordinaria o especial para diversos fines (MINAE y MS 2007); que será aprobado siempre y cuando cumplan con los límites

máximos permisibles por tipo de reuso (ver Figura 1), esos valores oscilan entre 1 para el promedio de número de huevos por litro de NI; y 1000 a 10000 NMP/100 mL en el caso de CF.

1.Urbano: zonas verdes con acceso al público.

2. Riego con acceso restringido: cultivo de césped o silvicultura.

3. Agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan previo a su venta.

4. Agrícola en cultivos de alimentos procesados previo a su venta.

5. Agrícola en cultivos no alimenticios.

6. Recreativo: pesca, canotaje.

7. Paisajístico: contacto al público es restringido.

8. En la construcción: compactación de suelos, lavado de materiales, etc.

Figura 1. Tipos de reuso de aguas residuales tratadas
Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir MINAE y MS (2007).

Tanto el grupo de organismos de coliformes fecales como los nemátodos intestinales suelen habitar en los tractos intestinales de los humanos y otros mamíferos, por lo que su presencia en aguas se considera un índice de la contaminación fecal del agua (Davis y Masten 2005).

Retomando la caracterización de aguas residuales mencionada, según Álvarez (2013) dicha identificación permite definir técnicamente los procesos y tecnologías para tratar las aguas residuales. Siguiendo esta línea se presenta el objetivo de los sistemas de tratamiento, tipos y unidades operativas.

2.1.2 Sistemas de tratamiento de efluentes

Partiendo del conocimiento de la composición de los efluentes se inicia el proceso de selección de la mejor alternativa de tratamiento de aguas residuales, el cual comprende una serie de criterios técnicos, económicos y legales, aplicables al contexto de cada situación. Para ejemplificar lo anterior, Romero considera la calidad requerida del efluente, entendida como el cumplimiento de límites máximos permisibles, un factor que incide directamente en la eficiencia mínima de remoción de carga contaminante que debe alcanzar el sistema elegido (2004).

No obstante, dados los fines de la investigación no se profundiza en los factores de selección mencionados, sino que se enfatiza en la descripción general de los sistemas de tratamiento más utilizados en el país de acuerdo con el Estado de la Nación (2013). Expuesta la aclaración, se define como sistema de tratamiento al "***conjunto de procesos físicos, químicos, biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad residual a la que se aplican"*** (MINAE y MS 2007).

En relación con lo descrito, este conjunto de procesos se agrupan principalmente en tres categorías: primario, secundario y terciario (Davis y Masten 2005), las cuales se ilustran en la Figura 2 con un ejemplo de un sistema de tratamiento convencional de aguas residuales municipales, mismo que indica las funciones correspondientes.

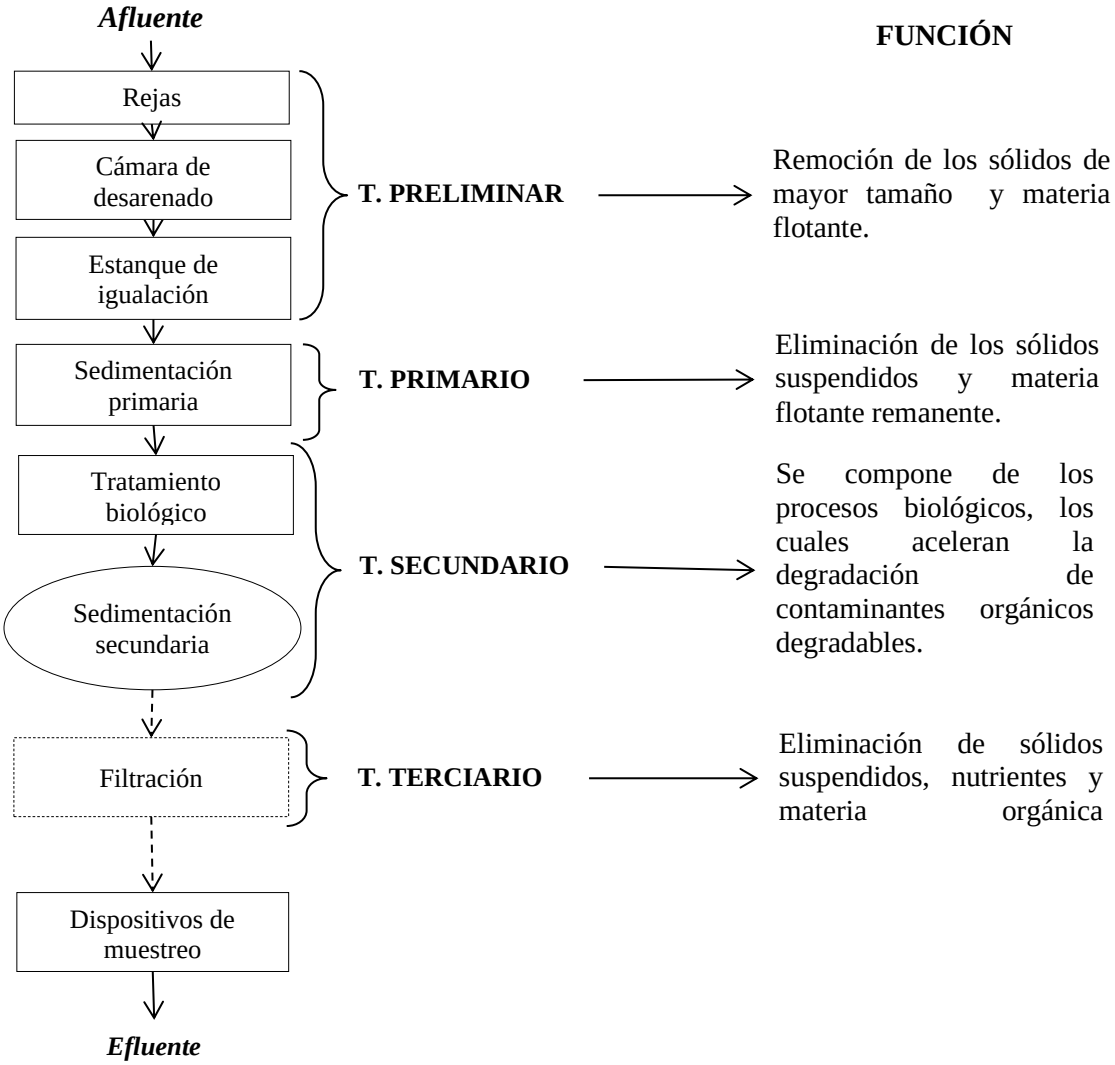


Figura 2. Categorización de los tratamientos de aguas residuales

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de Davis y Masten (2005), León (2010) y UNAM (2013).

Como se aprecia, por cada grado de tratamiento se asocian operaciones unitarias diseñadas en función del caudal máximo de aguas residuales; en el caso del pretratamiento las unidades son rejillas, cámara de desarenado y estanque de igualación; esta etapa consiste en retener los objetos grandes que puedan dañar el equipo técnico, posteriormente la arena, grava y materiales sólidos

densos se depositan en el fondo de la cámara, para luego homogenizar el flujo del agua y así continuar con el tratamiento primario (Romero 2004).

Seguidamente el flujo de agua es conducido a un tanque sedimentador, de acuerdo con Davis y Masten (2005) se remueven los sólidos orgánicos suspendidos y los materiales flotantes, por ejemplo, grasas y aceites, en un tiempo de retención hidráulica determinado. La siguiente etapa corresponde al tratamiento biológico, que varía según los requerimientos del efluente, en aerobios (presencia de oxígeno) y anaerobios, y con ello la presencia de microorganismos diferirá de unos a otros; el punto por resaltar en este grado de tratamiento es la remoción de sólidos suspendidos y disueltos por la interacción de organismos con el medio.

Adicionalmente, este tipo de sistema puede incluir una etapa de tratamiento terciario o avanzado previo a los dispositivos de muestreo, debido a que su implementación está relacionada con criterios estrictos de calidad de efluentes, ya sea para descarga o bien reutilización (UNAM 2013). Lo anterior implica la existencia de una gran diversidad de operaciones unitarias para alcanzar los parámetros establecidos, entre estas se encuentran el proceso de filtración, el cual hace posible la eliminación de los sólidos suspendidos residuales que incluyen los microorganismos no sedimentables mediante la utilización de filtros convencionales de arena (Davis y Masten 2005).

Respecto al sitio de muestreo, de acuerdo con Romero (2004) se debe seleccionar en secciones de flujo turbulento para que la muestra sea representativa a las características del efluente. Usualmente los dispositivos de muestreo, que para efectos de la investigación corresponden a cajas de registro y medidores de caudal, se ubican posteriores a la última unidad de tratamiento y antes del desfogue del sistema.

Las cajas de registro en primera instancia sirven para recibir las descargas de aguas de un sistema en forma directa, desde cada unidad o a través de los bajantes (Real 2013), estas se encuentran n las intersecciones de tuberías o tramos largos; por lo que permiten remover obstrucciones en las conducciones. De igual forma, estos dispositivos brindan el espacio y las condiciones necesarias para la toma de muestras (ver Figura 3).

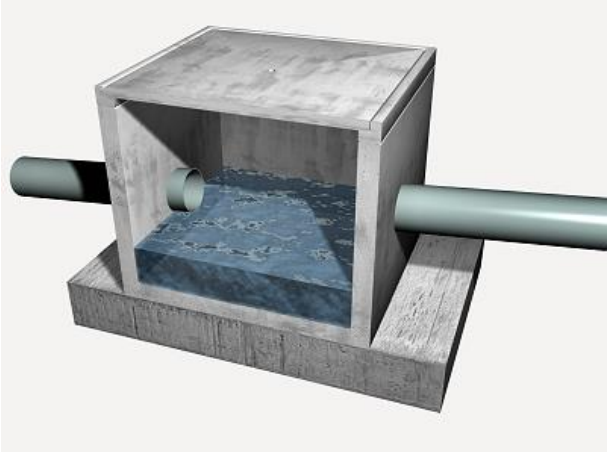
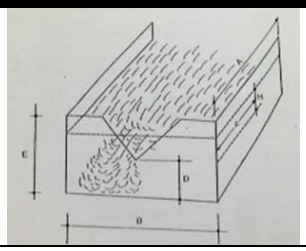
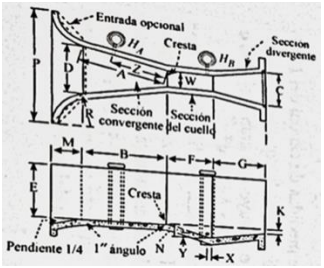
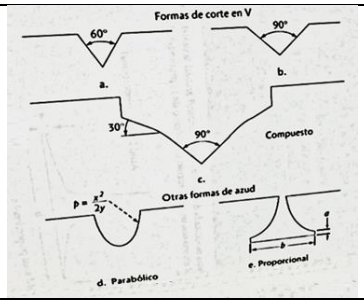


Figura 3.Caja de registro prefabricada
Fuente: CYPE Ingenieros, S.A. (s.f.).

Los medidores de caudal o caudalímetros, por su parte, pueden ser vertederos planos o medidores de régimen crítico, estos se encuentran en las secciones de control que conservan una relación fija entre el caudal y la altura de la superficie (Romero 2004). En el Cuadro 4 se muestra el detalle de los dispositivos más utilizados:

Cuadro 4. Características generales de los medidores de caudal de los sistemas de tratamiento de aguas residuales

Medidor de caudal	Diagrama	Descripción	Variantes
Vertedores		Estructura sencilla, de bajo costo y fácil de instalar. Consiste en una presa en el flujo, donde el material sedimentable se acumula, por ello se debe remover.	- Triangulares si Q < 60 L/s. - Rectangulares para caudales hasta de $1m^3/s$.
Canaleta de Parshall		Consta de una contracción lateral que forma la garganta, y de una caída brusca en el fondo, seguida por un ascenso gradual. Este dispositivo es auto-limpiable.	- Palmer-Bowlus: su precisión depende de las condiciones de la instalación y caudal. - Cutthroat: se utiliza frecuentemente en sumideros rectangulares, canales de drenajes y en el sector agrícola.
Placas de Azud		Estos dispositivos se utilizan idealmente cuando los flujos no presentan sólidos o muy pocos.	- Azud de corte en V. - Azudes rectangulares. - Azudes de Sutro o proporcional.

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de Russell (2015) y Romero (2004).

Para contextualizar los sistemas de tratamiento a nivel nacional, se identifica el predominio de sistemas convencionales como las plantas de tratamiento (lodos convencionales y activados) con nueve instalaciones (ver Anexo 1); y cinco lagunas facultativas, administrados por el Instituto de Acueductos y Alcantarillo, y la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (Estado de la Nación 2013). Otros entes operadores son las empresas privadas y municipios, por ejemplo Belén y Cartago.

En cuanto a los sistemas de tratamiento alternativos, las biojardineras y los humedales artificiales son usualmente implementados en el país, según Marín, citado por el Estado de la Nación (2013), esta clase de tratamiento se basa principalmente en la interacción del oxígeno producido por las raíces de las plantas en contacto con las aguas residuales. Igualmente los sistemas alternativos constan de unidades de tratamiento primario y secundario, este último descrito como un tanque de retención recubierto de un material impermeable, una capa de piedras (19 a 75mm) y plantas acuáticas (Rosales 2006).

En síntesis, la utilización o ausencia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales incide en las características de la calidad del agua que se descarga al medio, debido a que la remoción de los contaminantes está dada por la eficiencia de las unidades operativas (Romero 2004). De esta manera, es imprescindible conocer las medidas gubernamentales en gestión de aguas residuales.

2.1.3. Marco legal en materia de control de vertido y reuso de aguas residuales

El marco de referencia costarricense de las acciones orientadas al control de los efluentes de los entes generadores está dado por las directrices de la legislación ambiental vigente. En el Cuadro 5 se presenta una selección de artículos vinculantes a las condiciones establecidas para realizar descargas de aguas residuales en el territorio nacional:

Cuadro 5. Marco legal del vertido y reuso de aguas residuales en Costa Rica

Ley o Reglamento	Artículos	Detalle del vertido y reuso
Ley General de la Salud	285, 291, 292 y 304	Se prohíbe la descarga de aguas negras y servidas al alcantarillado pluvial o sanitario sin solicitar permiso a las autoridades de salud, con el fin de evitar la contaminación del suelo y agua, e incomodidades a la población.
Ley de Conservación de la	69, 100 y	Se prohíbe arrojar aguas servidas o negras en las aguas

Ley o Reglamento	Artículos	Detalle del vertido y reuso
Vida Silvestre	128	nacionales, sujeto a sanción penal, sin previa certificación del Ministerio de Salud.
Ley Orgánica del Ambiente	51, 52, 65 y 66	Involucra la aplicación de criterios de conservación para la disposición final de aguas residuales o de desecho; así como la responsabilidad del tratamiento a quien produzca la contaminación, y a la autoridad competente para determinar la tecnología adecuada.
Reglamento de aprobación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales	3, 8, 9, 10 y 46	La operación de sistemas de tratamiento en establecimientos es obligatoria, al igual que mantener la carga de contaminantes del efluente dentro de los límites autorizados.
Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales	Totalidad del mismo.	Carácter obligatorio del tratamiento de aguas residuales y cumplimiento de límites para verter en cuerpos receptores o alcantarillado sanitario o reusar.

Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir de Asamblea Legislativa (1973, 1992 y 1995), MS y MINAE (2003 y 2007).

Como se indica, el vertido y reuso de aguas residuales es objeto de regulación tanto en leyes como en reglamentos, estos le confieren a los Ministerios de Salud y de Ambiente y Energía, la función protectora de la salud pública y del ambiente mediante un manejo apropiado de los efluentes generados (ver Anexo 2), entendidos como "***el caudal que sale en la última unidad del sistema de tratamiento"*** (MINAE y MS 2007).

La labor desarrollada en esta materia por parte del Ministerio de Salud, entidad comprendida en el alcance del trabajo, se desprende de lo estipulado en el artículo 128 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, donde dicha autoridad debe certificar la calidad del agua de los sistemas de tratamiento de las instalaciones agroindustriales e industriales (Asamblea Legislativa 1992).

En este sentido, el Decreto 33601-MINAE-S es el medio establecido por esta institución, que le permite fiscalizar la calidad del agua mencionada, a través de instrumentos, tales como los límites

máximos permisibles por parámetro universal de análisis (ver apartado 2.1.1.2), los reportes operacionales y el control cruzado.

De acuerdo con MINAE y MS (2007) lo anterior se sustenta en la obligación que tiene todo ente generador, definido como aquella persona física o jurídica que genere aguas residuales, a tratarlas previo a verter en un cuerpo receptor o alcantarillado.

Ahora bien, el Reglamento de aprobación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales (MS y MINAE 2003) es el complemento para hacer cumplir lo dispuesto en el reglamento supracitado, dado que establece como requisito para construir y ampliar establecimientos, la integración de un sistema de tratamiento que esté en regla con los permisos de ubicación y construcción.

El marco normativo visto enfatiza en los derechos y obligaciones de los entes generadores, por ello es de suma importancia identificar las tendencias de comportamiento de estas organizaciones en la temática de estudio.

2.1.4. Entes generadores

Los entes generadores son actores sociales claves para minimizar y mitigar los impactos ambientales que tiene el vertido y reuso de las aguas residuales en el medio ambiente, así pues, estos se encuentran en la obligación de acatar las órdenes de las autoridades de salud. Según los consolidados regionales del Ministerio de Salud, al año 2015 se registraron 2520 entes generadores (ver Cuadro 6), de los cuales se excluyen las viviendas unifamiliares y aquellos

incluidos en el Anexo 2 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (MINAE y MS 2007).

Cuadro 6. Cantidad de entes generadores registrados por región de los períodos 2013-2014 y 2014- 2015

Región Rectoría de la Salud	Entes generadores reportados	
	2013-2014	2014-2015
Brunca	60	80
Central Este	72	113
Central Norte	743	578
Central Sur	1222	1102
Central Occidente	82	84
Chorotega	138	150
Huetar Caribe	212	208
Huetar Norte	53	62
Pacífico Central	120	143
Total	2702	2520

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de la DPAH (2014 y 2015).

Cabe destacar que la cifra mencionada tiene carácter preliminar debido al transcurso de los años y a la ausencia de un inventario que integre la totalidad de los entes, ya que al presente se administran localmente los reportes operacionales en las Direcciones Regionales y DARS, por consiguiente la información suministrada de ellos[2].

Estos entes generadores son clasificados en las siguientes categorías de riesgo: alto, moderado, bajo e indefinido (ver cuadro 7), al igual que todo establecimiento industrial, comercial y de servicio del país; con el propósito de fortalecer los procesos de evaluación y control de los

[2]Incer, A. 2015. Información básica sobre control cruzado de aguas residuales (entrevista). San José, CR, Ministerio de Salud.

establecimientos según sea su potencial de riesgo. Para ello se toma como referencia el código CIIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme, versión 4) asignado.

Cuadro 7. Tipo de riesgo de los establecimientos o actividades agrícolas, industriales, comerciales o de servicios

Riesgo	Grupo	Descripción
Alto	A	Establecimientos o actividades de riesgo alto: aquellas actividades o establecimientos que por sus características representan o pueden representar un riesgo potencial en forma permanente a la salud de las personas o al ambiente.
Moderado	B	Establecimientos o actividades de riesgo moderado: aquellas actividades o establecimientos que por sus características representan un peligro potencial moderado para la salud de las personas o el ambiente.
Bajo	C	Establecimientos o actividades de riesgo bajo: aquellas actividades o establecimientos que por sus características, no representan una amenaza significativa a la salud de las personas y presentan bajo impacto al ambiente
Indefinido	MAG	Son reguladas por la Ley 8495 "Servicio Nacional de Sanidad Animal", por lo que el Ministerio de Agricultura y Ganadería les otorga el certificado veterinario de operación (CVO) para su funcionamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de MS (2016).

Asimismo, en el Decreto 33601- MINAE-MS se contempla que este grupo de administrados deben presentar ante la DARS correspondiente los reportes operacionales, los cuales se asocian a la temática de investigación.

La frecuencia de elaboración de estos está ligada al caudal promedio del efluente, la temporalidad de la actividad y las fuentes de origen (MS y MINAE 2007); asimismo, el contenido debe apegarse a los lineamientos establecidos, como lo son las secciones y las personas autorizadas (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Síntesis de los principales contenidos de los reportes operacionales

Sección de contenido	Responsable	Descripción
1. Datos generales	Propietario, representante legal o responsable técnico. *	Se aporta información general del establecimiento del ente.
2.Disposición de aguas residuales	Responsable Técnico. *	Se especifica el destino final de los efluentes.
3.Medición de caudales	Operario de la planta. *	Se realizan en la última unidad, indicando el método de aforo.
4.Resultados de las mediciones de parámetros	Ente generador. *	Se incluyen las mediciones de caudal, pH, temperatura y sólidos sedimentables.
5. Resultados de los análisis fisíco-químicos y Microbiológicos	Laboratorio autorizado por el Ministerio de Salud	Se incluyen los resultados obtenidos para ser evaluados por el responsable técnico.
6. Evaluación de las unidades de tratamiento	Responsable técnico. *	Se emiten observaciones del sistema con base en el análisis de insumos.
7. Plan de acciones correctivas	Responsable técnico. *	En cumplimiento con los parámetros se presenta adjunto un cronograma de actividades para mejorar.
8. Registro de producción	Ente generador. *	Se refiere a los datos globales de la producción.

Nota: *En el caso del control estatal a un ente generador los funcionarios de salud serán los responsables de elaborar el reporte operacional correspondiente al período.
Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir del MINAE y MS (2007).

Es importante indicar que los reportes operacionales representan una fuente de información valiosa para las autoridades del Ministerio, ya que se detallan aspectos vinculados con las características de los efluentes y el funcionamiento de los sistemas de tratamiento; esto le permite a la institución controlar y darle seguimiento a órdenes emitidas con anterioridad; de igual modo, se abre la posibilidad al Comité Técnico a plantear modificaciones pertinentes (MINAE y MS 2007).

A pesar de lo anterior, en el año 2013 solo se tenían los registros digitales del 30% de los reportes presentados por los entes generadores (período 2009-2011), de dicha base de datos, citada por la Contraloría General de la República (2013), se desprende que 89 de los 322 casos de

transgresiones son entes que descargan a los cuerpos receptores y los restantes disponen sus aguas en el alcantarillado público.

No obstante, en acatamiento a las disposiciones planteadas por la CGR en sus informes de auditoría especial, específicamente 4.12 (DFOE-AE-IF-001-2013), 4.7 y 4.11 (DFOE-AE-IF-005-2015), sobre el manejo y calidad de la información de los reportes operacionales incluidos en los Consolidados Regionales enviados a la DPAH, se inició la implementación del Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR), a partir del 9 de mayo del presente año (DPAH 2016).

Dicha plataforma se proyecta como una herramienta de análisis estadístico que permitirá a mediano plazo revisar las tendencias de cumplimiento de los entes generadores, la distribución y cantidad de entes a nivel país, entre otros aspectos, ya que la información de los reportes operacionales es ingresada vía web por los responsables técnicos inscritos.

De igual forma, tanto el reporte como los resultados originales del laboratorio contratado se deben entregar en físico en la ventanilla única de las DARS. Posteriormente el profesional de Regulación asignado deberá corroborar la veracidad de los datos suministrados; lo descrito se representa en la Figura 4.

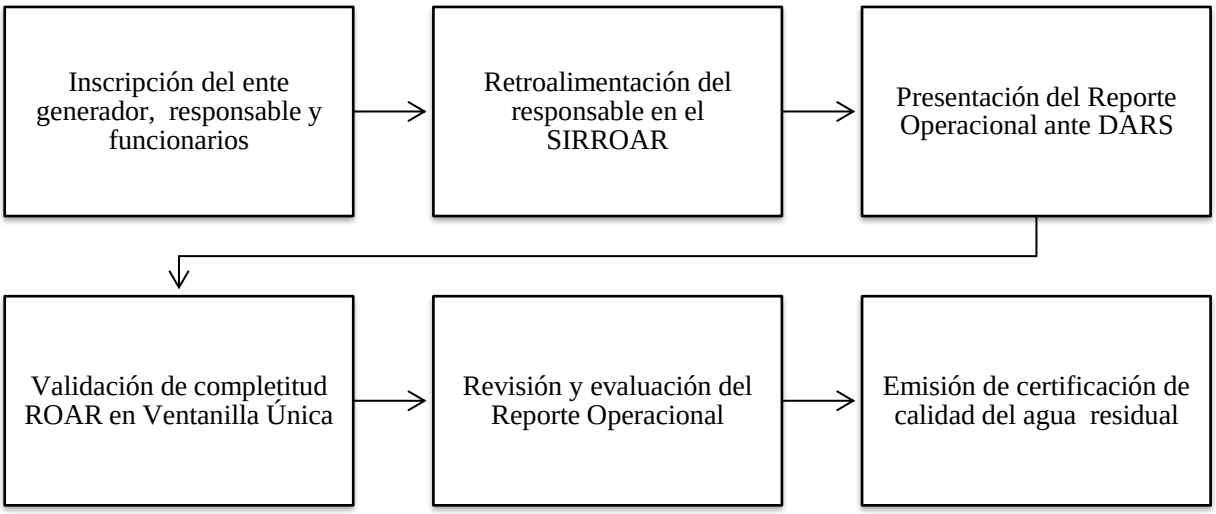


Figura 4. Diagrama de la tramitología del SIRROAR de Aguas Residuales.
Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de Incer y Giusti (2015).

Lo anterior sugiere que la gestión de las autoridades de salud se ha visto perturbada por la falta de recursos tecnológicos, financieros y materiales, los cuales restringen la ejecución de acciones orientadas a fiscalizar el cumplimiento de la legislación ambiental, tal como es el caso del control cruzado, eje central de la investigación que se abordará en el siguiente apartado.

2.2. Control cruzado

El proceso de control cruzado establecido en el artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales comprende un conjunto de acciones que permiten detectar incumplimientos por parte de los entes generadores; estas serán descritas a continuación, al igual que la relación entre el objeto de estudio con el énfasis ingenieril sanitario.

Partiendo de la definición de ingeniería sanitaria dada por Mata y Quevedo (2005), como la "***disciplina dedicada al diseño de tecnología, instalación y manejo de infraestructura para el tratamiento de agua de consumo humano, efluentes urbanos y, en general, desechos domésticos, municipales e industriales, gaseosos, líquidos o sólidos"***, se subraya el manejo del tratamiento de efluentes como un componente de la vigilancia de los entes gubernamentales competentes.

Aunado a lo anterior, la práctica de la ingeniería sanitaria también involucra la gestión y ejecución de programas relacionados con el control de la contaminación de aguas superficiales, la recolección de aguas residuales y otros factores que afectan a la salud (TERMINIUM Plus c2008).

Uniendo los conceptos dados se debe entender que el campo de acción de la ingeniería sanitaria es aplicable a la problemática planteada, ya que el proceso de control cruzado es un mecanismo de vigilancia del Ministerio de Salud, como los programas de control de contaminación descritos, el cual integrado a la gestión de aguas residuales que realizan los entes generadores fortalece el mejoramiento de la calidad del medio ambiente humano y previene la contaminación del recurso hídrico.

Por ello se establece en la verificación del cumplimiento de los límites máximos permisibles de los parámetros universales de análisis obligatorios; y posteriores acciones correctivas u órdenes sanitarias giradas al ente generador, que se ejecutan a través del ejercicio otorgado a la DPAH para efectuar la vigilancia estatal de aguas residuales cuando lo considere conveniente (MINAE y MS 2007).

Para ello se deben coordinar funciones entre los distintos niveles de gestión del Ministerio (ver detalle en el apartado 2.3.1) y actores externos como el laboratorio contratado para realizar los muestreos y análisis obligatorios, actualmente el Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional. Según la DPAH (2010) el control cruzado comprende las acciones que se aprecian en la Figura 5.

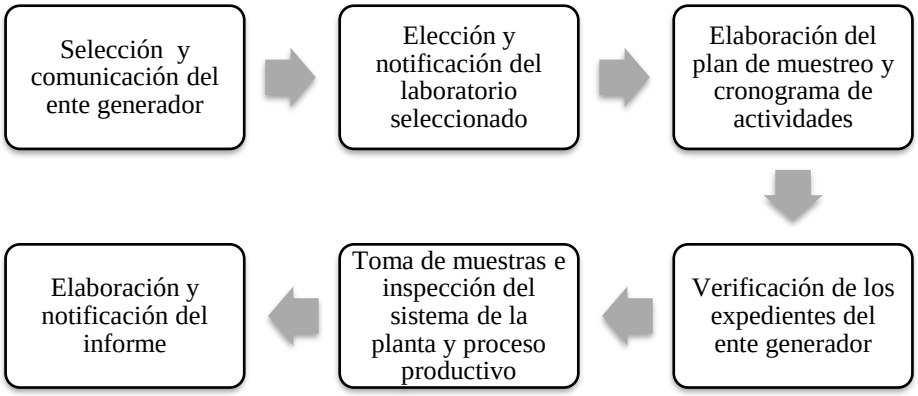


Figura 5. Diagrama del proceso preliminar del control cruzado de entes generadores
Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir de DPAH (2010).

Con base en lo descrito en la Figura 5, se destaca la labor de los funcionarios de las DARS, ya que estos son los responsables de seleccionar un ente generador de la zona de influencia y darle el debido seguimiento al proceso. Posteriormente se elaboran el plan de muestreo y cronograma de actividades tomando como insumos los expedientes, permisos, denuncias; previo a la realización de la visita a las instalaciones. El proceso culmina con la elaboración del informe equivalente al reporte operacional del período correspondiente.

Como se había señalado, la implementación del control cruzado no tiene un procedimiento definido, una deficiencia señalada por la Contraloría General de la República (2013), hasta el

momento solo se maneja un borrador de la DPAH, por ello se programan desde el nivel central de esta institución en coordinación con las DARS, donde cada área local designa uno o dos entes generadores; según la DPAH (2015) para el año 2015 se realizaron 85 controles, mientras que para el presente año se efectuarán 81 (Incer 2016).

Las relaciones administrativas entre los distintos niveles del ministerio son relevantes para la investigación, ya que se consideran determinantes para la aceptación del procedimiento propuesto.

2.3 Gestión intrainstitucional del Ministerio de Salud

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2015- 2018, se designa al Ministerio de Salud como el ente rector del Sector Salud, Nutrición y Deporte (MIDEPLAN 2014), encargado de articular los esfuerzos de actores sociales y ejercer las potestades de autoridad sanitaria, para proteger y mejorar la salud de la población. Debido a la importancia de cumplir de manera efectiva con las funciones de rectoría asignadas, este ministerio ha delimitado su accionar en niveles jerárquicos mediante la estructura orgánica mostrada en la Figura 6.

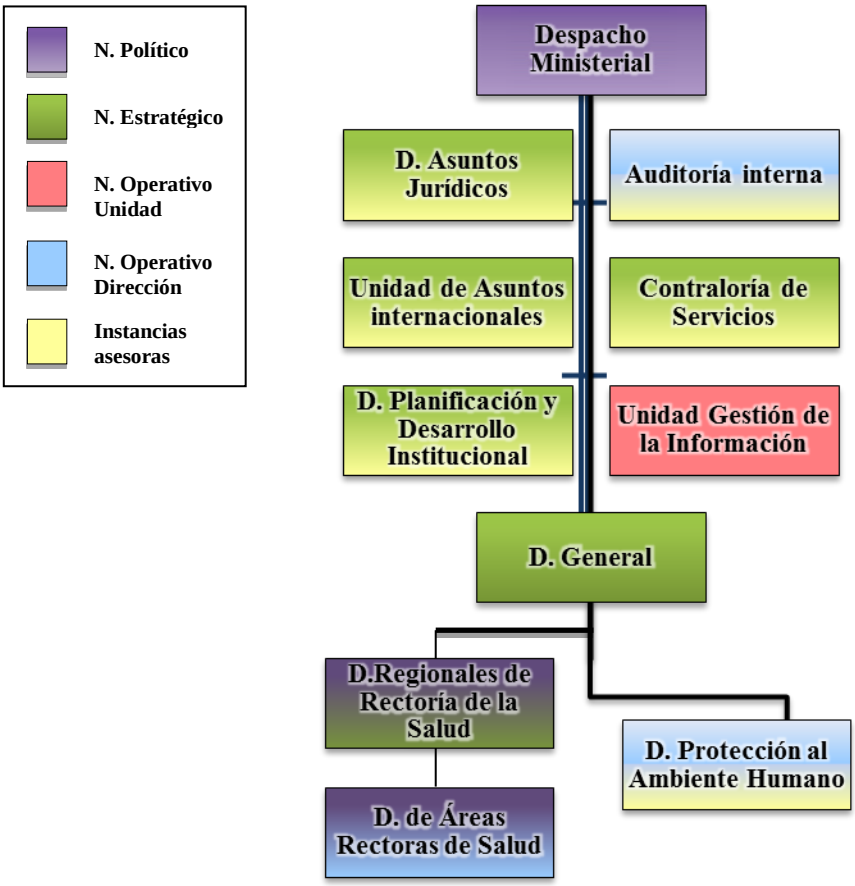


Figura 6. Estructura Orgánica del Ministerio de Salud.

Notas: *Se consideraron los colores oficiales y las reformas del Reglamento Orgánico del Ministerio de Salud. **Se aclara la existencia de otras unidades administrativas a parte de la DPAH.

Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir de MS (2008 y 2013).

La Figura 6 ilustra los niveles jerárquicos, documentados en la Memoria Institucional del Ministerio (2014a) incluyen: el Nivel Superior (subdividido en Político y Estratégico), y Operativo. Respecto al Político, conformado por los Despachos del Ministro(a) y Viceministro(a) que autorizan las políticas institucionales y objetivos organizacionales acordes con las metas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo vigente. Por otro lado está el Nivel Estratégico,

compuesto por la Dirección General de Salud y las unidades organizativas subordinadas directamente al Ministro de Salud, que definen los lineamientos estratégicos que ejecutan las políticas, programas, proyectos y servicios de la institución.

En este nivel se encuentra la Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH), que brinda acompañamiento técnico a los demás los niveles, orientado a los determinantes ambientales claves para el mejoramiento del entorno; mismo que sirve como base para el objeto de estudio de la investigación, conjuntamente con el nivel operativo que agrupa aquellas unidades organizativas que ejecutan las políticas institucionales emitidas por el nivel político y apegado a los lineamientos definidos por el nivel estratégico (MS 2014a).

Es preciso indicar que el Ministerio de Salud está organizado en tres niveles de gestión institucional: central, regional y local (MS 2008); de los cuales se procede a describirlos en función de la relación de estos con el control cruzado, tomando como referencia la información suministrada por este ministerio (2014a).

En el nivel central se encuentra el Despacho Ministerial y las Unidades Organizativas subordinadas a este, las cuales pertenecen al nivel estratégico y técnico normativo que establecen los lineamientos para cumplir con las políticas establecidas. Es la Dirección General de Salud la responsable de girar directrices a direcciones como la Dirección de Protección al Ambiente Humano, para que elabore políticas, planes, reglamentos, procedimientos, que una vez oficializados son trasladadas al nivel regional quien se encarga de comunicarlo al nivel local.

A modo de descripción, el nivel regional lo conforman las nueve direcciones regionales de rectoría de la salud, que sirven como enlace entre el nivel central y local; asimismo apoyan a las unidades organizativas del nivel central en la elaboración de normativa, que estos supervisan en nivel local.

El nivel local está compuesto por ochenta y dos áreas rectoras de salud que participan conjuntamente con los otros niveles de gestión en la formulación de políticas, reglamentos, normas, lineamientos, directrices, planes, proyectos, procedimientos de la institución; dado que estas son las responsables directas de ejecutarlas en los servicios que ofrecen a las comunidades. Por lo antes expuesto la DPAH se ha dado a la tarea de elaborar herramientas específicas que faciliten la aplicación de la normativa vigente de salud, con el propósito de uniformar a nivel nacional.

Por lo anterior se requiere abordar la temática de los procedimientos y protocolos internos de uso administrativo, regidos por la Norma Cero, la cual establece según la Dirección de Planificación y Desarrollo Institucional (2011a) los lineamientos por cumplir a la hora de documentar procesos y subprocesos de una organización.

Para comprender mejor la diferencia entre procedimiento y protocolo, se presentan sus definiciones según el Ministerio de Salud (2014b), se entiende como procedimiento al "***documento que contiene la descripción sistemática de las actividades de un proceso"*** mientras que un protocolo es un **"*método establecido para la ejecución de una determinada actividad"***.

En el caso concreto del trabajo de investigación se contempla elaborar un procedimiento, con el fin de englobar las acciones vinculadas para el proceso de control cruzado establecidas en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales; teniendo en cuenta que su grado de detalle está sujeto a la complejidad del proceso planteado por la unidad organizativa encargada a nivel central.

La elaboración de los procedimientos y protocolos está a cargo de la unidad organizativa responsable (DPDI 2011a), para este caso la DPAH deberá seguir los lineamientos establecidas en la Norma Cero. En el Cuadro 9 se presentan los aspectos en común del formato y los contenidos que comparten los instrumentos oficializados por esta institución:

Cuadro 9. Características en común de los procedimientos y protocolos del Ministerio de Salud

Aspecto	Descripción
Formato	Codificación del instrumento, diseño de la portada, encabezado y pie de página, tipo y tamaño de letra, alineación del texto.
Diagrama de proceso	Con base en la identificación de actividades se elabora un diagrama de flujo siguiendo el formato institucional (Simbología).
Terminología	Se recomienda emplear conceptos incluidos en el Glosario del manual de procedimientos, instrucciones y rutinas de trabajo.
Actividades por realizar	Consiste en la elaboración de las secciones propias del instrumento.
Redacción	Se redacta en tercera persona presente, de manera simple y clara. El carácter de obligatoriedad se indica como “debe + verbo infinitivo”.
Presentación del informe	Incluye la validación y aprobación del instrumento, así como su formato digital.

Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir de DPDI (2011a y 2011b).

Como se observa en el Cuadro 9, la preparación de este tipo de instrumento requiere revisar los lineamientos internos documentados de la entidad, así como de consultas con los funcionarios encargados del nivel estratégico, para que el producto final del proceso (procedimiento o protocolo) facilite la comprensión de las acciones incluidas. Cabe señalar que cuando se elabore

un instrumento para esta institución, no se podrá agregar u omitir componentes o criterios ajenos a la normativa instaurada para este fin.

De igual forma, la definición de las secciones del instrumento requieren basarse en un análisis integral de los factores que interactúan con la aplicación actual del proceso supracitado, donde se involucran actores como los entes generadores, funcionarios de salud de todos los niveles descritos y los encargados del laboratorio habilitado para los muestreos y análisis obligatorios.

Es importante señalar las condiciones del proceso de validación de la Dirección General de Salud para los instrumentos propuestos (DPDI 2011a), estas establecen que no deben participar las mismas personas que elaboraron el instrumento, deben ser personas ajenas a él. Asimismo, deben participar los niveles de gestión implicados. Para el caso del control cruzado, la socialización del procedimiento incluye la participación de los representantes de tres niveles.

Una vez que sea aprobado, el proceso puede ser oficializado y divulgado a nivel institucional mediante su incorporación al Manual de Procedimientos y Protocolos Institucionales de forma digital vía página web (DPDI, 2011b).

En síntesis, la elaboración del procedimiento de vigilancia estatal dirigido al nivel local del Ministerio de Salud, objeto de estudio del trabajo, comprende una serie de aspectos técnicos, normativos y administrativos, cuya interacción será clave para subsanar esta deficiencia en el control y vigilancia de los vertidos de aguas residuales, en cumplimiento con las disposiciones de la Contraloría General de la República (2013).

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En esta sección se presentan los aspectos metodológicos fundamentales para el desarrollo de la investigación, estos involucran una serie de técnicas e instrumentos para la recolección, procesamiento y análisis de información; planteados en coherencia con el enfoque y tipo de investigación seleccionado.

3.1 Enfoque y tipo de investigación

El diseño de investigación-acción es aplicable al trabajo, ya que permite resolver un problema con la mejora de prácticas concretas (Hernández et al. 2006); lo anterior concuerda con el procedimiento metodológico planteado para describir con precisión la situación actual de la implementación del control estatal.

En razón de lo anterior los aportes de esta investigación podrán ser utilizados como insumo para guiar la toma de decisiones en los procesos interrelacionados con la vigilancia estatal en materia de aguas residuales.

Asimismo, la investigación corresponde a un diseño cuantitativo, descriptivo y exploratorio, ya que según Hernández et al. (2006) se diagnostica la implementación actual de un mecanismo con el fin de explorar las posibilidades de desarrollar una herramienta que responda a las necesidades identificadas de las partes involucradas.

Respecto al enfoque de la investigación, se hace necesaria la complementariedad de los enfoques cualitativo y cuantitativo, en razón de abarcar una perspectiva del fenómeno más completa y

holística, en la cual tanto la gestión intrainstitucional del nivel operativo como el ejercicio del control cruzado pueden ser estudiados de manera más apropiada y concisa, donde los datos cuantitativos y cualitativos se vinculan durante el análisis a las posibles soluciones a la problemática planteada (Hernández et al. 2006).

3.2 Población y sujeto de estudio

Para desarrollar la investigación se selecciona como población de estudio a las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud, ya que son las responsables de garantizar el cumplimiento del marco estratégico institucional en el área geográfica bajo su responsabilidad.

En el caso de la vigilancia estatal del vertido de aguas residuales entendida como un proceso institucional, debe ser ejecutada por las DARS de manera articulada, eficaz y con la calidad requerida (DDEI 2013).

En este sentido, las DARS se organizan para ejercer sus funciones en ocho instancias según las competencias de los procesos y modelos; de los cuales sobresale la Gestión de la Regulación de la Salud, ya que ésta según DDEI (2013) vela por el cumplimiento de la normativa en materia de regulación de los servicios, actividades y conductas de interés o impacto sanitario.

Por consiguiente el sujeto de estudio corresponde a los integrantes del Equipo de Regulación de Salud, considerando como criterio de elección la necesidad de estandarizar las actividades y herramientas que utilizan los funcionarios encargados durante los procesos de control cruzado actuales.

Para fines investigativos se proyectó que el sujeto de estudio contribuirá con sus características y labores para responder a los objetivos planteados, entre estas se encuentran las condiciones predominantes en la aplicación de la vigilancia estatal, como la experiencia profesional, las asesorías del nivel central y regional, el seguimiento del accionar de los entes generadores, entre otros.

3.3 Muestra

En cuanto a la selección de la muestra de las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud para la aplicación de los instrumentos y técnicas en las fases de diagnóstico y validación, el tipo de muestra es no probabilística delimitada por los criterios establecidos, los objetivos y tipo de estudio.

Los criterios anteriores van ligados con el contexto actual del proceso del control cruzado realizado por los funcionarios encargados de las diferentes DARS; de igual modo se consideran los factores expuestos por Hernández et al. (2006) respecto a la determinación del número de casos, donde interviene:

a) Primeramente, la accesibilidad a la información sobre procesos anteriores, los cuales por ser de dominio de las autoridades de salud facilitan el análisis y la documentación de los casos.
b) Respecto a la capacidad operativa de recolección y análisis, se debe señalar que el número de casos se encuentra sujeto a la disponibilidad de los recursos para efectuar un manejo realista de la información. En el caso particular de la investigación se toma en cuenta los

desplazamientos a las instalaciones de las DARS y los entes generadores seleccionados, la coordinación con las DARS y el número de funcionarios partícipes de la vigilancia estatal.

c) La naturaleza del fenómeno bajo análisis se refiere a la frecuencia de los procesos de control cruzado y al período de recolección de información.

Por ende, la muestra fue seleccionada a través de un muestreo por conveniencia, el cual permite estudiar las características deseadas de la población definida, teniendo en cuenta que los datos recabados no se pueden extrapolar a todos los fenómenos (Hernández 2012).

Considerando las razones mencionadas, se establecieron dos muestras, una de ellas para la fase de diagnóstico y la segunda se utilizó en la validación de la herramienta. En cuanto a la primera, esta se integró por treinta DARS que hayan incluido durante el 2014 la vigilancia estatal en sus labores, tomando como referencia la proporción de áreas participantes por región, de acuerdo con el Registro de Vigilancia Estatal (González 2014); esto para que los aportes de la muestra sean relevantes al planteamiento del problema de investigación. En el cuadro 10 se aprecia la cantidad de unidades correspondientes a cada una de las regiones, obtenida por la ecuación 1 (ver apéndice 1).

Cuadro 10. Distribución de áreas rectoras de salud seleccionadas por región

Dirección Regional de Rectoría de Salud	Total de DARS	% representativo	DARS participantes	Muestra
Brunca	6	7,32	6	2
Central Este	7	8,54	6	2
Central Norte	12	14,63	12	5
Central Sur	19	23,17	18	7
Central Occidente	5	6,10	5	2
Chorotega	12	14,63	11	4

Dirección Regional de Rectoría de Salud	Total de DARS	% representativo	DARS participantes	Muestra
Huetar Caribe	6	7,32	5	2
Huetar Norte	6	7,32	6	2
Pacífico Central	9	10,98	9	3
TOTAL	**82**	**100**	**78**	**30**

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Para la segunda muestra se definieron diez DARS de las seleccionadas en la fase anterior pertenecientes a las regiones Central Norte, Sur y Este, con su respectivo enlace regional. La elección de las regiones mencionadas se realizó en función de la cantidad de entes generadores, dado que en estas zonas se concentra más de la mitad del total de estos administrados, según las bases de datos de la DPAH; y además presentan la mayor variedad de actividades en comparación con otras regiones.

3.4 Proceso metodológico

A continuación se resume la metodología de trabajo siguiendo el proceso metodológico establecido en tres fases de acuerdo con los objetivos específicos (I. Diagnóstico, II. Diseño y III. Validación), para facilitar su comprensión se destacan en negrita las actividades llevadas a cabo.

FASE I. Diagnóstico de la aplicación del control cruzado del Equipo de Regulación

En esta fase se desarrolló el diagnóstico de la gestión de vigilancia estatal a cargo de los Equipos de Regulación de las DARS y la DPAH con la participación del Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional.

Se inició con la **revisión bibliográfica**, por medio de la consulta de documentación a los actores involucrados en el proceso, se identificó la coordinación administrativa existente en cuanto al

control de aguas residuales. Para ello se tomaron como fuente de información los Decretos Ejecutivos 31545-S-MINAE y 33601-MINAE-S, las guías de inspección general de establecimientos, actividades u otros; procedimientos de certificación de la calidad del agua residual y recepción de reportes operacionales y notificaciones del certificado de calidad del agua residual; informes de controles cruzados de la DPAH, entre otros. En cuanto a la participación del laboratorio contratado, se le solicitó el alcance de la acreditación otorgada por el ente costarricense de acreditación.

Asimismo se procedió a **analizar los resultados de los muestreos** del período 2014- 2015 (noviembre) registrados en las bases de datos, respecto a la información solicitada en el artículo 10 del Reglamento de Vertido y Reuso de aguas residuales; consiguientemente se agruparon los entes generadores por código CIIU (revisión 4), y se determinó el porcentaje de cumplimiento, promedio y desviación de cada parámetro establecido en el reglamento supracitado.

En cuanto a la **aplicación de los cuestionarios** a los funcionarios del Equipo de Regulación de las DARS, se requirió primeramente la intervención del Director General de Salud, Dr. William Barrantes B., ante los niveles Regional y Local para autorizar la recopilación de información, aplicación de instrumentos y validación de la herramienta con los funcionarios correspondientes. Lo anterior se concretó mediante la directriz de esta dirección (oficio DGS-2922-2015).

Posterior a la autorización se contactó vía telefónica a los funcionarios de las Direcciones de Áreas de Salud seleccionadas para el envío del cuestionario elaborado con preguntas abiertas y cerradas (ver apéndice 2). Paralelamente estos se aplicaban en las **giras de reconocimiento** a los entes

generadores programados por muestrear, entre los meses de agosto y octubre del 2015 (ver apéndice 3), asimismo se utilizó el registro de anotaciones de campo (ver apéndice 4) y toma de fotografías, con el fin de conocer la logística de las visitas en campo y la percepción de los sujetos de estudio en la vigilancia estatal.

Cabe destacar que de las treinta DARS seleccionadas de las nueve regiones, siete de estas unidades no participaron incumpliendo lo dispuesto en el oficio DGS-2922-2015, a pesar de que se confirmó el recibo telefónicamente; estas fueron suplidas por otras áreas locales programadas en los muestreos mencionados (Cuadro 11).

Cuadro 11. Distribución de Áreas Rectoras de Salud participantes por región

Región	DARS	Muestra
Brunca	2	Buenos Aires y Coto Brus.
Central Este	2	La Unión y Turrialba.
Central Norte	8	Alajuela 1 y 2, San Rafael- Barva, Santa Bárbara, Santo Domingo, Atenas, Poás y Sarapiquí.
Central Sur	8	Carmen Merced Uruca, Coronado, Mora, Santa Ana, Sureste Metropolitana, Moravia, Pavas y Goicoechea.
Central Occidente	1	Palmares.
Chorotega	1	Tilarán.
Huetar Caribe	2	Guácimo y Siquirres.
Huetar Norte	2	Aguas Zarcas y Florencia.
Pacífico Central	3	Esparza, Montes de Oro y Península.
TOTAL	**29**	**-**

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La información recolectada fue analizada mediante la comparación de los resultados de las respuestas suministradas con las observaciones realizadas tanto en el formulario como en el sitio.

Por último, se efectuaron **entrevistas** a los funcionarios de la DPAH y al Lic. José Luis Vargas Mejía, gestor del DARS San Rafael- Barva, a los cuales se les aplicó una guía de preguntas para obtener una visión integral del desempeño de los Equipos de Regulación en el control cruzado y aspectos legales relacionados con el artículo 58 del Decreto 33601-MINAE-S.

FASE II. Diseño del procedimiento del control cruzado respecto a las especificaciones de las pautas.

La segunda fase consistió en la valoración de las deficiencias descritas en el diagnóstico y las apreciaciones brindadas por los especialistas consultados, esto con el fin de estandarizar las actividades e instrumentos acordes con la implementación del control cruzado.

Inicialmente se efectúo un **análisis de la aplicación del proceso**, donde se enlistaron las actividades y herramientas (ver apéndice 5) descritas por los funcionarios consultados y lo registrado en el campo, lo cual permitió seleccionar aquellas actividades que agreguen valor a la vigilancia estatal, es decir tareas, y operaciones que permitan instruir a los Equipos de Regulación en relación con sus funciones.

Posteriormente se realizaron **reuniones** con personeros de la DPAH y la Dirección de Planificación y Desarrollo Institucional (DPDI) del Ministerio, para el ajuste de las actividades y herramientas al marco normativo interno institucional; ya que se consideró la importancia de la participación activa de las unidades administrativas responsables del proceso de oficialización.

Una vez definida la secuencia de actividades se elaboró la **documentación** de las secciones del procedimiento y anexos requeridos mediante el procesamiento y síntesis de información, acorde con los lineamientos de la Norma Cero, normativa vigente en aguas residuales y los criterios técnicos. En la herramienta se expusieron los aspectos claves de la gestión que deben implementar los tres niveles de esta institución para desconcentrar el ejercicio del control cruzado. Para ello se consultaron los contenidos de la "Guía general para inspección de actividades comerciales, industriales y de servicios de salud en ambiente humano", "¿Cómo elaborar un procedimiento?", "Recepción de reportes operacionales y notificaciones del certificado de calidad del agua residual" y el "Protocolo de Notificaciones MS.NI.SLA.07.P.10".

FASE III. Validación del procedimiento propuesto para operar en las DARS

La socialización del instrumento elaborado se efectuó con funcionarios de los distintos niveles de gestión del Ministerio de Salud, con el propósito de detectar vacíos metodológicos y mejoras en la gestión de las actividades seleccionadas a través de las apreciaciones y recomendaciones de los representantes.

El proceso de validación comprendió el desarrollo de **sesiones de trabajo** durante el período del 20 de enero al 09 de mayo del presente año (ver detalle en el apéndice 6). Para tal efecto se coordinaron las fechas vía telefónica de acuerdo con la disponibilidad de los participantes, así como las facilidades de las instalaciones para realizar la sesión, como fue el caso de mesas de trabajo, equipo audiovisual y un espacio adecuado.

Las sesiones de trabajo mencionadas consistían en discusiones de grupos, las cuales según Barrantes (2008) propician un intercambio mutuo de ideas y opiniones entre el facilitador y los participantes. En estas los funcionarios expusieron sus puntos de vista sobre las implicaciones de la aplicación del control cruzado dentro de los labores de los equipos de regulación, enlaces regionales y apoyo de la DPAH.

En cada una de las sesiones se contextualizó la situación actual de la gestión del control cruzado por medio de presentaciones cortas de los resultados obtenidos en el diagnóstico; seguidamente se les explicó la propuesta de desconcentración de la vigilancia estatal por tipo de riesgo y disposición de aguas residuales.

Para facilitar la comprensión del proyecto se hizo entrega de un resumen de los puntos indicados (ver apéndice 7) y copia del borrador del procedimiento. Al concluir cada sesión se levantaba un acta (ver apéndice 8), en la cual se documentaban las observaciones y recomendaciones de los participantes; estas se compartían con los próximos participantes y así sucesivamente para maximizar la retroalimentación de la temática.

Posteriormente se realizó la **modificación de la propuesta** para incluir los cambios avalados por la jefatura de la USSAH y el coordinador de aguas residuales; se presentó nuevamente ante el representante de la DPDI con el propósito de oficializar el procedimiento; no obstante, de acuerdo con los lineamientos internos de dicha unidad organizativa el planteamiento de la herramienta requería realizar ajustes y las modificaciones indicadas en la actualización del Procedimiento de la

Norma Cero para Elaborar Procedimientos, la cual se presentó ante los funcionarios del nivel Central. Además se incluyó la tramitología de los pagos de servicio de muestreo y análisis mediante la confección de un protocolo particular.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Diagnóstico sobre el control cruzado del Equipo de Regulación de las Áreas Rectoras de Salud seleccionadas

3.1.1 Funciones asignadas al Equipo de Regulación

Al tomar como insumo la información recolectada durante las inspecciones y muestreos del control estatal efectuados, y la aplicación de los cuestionarios a los funcionarios(as) del Equipo de Regulación, se aprecia que la mayoría de los profesionales se formaron en ciencias ambientales tales como Gestión Ambiental, Salud y Saneamiento Ambiental e Ingenierías; también se encontró realizando esta función un profesional en medicina humana y un ingeniero civil. Se observa que las especialidades son afines a las funciones asignadas (Cuadro 12):

Cuadro 12. Ejes temáticos de las funciones asignadas al Equipo de Regulación

Temáticas	Descripción
Aguas residuales	Operación de plantas de tratamiento y emisiones de certificación de calidad de agua residual.
Atención a eventos varios	Supervisión de eventos masivos, pirotécnicos y atención a emergencias.
Atención y capacitación al público	Atención, consultas y educación ambiental.
Revisión de planes, protocolos, normativas y permisos	Planos APC, Programas de Gestión Integral de Residuos, Permisos Sanitarios de Funcionamiento, entre otros.
Agua potable	Inspecciones a acueductos, Guía SERSA, revisión de reportes de calidad del agua.
Calderas y hornos indirectos	Funcionamiento y normativa
Autorización de productos y equipos	Autorizaciones y control de equipos y productos de interés sanitario.
Operativos interinstitucionales	Apoyo a otras instituciones y niveles jerárquicos.
Vigilancia de la salud	Control vectorial, brotes y análisis de datos.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Aunado a lo anterior, estas acciones se refuerzan con actividades de capacitación impartidas por los niveles Central y Regional, principalmente en la modalidad de taller participativo, sobre normativa vigente y reformas de reglamentación, y la experiencia en el campo como se puede observar en la Figura 7.

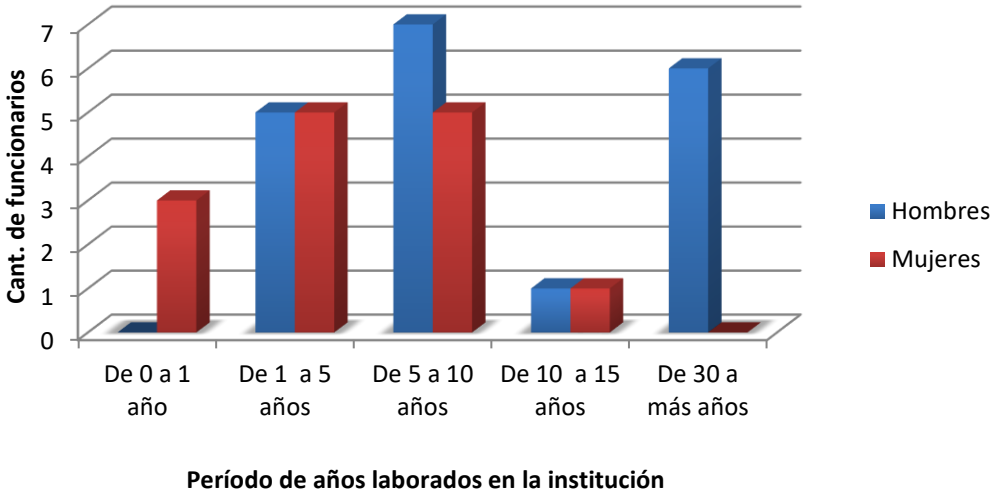


Figura 7. Distribución de años laborados por género del Equipo de Regulación consultados
Fuente: Elaboración propia, 2015.

De la gráfica anterior se desprende que la experiencia laboral de los miembros del equipo supracitado en su mayoría se encuentra en un rango de 1 a 10 años y distribuidos en cantidades similares entre hombres y mujeres. Cabe destacar que ninguno de los encuestados ha laborado entre 15 y 30 años; asimismo los de mayor experiencia son varones y se encuentran próximos a jubilarse, lo que se representa una pérdida significativa de conocimientos técnicos necesarios para el desarrollo de las competencias del nivel local.

En cuanto a la regulación de los entes generadores de aguas residuales en materia de control cruzado que realiza la muestra, se aprecia en la Figura 8 la cantidad de administrados por región

en comparación al número de participaciones de los funcionarios consultados, lo cual hace indicar que la intervención de las DARS en vigilancia estatal es mínima.

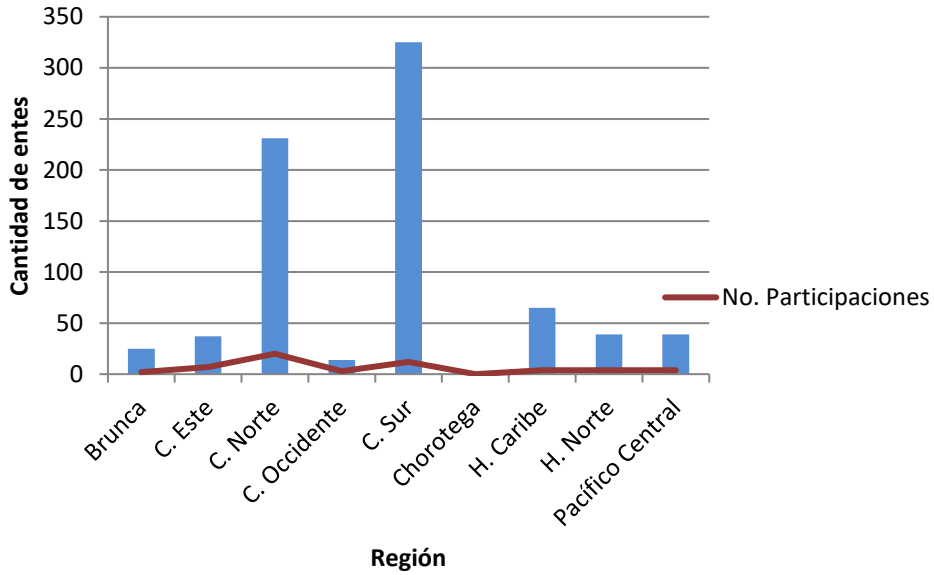


Figura 8. Cantidad de entes generadores y número de participaciones en controles estatales por región de las DARS consultadas

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En relación con lo anterior, se debe señalar que la implementación del control cruzado establecida asigna un muestreo por área rectora, por lo que la representatividad de los entes generadores evaluados por el Ministerio en comparación con la totalidad de entes generadores es limitada (ver Figura 9), así como la captura de información relevante para este proceso; teniendo en cuenta que en promedio la cantidad de entes registrados por región corresponde a 280, según el consolidado 2014-2015 (DPAH 2014 y 2015).

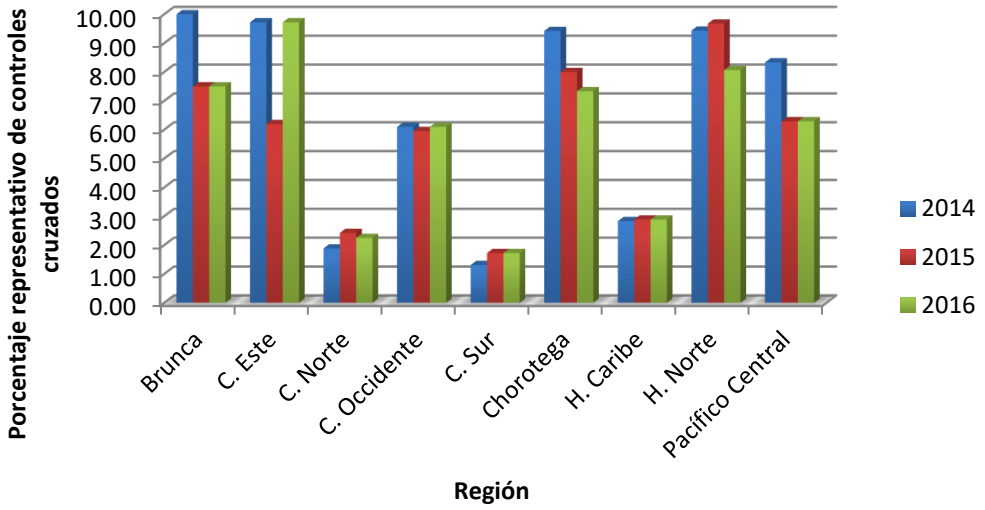


Figura 9. Representatividad de los controles cruzados realizados (2014-2016) por Dirección Regional de Rectoría de Salud

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de Ramírez (2015a y 2015b) e Incer (2016).

Así pues, la oportunidad de mejora continua que representa el control cruzado a la regulación de los entes generadores no se aprovecha en su totalidad, por lo que se sugiere que un incremento en la cantidad de muestreos les permitiría a las autoridades de salud tomar decisiones con más fundamentos técnicos.

Dichos muestreos e inspecciones se están realizando de forma articulada entre los tres niveles de gestión de este Ministerio, siguiendo una serie de acciones, las cuales se explicarán en el próximo apartado.

3.1.2 Proceso actual del control cruzado

Posterior al análisis de la labor de los funcionarios del Equipo de Regulación se determinó que la logística utilizada actualmente consta de tres etapas: tramitología, inspección y muestreo; y seguimiento.

La tramitología de selección y notificación del ente generador se realiza una vez que ingresa la directriz del nivel central a las DARS, como ejemplo el oficio DPAH-UASSAH-730-2014, en el cual se establecen las consideraciones previas al muestreo que deben cumplir los sistemas de tratamiento en acatamiento a los artículos 37 y 38 del Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (2003), en el primero se indica que "***todo sistema de tratamiento deberá contar con algún dispositivo para la medición del caudal de salida, cuyo diseño será incluido en los planos, memoria de cálculo y manual de operación y mantenimiento….*****"** y el 38 se refiere a la existencia de ***"una caja de registro o algún otro dispositivo que permita la toma de muestras de agua en un punto intermedio entre la última etapa del tratamiento y el cabezal de desfogue".***

Sin embargo, dichas consideraciones técnicas no fueron tomadas en cuenta para seleccionar al ente generador, a pesar de que un 72% de los funcionarios consultados emplea criterios discrecionales (ver Figura 10), estos se enfocan en el tipo de actividad y riesgos asociados, incumplimiento de límites máximos permisibles e incongruencias detectadas en reportes operacionales presentados, tipo y antigüedad del sistema de tratamiento.

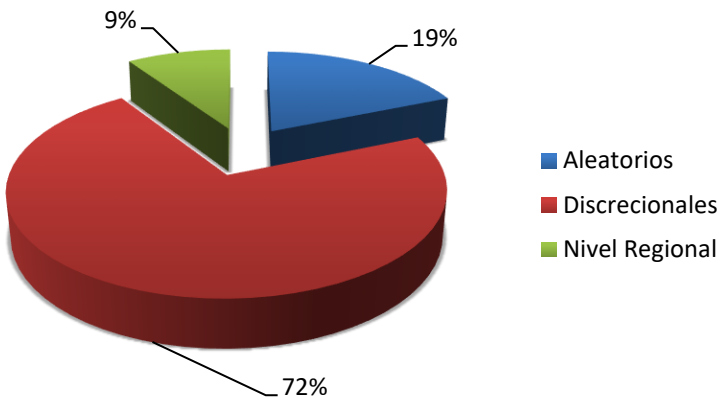


Figura 10. Criterios de selección de entes generadores utilizados por el Equipo de Regulación
Fuente: Elaboración propia, 2015.

En relación con lo descrito, la vigilancia estatal se ve reforzada, ya que las DARS se encuentran al tanto de los focos de contaminación y problemáticas ambientales locales que acontecen en la actualidad, así como las mejoras que han realizado los administrados.

Posteriormente se emite la Orden Sanitaria por concepto del depósito en colones del pago del muestreo y análisis al laboratorio contratado por el Ministerio, en la cuenta del Fideicomiso 872: Ministerio de Salud-Banco Nacional de Costa Rica. La DARS deberá notificar al nivel central la realización del pago del administrado.

Por un lado, el trámite de la notificación mencionada se realiza ante la Unidad de Presupuesto de la Dirección Financiera, Bienes y Servicios, por parte del administrador de la DPAH; comprende la elaboración de boletas de recibo, informes de comprobantes y cortes periódicos de pago[3] (ver apéndice 9**)**. En ocasiones las notificaciones o envíos de los comprobantes de pago atrasan la

[3] Herrera, E. 2016. Tramitología de los pagos de servicio de muestreos y análisis del Laboratorio de Análisis Ambiental de la Universidad Nacional para las vigilancias estatales (entrevista). San José, CR, Ministerio de Salud.

cancelación de los servicios brindados por el laboratorio contratado, ya sea porque el ente generador no ha realizado el pago, o bien por falta de comunicación entre los niveles regional y central.

Por otro lado se debe señalar que una minoría de los funcionarios (39%) indicó que realizan inspecciones previas a la emisión de la orden sanitaria para constatar las condiciones adecuadas de los dispositivos de toma de muestras y medidor de caudal; con el fin de prevenir entorpecimientos a la hora de realizar el control cruzado, ya que la ausencia de alguno de estos elementos limita o compromete los resultados de los análisis.

La situación planteada repercute en la eficiencia de la realización de vigilancias, para el año 2015 de los 84 muestreos se realizaron a octubre el 90,5% de los programados; por lo que el Estado incurre en gastos innecesarios como la inversión de recursos humanos, financieros y materiales; y al administrado, pues este deberá presentar el reporte operacional correspondiente al periodo, debido a que no se pudo realizar.

El proceso de inspección y muestreo al ente generador es efectuado por un representante de la DPAH, al menos un funcionario del DARS y el muestreador del laboratorio; en ocasiones asiste el enlace regional de aguas residuales.

Para efectos de los controles estatales el laboratorio habilitado contratado es el Laboratorio de Análisis Ambiental (CN-ARS-H-2168-2015, vigente hasta el 26/11/20); sus colaboradores aplican el procedimiento técnico para muestreo de aguas naturales y aguas residuales (PRT-012) en campo, y el tratamiento de la muestra en las instalaciones del laboratorio acorde a los procedimientos de análisis de determinación en aguas naturales, residuales y residuales tratadas de la serie PMA basados en los "Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales". Dichos ensayos son acreditados bajo la norma ISO 17025:2005, alcance No. LE-024-A02 del ECA vigente de manera indefinida, según el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 35522-MICIT y sus modificaciones.

A manera de ilustración se incluyen en esta sección una secuencia de imágenes que representan los distintos pasos del proceso del muestreo que ejecutan los expertos para lograr obtener una muestra representativa en cada una de las visitas a los establecimientos. En el Cuadro 13 se detallan las actividades principales en las giras de reconocimiento:

Cuadro 13. Principales actividades identificadas durante la asistencia a los muestreos

Identificación del sitio de muestreo	
Posterior al anuncio a la entrada del lugar, se identifica en conjunto con el operario y muestreador la última unidad de tratamiento del sistema (caja de registro), para realizar la toma de la muestra.	Caja de registro de PTAR del RBV.

Muestreo Una vez identificado el sitio, el muestreador determina el tipo de muestra (simple o compuesta) según sean las características del caudal y sistema de tratamiento. En este caso la toma de muestra corresponde a una compuesta (cinco submuestras de 750 mL).	 Toma de muestra en la PBV.
Visita guiada por el sistema Durante el muestreo los funcionarios del Ministerio recorren las unidades de tratamiento en compañía del operario o encargado del sistema, el cual brinda una explicación del funcionamiento y generalidades.	 Instalaciones de PTAR del RBM.
Solicitud de información y equipo Asimismo, se completan los apartados 1 y 4.2 de la Guía general para inspección de actividades comerciales, industriales y de servicios de salud en ambiente humano; lo cual incluye la revisión de la existencia de la bitácora e instrumentos de medición de las medidas rutinarias (termómetro, cintas de pH, regla y cono imhoff).	 Inspección a la PTAR del AJS.

Nota: entiéndase por PTAR como plantas de tratamiento de aguas residuales.
Fuente: Elaboración propia, 2015, a partir del formato Arce (2012).

Posterior a los muestreos el representante de la DPAH es el encargado de elaborar el informe de control cruzado que equivale a un reporte operacional, para esto se requiere la información recolectada en la guía mencionada y el reporte de resultados del laboratorio contratado, los cuales tardaban alrededor de 2,55 meses (2014) y 1,36 meses (2015) entre la fecha de muestreo y la confección del informe, según la revisión de las bases de datos (ver Cuadro 14).

Cuadro 14. Duración promedio de las etapas del proceso de las vigilancias estatales en aguas residuales según registros de la base de datos

Año	Pago - informe		Muestreo- informe	
	Días	Meses	Días	Meses
2014	98,47	3,24	76,62	2,55
2015	69,79	2,33	40,91	1,36

Fuente: Elaboración propia, 2016, a partir de Ramírez (2015a y 2015b).

Lo anterior coincide con la apreciación de los funcionarios consultados, puesto que el 84% afirmó que la duración estimada de los controles estatales (desde la selección hasta la notificación del informe) corresponde a más de un mes, por lo que ocasiona contratiempos con la notificación al nivel regional y posterior comunicación con las DARS y administrados. Estos últimos se exponen a incumplir con la presentación del reporte operacional correspondiente, por lo que se les aconseja contratar los servicios de otro laboratorio para realizar la presentación conforme del reporte, aunque sea sujeto de vigilancia estatal. Cabe destacar que el informe le valdrá para el próximo período[4] de conformidad con el artículo 58 del Decreto Ejecutivo 33601-MINAE-S.

[4] Incer, A. 2015. Gestión de la Vigilancia estatal en la Dirección de Protección al Ambiente Humano (entrevista). San José, CR, Ministerio de Salud.

Por otra parte, el contenido de dichos informes incluye los siguientes apartados: datos generales del administrado, fecha y hora de la visita, participantes, unidades de tratamiento, observaciones de la visita, conclusiones y recomendaciones. Los últimos dos puntos varían en cuanto análisis e inclusión de información según sea el responsable del nivel central, ya que el formato de este informe no está estandarizado mediante un procedimiento institucional.

Respecto al seguimiento de las recomendaciones indicadas por el nivel central, los Equipos de Regulación deberán girar una orden sanitaria al administrado en caso de que proceda por incumplimiento de uno o más parámetros en referencia a los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. Por tanto, se le solicitará la presentación del plan de acciones correctivas junto a un cronograma de actividades del conocimiento del DARS en un plazo de 15 días después de la notificación.

3.1.3 Análisis de los datos recolectados

En relación con el análisis de los resultados de los controles estatales realizados a la fecha por parte de la DPAH, se identificó que se encuentra en un proceso de levantamiento de información, elaborando un consolidado en la base de datos de Reportes Operacionales de Aguas Residuales del Anexo 3 del procedimiento de Certificación de la calidad del agua residual; en esta matriz se señalan los parámetros incumplidos y a futuro se pretende evaluar la veracidad de los datos aportados por parte de los entes generadores.

Teniendo en cuenta este vacío de información, se repercute directamente en las gestiones que realiza el Comité Técnico del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales[5], ya que los resultados de monitoreo correspondientes a la vigilancia estatal deben ser incluidos en el informe estadístico mensual preparado por esta unidad organizativa, según el artículo 10 del reglamento supracitado.

No obstante, para fines de este trabajo, se autorizó la revisión de los registros de los controles realizados (2014-2015) y los programados para el presente año; en los que se identificaron diversos aspectos relevantes.

Primeramente se determinó que existe una tendencia de selección de las DARS por entes generadores pertenecientes a los grupos de riesgos sanitarios B y A (ver Fig. 11), de acuerdo con el tipo de riesgo establecido por código CIIU de la actividad principal indicada en el Permiso Sanitario de Funcionamiento del establecimiento.

[5] Vargas, JL. 2015. Aspectos legales de la Vigilancia estatal y funciones de los entes rectores: MINAE y Ministerio de Salud (entrevista). San Rafael, CR, Ministerio de Salud.

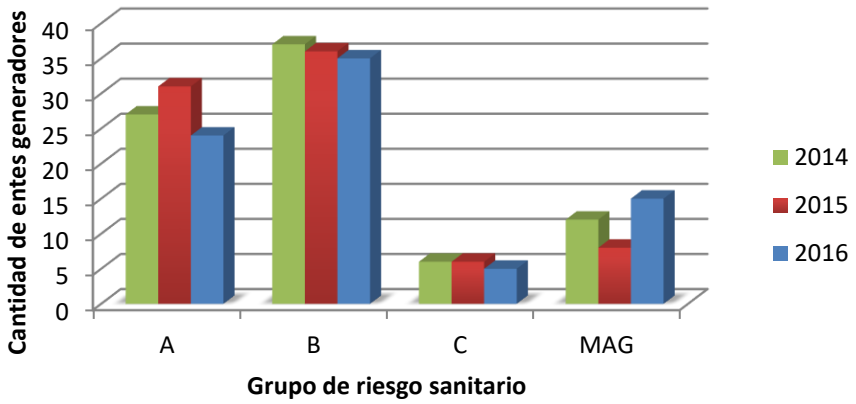


Figura 11. Grupo de riesgo sanitario de los entes generadores sujetos de vigilancias estatales para el período 2014-2016

Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Ramírez (2015a y 2015b) e Incer (2016).

Dichos establecimientos representan, por sus características intrínsecas, un riesgo potencial alto o moderado en forma permanente a la salud de las personas o al ambiente; de ahí radica la importancia del papel del Ministerio en evaluar las condiciones y eficiencias de remoción de contaminantes de los sistemas de tratamiento en cuestión.

Cabe resaltar que los entes generadores del grupo denominado "MAG", igualmente representan un riesgo potencial mayor para la ciudadanía, en comparación con el grupo C; ya que estos se dedican a actividades ligadas con la industrialización de productos y subproductos de origen animal. Por ello las autoridades competentes, en este caso el SENASA, deben velar por el cumplimiento de los requisitos sanitarios establecidos para garantizar la seguridad de estos productos destinados al consumo humano o animal; así como por el medio ambiente.

En segundo lugar, el tipo de actividad predominante de los sujetos de vigilancia estatal corresponde a la prestación de servicios varios, el sector alimentario seguidos por la fabricación de productos y por último salud (hospitales y clínicas), tal y como se aprecia en la Figura 12:

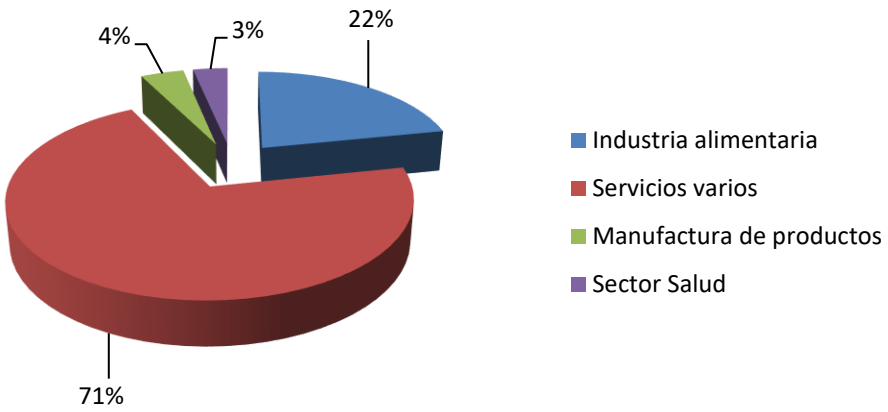


Figura 12. Sectores de actividades de los entes generadores seleccionados para vigilancias estatales 2014-2016

Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Ramírez (2015a y 2015b) e Incer (2016).

Respecto a los servicios identificados, estos consisten en el tratamiento de aguas residuales a terceros (residenciales o condominios), alquiler de locales en centros o plazas comerciales; hoteles e instituciones educativas. Por ello los efluentes usualmente son aguas residuales de tipo ordinario.

Por su parte, en la industria alimentaria se encontraron establecimientos dedicados a distintas etapas del proceso, desde el cultivo o crianza como lo son los beneficios, bananeras o bien granjas y mataderos; hasta el procesamiento (productos lácteos, enlatados, bebidas y pulpas). En la mayoría de los casos estos administrados generan aguas residuales de tipo especial, dados los componentes que intervienen en el proceso productivo.

En el caso de la manufactura de productos varios, se seleccionaron fábricas de sustancias químicas, por ejemplo, agroquímicos, farmacéuticas, productos de limpieza; así como otros materiales de embalaje, constructivos, resinas, entre otros. Por el tipo de industria, los sistemas de tratamiento varían considerablemente, ya que se debe remover una gran diversidad de componentes de las aguas generadas. La eficiencia de remoción se evidencia en el cumplimiento de los parámetros complementarios asignados a la actividad del ente generador.

Es importante señalar que también se identificó que los criterios de selección empleados por las DARS para la vigilancia estatal en aguas residuales no varían significativamente en el tiempo, por lo contrario se mantiene (ver detalle en el apéndice 10), por lo que se puede esperar que en los próximos años se continúen seleccionando entes prestadores de servicios o bien dedicados a la producción de alimentos.

En materia de evaluación de los sistemas de tratamiento, acorde con los lineamientos dados en el artículo 10 del reglamento de marras, se contabilizaron 111 informes de control estatal en las bases de datos de la DPAH (2014 – 2015 noviembre), los cuales son equivalentes a los reportes operacionales correspondientes a los períodos de muestreo.

Estos entes generadores se agrupan en 37 actividades diferentes por código CIIU, de las cuales 32 incumplen uno o más límites máximos permisibles establecidos para los parámetros obligatorios y complementarios aplicables (ver apéndice 11), es decir, alrededor del 72% de los administrados

mencionados sobrepasaron algún parámetro, los cuales en la mayoría de los casos son universales, independientemente del tipo de disposición de las aguas residuales.

Concretamente los parámetros con mayor frecuencia de incumplimiento son grasas y aceites en primer lugar, la Demanda Biológica de Oxígeno y en tercer lugar, la Demanda Química de Oxígeno, como se aprecia en la Figura 13; caso contrario de los límites del pH y la temperatura, la cual solo fue cumplida por la totalidad de los entes.

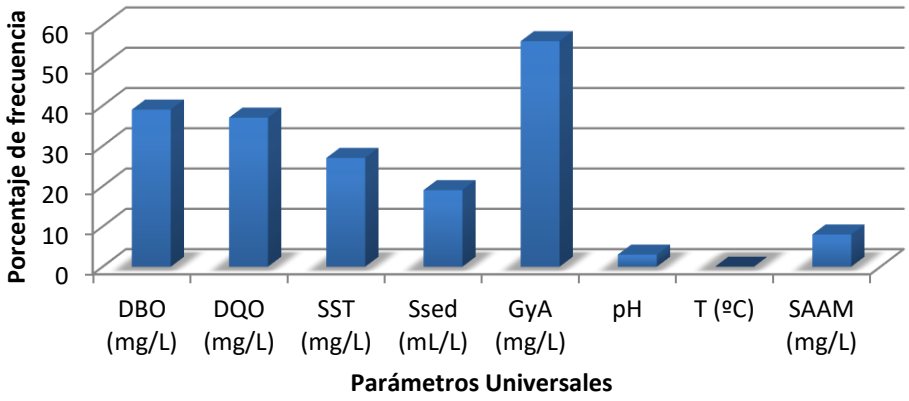


Figura 13. Porcentaje de incumplimiento por parámetro universal de las vigilancias estatales para el período 2014-2015 (noviembre)

Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Ramírez (2015a y 2015b).

Asimismo, se observó que en los cuatro sectores de actividades definidos se presentan este tipo de incumplimientos, con más recurrencia en los establecimientos de manufactura de productos; mientras que para los parámetros complementarios no se detectó un incumplimiento representativo. Por ejemplo, los metales pesados analizados no sobrepasaron los límites máximos establecidos al igual que color, fenoles y cloro residual.

En cambio para los casos de coliformes fecales, nitrógeno total y fosfatos en promedio incumplieron cuatro entes generadores. De estos sobresalen que los mismos administrados dedicados a la producción cárnica que no cumplieron con el límite establecido para nitrógeno total tampoco cumplieron con fosfatos.

Con lo antes expuesto, se evidenció que este tipo de análisis arroja una serie de datos significativos sobre el funcionamiento actual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional; respecto a la eficiencia de remoción de contaminantes previo al ingreso del efluente a los cuerpos receptores, alcantarillado o eventualmente su reuso.

Aunque los funcionarios de la DPAH implementarán el análisis anterior, a la hora de hacer una comparación de un factor o parámetro específico con los últimos reportes operacionales presentados por parte de los entes generados seleccionados, incluido en los consolidados regionales anuales de certificaciones de calidad del agua residual, los resultados no serían seguros; ya que se han encontrado inconsistencias de formatos de número, fechas y unidades, así como errores en el código CIIU y tipo de disposición de agua.

Como consecuencia de lo anterior, se ve limitada la toma de decisiones asertivas sobre la veracidad de los resultados aportados por los administrados, puesto que no se analiza la aplicabilidad de los límites máximos permisibles; es decir, si los límites actuales corresponden adecuadamente a las eficiencias de remoción de contaminantes de los tratamientos utilizados en el

país o por el contrario si estos subestiman la capacidad del diseño de los sistemas y puedan, por tanto, reducirse.

Asimismo es de suma importancia considerar el tipo de disposición de aguas residuales de los entes generadores infractores (ver Figura 14), donde una minoría dispone sus aguas residuales en alcantarillado público, mientras que un 72% vierte directamente en cuerpos receptores, o bien son reusados en el área agrícola o paisajista con un 16%, por lo que los efluentes no reciben otro tratamiento que permita mejorar su calidad.

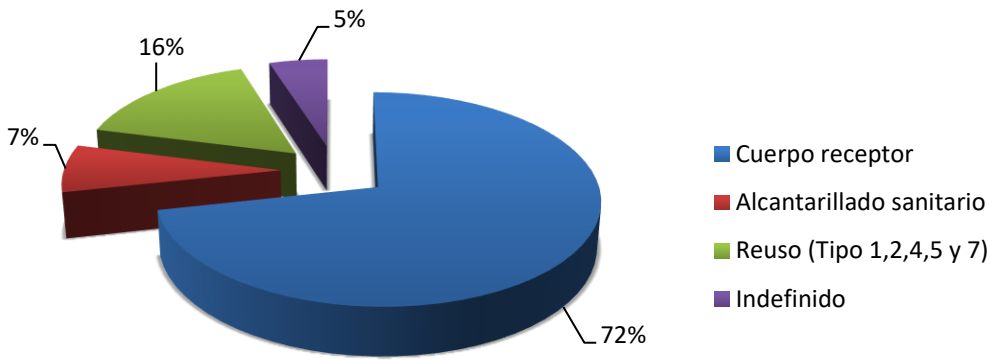


Figura 14. Infractores sujetos a vigilancia estatal por tipo de disposición de aguas residuales para el período 2014-2015 (noviembre)

Fuente: Elaboración propia, 2016 a partir de Ramírez (2015a y 2015b).

En síntesis, el proceso actual de registro y tramitología de los reportes operacionales, así como los resultados de las vigilancias estatales, son limitantes en el monitoreo estatal que realizan las autoridades de este Ministerio.

3.2 Diseño del procedimiento del control cruzado

Con base en los resultados del diagnóstico se logró identificar más de veinte actividades diferentes; que fueron consideradas para la elaboración de la propuesta del procedimiento del control estatal.

Estas acciones se enlistaron para examinar las tareas y así ubicarlas en el nivel de gestión correspondiente. En el Cuadro 15 se muestran, por unidad organizativa, las principales acciones identificadas:

Cuadro 15. Actividades identificadas para la propuesta del procedimiento del control cruzado

No.	Descripción	Unidad Organizativa		
		Equipo de Regulación	Nivel Regional	Nivel Central
1	Solicitud del nivel central de seleccionar un ente generador para la Vigilancia estatal.			x
2	Revisión de expedientes y bases de datos de los entes (CIIU).	x		
3	Envío y recepción del listado de posibles entes generadores.	x	x	
4	Selección del ente.	x	x	
5	Programación del control estatal con el laboratorio y notificación al DARS.		x	x
6	Gira la orden sanitaria por concepto de pago al ente para el control	x		
7	Recepción del *voucher* por parte del ente.	x		
8	Notificación al nivel regional y central del pago.	x		
9	Coordinación .	x	x	x
10	Inspecciones previas al ente generador (condiciones del sitio de muestreo).	x		
11	Orden sanitaria al ente generador para realizar las mejoras necesarias para cumplir con la normativa. Posterior seguimiento.	x		
12	Suministrar y facilitar información.	x	x	
13	Recepción de documentos enviados por la región.	x		
14	Coordinación previa con el ente generador para la visita.	x		
15	Realización de visita.	x	x	x
16	Acompañamiento en el muestreo	x	x	x

No.	Descripción	Unidad Organizativa		
		Equipo de Regulación	Nivel Regional	Nivel Central
17	Llenado de Guía general para inspección de actividades comerciales, industriales y servicios de salud en ambiente humano.	x		x
18	Levantamiento de una Acta de Inspección Ocular (ocasional).	x		
19	Consultas al operario sobre la operación del sistema (unidades, bitácora y medidas rutinarias).	x		x
20	Coordinación con el representante del nivel para el trámite del informe equivalente.	x		
21	Elaboración de informe equivalente.			x
22	Notificación de la región a la DARS de los informes.		x	x
23	Recepción del informe conjunto a los resultados de los análisis de la DPAH.	x		
24	Seguimiento del caso y respectivos actos administrativos.	x		

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Como se observa en el cuadro anterior, la secuencia de las actividades no obedece a un orden lógico e involucra la participación de los tres niveles en distintos momentos, desde la solicitud de información del ente generador hasta la realización misma del informe de inspección. Asimismo, se aprecia que la mayoría de las acciones recaen sobre los funcionarios del nivel local de esta institución, lo cual se relaciona con la competencia de funciones y responsabilidad de aplicar la normativa vigente.

La situación planteada implica que los recursos no sean maximizados, ya que no se han definido los lineamientos generales. Por ejemplo, las vías de comunicación varían según las condiciones de cada inspección, por eso los tiempos de respuestas no son iguales; esto puede repercutir en la coordinación de los controles estatales aunado a la duración estimada de la entrega de los resultados del laboratorio (ver Cuadro 14).

La coordinación previa de la inspección con los administrados fue indicada igualmente por los encuestados como una actividad común. Esto genera una disyuntiva en el proceder de los funcionarios sobre la pertinencia de dicha acción, pues se podría afectar los resultados de los análisis, partiendo del hecho de que si los entes generadores son informados de la realización del muestreo, podrían alterar las condiciones normales de funcionamiento del sistema de tratamiento; o por el contrario, que las condiciones no sean aptas para tomar la muestra.

En cuanto a la participación de los funcionarios del Ministerio se debe señalar que no se ha determinado la cantidad de funcionarios requeridos para realizar la inspección. Considerando la maximización de recursos mencionada se exponen dos escenarios: 1) en un control estatal participan un representante de cada nivel de gestión con su respectivo chofer, más el profesional del laboratorio que toma la muestra; y 2) en un segundo control participan el laboratorio contratado y el encargado del Equipo de Regulación con el compañero de transportes.

Si se comparan los escenarios en términos económicos se aprecia una marcada diferencia en los costos (ver Cuadro 16), debido a que en el segundo escenario hay una reducción significativa de la cantidad de trabajadores e inciden las categorías profesionales de los funcionarios. En el entendido de que las personas que laboran en los niveles central y regional por lo general tienen categorías más altas que sus compañeros del nivel local.

Cuadro 16. Estimación de costos de la asistencia de los funcionarios del Ministerio de Salud en los controles cruzados

Escenario	Unidades organizativas	Participantes	Costo aprox. por control
1	DPAH Unidad Regional de Rectoría Equipo de Regulación Transportes	6	₡ 116 000
2	Equipo de Regulación Transportes	2	₡ 25 000

Notas: *Se utilizó el salario base promedio de los funcionarios (DGSC 2015) **No incluye viáticos ni kilometraje. *** Con un estimado de 4 horas por muestreo.
Fuente: Elaboración propia, 2015.

En este orden de ideas, se determinó que el enfoque de la propuesta del procedimiento corresponde al traslado de la mayoría de las actividades a los Equipos de Regulación y a los enlaces regionales, con el fin de agilizar el proceso en general y así beneficiar a la población del país y al ambiente.

Por ello se desarrollaron dos estrategias de desconcentración, en las cuales las actividades seleccionadas como determinantes en el proceso operacional de la vigilancia estatal se distribuyen entre los tres niveles de gestión (ver apéndice 12), difiriendo del proceso actual en cuanto a la unidad organizativa que brinda el acompañamiento al nivel local; y la determinación de los responsables, tiempos de entrega e instrumentos.

En primera instancia se categorizaron los entes generadores según el tipo de riesgo y la disposición de aguas residuales, tomando en cuenta que los procesos productivos de los

administrados clasificados como “1” son de mayor riesgo para la salud, debido a la generación de aguas residuales de tipo especial (Cuadro 17):

Cuadro 17. Estrategia de desconcentración por categorización de entes generadores

Nivel de gestión responsable	Categoría del ente generador	Tipo de riesgo	Disposición de aguas residuales
Nivel Central y Local	1	A, y MAG	Cuerpo receptor
Nivel Local	2	A, B y MAG	Alcantarillado
		B y C	Cuerpo receptor y alcantarillado

Fuente: Elaboración propia, 2016.

No obstante, las jefaturas de la DPAH como encargadas de aprobar la delegación de actividades sobre el ejercicio del control cruzado, consideraron que el acompañamiento brindado a las DARS ha permitido subsanar parte de los vacíos de información existentes en materia de vigilancia estatal. Sin embargo, optaron por continuar asesorando de manera directa a aquellas regiones que presenta una tendencia de selección de entes generadores tipo A (ver Cuadro 18) como primera etapa de desconcentración.

Cuadro 18. Estrategia de desconcentración por regiones

Unidad organizativa acompañante	Dirección Regional de Rectoría de Salud
DPAH	Huetar Caribe, Pacífico Central, Chorotega, Central Sur y Central Norte
Unidad Regional de Rectoría	Brunca, Central Este, Central Occidente y Huetar Norte

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para el caso de las regiones restantes, el Equipo de Regulación será acompañado por el enlace regional de las Unidades de Rectoría de Salud correspondientes. Y en una segunda etapa el acompañamiento lo brindarán los enlaces regionales según lo soliciten las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud.

3.3 Validación de la propuesta con Equipos de Regulación, enlaces regionales de la Unidad de Rectoría de Salud y DPAH

La valoración de la propuesta del instrumento por los distintos funcionarios involucrados en el área temática de investigación fue muy positiva, dado que la gran mayoría la considera adecuada a las finalidades pretendidas. Asimismo, se refieren a las ventajas de contar con este tipo de documentación, que le permite a cualquier funcionario que se incorporé a esta institución o bien sea asignado en esta área, tener acceso a una guía práctica para darle el seguimiento adecuado y secuencial de las actividades definidas del proceso de control cruzado en aguas residuales.

A través de las sesiones de trabajo, los participantes externaron las dificultades que se han presentado a lo largo de la implementación del control cruzado, las cuales coinciden con los aspectos identificados en el diagnóstico. Entre estas se denotó que existe una desarticulación entre los niveles de gestión, ya que los esfuerzos de cada uno de ellos no se dirigen hacia una misma meta, por lo que se complica el cumplimiento del artículo 58 del reglamento de marras. Además, al existir una descoordinación de las competencias de cada uno de los niveles, se reduce el nivel de respuesta de la institución ante las necesidades de los costarricenses en materia de saneamiento, pues la falta de oportunidad en la acción se traduce en riesgos potenciales para el ambiente y la salud pública.

Por tanto, es de suma importancia para la administración de esta institución gestionar instrumentos de apoyo interno, como es el caso de esta propuesta de procedimiento, que contengan la información necesaria para el manejo de los procesos y funciones de una cada una de las unidades organizativas vinculadas.

Asimismo, en este proceso, los miembros de los Equipos de Regulación, directores de DARS y enlaces regionales, resaltaron la necesidad de agilizar el proceso de las vigilancias estatales y las capacidades que tienen los enlaces regionales para brindar el acompañamiento a los niveles locales en lugar de la DPAH.

Esta necesidad también es descrita por los funcionarios de la DPAH, por lo que se confirma la idoneidad de desconcentrar las vigilancias estatales, así como la reducción en los plazos máximos definidos en la propuesta base, con la finalidad de mejorar los tiempos de respuestas entre las unidades organizativas, en promedio siete días hábiles.

No obstante, se debe indicar que la desconcentración total de las actividades planteadas no es viable actualmente, debido a que la ejecución de la gestión financiera de esta institución se encuentra centralizada en el nivel de gestión superior; por lo que ni los pagos que realizan los entes generadores, ni las cancelaciones periódicas de los servicios de muestreo y análisis del laboratorio contratado, podrían ser administrados a nivel regional, ni mucho menos en las DARS.

Respecto a otros hallazgos, los funcionarios del nivel local también indicaron en reiteradas ocasiones la falta de capacitación sobre la toma de muestras en los sistemas de tratamiento de

aguas residuales. Esta situación obstaculiza en parte el proceder de los profesionales en la selección de los entes generadores y en las inspecciones realizadas; ya que se cambian constantemente los responsables de los Equipos de Regulación. Lo anterior se debe subsanar mediante la programación de talleres regionales que cuenten con la participación del actual laboratorio contratado por el Ministerio de Salud.

Igualmente se estructuró una guía de selección para facilitar la elección a cargo de las DARS (ver anexo 1 del apéndice 13), esta se basa en una serie de criterios técnicos para priorizar entes generadores, en los cuales se incluyen como requisitos fundamentales la existencia de un dispositivo de medición de caudal y una caja de registro para que los sistemas de tratamiento sean sujetos de vigilancia estatal.

Aunado a lo anterior, se estableció que los Equipos de Regulación deben realizar una inspección a las instalaciones del ente seleccionado antes de remitir la información correspondiente al enlace regional; con el objetivo de corroborar en campo los datos registrados en los expedientes y así permitirles a estos funcionarios sugerir un trimestre o fecha de muestreo que coincida con el período de producción o prestación de servicios más representativo del año.

En cuanto al funcionamiento de las DARS, se enfatizó en la organización jerárquica que impera en el nivel local, a la hora de remitir información, la cual se debe visualizar en el procedimiento, donde toda la documentación debe ingresar por Ventanilla única, mientras que la salida de oficios y otros documentos dirigidos a unidades externas de esta dirección deben contar con la autorización previa del director del Área Rectora de Salud.

Cabe destacar que la plataforma SIRROAR representa una oportunidad de mejora a mediano plazo para simplificar los trámites de los controles cruzados, debido a que cuenta con las facilidades tecnológicas para que la selección de entes generadores, remisión de información e informes de control estatal sean generados directamente en el sitio web del Ministerio, sin la necesidad de utilizar los canales de comunicaciones actuales.

Una vez finalizadas las sesiones de validación se modificaron los aspectos mencionados anteriormente para rediseñar el contenido de las secciones de la propuesta final del procedimiento supracitado (ver apéndice 13). Estas se observan en la Figura 15:

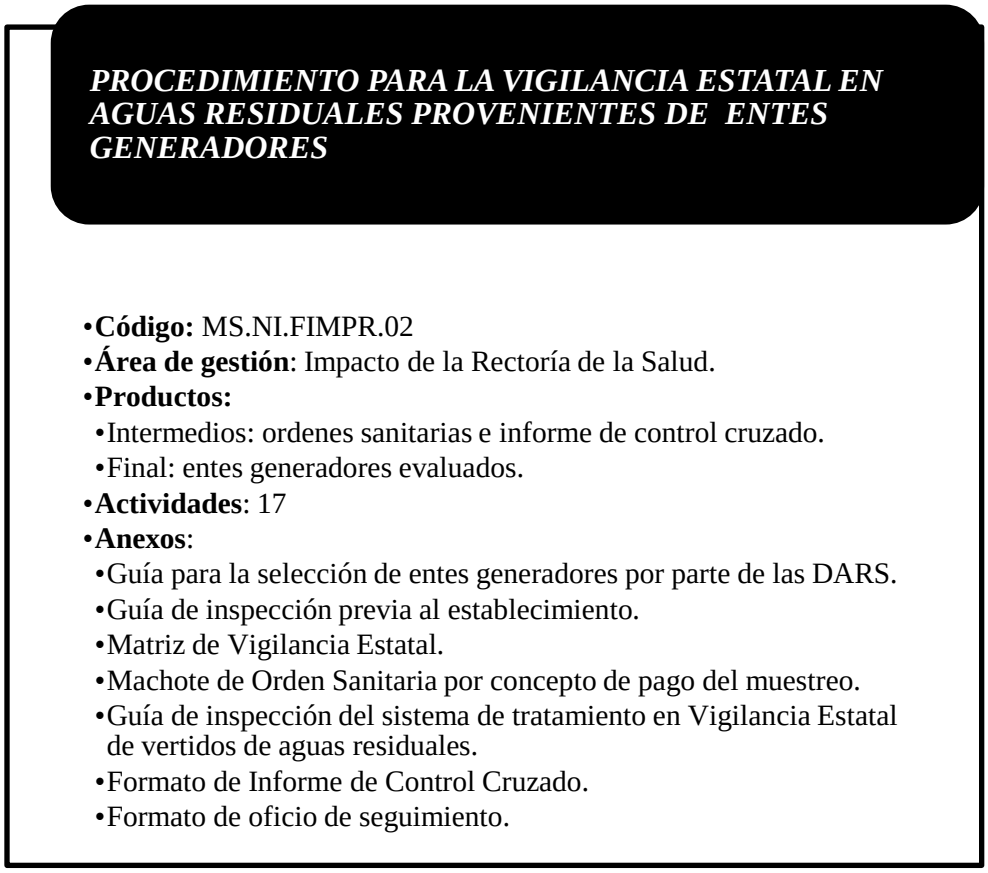


Figura 15. Secciones de la propuesta de herramienta
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Como aporte a este proceso, se preparó adicionalmente un instrumento que comprende la logística de pago de los servicios de muestreo y análisis de aguas residuales que presta el Laboratorio de Análisis Ambiental (ver apéndice 14) y una segunda propuesta del procedimiento bajo un planteamiento centralizado que se ajuste a los lineamientos internos de la DPDI (ver apéndice 15) relacionados con la oficialización de herramientas que concuerden con las condiciones de gestión actuales del proceso de vigilancia estatal.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De lo anterior se concluye que:

- El grado de implementación del control cruzado actual ha sido parcial, pues aunque ha involucrado la participación de las ochenta y dos Direcciones de Áreas Rectoras de Salud así como los nueve enlaces regionales, se ha realizado de forma desarticulada entre los niveles de gestión involucrados, debido a la falta de lineamientos que permiten prevenir, detectar y solucionar problemas. Además, no se ha ejecutado el análisis de los resultados obtenidos en los muestreos, ni se está dando el seguimiento a los infractores identificados por parte de la Dirección de Protección al Ambiente Humano.

- El diseño de este procedimiento perteneciente al área de gestión de impacto a la salud, requiere de la intervención de todos los actores que participan en los diferentes momentos, ya que el nivel de aceptación de esta propuesta depende de la aplicabilidad de las actividades y herramientas definidas.

- La centralización de algunos procesos que tiene el Ministerio de Salud dificulta la transferencia de competencias en lo que respecta a las vigilancias estatales, a los niveles regional y local, por lo que se debe modificar aspectos administrativos y técnicos para desconcentrar este mecanismo.

- El proceso de socialización de esta propuesta con los tres niveles de gestión del Ministerio de Salud, permitió integrar las diferentes perspectivas y acciones que desempeñan los

funcionarios vinculados para lograr consolidar la estandarización y uniformidad de la realización de los controles cruzados en aguas residuales.

5.2 Recomendaciones

Basándose en las conclusiones anteriores, se recomienda:

- Oficializar la propuesta denominada "Procedimiento para la Vigilancia Estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores" para que su uso sea de carácter obligatorio en los tres niveles de gestión del Ministerio de Salud.

- Que el acompañamiento que ofrecen los funcionarios (as) de la Dirección de Protección al Ambiente Humano a los Equipos de Regulación del nivel local; sea sustituido a mediano plazo, según la estrategia definida en esta propuesta. Una vez que se haga esta transición dicha Dirección, tendrá el papel de supervisor del cumplimiento de las actividades e indicadores del instrumento.

- A corto plazo se deben programar las capacitaciones dirigidas al nivel local sobre las condiciones requeridas del sitio de muestreo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y la aplicación de este instrumento.

- A la Dirección de Protección al Ambiente Humano: estudiar la posibilidad de modificar el artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales para delegar formalmente la competencia de las vigilancias estatales en las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud.

- A la Dirección de Protección al Ambiente Humano en conjunto con la Dirección Financiera, Bienes y Servicios del Ministerio de Salud: que realicen las gestiones necesarias para lograr la regionalización del pago de los servicios de muestreos y análisis para el control estatal.

- A futuro es conveniente que se aumente el número de entes generadores asignados a las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud mediante la desconcentración del proceso, con el fin de aumentar la representatividad de los controles cruzados, respecto a la totalidad de estos administrados.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Vega, A. 2013. Propuesta de procedimiento para el Ministerio de Salud en materia de gestión de vertidos con base en el caso de San Francisco de Heredia, Costa Rica. Tesis Lic. Heredia, CR, Universidad Nacional. 81 p.

Arce Rojas, J. 2012. Propuesta para mejorar la gestión del acceso y calidad del sistema de abastecimiento de agua para el consumo humano en la comunidad de los Ángeles del distrito de Pital, San Carlos. Tesis Lic. Heredia, CR, Universidad Nacional. (120p.).

Asamblea Legislativa. 1973. Ley General de Salud Nº 5395 (en línea). San José, CR. Consultado 24 feb. 2015. Disponible en http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRM&nValor1=1&nValor2=6581&strTipM=FN

_____. 1992. Ley de Conservación de la Vida Silvestre Nº 7317 (en línea). San José, CR. Consultado 06 abr. 2015. Disponible en http://www.sinac.go.cr/normativa/Leyes/Ley%20de%20Conservaci%C3%B3n%20de%20la%20Vida%20Silvestre%20N%C2%BA%207317.pdf

_____. 1995. Ley Orgánica del Ambiente No. 7554 (en línea). San José, CR. Consultado 14 abr. 2015. Disponible en http://www.isladelcoco.go.cr/assets/es/docs/ley-organica-del-ambiente.pdf

Barrantes Echavarría, R. 2008. Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. 14 reimp. de la 1 ed. San José, CR. EUNED. 280 p.

Calvo, C. 2014. Towards sustainable environmental sanitation in Costa Rica. Tesis Ph.D. Kansas, US, Universidad de Kansas. 328 p.

CGR (Contraloría General de la República, CR). 2013. Informe acerca de la eficacia del Estado para garantizar la calidad del agua en sus diferentes usos: DFOE-AE-IF-01-2013 (en línea). San José, CR. Consultado 31 mar. 2015. Disponible en http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1oyE67Lyf_oJ:www.cgr.go.cr/apex/see_own.SEE_PRC_ARCHIVO_EXPEDIENTE%3Fp_fuente%3DSIGYD_D%26P_FILE%3D2013003326%26P_USER%3Dnobody+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk

_____. 2015. Informe de auditoría especial acerca del control ejercido por el Ministerio de Salud sobre los sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipo especial. DFOE-AE-IF-05-2015. San José, CR. 30 p.

CIDTA (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua, ES). s.f. 3.4. Características biológicas: definición y aplicación (en línea).Salamanca, ES. Consultado 13 abr. 2015. Disponible en http://cidta.usal.es/cursos/ETAP/modulos/libros/Caracteristicas.PDF

CYPE Ingenieros, S.A. s.f. Redes de drenaje horizontal: Ud. Caja prefabricada (en línea). Consultado 11 jul. 2016. Disponible en http://www.geradordeprecos.info/obra_nova/Acondicionamento_do_terreno/Redes_de_drenagem_horizontais/Caixas/Caixa_pre-fabricada.html

Davis, ML; Masten, SJ. 2005. Ingeniería y ciencias ambientales. 1 ed. D.F, MX. McGraw-Hill Interamericana.

DDEI (Dirección de Desarrollo Estratégico Institucional, CR). 2013. Manual de Organización y Funciones. 2da versión. San José, CR. Ministerio de Salud. 218 p.

DGSC (Dirección General de Servicio Civil, CR). 2015. Resolución DG-134-2015 (en línea). San José, CR. Consultado 30 oct. 2015. Disponible en http://www.dgsc.go.cr/dgsc/salarios/Resoluciones%20Salariales%202015/II%20Semestre%202015/Indices%20Salariales/TITULO%20PRIMERO%20%20%20DG-134-2015.pdf

DPAH (Dirección de Protección al Ambiente Humano, CR). 2010. Borrador del procedimiento para la vigilancia estatal (control cruzado) de los efluentes de los entes generadores. San José, CR. 10 p.

_____. 2014. Consolidados Regionales de Base de datos de Reportes Operacionales de Aguas Residuales 2013-2014. San José, CR.

_____. 2015. Consolidados Regionales de Base de datos de Reportes Operacionales de Aguas Residuales 2014-2015. San José, CR.

_____. 2016. Aviso DAJ-RM-0344-2016. La Gaceta, San José, CR, mar. 4:11p.

DPDI (Dirección de Planificación y Desarrollo Institucional, CR). 2011a. ¿Cómo elaborar un procedimiento? Norma 0 MS.NI.GN. 12. San José, CR. Ministerio de Salud- Nivel Central. 19 p.

_____. 2011b. ¿Cómo elaborar un protocolo? Norma 0 MS.NI.GN. 13. San José, CR. Ministerio de Salud- Nivel Central. 19 p.

Estado de la Nación. 2013. Decimonoveno informe Estado de la Nación en desarrollo humano sostenible: manejo, disposición y desecho de las aguas residuales en Costa Rica (en línea). San José, CR. Consultado 25 feb. 2015. Disponible en http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/019/angulo_2013.pdf

González Pérez, E. 2014. Registro de Vigilancia Estatal en aguas residuales 2014. San José, CR. Ministerio de Salud. s.p.

Incer, A; Giusti AV. 2015. Antecedentes: Herramienta informática Reportes Operacionales de Aguas Residuales (diapositivas). San José, CR. 18 p.

Incer, A. 2016. Entes generadores 2016 para control estatal en aguas residuales 2016. San José, CR. 9 p.

Hernández Chavarría, F. 2012. Fundamentos de epidemiología: el arte detectivesco de la investigación epidemiológica. 2 reimp. de la 1 ed. San José, CR. EUNED. 548 p.

Hernández Sampieri, R. et al. 2006. Metodología de la investigación. 4 ed. D.F., MX. McGraw-Hill Interamericana. 882 p.

León Morales, R. 2010. Control operacional de sistemas de tratamiento de aguas residuales. San José, CR. INA. 202 p.

Mata, A.; Quevedo, F. 2005. Diccionario didáctico de ecología. 2 ed. San José, CR. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 556 p.

Mata Garro, S. 2013. País en deuda con el tratamiento de aguas residuales (en línea). Informa TEC, Cartago, CR, abr. 10-11. Consultado 26 feb. 2015. Disponible en http://www.tec.ac.cr/prensa/blog/Lists/Entradas%20de%20blog/Post.aspx?ID=327

MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, CR). 2014. Plan nacional de desarrollo 2015- 2018 "Alberto Cañas Escalante" (en línea). San José, CR. Consultado 18 mar. 2015. Disponible en http://presidencia.go.cr/blog-presidencia/125-plan-nacional-de-desarrollo-2015-2018/

MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR); MS (Ministerio de Salud, CR). 2007. Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales Nº 33601. San José, CR. 53 p.

MS (Ministerio de Salud, CR); MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía, CR). 2003. Reglamento de aprobación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales N° 31545. San José, CR. 12 p.

MS (Ministerio de Salud, CR). 2008. Ministerio de Salud emite su Reglamento Orgánico. La Gaceta. San José, CR, jun.2:3-15p.

_____. 2013. Estructura Orgánica Ministerio de Salud (en línea). San José, CR. Consultado 16 abr. 2015. Disponible en http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/UPI_organigrama_ms_2013.pdf

_____. 2014a. Memoria institucional 2010-2014 (en línea). San José, CR. Consultado 26 feb. 2015. Disponible en http://www.ministeriodesalud.go.cr/sobre_ministerio/memorias/memoria2014/UMI_memoria_institucional_2010_2014.pdf

_____. 2014b. Glosario del manual de procedimientos, instrucciones y rutinas de trabajo. San José, CR. 80 p.

_____. 2016. Reglamento general para autorizaciones y permisos sanitarios de funcionamiento otorgados por el Ministerio de Salud N°39472. San José, CR. 47 p.

Ramírez Cover, E. 2015a. Registro base de datos entes control estatal 2014 (solo aguas residuales). San José, CR. 14 p.

_____. 2015b. Base de datos aguas residuales control estatal 2015. San José, CR. 12 p.

Real, J. 2013. Lectura de planos sanitarios Parte II: Evacuación de aguas servidas (AA.SS) en una edificación (en línea). Consultado 30 mayo 2016. Disponible en http://eloficial.com.ec/lectura-de-planos-sanitarios-parte-ii/

Romero Rojas, J.A. 2004. Tratamiento de aguas residuales: teoría y principios de diseño. 3 ed. Bogotá, CO. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. 1233 p.

Rosales Escalante, E. 2006. Manual de ecosaneamiento: Creando jardines para limpiar nuestra agua. San José, CR. ISSUE (Iniciativa Integrada para un Ambiente Urbano Sostenible). 34 p.

Russell, DL. 2015. Tratamiento de aguas residuales: un enfoque práctico. Trad. J. Bonet Ruíz y J. Costa López. Barcelona, ES. Editorial Reverté, S.A. 273 p.

Seoánez Calvo, M. 2012. Manual de aguas residuales industriales. Madrid, ES. McGraw-Hill Interamericana de España. 642 p.

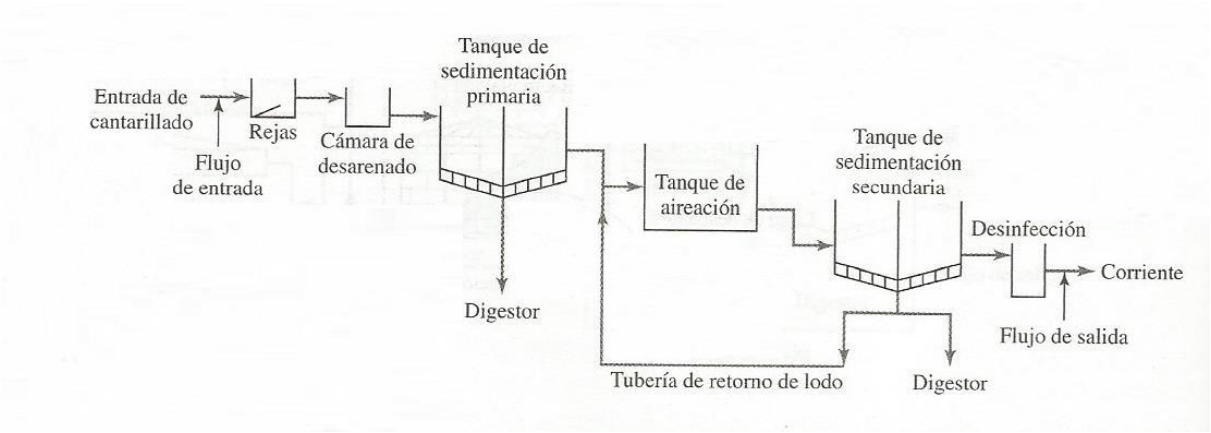
TERMINIUM Plus (Banco de datos terminológicos y lingúisticos del gobierno, CA). c2008. Sanitary engineering (en línea). Consultado 14 abr. 2015. Disponible en http://www.btb.termiumplus.gc.ca/tpv2alpha/alpha-spa.html?lang=spa&i=1&index=alr&srchtxt=reviews&where=%28vpen_advanced%2Cvpfr_advanced%2Cvpes_advanced%2Cvppt_advanced%20inc%20%27reviews%27%20%29&dom=GJT&comencdomnsubj=

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México). 2013. Selección de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales: Guía de apoyo para ciudades pequeñas y medianas (en línea). Consultado 25 jul. 2016. Disponible en https://www.globalmethane.org/documents/Seleccion-de-Tecnologias-para-el-Tratamiento-de-Aguas-Residuales-Municipales.pdf

Valverde, R. 2013. Disponibilidad, distribución, calidad y perspectivas del agua en Costa Rica. Revista de Ambientales EDECA no.45: 5-12.

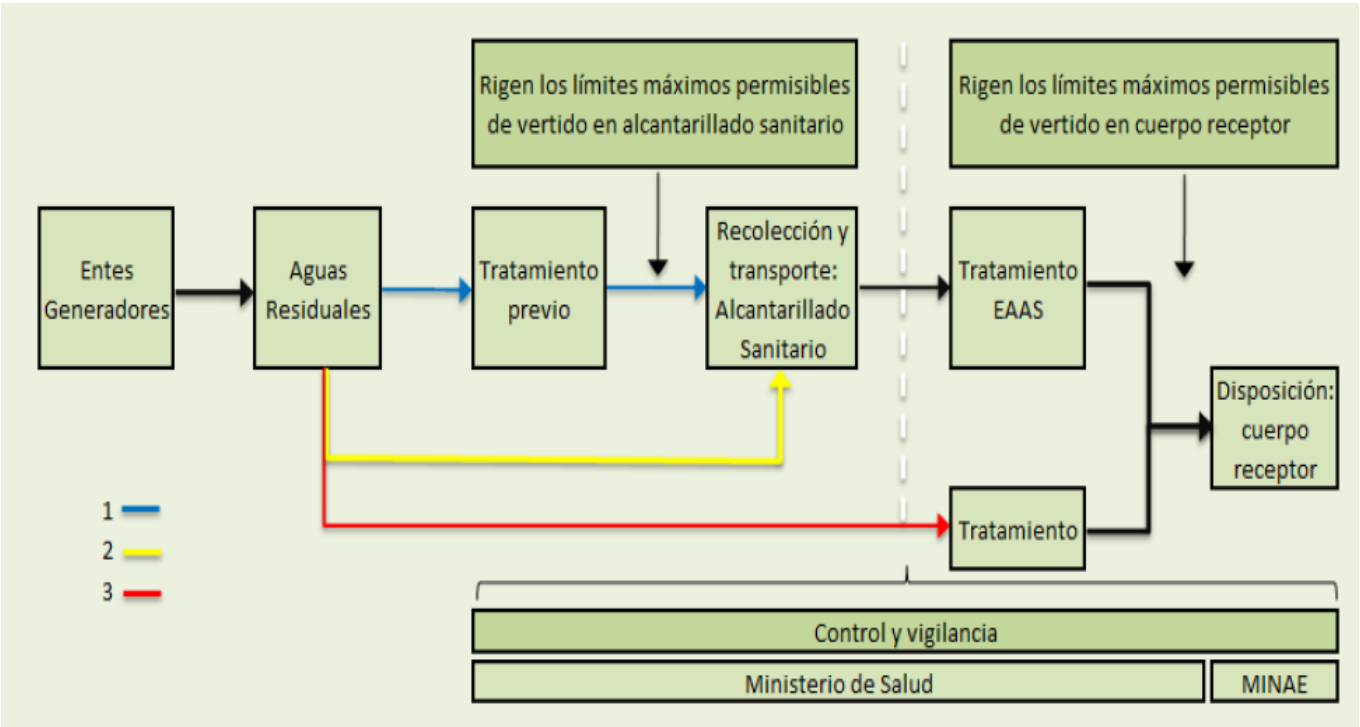
ANEXOS

Anexo 1. Planta convencional de lodos activados



Fuente: Davis y Masten (2005)

Anexo 2. Formas y condiciones del vertido de aguas residuales en cuerpos receptores
Fuente: CGR (2013)



APÉNDICES

Apéndice 1. Ecuación para determinar el número de DARS por muestrear por región según el Registro de Vigilancia Estatal

$$\text{Muestra por región} = \frac{(\text{Total } ARS_{Región} \cdot 100)}{\text{Total de DARS}} \cdot \frac{\text{Total de } ARS_{Participantes}}{n} \cdot ARS_{Participantes\ regionales},$$

Donde:

Total DARS = 82,

n= 30,

DARS participantes= 78

Apéndice 2. Cuestionario dirigido a los funcionarios del Equipo de Regulación de las DARS del Ministerio de Salud

MINISTERIO DE SALUD REPÚBLICA DE COSTA RICA	***MINISTERIO DE SALUD*** ***Dirección de Protección al Ambiente Humano***	AMBIENTALES UNA	***Universidad Nacional*** ***Escuela de Ciencias Ambientales***
Cuestionario dirigido a los funcionarios del Equipo de Regulación de las DARS del Ministerio de Salud			
Procedimiento de Vigilancia Estatal de los efluentes de aguas residuales provenientes de los entes generadores para las áreas rectoras de salud del Ministerio de Salud			

1. INTRODUCCIÓN

La realización del siguiente cuestionario tiene como fin recolectar información vinculada con el proceso de control cruzado, el cual se ejecuta en conjunto con la Dirección de Protección al Ambiente Humano. Los datos aportados por su persona permitirán mejorar la comprensión del panorama de la gestión regulatoria institucional en materia de vertidos aguas residuales; por ello se tomarán como referencia para el desarrollo del diagnóstico de Vigilancia Estatal. Se garantiza que los datos suministrados tendrán carácter confidencial.

2. INSTRUCCIONES

A continuación se presenta una serie de preguntas relacionadas con la implementación del proceso de control cruzado de entes generadores en las áreas rectoras de salud. Para ello se le solicita seleccionar las opciones que correspondan con su opinión, según sea la pregunta o escribir de forma breve en los espacios en blanco.

3. DATOS PERSONALES

REGIÓN	
DARS	
Nombre	
Profesión o Especialidad	
Años laborados	

Experiencia profesional

1. De las siguientes funciones, ¿cuáles desempeña como miembro del Equipo de Regulación del ARS? Puede seleccionar más de una opción

( ) Atención de denuncias
( ) Proceso de vigilancia estatal
( ) Seguimiento de órdenes sanitarias
( ) Inspecciones de establecimiento para otorgamiento de permiso sanitario de funcionamiento
( ) Revisión de reportes operacionales
( ) Otras: _____
_____
_____

2. ¿Qué tipo de asesoría ha recibido por parte de la Dirección Regional de Rectoría de Salud o del Nivel Central para desempeñar sus funciones?

( ) Sí ( ) No

Indique: _____
_____
_____

Entes generadores

1. ¿Cuántos entes generadores están inscritos a esta DARS? ¿Cuentan con registros digitales o manuales?

   Cantidad:_____ Tipo de registros: ( ) Digital ( ) Manual

2. ¿A nivel interno del Área Rectora se cuenta con datos estadísticos actualizados sobre el cumplimiento de los entes generadores? Por ejemplo, informes, gráficos, proyecciones, entre otros.

   ( ) Sí ( ) No

   En caso afirmativo, especificar el tipo de documentación:

   _____
   _____
   _____

   Nota: en el caso de contar con algún instrumento, solicitar una copia.

Vigilancia estatal

1. En su criterio, ¿qué entiende por control cruzado?*

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

2. ¿En el plan operativo anual institucional se programa como actividad el ejercicio del proceso de control cruzado para esta Área Rectora de Salud?

   ( ) Sí ( ) No

3. ¿Ha recibido usted alguna herramienta o documento de referencia por parte del nivel central del Ministerio para implementar el control cruzado de aguas residuales?

   ( ) Sí ( ) No

   En caso afirmativo, especificar:

   _____
   _____
   _____
   _____

   Nota: en el caso de contar con algún instrumento solicitar una copia.

4. ¿Cuál es su experiencia con el ejercicio del control cruzado respecto a los siguientes aspectos?

   ____: Número aproximado de participaciones ____: Último proceso (año)
   _____: Rol (participación)

   Describa de forma breve las acciones que realizó durante el proceso de control cruzado:

No.	Actividad

Observaciones:_____
_____
_____
_____

Secuencia de actividades del control cruzado según Dirección de Protección al Ambiente Humano (2010)

En este apartado se describen las principales acciones que comprende el proceso descrito anteriormente y una serie de preguntas asociadas:

a. Selección y comunicación del ente generador
b. Coordinación y notificación al laboratorio seleccionado
c. Plan de muestreo y cronograma de actividades
d. Verificación de los expedientes del ente generador
e. Muestreo e inspección del sistema de la planta y proceso productivo
f. Informe: Reporte operacional equivalente

1. ¿Cuál fue la duración estimada del proceso de planificación del último proceso de control cruzado? (Desde la coordinación interna hasta la elaboración del informe de vigilancia)

( ) Menos de 15 días ( ) Un mes ( ) Más de un mes

Observaciones:_____
_____
_____
_____

2. ¿Cómo clasificaría los criterios utilizados para seleccionar el ente generador para los controles cruzados?

( ) Aleatorios ( ) Discrecionales

En el caso de una selección discrecional favor indicar los aspectos considerados para la toma de decisiones:

( ) Tipo de actividad CIIU ( ) Recurrencia de incumplimiento (Reportes Operacionales)
( ) Quejas ( ) Otros:_____

3. ¿Cómo se coordina con el laboratorio encargado y el nivel central estos controles?*

_____
_____
_____
_____

4. Previo a la inspección del sistema de tratamiento, ¿se realizó la verificación de expedientes del ente generador seleccionado?

( ) Sí ( ) No

En caso afirmativo, por favor indique cuáles fueron los antecedentes claves utilizados:

( ) Código CIUU ( ) Laboratorio contratado por el ente generador
( ) Responsable Técnico del Reporte ( ) Otro:_____

5. En la visita realizada al ente generador, ¿En qué consistió su participación?

( ) Proceso productivo ( ) Sistema de tratamiento ( )Ambas ( ) Ninguna

Observaciones:_____

_____
_____
_____

Nota: Si no ha participado anteriormente el entrevistado, pasar a la pregunta 9.

6. ¿En el último control estatal se cumplieron las condiciones óptimas de muestreo? (toma de muestra en la caja de registro, solicitud de la bitácora, entre otras)

_____
_____
_____
_____

7. Posterior a la entrega de los resultados de análisis de laboratorio, ¿usted se encargó de la elaboración y notificación del Reporte Operacional equivalente?

( ) Sí ( ) No

8. En el caso particular, ¿El cumplimiento de los parámetros universales obligatorios del ente fue diferente entre el reporte anterior y el informe de control?

( ) Sí ( ) No

Observaciones:_____
_____
_____
_____

9. Después de la elaboración el informe de control cruzado (reporte operacional equivalente), ¿se notifica a la Dirección de Protección del Ambiente Humano? Indique el seguimiento.

_____
_____
_____
_____
_____

Muchas gracias por su colaboración.

Apéndice 3. Detalle del cronograma de las giras de reconocimiento a muestreos programados por la DPAH en el 2015

Mes	Fecha	Región	DARS	Ente generador (actividad)	Funcionarios participantes		
					DPAH	DARS	Enlace Regional
Ago.	27	Central Sur	Santa Ana	Procesadora de pescado y mariscos	Fernando León B.	Fabricio Umaña	No aplica
Set.	3	Central Sur	Mora	Centro comercial	Carlos Murillo	Pablo Muñoz Maycol Ávalos Gretchen Ramírez	José M. Gutiérrez
	10	Central Sur	Pavas	Fábrica farmacéutica	Eduardo Ramírez C.	Roberto Ramón	José M. Gutiérrez
	16	Central Sur	Goicoechea	Elaboración de bebidas no alcohólicas	Fernando León B.	Diana Benavidez	No aplica
	23	Central Sur	Curridabat	Fabricación de jabones y detergentes	Fernando León B.	Freddy Zúñiga	No aplica
	24	Central Sur	Montes de Oca	Estación de servicio	Fernando León B.	Luis A. Castillo	No aplica
	29	Central Sur	Coronado	Centro educativo	Andrés Incer A.	Pablo Jiménez	José M. Gutiérrez
	30	Central Sur	Moravia	Centro comercial	Fernando León B.	Martha Bolaños José Sánchez	José M. Gutiérrez
Oct.	6	Central Norte	Santo Domingo	Fabricación de conservas y olores	Andrés Incer A.	Pamela Garita.	No aplica
	8	Central Norte	San Rafael – Barva	Fabricación de embutidos Condominio residencial	Ana Victoria Giusti	José L. Vargas	No aplica
	13	Central Norte	Santa Bárbara	Restaurante	Andrés Incer A.	Ana L. Hernández	No aplica
	14	Central Norte	Atenas	Centro educativo	Andrés Incer A.	Eithel Ángulo	No aplica
	20	Central Norte	Poás	Granja porcina	Armando Moreira	Alejandro Madrigal Joaquín Corella	No aplica
	22	Central Norte	Alajuela 1	Servicios vinculados al transporte aéreo	Andrés Incer A.	Carolin Zeledón	No aplica.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Apéndice 4. Registro de anotaciones de campo de las giras de reconocimiento de la aplicación del control cruzado a entes generadores

MINISTERIO DE SALUD Dirección de Protección al Ambiente Humano		Universidad Nacional Escuela de Ciencias Ambientales
Registro de anotaciones de campo. Giras de reconocimiento de la aplicación del control cruzado a EG.		
Procedimiento de Vigilancia Estatal de los efluentes de aguas residuales provenientes de los entes generadores para las áreas rectoras de salud del Ministerio de Salud		
No. GIRA:	**FECHA:**	**HORA:**
DARS:	**Lugar:**	

1. PARTICIPANTES

ÁREA RECTORA DE SALUD	LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL	OBSERVADORES

2. ENTE GENERADOR (EG)

Permiso de funcionamiento	**No.**		**Vigencia:**		
CÓDIGO CIIU		**ACTIVIDAD**			
Período reportado		**Frecuencia**		Alcantarillado ❑_____EAAS Cuerpo receptor ❑_____NOMBRE	

*Semestral= Q ≤100 m^3/d

3. REGISTRO DE ANOTACIONES

PREPARACIÓN		
Verificación de expedientes del EG	Permiso de funcionamiento ❑ Visado planos del S.T. ❑ Aprobación de ubicación ❑ Reportes Operacionales ❑ Informes de inspección ❑ Denuncias ❑	
Observaciones:_____ _____		
_____ _____	*EPP:*	
DESARROLLO		
Actividades identificadas		
1.	**2.**	**3.**
4.	**5.**	**6.**
7.	**8.**	**9.**

Observaciones:_____
_____
_____
_____

*Asignación de roles y actividades:*_____

Proceso productivo

Horario de operación: _____	Niveles de producción:_____ Consumo de agua:_____ Identificación de salidas de aguas residuales, pluviales y crudas.

Descripción:_____
_____
_____
_____
_____
_____

Sistema de tratamiento

Documentación solicitada: Bitácora de manejo de aguas residuales ❑ Planos aprobados ❑ Otros:_____ _____	Aguas residuales: Ordinarias ❑ Especiales ❑ Tipo de sistema: _____ Encargados:_____ _____

Descripción general:

_____
_____
_____
_____
_____

Medidas rutinarias

Parámetros	Equipos y registro	Frecuencia
pH ❑ Temperatura ❑ Q ❑ SSed. ❑		

MUESTREO

Hora:	Condiciones generales (climáticas):

Sitio de muestreo

Última unidad del sistema:_____ Flujo:_____	Metodología de aforo Molinete ❑ Vertederos ❑ Volumétrico ❑ Tubo pitot ❑ Equipo electrónico ❑

Tipo de muestra	Simple ❑ Compuesta ❑	Frecuencia: _____
Equipo utilizado		

Observaciones:_____
_____
_____
_____

Cadena de custodia

Observaciones (Contenedores, almacenamiento, transporte):
_____
_____
_____

CIERRE

Elaboración del informe de control cruzado (Plazo de 10 diez días hábiles)	

ASPECTOS RELEVANTES

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Apéndice 5. Listado de actividades y herramientas para la elaboración de la propuesta

No.	Descripción de actividad	Responsable asignado	Herramienta o guía utilizada
1	Solicitud del nivel central de selección del entes generadores	Equipo de Regulación	Oficio del nivel Central Indicaciones por correo electrónico
2	Revisión de expedientes y bases de datos de los entes generadores (CIIU)	Equipo de Regulación	Consolidado de Certificación de aguas residuales
3	Envío y recepción del listado de posibles entes generadores	Equipo de Regulación / DPAH	No aplica
4	Reunión con el director(a) del ARS para seleccionar los entes generadores.	Equipo de Regulación / Director DARS	Consolidado de Certificación de aguas residuales
5	Selección del ente generador	Equipo de Regulación/ enlace regional	No indica
6	Coordinación con nivel central y regional	Equipo de Regulación/ enlace regional/ DPAH	No aplica
7	Gira la Orden Sanitaria por concepto de pago al ente para el control	Equipo de Regulación	Machote de orden sanitaria
8	Recepción del *voucher* por parte del ente (verificación).	Atención al cliente/ Equipo de Regulación	No aplica
9	Notificación al nivel regional y central del pago (copia del *voucher*).	Rectoría/ Administrador DPAH	No indica
10	Programación del control estatal según instrucciones del nivel central	Equipo de Regulación/ enlace regional/ DPAH	No indica
11	Inspecciones previas al ente generador (condiciones del sitio de muestreo)	Equipo de Regulación	No indica
12	Consultas al nivel central y regional sobre los criterios de diseño de los vertederos y revisión de planos	Equipo de Regulación/ DPAH	No aplica
13	Orden sanitaria al ente generador para realizar las mejoras necesarias para cumplir con los parámetros de ley.	Equipo de Regulación	Orden sanitaria específica
14	Inspecciones de cumplimiento de las mejoras del sistema	Equipo de Regulación	No indica
15	Suministrar y facilitar información.	Equipo de Regulación	No aplica
16	Recepción de documentos enviados por la región.	Atención al cliente/ Equipo de Regulación	No indica
17	Coordinación previa con el ente generador para la visita	Equipo de Regulación	No indica

No.	Descripción de actividad	Responsable asignado	Herramienta o guía utilizada
18	Reunión previa del Equipo de Regulación revisión y análisis del expediente).	Equipo de Regulación/ DPAH	Expedientes/ Reportes operacionals
19	Anuncio a la entrada del establecimiento	Equipo de Regulación	No aplica
20	Se guía a los muestreadores al sitio de muestreo	Equipo de Regulación	No aplica
21	Verificación del procedimiento de muestreo	Equipo de Regulación/ DPAH	No indica
22	Observación y aprendizaje	Equipo de Regulación	No aplica
23	Llenado de Guía general para inspección de actividades comerciales, industriales y servicios de salud en ambiente humano	Equipo de Regulación/ DPAH	Guía general para inspección de actividades
24	Solicitar la bitácora al operario del sistema	DPAH	Guía general para inspección de actividades
25	Consultas al operario sobre el funcionamiento del sistema	Equipo de Regulación/ DPAH	Guía general para inspección de actividades
26	Coordinación con el representante del nivel para el trámite del informe equivalente	Equipo de Regulación/ DPAH	No aplica
27	Notificación de la región al ARS de los resultados.	DPAH	Informe de control estatal
28	Recepción del informe conjunto a los resultados de los análisis del Nivel Central	Atención al cliente/ Equipo de Regulación	Informe de control estatal
29	Seguimiento del caso y respectivos actos administrativos (Revisión de resultados de análisis, notificación al administrado, orden sanitaria de plan de acciones correctivas)	Equipo de Regulación	Orden sanitaria específica
30	Monitoreo de la implementación de las acciones correctivas	Equipo de Regulación	No indica

Apéndice 6. Detalle de las sesiones de validación realizadas con los tres niveles del Ministerio de Salud

NIVEL LOCAL					
No.	**Fecha**	**Hora**	**Región**	**ARS**	**Equipo de Regulación/ Dirección**
1	20/01/2016	09:00 a.m.	Central Sur	Sureste Metropolitana	Adriana Cambronero Fallas Silvia Paéz Vázquez Fabián Cambronero Steele Marco Tulio Alvarado G.
2	21/01/2016	09:00 a.m.	Central Sur	Mora y Palmichal	Maycol Ávalos Rodríguez Dr. Luz Cuadra Morales
3	21/01/2016	02:00 p.m.	Central Sur	Goicoechea	Diana Benavidez León
4	22/01/2016	09:00 a.m.	Central Este	La Unión	Diana Vindas Corrales Dr. Marcos Goyenaga Castro
5	25/01/2016	09:00 a.m.	Central Norte	Santo Domingo	Pamela Garita Ramírez
6	27/01/2016	09:00 a.m.	Central Norte	Santa Bárbara	Ana Lucrecia Hernández Campos
7	28/01/2016	09:00 a.m.	Central Sur	Coronado	Laura Zúñiga Padilla Pablo Rivera López
8	29/01/2016	08:00 a.m.	Central Norte	Poás	Alejandro Madrigal Castro José Joaquín Corella Arce
9	02/02/2016	09:30 a.m.	Central Norte	Alajuela 1	Rafael Sancho Rodríguez Rafael González Benavidez
10	03/02/2016	06:00 p.m.	Central Norte	Alajuela 2	Danny García Mora

NIVEL REGIONAL				
No.	**Fecha**	**Hora**	**Región**	**Enlace regional de vigilancia**
1	12/02/2016	9:00 a.m.	Central Este	Nelson Artavia
2	11/02/2016	10:00 a.m.	Central Norte	Wilberth Vázquez
3	23/02/2016	8:00 a.m.	Central Sur	Alexander Sánchez
Correo electrónico: Pacífico Central (Licda. Siria Chavarría e Ing. Lourdes Sanchéz) y Brunca (Licda. Jovita López)				

NIVEL CENTRAL				
No.	**Fecha**	**Hora**	**Unidad Organizativa**	**Funcionario(a)**
1	09/05/2016	8:30 a.m.	UASSH	Dr. Armando Moreira Licda. Rocío Mora V. Lic. Herberto Castillo Ing. Andrés Incer A. M.Sc. Carlos Madrigal Ing. Eduardo Ramírez C.

Apéndice 7. Resumen Ejecutivo para las sesiones de trabajo con los Equipos de Regulación de las DARS y enlaces regionales de la Unidad de Rectoría de Salud.

a) Diagnóstico de la aplicación del control cruzado en aguas residuales

1. Experiencia profesional

- Formación del Equipo de Regulación: Predominio de ciencias ambientales (Gestión Ambiental, Salud y Saneamiento Ambiental) así como Ingenierías.

-Funciones:

a. Atención al público.
b. Autorizaciones de equipo y productos.
c. Operativos interinstitucionales.
d. Revisión de planes y normativas.
e. Vigilancia de la salud.
f. Aguas residuales.

-Años laborados:

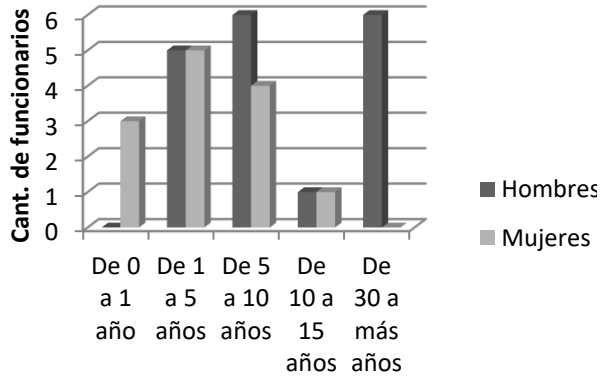


Fig. 1 Distribución de años laborados por género del Equipo de Regulación consultados
Fuente: Elaboración propia, 2015.

De la gráfica anterior se desprende que la experiencia laboral de los miembros del equipo supracitado en su mayoría se encuentra en un rango de 1 a 10 años y distribuidos en cantidades similares entre hombres y mujeres. Cabe destacar ninguno de los encuestados ha laborado entre el rango de 15 a 30 años; asimismo, los de mayor experiencia son varones.

2. Control cruzado

En cuanto a la regulación a los entes generadores de aguas residuales en materia de vigilancia estatal que realiza la muestra, se aprecia en la Fig. 2 la cantidad de administrados por región en comparación con el número de participaciones de los funcionarios, lo cual hace indicar que la intervención de las DARS en vigilancia estatal es mínima.

Cabe señalar que la implementación de este proceso es reciente y se asigna un ente generador por área local para controles cruzados.

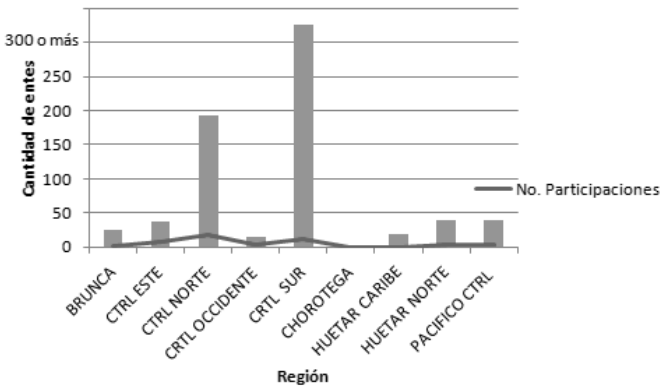


Fig. 2 Cantidad de entes generadores y número de participaciones en controles estatales por región de las DARS consultadas
Fuente: Elaboración propia, 2015.

2.1 Proceso actual

- Etapas identificadas: tramitología, inspección y muestreo, y seguimiento.

a. Tramitología: en la selección del ente generador por parte del DARS no se toman en cuenta las consideraciones previas al muestreo que deben cumplir los sistemas de tratamiento en

acatamiento a los artículo 37 y 38 del Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (2003); a pesar que un 73% de los funcionarios consultados emplea criterios discrecionales (ver Fig. 3) estos se enfocan en el tipo de actividad y riesgos asociados, incumplimiento de límites máximos permisibles e incongruencias detectadas en reportes operacionales presentados, tipo y antigüedad del sistema de tratamiento.

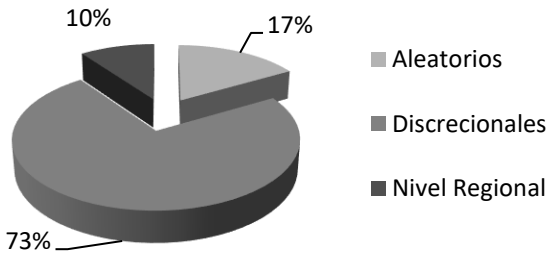


Fig. 3 Criterios de selección de entes generadores utilizados por el Equipo de Regulación
Fuente: Elaboración propia, 2015.

En relación con lo descrito, la vigilancia estatal se ve reforzada, ya que las áreas se encuentran al tanto de los focos de contaminación y problemáticas ambientales locales que acontecen en la actualidad, así como las mejoras que han realizado los administrados.

Cabe mencionar que una minoría de los funcionarios (32,3%) indicó que realizan inspecciones previas al muestreo con el objetivo de constatar las condiciones de los dispositivos de toma de muestras (cajas de registro).

b. Inspección y muestreo: paticipa un representante de la DPAH, al menos un funcionario del DARS y el muestreador del Laboratorio de Análisis Ambiental (RCN-ARSH-R-1805-2010); en ocasiones asiste un representante del nivel regional.

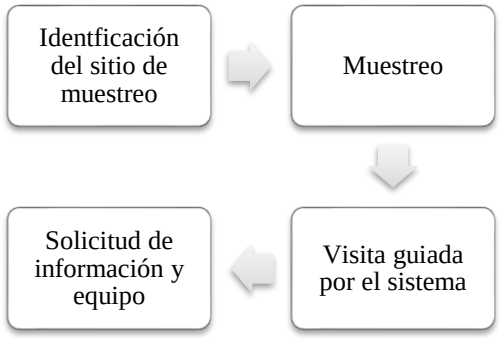


Fig. 4 Principales actividades identificadas durante la asistencia a muestreos
Fuente: Elaboración propia, 2015.

c. Seguimiento: Posterior a los muestreos, el representante de la DPAH es el encargado de elaborar el informe de control cruzado que equivale a un reporte operacional, para esto se requieren los resultados del laboratorio, los cuales están tardando alrededor de un mes.

Lo anterior ocasiona contratiempos con la notificación al nivel regional y posterior comunicación con las DARS y administrados, estos últimos se exponen a incumplir con la presentación del reporte operacional correspondiente, por lo que se les aconseja presentarlo aunque se haya realizado el control estatal, considerando que el informe le valdrá para el próximo período de conformidad con el artículo 58 del Decreto Ejecutivo 33601-MINAE-S.

Por otra parte, el contenido de dichos informes incluye los siguientes apartados: datos generales del administrado, fecha y hora de la visita, participantes, unidades de tratamiento, observaciones de la visita, conclusiones y recomendaciones. Los últimos dos puntos varían en cuanto análisis e inclusión de información según sea el responsable del nivel central, ya que el formato de este informe no está estandarizado mediante un procedimiento institucional.

Según la revisión de los informes archivados de años anteriores, la duración promedio del período entre la visita al establecimiento y la notificación regional corresponde a 2, 6 meses.

2.2 Análisis de los datos recolectados

Se encuentra en proceso de levantamiento de información, elaborando un consolidado en la base de datos de Reportes Operacionales de Aguas Residuales del Anexo 3 del procedimiento de Certificación de la calidad del agua residual; en esta matriz se señalan los parámetros incumplidos y a futuro se pretende evaluar la veracidad de los datos aportados por parte de los entes generadores.

3. Secuencia de actividades

Se lograron identificar más de 24 actividades, de las cuales su secuencia no obedece a un orden lógico e involucra la participación de los tres niveles, es por ello que el objeto de esta propuesta es trasladar la mayoría de las actividades para que sean competencias de la DARS y al nivel regional, con el fin de agilizar el proceso en general y así beneficiar a la población del país y al ambiente.

b) Proceso de desconcentración de control estatal en aguas residuales: Línea base

1º. Es importante señalar que las jefaturas de la Dirección de Protección al Ambiente Humano son las encargadas de designar cuáles actividades se deben desconcentrar y qué debe permanecer en esta Dirección.

Para ello se toma como referencia el tipo de riesgo de los entes generadores, según el artículo 5º del DE 39472-S (2008):

– Establecimientos o actividades agrícolas, industriales, comerciales o de servicios

Riesgo	Grupo	Descripción
Alto	A	Establecimientos o actividades de riesgo alto: aquellas actividades o establecimientos que por sus características representan o pueden representar un riesgo potencial en forma permanente a la salud de las personas o al ambiente.
Moderado	B	Establecimientos o actividades de riesgo moderado: aquellas actividades o establecimientos que por sus características representan un peligro potencial moderado para la salud de las personas o el ambiente.
Bajo	C	Establecimientos o actividades de riesgo bajo: aquellas actividades o establecimientos que por sus características, no representan una amenaza significativa a la salud de las personas y presentan bajo impacto al ambiente
Indefinido	MAG	Son reguladas por la Ley 8495 "Servicio Nacional de Sanidad Animal", por lo que el Ministerio de Agricultura y Ganadería les otorga el certificado veterinario de operación (CVO) para su funcionamiento.

– Establecimientos de salud y afines definido según sea el nivel de complejidad y de riesgo sanitario y ambiental

Riesgo	Grupo	Puntaje
Alto	A	17 a 24
Moderado	B	10 a 16
Bajo	C	9 o menos

2º. Línea base (2014- 2015):

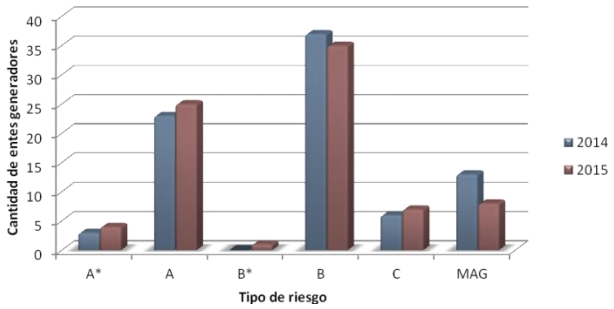
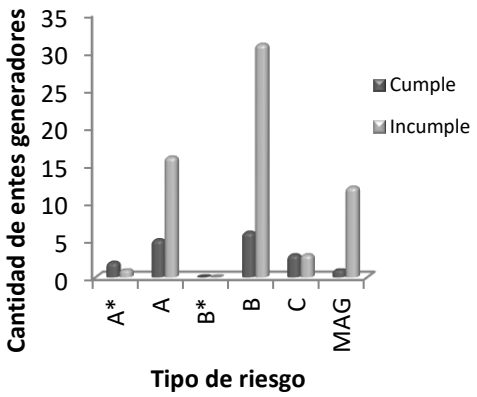


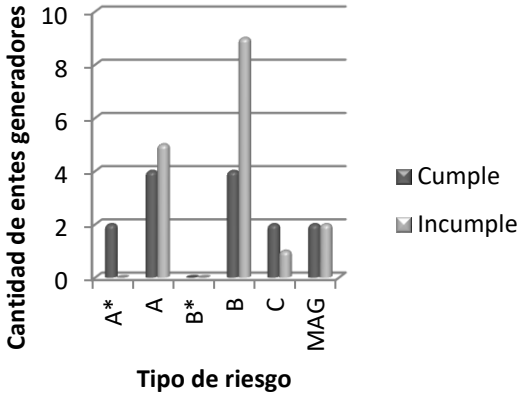
Fig. 1. Clasificación de entes generadores por tipo de riesgo (2014-2015)
Nota: *Pendiente información de cuatro entes para el 2015.
Fuente: Elaboración propia, 2015.

- Cumplimiento de los parámetros establecidos por parte de los entes generadores seleccionados por tipo de riesgo.

Año 2014



Año 2015



3º. Propuesta:

El proceso de control cruzado se realizará de forma articulada entre los tres niveles de gestión de este Ministerio, de los cuales se distribuirán las vigilancias según la categoría del ente generador seleccionado y el tipo de disposición de aguas residuales. El detalle se muestra a continuación:

Nivel de gestión responsable	**Categoría del ente generador**	**Tipo de riesgo[1]**	**Disposición de aguas residuales**
Nivel Central y Local	1	A*,A, B* y MAG[2]	Cuerpo receptor.
Nivel Local	2	A*,A, B* y MAG	Alcantarillado.
		B y C	Cuerpo receptor y alcantarillado.

Notas: [1]De acuerdo con el Artículo 5 del DE 34728-S.
[2] Aquellos entes generadores regulados por Ministerio de Agricultura y Ganadería según la Ley 8495 "Servicio Nacional de Sanidad Animal".

c) Estructura de la propuesta

- *Apartados*:

Título: Procedimiento para la Vigilancia Estatal de los vertidos de los entes generadores
1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance: Ministerio de Salud en su nivel Local, Regional y Central.
4. Productos:
Intermedio: Orden sanitaria.
Final: Informe de control cruzado.
5. Definiciones
6. Referencias
7. Responsables

Nivel de gestión	**Unidad Organizativa Responsable**
Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
Nivel Regional	Unidad Rectoría de la Salud
Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud Equipo Atención al Cliente

8. Procedimiento (12 actividades).
9. Indicadores de desempeño (De gestión e impacto).
10. Diagrama.

- *Anexos*:

1. Guía de selección de entes generadores.
1) Revisión de expedientes.
2) Inspección previa al establecimiento.

2. Listado de entes generadores seleccionados para Vigilancia Estatal en Aguas Residuales.

3. Guía de inspección del sistema de tratamiento en Vigilancia Estatal de vertidos de aguas residuales.

(Adaptación de los apartados 1 y 4.2 del Anexo 2 de la Guía general para inspección de actividades comerciales, industriales y de servicios de salud en ambiente humano).

1) Datos generales.

2) Generación y manejo aguas residuales del establecimiento.

4. Formato de Informe de Control Cruzado.

* Encabezado.

1) Datos generales.

2) Inspección.

- Observaciones varias.

3) Resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos.

3.1) Información de laboratorios contratados.

3.2) Resultados de los análisis de laboratorio.

3.2.1 Alcantarillado sanitario.

3.2.2 Cuerpo receptor.

3.2.3 Reuso.

4) Conclusiones y recomendaciones.

5) Anexos

- Los originales de los análisis de laboratorio con su respectivo refrendo del Colegio Federado de Químicos e Ingenieros Químicos de Costa Rica.

Apéndice 8. Formato de actas de sesiones de trabajo

MINISTERIO DE SALUD REPÚBLICA DE COSTA RICA	***MINISTERIO DE SALUD*** ***Dirección de Protección al Ambiente Humano***	***UNIVERSIDAD NACIONAL*** ***Escuela de Ciencias Ambientales***
Proceso de Validación con las DARS seleccionadas		
Procedimiento de Vigilancia Estatal de los efluentes de aguas residuales provenientes de los entes generadores para las áreas rectoras de salud del Ministerio de Salud		
Diana Espinoza Navarro	Licenciatura en Gestión Ambiental énfasis en Ingeniería Sanitaria	

Sesión

No.____	**Fecha:_____**	**Hora de inicio:_____**	**Hora de finalización:_____**
Región:_____		**DARS:_____**	

Participantes	**Firmas**

Asunto

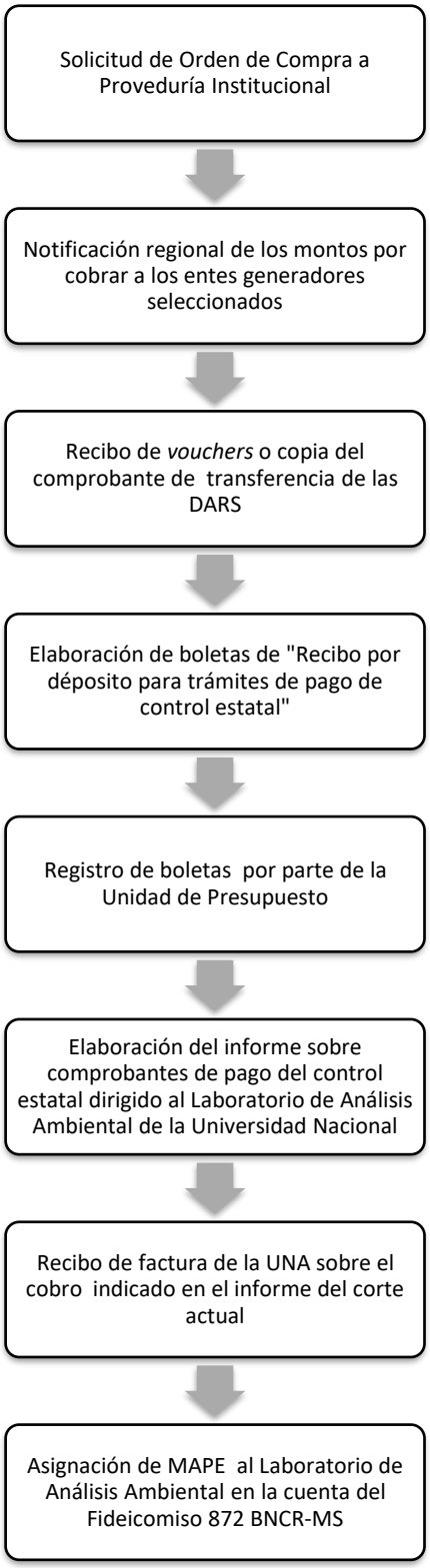
Presentación del Diagnóstico de la aplicación del control cruzado del Equipo de Regulación y el borrador del Procedimiento para la Vigilancia Estatal de los vertidos de los entes generadores

Temas a tratar

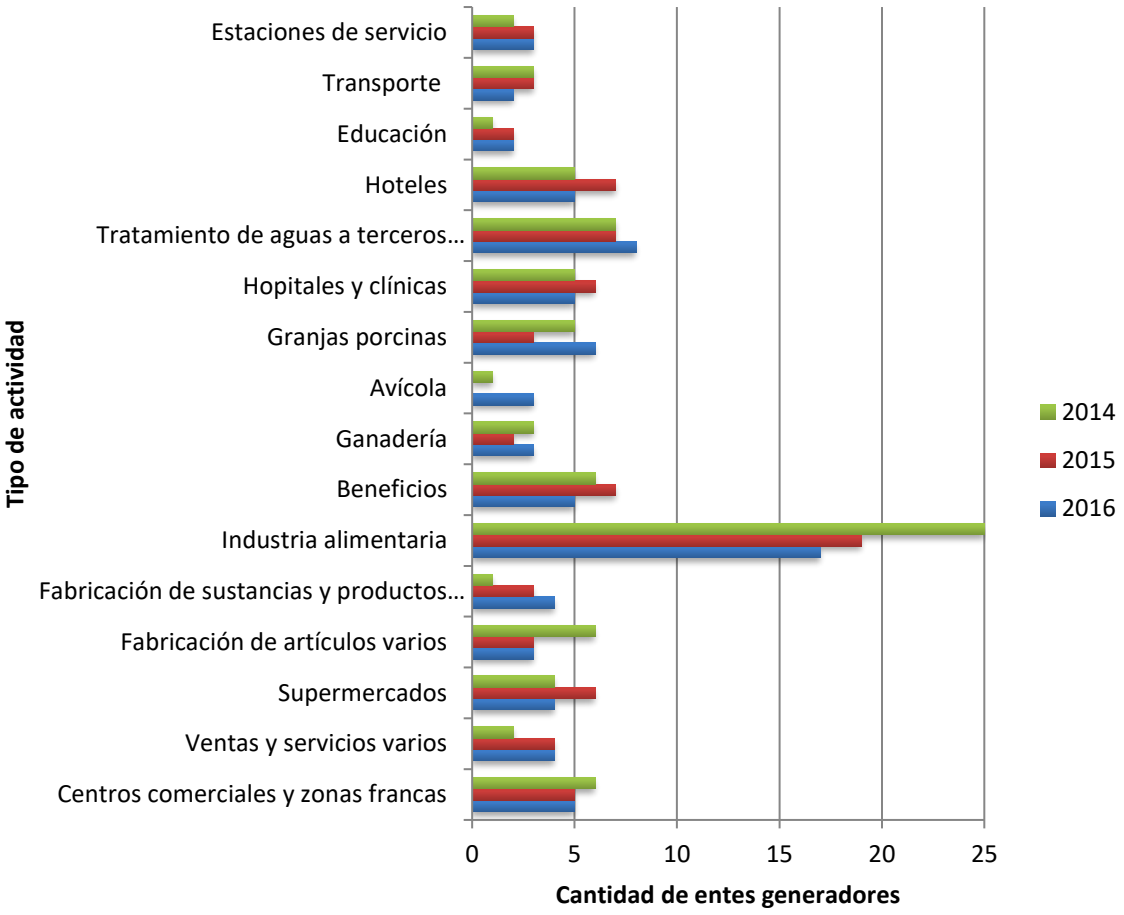
1)	Resumen de los resultados obtenidos del diagnóstico de la aplicación del control cruzado.
2)	Proceso de desconcentración de la vigilancia estatal por categoría de ente generador.
3)	Síntesis de los apartados de la propuesta (secuencia de actividades, diagrama y anexos).
4)	Redacción de las observaciones de los funcionarios del Ministerio de Salud.

Observaciones

Apéndice 9. Trámite de pago de los servicios de muestreos de análisis para control estatal



Apéndice 10. Cantidad de entes generadores seleccionados en el período 2014 - 2016 por tipo de actividad



Apéndice 11. Cumplimiento de entes generadores del período 2014- 2015 (noviembre)

1. **Descripción de actividades identificadas**

No.	CIIU		Actividad	Entes generadores	I	C	% incumplimiento
	Rev.3	Rev.4					
1	122	145	Cría de cerdos	4	4	0	100,00
2	500	322	Acuicultura de agua dulce	1	0	1	0,00
3	1511	1010	Elaboración y conservación de carne	7	6	1	85,71
4	1512	1020	Elaboración y conservación de pescado, crustáceos y moluscos	2	1	1	50,00
5	1513	1030	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas	16	11	6	68,75
6	1514	1040	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	3	1	2	33,33
7	1520	1050	Elaboración de productos lácteos	4	3	1	75,00
8	1531	1061	Elaboración de productos de molinería	1	0	1	0,00
9	6302	1072	Elaboración de azúcar	3	3	0	100,00
10	1543	1073	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	1	1	0	100,00
11	1544	1074	Elaboración de macarrones, fideos, alcuzcuz y productos farináceos similares	1	1	0	100,00
12	1549	1079	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	8	6	2	75,00
13	1511	1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas	1	1	0	100,00
14	1554	1104	Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	1	1	0	100,00
15	1720	1313	Acabado de productos textiles	1	1	0	100,00
16	1820	1511	Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles	1	1	0	100,00
17	3550	2013	Fabricación de plásticos y caucho sintético en formas primarias	1	1	0	100,00
18	2421	2021	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	1	1	0	100,00
19	2693	2392	Fabricación de materiales de construcción de arcilla	1	1	0	100,00
20	2695	2395	Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	1	1	0	100,00
21	2710	2410	Industrias básicas de hierro y acero	1	1	0	100,00
22	2720	2420	Fabricación de productos primarios de metales preciosos y otros metales no ferrosos	1	1	0	100,00
23	2732	2432	Fundición de metales no ferrosos	1	0	1	0,00
24	6320/9200	3700	Evacuación de aguas residuales	8	4	4	50,00

No.	CIIU		Actividad	Entes generadores	I	C	% incumplimiento
	Rev.3	Rev.4					
25	6302	4711	Venta al por menor en comercios no especializados con predominio de la venta de alimentos, bebidas o tabaco	7	4	3	57,14
26	5050	4730	Venta al por menor de combustibles para vehículos automotores en comercios especializados	4	0	4	0,00
27	5520	5011	Transporte de pasajeros marítimo y de cabotaje	1	1	0	100,00
28	6303	5221	Actividades de servicios vinculadas al transporte terrestre	1	1	0	100,00
29	6303	5223	Actividades de servicios vinculadas al transporte aéreo	1	1	0	100,00
30	5510	5510	Actividades de alojamiento para estancias cortas	7	7	0	100,00
31	6303-B	5610	Actividades de restaurantes y de servicio móvil de comidas	3	3	0	100,00
32	6302/7010	6810	Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados	7	5	2	71,43
33	7523	8423	Actividades de mantenimiento del orden público y de seguridad	1	0	1	0,00
34	9310	8522	Enseñanza secundaria de formación técnica y profesional	1	1	0	100,00
35	8511	8610	Actividades de hospitales	3	2	1	66,67
36	8511	8620	Actividades de médicos y odontólogos	4	3	1	75,00
37	9301	9601	Lavado y limpieza, incluida la limpieza en seco, de productos textiles y de piel	1	1	0	100,00
			TOTAL	111	80	32	

2. **Promedio, desviación estándar y porcentaje de incumplimiento por parámetro**

2.1 **Parámetros universales**

No.	DBO (mg/L)				DQO (mg/L)				SST (mg/L)				Ssed (mL/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
1	229,75	103,47	1	75,00	500,25	178,24	1	75,00	163,05	102,75	2	50,00	0,15	0,10	0	100,00
2	10,00	0,00	0	100,00	42,00	0,00	0	100,00	6,20	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
3	155,29	114,62	3	57,14	307,86	133,33	2	71,43	88,63	68,77	1	85,71	0,57	0,66	1	85,71
4	62,00	73,54	1	50,00	334,00	414,36	1	50,00	76,75	105,01	1	50,00	0,10	0,00	0	100,00
5	188,69	425,39	4	75,00	924,63	2429,42	7	56,25	81,24	144,38	3	81,25	1,98	4,47	4	75,00
6	166,67	86,20	0	100,00	558,00	179,68	0	100,00	110,07	29,96	0	100,00	0,10	0,10	0	100,00
7	1065,75	1243,88	3	25,00	1724,75	1667,79	3	25,00	245,30	213,52	3	25,00	2,65	4,90	1	75,00
8	140,00	0,00	0	100,00	373,00	0,00	0	100,00	48,70	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
9	118,00	97,63	1	66,67	215,67	110,15	1	66,67	16,60	15,50	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
10	10,00	0,00	0	100,00	34,00	0,00	0	100,00	8,00	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
11	750,00	0,00	1	0,00	840,00	0,00	1	0,00	888,00	0,00	1	0,00	2,50	0,00	0	100,00
12	261,88	203,91	0	100,00	654,25	398,93	0	100,00	155,05	139,34	0	100,00	0,11	0,04	0	100,00
13	198,00	0,00	0	100,00	595,00	0,00	0	100,00	83,70	0,00	0	100,00	3,80	0,00	1	0,00
14	40,00	0,00	0	100,00	434,00	0,00	1	0,00	6,80	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00

No.	DBO (mg/L)				DQO (mg/L)				SST (mg/L)				Ssed (mL/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
15	250,00	0,00	0	100,00	568,00	0,00	0	100,00	95,00	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
16	150,00	0,00	0	100,00	292,00	0,00	0	100,00	33,10	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
17	80,00	0,00	1	0,00	350,00	0,00	1	0,00	46,90	0,00	0	100,00	17,00	0,00	1	0,00
18	560,00	0,00	1	0,00	1299,00	0,00	1	0,00	6,00	0,00	1	0,00	0,20	0,00	0	100,00
19	95,00	0,00	1	0,00	239,00	0,00	1	0,00	91,60	0,00	1	0,00	2,00	0,00	1	0,00
20	30,00	0,00	0	100,00	55,00	0,00	0	100,00	36,00	0,00	0	100,00	1,50	0,00	1	0,00
21	40,00	0,00	0	100,00	65,00	0,00	0	100,00	12,40	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
22	10,00	0,00	0	100,00	119,00	0,00	0	100,00	61,20	0,00	1	0,00	0,10	0,00	0	100,00
23	36,00	0,00	0	100,00	118,00	0,00	0	100,00	12,30	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
24	71,25	102,79	3	62,50	177,63	173,90	2	75,00	61,58	87,35	2	75,00	2,73	6,99	1	87,50
25	145,71	163,74	3	57,14	344,57	392,94	2	71,43	110,14	113,03	1	85,71	3,24	4,88	2	71,43
26	19,00	7,35	0	100,00	50,25	26,47	0	100,00	39,63	40,47	0	100,00	0,13	0,13	0	100,00
27	10,00	0,00	0	100,00	127,00	0,00	0	100,00	9,20	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
28	73,00	0,00	1	0,00	104,00	0,00	0	100,00	32,70	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
29	40,00	0,00	0	100,00	168,00	0,00	0	100,00	102,50	0,00	1	0,00	40,00	0,00	1	0,00
30	59,29	51,19	3	57,14	141,14	78,89	2	71,43	33,46	27,59	1	85,71	0,06	0,05	0	100,00

No.	DBO (mg/L)				DQO (mg/L)				SST (mg/L)				Ssed (mL/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
31	72,33	42,84	2	33,33	238,00	104,17	2	33,33	135,90	128,61	2	33,33	14,03	23,36	1	66,67
32	62,57	0,00	4	42,86	141,00	0,00	3	57,14	54,50	48,10	2	71,43	1,53	2,64	2	71,43
33	11,00	0,00	0	100,00	134,00	0,00	0	100,00	18,50	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
34	100,00	0,00	1	0,00	185,00	0,00	1	0,00	34,90	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
35	24,00	39,00	1	66,67	89,67	123,86	1	66,67	30,80	42,39	1	66,67	0,09	0,02	0	100,00
36	363,00	472,89	2	50,00	544,50	641,69	2	50,00	101,50	100,97	0	100,00	4,80	9,14	1	75,00
37	40,00	0,00	0	100,00	88,00	0,00	0	100,00	17,80	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00

No.	GyA (mg/L)				pH				T (ºC)				SAAM (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
1	92,00	51,79	4	0,00	7,99	0,88	0	100,00	27,08	7,80	0	100,00	0,43	0,25	0	100,00
2	7,00	0,00	0	100,00	7,64	0,00	0	100,00	14,20	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
3	58,71	35,70	4	42,86	8,01	0,98	1	85,71	29,31	4,69	0	100,00	0,33	0,20	0	100,00
4	19,50	0,00	0	100,00	7,23	0,00	0	100,00	32,30	2,69	0	100,00	0,40	0,14	0	100,00
5	34,00	44,86	6	62,50	6,82	1,27	1	93,75	26,19	3,96	0	100,00	0,35	0,37	0	100,00
6	118,00	187,09	1	66,67	8,08	0,46	0	100,00	30,67	2,83	0	100,00	0,33	0,06	0	100,00

No.	GyA (mg/L)				pH				T (ºC)				SAAM (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
7	220,25	167,24	3	25,00	6,00	2,10	0	100,00	23,95	5,62	0	100,00	0,75	1,03	0	100,00
8	20,00	0,00	0	100,00	7,58	0,00	0	100,00	26,00	0,00	0	100,00	0,60	0,00	0	100,00
9	102,00	0,00	3	0,00	6,35	0,00	0	100,00	31,07	0,00	0	100,00	0,44	0,00	0	100,00
10	102,00	0,00	1	0,00	7,86	0,00	0	100,00	25,30	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
11	69,00	0,00	1	0,00	5,19	0,00	1	0,00	36,70	0,00	0	100,00	0,37	0,00	0	100,00
12	113,63	83,59	6	25,00	7,19	0,84	0	100,00	24,55	3,36	0	100,00	0,26	0,11	0	100,00
13	84,00	0,00	1	0,00	7,40	0,00	0	100,00	28,80	0,00	0	100,00	9,00	0,00	1	0,00
14	19,00	0,00	0	100,00	5,57	0,00	0	100,00	23,40	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
15	372,00	0,00	1	0,00	6,68	0,00	0	100,00	40,10	0,00	0	100,00	0,90	0,00	0	100,00
16	43,00	0,00	1	0,00	7,40	0,00	0	100,00	23,20	0,00	0	100,00	0,90	0,00	0	100,00
17	4,00	0,00	0	100,00	6,50	0,00	0	100,00	27,50	0,00	0	100,00	0,30	0,00	0	100,00
18	12,00	0,00	0	100,00	6,35	0,00	0	100,00	31,60	0,00	0	100,00	0,20	0,00	0	100,00
19	0,00	0,00	0	100,00	7,58	0,00	0	100,00	22,30	0,00	0	100,00	0,30	0,00	0	100,00
20	107,00	0,00	1	0,00	7,04	0,00	0	100,00	22,30	0,00	0	100,00	0,20	0,00	0	100,00
21	75,00	0,00	1	0,00	6,84	0,00	0	100,00	29,10	0,00	0	100,00	0,38	0,00	0	100,00
22	116,00	0,00	1	0,00	6,97	0,00	0	100,00	24,90	0,00	0	100,00	1,00	0,00	0	100,00

No.	GyA (mg/L)				pH				T (ºC)				SAAM (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
23	4,00	0,00	0	100,00	6,96	0,00	0	100,00	26,90	0,00	0	100,00	0,32	0,00	0	100,00
24	10,50	7,95	0	100,00	7,07	0,77	0	100,00	28,43	2,97	0	100,00	1,05	1,62	0	100,00
25	32,14	50,26	2	71,43	6,58	0,73	0	100,00	25,79	3,01	0	100,00	0,30	0,13	0	100,00
26	10,00	20,00	0	100,00	7,10	0,36	0	100,00	28,63	5,09	0	100,00	0,30	0,20	0	100,00
27	31,00	0,00	1	0,00	7,16	0,00	0	100,00	23,90	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
28	91,00	0,00	1	0,00	8,11	0,00	0	100,00	22,50	0,00	0	100,00	4,00	0,00	0	100,00
29	79,00	0,00	1	0,00	6,80	0,00	0	100,00	31,40	0,00	0	100,00	0,30	0,00	0	100,00
30	31,86	16,29	3	57,14	7,46	0,78	0	100,00	30,90	1,12	0	100,00	3,00	3,13	2	71,43
31	94,67	115,00	2	33,33	6,68	0,33	0	100,00	29,90	3,73	1	66,67	2,43	3,61	0	100,00
32	37,57	54,22	4	42,86	6,85	0,46	0	100,00	28,19	2,76	0	100,00	2,38	3,19	0	100,00
33	0,00	0,00	0	100,00	6,60	0,00	0	100,00	29,90	0,00	0	100,00	0,30	0,00	0	100,00
34	34,00	0,00	1	0,00	6,91	0,00	0	100,00	22,90	0,00	0	100,00	0,38	0,00	0	100,00
35	35,67	37,07	1	66,67	6,14	1,90	0	100,00	28,60	2,71	0	100,00	2,53	3,96	1	66,67
36	69,50	74,96	1	75,00	7,12	0,57	0	100,00	27,58	3,80	0	100,00	1,33	1,42	0	100,00
37	19,00	0,00	0	100,00	6,21	0,00	0	100,00	30,40	0,00	0	100,00	0,25	0,00	0	100,00

2.2 **Parámetros Complementarios**

No.	*Coliformes Fecales (NMP/100 mL)				Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)				*N Total (mg/L)				Fosf. (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
1	23021,50	32496,51	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00	443,25	310,46	2	50,00	79,50	43,03	2	50,00
2	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
3	375800,00	529198,72	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	360,00	62,23	2	71,43	17,00	12,73	1	85,71
4	1100,00	S.D	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
5	12000,45	13855,89	1	93,75	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
6	240,00	S.D	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
7	1500,00	S.D	0	100,00	0,00	1,03	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
8	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
9	850000,00	798811,62	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
10	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
11	16000,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
12	1055200,00	762335,36	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
13	1600,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
14	10000,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

No.	*Coliformes Fecales (NMP/100 mL)				Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)				*N Total (mg/L)				Fosf. (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
15	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
16	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
17	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
18	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	45,00	0,00	0	100,00	1,00	0,00	0	100,00
19	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
20	16000,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
21	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
22	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
23	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
24	70400,00	77412,14	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
25	5500000,00	7778174,59	1	85,71	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
26	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
27	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
28	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
29	23,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
30	1157150,00	2295256,90	2	71,43	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

No.	*Coliformes Fecales (NMP/100 mL)				Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)				*N Total (mg/L)				Fosf. (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
31	0,00	S.D	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
32	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
33	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
34	160000,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
35	7,67	13,28	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
36	8105,00	11165,22	1	75,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
37	16000,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	126,00	0,00	1	0,00

No.	As (mg/L)				Ba (mg/L)				Cd (mg/L)				Zn (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
14	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
15	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
16	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
17	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	0,27	0,00	0	100,00
18	0,00	0,00	0	100,00	0,02	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,38	0,00	0	100,00
19	0,01	0,00	0	100,00	0,04	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00

No.	As (mg/L)				Ba (mg/L)				Cd (mg/L)				Zn (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
20	0,00	0,00	0	100,00	0,03	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,10	0,00	0	100,00
21	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,40	0,00	0	100,00
22	0,00	0,00	0	100,00	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
23	0,00	0,00	0	100,00	0,15	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
35	0,00	0,00	0	100,00	0,10	0,09	0	100,00	0,01	0,01	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
36	0,25	0,50	0	100,00	2,01	3,99	0	100,00	5,75	11,50	0	100,00	0,43	0,39	0	100,00

No.	Cu (mg/L)				Cr (mg/L)				Sn (mg/L)				Hg (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
14	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
15	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
16	N.A	N.A	N.A	N.A	0,30	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
17	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
18	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
19	0,10	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
20	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00

No.	Cu (mg/L)				Cr (mg/L)				Sn (mg/L)				Hg (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
21	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A
22	0,10	0,00	0	100,00	0,60	0,00	0	100,00	0,02	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
23	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,04	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A
35	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,02	0,01	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00
36	0,00	0,01	0	100,00	1,25	2,50	0	100,00	0,00	0,01	0	100,00	0,00	S.D	0	100,00

No.	Color (%)				Fenoles (mg/L)				Cl residual (mg/L)				*Hidrocarburos (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
15	10,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
16	10,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
17	N.A	N.A	N.A	N.A	0,20	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
35	10,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	1,20	S.D	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A
36	10,00	0,00	0	100,00	0,22	0,26	0	100,00	0,06	0,08	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A
37	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	19,00	0,00	1	0,00

No.	Ni (mg/L)				Ag (mg/L)				Pb (mg/L)				Se (mg/L)			
	Promedio	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*	*Promedio*	*Desviación*	*I*	*%C*
18	0,20	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
19	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	0,00	0,00	0	100,00
20	0,20	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,06	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
21	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
22	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	N.A	N.A	N.A	N.A	0,00	0,00	0	100,00
23	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,01	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
35	0,00	0,00	0	100,00	0,03	0,02	0	100,00	0,04	0,07	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00
36	0,13	0,12	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,00	0	100,00	0,00	0,01	0	100,00

Apéndice 12. Síntesis del primer borrador del procedimiento para el control estatal en aguas residuales dirigido a funcionarios del Ministerio de Salud

Actividad	Unidad Organizativa Responsable	Plazo propuesto	Instrumentos
1. Solicitar el listado de entes generadores.	DPAH Unidad Rectoría de la Salud	A inicio de cada año anterior al muestreo	-
2. Seleccionar el ente generador.	Equipo de Regulación	30 de octubre de cada año anterior al muestreo	Guía para la selección de entes generadores
3. Notificar el cronograma de muestreos e información de los análisis obligatorios.	DPAH	A discreción de la DPAH	-
4. Emitir orden sanitaria por concepto de pago del muestreo.	Equipo de Regulación	Tres meses antes del muestreo	Machote de orden sanitaria por concepto de pago del muestreo y análisis
5. Notificar el pago realizado por los entes generadores.	Equipo Atención al Cliente	A discreción de DARS	-
6. Realizar la inspección al establecimiento del ente generador seleccionado.	DPAH Unidad Rectoría de la Salud Equipo de Regulación	No aplica	Guía de inspección Acta de inspección ocular
7. *Retroalimentar* el Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR).	Equipo de Regulación DPAH	Posterior a la entrega del reporte de resultados del laboratorio	-
8. Elaborar el informe de control cruzado.	Equipo de Regulación DPAH	20 días hábiles posterior a la fecha de emisión del reporte	Formato de Informe
9. Remitir el informe de control cruzado al nivel regional.	DPAH	A discreción de la DPAH	Informe de control cruzado
10. Enviar el informe a la respectiva DARS.	Despacho del Director Regional	A discreción de la regional	Informe de control cruzado
11. Emitir los actos administrativos acordes con los resultados del informe al ente generador.	Equipo de Regulación	Inmediamente después del recibido del informe	-
12. Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de acciones correctivas.	Equipo de Regulación	A discreción de la DARS	-

Apéndice 13. Propuesta de procedimiento para el control estatal en aguas residuales dirigido a funcionarios del Ministerio de Salud

PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA ESTATAL EN AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE ENTES GENERADORES

MS.NI.FIMPR.02

MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA - NIVEL INSTITUCIONAL

ÁREA DE GESTIÓN: IMPACTO DE LA RECTORÍA DE LA SALUD

PREPARADO POR:	*ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES, UNA*	*BACH. DIANA ESPINOZA N.* *Pasante DPAH*
VALIDADO POR:	*UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD EN AMBIENTE HUMANO* *UNIDAD DE RECTORÍA DE SALUD CENTRAL ESTE* *UNIDAD DE RECTORÍA DE SALUD CENTRAL SUR* *UNIDAD DE RECTORÍA DE SALUD CENTRAL NORTE* *UNIDAD DE RECTORÍA DE SALUD PACÍFICO CENTRAL* *UNIDAD DE RECTORÍA DE SALUD BRUNCA* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD MORA*	*ING. ANA VILLALOBOS V.* *ING. ANDRÉS INCER A.* *ING. NELSON ARTAVIA* *ING. ALEXANDER SÁNCHEZ* *LIC: WILBERTH VÁZQUEZ* *LICDA. SIRIA CHAVARRIA V.* *LICDA. JOVITA LÓPEZ M.* *MAYCOL ÁVALOS R.*

	DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD POÁS *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD LA UNIÓN* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD SURESTE MEPROPOLITANA* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD GOICOECHEA* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD SANTO DOMINGO* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD SANTA BÁRBARA* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD CORONADO* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD ALAJUELA 1* *DIRECCIÓN DE ÁREA RECTORA DE SALUD ALAJUELA 2*	*ALEJANDRO MADRIGAL C. y JOSÉ CORELLA A.* *DIANA VINDAS C.* *ADRIANA CAMBRONERO F., SILVIA PAÉZ V.; M. TULIO ALVARADO G. y FABIÁN CAMBRONERO S.* *DIANA BENAVIDEZ L.* *PAMELA GARITA R.* *ANA LUCRECIA HERNÁNDEZ* *LAURA ZÚÑIGA P. y PABLO RIVERA L.* *RAFAEL SANCHO R. y RAFAEL GONZÁLEZ B.* DANNY GARCÍA M.
REVISADO POR:	*DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL*	*MINOR ARAYA GONZÁLEZ*
APROBADO POR:		
VERSIÓN N°: 2	*FECHA DE EMISIÓN:*	*NO APLICA*

1. Introducción

La vigilancia estatal en aguas residuales es un mecanismo que faculta al Ministerio de Salud a verificar el cumplimiento de la normativa vigente, por medio de la realización de inspecciones integrales, que se complementan con los análisis físicoquímicos y microbiológicos de las muestras recolectadas, como parte del control cruzado del contenido de los reportes operacionales presentados por los entes generadores.

Lo anterior en acatamiento a lo establecido en la Ley 7317 de Conservación de la Vida Silvestre, el artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales y el informe DFOE-AE-IF-01-2013 de la Contraloría General de la República.

La presente propuesta se basa en una estrategia de desconcentración de vigilancias estatales, la cual involucra a los tres niveles de gestión de este Ministerio. Este proceso comprende dos etapas, primeramente la Dirección de Protección al Ambiente Humano continuará brindando apoyo a las Áreas Rectoras de Salud pertenecientes a las regiones: Huetar Caribe, Pacífico Central, Chorotega, Central Sur y Central Norte.

En relación con lo anterior se toma como referencia la tendencia de selección de entes generadores en las regiones de rectoría mencionadas, ya que predominan los establecimientos Tipo A. Para el caso de las regiones restantes, el Equipo de Regulación será acompañado por el enlace regional de las Unidades de Rectoría de Salud correspondientes.

En una segunda etapa el acompañamiento lo brindarán los enlaces regionales según lo soliciten las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud.

2. Objetivo

Realizar la vigilancia estatal a la operación de los sistemas de tratamiento y cumplimiento de los límites máximos permisibles de los efluentes de aguas residuales.

3. Alcance

Ministerio de Salud en su nivel Central, Regional y Local.

4. Productos

Producto intermedio:

Orden sanitaria e Informe de control cruzado.

Producto final:

Entes generados evaluados.

5. Definiciones

Agua residual: Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por incorporación de agentes contaminantes, se reconocen dos tipos: ordinario y especial.

Agua residual de tipo ordinario: Agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

Agua residual de tipo especial: Agua residual generada por las actividades industriales, agroindustriales, comerciales, servicios, sitios de reunión pública y otros.

Alcantarillado sanitario: Red pública de tuberías que se utiliza para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

Bitácora de manejo de aguas residuales: Cuaderno de registro de las actividades de operación, mantenimiento, control de los sistema de tratamiento, mediciones de caudales, resultados de los parámetros indicados en las tablas Nº 9, 10 y 11 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales, evaluación del sistema de tratamiento, el plan de acciones correctivas y los registros de producción.

Caja de registro: Dispositivo diseñado para la toma de muestras de agua en un punto intermedio entre la última etapa del tratamiento y el cabezal de desfogue.

Caudal: Relación del volumen de un agua por unidad de tiempo.

CIIU: Código Internacional Industrial Unificado, versión 4.

Cuerpo receptor: Es todo aquel manantial, zona de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, canal artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

Dispositivo para la medición del efluente: Dispositivo de todo sistema de tratamiento diseñado para la medición del efluente, según las disposiciones del Reglamento de Aprobación y Operación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales. Su diseño será incluido en los planos, memoria de cálculo y manual de operación y mantenimiento. Si el tratamiento es mediante un sistema de lagunaje, deberá existir también un dispositivo de medición del caudal de entrada al sistema.

Efluente: Caudal que sale de la última unidad de tratamiento.

Ente Administrador de Alcantarillado Sanitario (EAAS): Persona jurídica, pública o privada, responsable de administrar un sistema de alcantarillado sanitario.

Ente generador: Persona física o jurídica, pública o privada responsable del reuso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario

Informe de control cruzado: Informe equivalente que sustituirá el reporte operacional del período correspondiente a presentar por parte del ente generador.

Muestra simple: Es aquella muestra tomada en un corto periodo de tiempo, de tal forma que el tiempo empleado en su extracción sea el transcurrido para obtener el volumen necesario.

Muestra compuesta: Dos o más muestras simples que se han mezclado en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo o de flujo. Dicha muestra debe representar los valores medios de los caudales medidos que se dan durante el periodo de muestreo.

Plan de acción correctiva: Solicitud que realiza la Administración con el fin de que, en un plazo determinado, el interesado resuelva cualquier situación detectada por la autoridad en Salud que contravenga el ordenamiento jurídico vigente.

Refrendo del Colegio de Químicos de Costa Rica: Sello emitido por el Colegio de Químicos de Costa Rica y estampado al dorso del análisis químico, el cual hace constar que el profesional que suscribe el análisis es miembro activo de ese Colegio bajo un número de inscripción.

Reporte operacional: Documento presentado periódicamente por los entes generadores elaborado por el responsable técnico que contiene información sobre el desempeño de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y acciones correctivas efectuadas o por realizar.

Reuso: Aprovechamiento de un efluente de agua residual ordinaria o especial para diversos fines.

Riesgo Sanitario y/o Ambiental: probabilidad que hace que el desarrollo de una actividad tenga un efecto o impacto negativo sobre la salud de las personas y el ambiente. Para efectos de control y vigilancia del Ministerio de Salud, dichos efectos o impactos se clasifican en alto riesgo, moderado riesgo y bajo riesgo y determinan la clasificación de establecimientos o actividades que regula el presente reglamento.

Sistema de tratamiento: Conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad del agua residual a la que se aplican.

Vertido: Es la descarga final de un efluente a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

Vigilancia estatal: Facultad del Ministerio de Salud para realizar cuando lo considere conveniente al menos uno de los muestreos y análisis obligatorios anuales correspondientes a un ente generador como parte de un proceso de control cruzado, de acuerdo con las disposiciones del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

6. Referencias

- Constitución Política de la República de Costa Rica.
- Ley 5395 “Ley General de Salud” y sus reformas.
- Ley 5412 “Ley Orgánica del Ministerio de Salud” y sus reformas.
- Ley 7317 “Ley de Conservación de la Vida Silvestre” y sus reformas.
- Ley 6227 “Ley General de la Administración Pública”.
- Ley 8412 “Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Químicos y Profesionales Afines y Ley Orgánica del Colegio de Químicos de Costa Rica”.
- Ley 771 del Colegio de Microbiólogos de Costa Rica de 25 de octubre de 1949.
- Código Procesal Penal, Ley Nº 7594 del 10 de abril de 1996.
- Código Penal, Ley Nº 4573 del 4 de mayo de 1970.
- Decreto N° 33601-S-MINAE Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales y sus reformas.
- Decreto N° 39472-S “Reglamento General para el otorgamiento de permisos de funcionamiento del Ministerio de Salud” y sus reformas.
- Decreto N° 31545-S-MINAE “Reglamento de aprobación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales”.
- Aviso DAJ-RM-0344-2016. La Gaceta No. 45 04/03/2016.
- Demás leyes y reglamentos conexos.

7. Responsables

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.1	Solicitar el listado de entes generadores.	Nivel Regional	Unidad Rectoría de la Salud
8.2	Seleccionar el ente generador.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.3	Realizar la inspección previa al ente generador seleccionado.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.4	Solicitar mejoras al sistema de tratamiento.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.5	Remitir la Matriz de Vigilancia Estatal al Nivel Central.	Nivel Regional	Unidad Rectoría de la Salud
8.6	Solicitar y recibir cronograma propuesto de muestreo.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.7	Enviar el cronograma de muestreos e información de los análisis obligatorios.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.8	Emitir orden sanitaria por concepto de pago del muestreo.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.9	Recibir el pago realizado por los entes generadores.	Nivel Local	Equipo Atención al Cliente
8.10	Tramitar los servicios de pagos de muestreo.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.11	Realizar la toma de muestra e inspección al establecimiento del ente generador seleccionado.	Nivel Central Nivel Local	Dirección de Protección al Ambiente Humano Equipo de Regulación de Salud
8.12	*Retroalimentar* el Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR).	Nivel Central Nivel Local	Dirección de Protección al Ambiente Humano Equipo de Regulación de Salud
8.13	Elaborar el informe de control cruzado.	Nivel Central Nivel Local	Dirección de Protección al Ambiente Humano Equipo de Regulación de Salud
8.14	Recibir el informe respectivo de la inspección.	Nivel Regional Nivel Local	Dirección Regional de Rectoría de Salud Equipo de Regulación de Salud
8.15	Notificar al ente generador.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.16	Emitir los actos administrativos acordes con los resultados del informe al ente generador.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud
8.17	Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de acciones correctivas.	Nivel Local	Equipo de Regulación de Salud

8. Procedimiento

8.1 Solicitar el listado de entes generadores

La Unidad de Rectoría de la Salud de cada región debe emitir en la segunda semana de enero un oficio dirigido a los directores de Áreas Rectoras de Salud, en el cual se hace la solicitud de elaborar un listado de entes generadores para la vigilancia estatal del año siguiente.

8.2 Seleccionar el ente generador

El Equipo de Regulación de las Áreas Rectoras de Salud debe seleccionar un ente generador considerando que debe cumplir con las condiciones establecidas del sitio de muestreo (los sistemas de infiltración no son aptos); para ello se debe revisar los expedientes de dichos administrados, tomando como referencia la "Guía para la selección de entes generadores" (ver anexo 1).

8.3 Realizar la inspección previa al ente generador seleccionado

La verificación del sitio de muestreo y la operación del sistema de tramiento le corresponde a los miembros del Equipo de Regulación, los cuales deben inspeccionar el establecimiento de acuerdo con la "Guía de inspección al sistema de tratamiento" (ver anexo 2). Si el sistema no cumple el proceso continua en la actividad 8.4; en caso contrario pasa a la 8.5.

8.4 Solicitar mejoras al sistema de tratamiento

El Equipo de Regulación debe solicitarle al administrado, en un plazo no mayor a 15 días, las mejoras en el sitio de muestreo correspondiente, con el fin de integrarlo al listado de entes generados, si este no cumple con el plazo establecido se procede a aplicar las sanciones establecidas en la Ley General de Salud y finaliza el proceso; en caso contrario se continua con la actividad 8.5.

8.5 Remitir la Matriz de Vigilancia Estatal al nivel Central

Posterior al proceso de selección, el Equipo debe enviar la información solicitada en la "Matriz de Vigilancia Estatal" (ver anexo 3) al enlace regional. La Unidad de Rectoría debe elaborar un consolidado de los entes generadores seleccionados por las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud, posteriormente remite el consolidado a la Dirección de Protección al Ambiente Humano a más tardar el 30 de octubre del año en curso.

8.6 Solicitar y recibir cronograma propuesto de muestreo

Una vez recibido el listado de entes generadores, la Dirección de Protección al Ambiente Humano debe solicitar la propuesta de programación de los muestreos (fecha, análisis y precios) al laboratorio contratato; el cual debe considerar las recomendaciones brindadas por las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud.

La Dirección de Protección al Ambiente Humano debe emitir su criterio para aprobar o modificar las fechas y logísitica propuesta por el personal del laboratorio.

8.7 Enviar el cronograma de muestreos e información de los análisis obligatorios

La Dirección de Protección al Ambiente Humano debe enviar el cronograma definido de muestreos y la descripción de los análisis vía oficio al enlace regional. Este debe ser del conocimiento del nivel Local, con el fin de que emitan las órdenes sanitarias correspondientes.

8.8 Emitir orden sanitaria por concepto de pago del muestreo

El Equipo de Regulación debe emitir la "Orden sanitaria por concepto de pago del muestreo y análisis" (ver Anexo 4) al representante legal del ente generador seleccionado, para que este realice el pago respectivo por los servicios del laboratorio en el plazo establecido.

Con ese fin el responsable de las notificaciones en la Dirección del Área Rectora de Salud debe apersonarse a las instalaciones del administrado, conforme a lo establecido al Protocolo de Notificaciones MS.NI.SLA.07.P.10. Este acto administrativo se debe realizar en un plazo no mayor a tres meses previo a fecha programada de la inspección.

8.9 Recibir el pago realizado por los entes generadores

Posterior a la presentación del pago del muestreo por parte del administrado,el Equipo de Atención al Cliente debe remitirlo al Director del Área Rectora de Salud, el cual la autoriza vía oficio al administrador de la Dirección de Protección al Ambiente Humano,adjuntando el original del *voucher*, en caso de depósito, o una copia del comprobante de la transferencia realizada.

8.10 Tramitar los servicios de pagos de muestreo

La administración de la Dirección de Protección al Ambiente Humano debe gestionar las ejecuciones de pago al laboratorio contratado para los muestreos y análisis de aguas residuales, ante la Dirección Financiera de Bienes y Servicios, y sus respectivas unidades organizativas. Lo anterior de conformidad con el Protocolo del Trámite de pago de los servicios de muestreos de análisis para control estatal MS.NC.FIMPR.02.P.1.

8.11 Realizar la toma de muestra e inspección al establecimiento del ente generador seleccionado

Al llegar al establecimiento los funcionarios de este Ministerio conjuntamente con el laboratorio se deben identificar e indicar el motivo de la visita a fin de que el personal competente los acompañe en la inspección. Seguidamente el colaborador del laboratorio contratado procede a determinar el sitio de muestreo y tipo de muestra adecuada a las condiciones que presente el caudal.

Durante la toma de la muestra, el funcionario del nivel local debe aplicar la "Guía de inspección" (ver anexo 5), así como recolectar información relacionada a la operación del sistema de tratamiento, considerando la memoria de cálculo, el manual de operación y mantenimiento, y planos constructivos.

Además debe levantar un acta de inspección ocular como comprobante de la realización del control estatal. Si los funcionarios del nivel local fueron apoyados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano, deben entregar la guía aplicada a los funcionarios del nivel Central.

8.12 Retroalimentar el Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR)

El funcionario encargado de la elaboración del informe debe ingresar los resultados de los análisis e información pertinente a la plataforma del SIRROAR bajo el perfil "Control Estatal". Después de guardar el reporte se procede a convertirlo a formato Word, con el fin de capturar los datos mencionados para el informe de control cruzado.

8.13 Elaborar el informe de control cruzado.

El representante de la Dirección de Protección al Ambiente Humano o del nivel local con apoyo del enlace regional debe elaborar el informe de control cruzado, según corresponda la distribución regional.

Para ello se debe seguir el "Formato de Informe" (ver anexo 6) y tomar como referencias el último reporte operacional, las observaciones de la visita y los resultados de los análisis del laboratorio. Asimismo, se debe adjuntar el reporte original del laboratorio contratado refrendado por el Colegio de Químicos de Costa Rica.

El período de elaboración de este informe no debe ser mayor a los 20 días hábiles posterior a la fecha de emisión del resultado del análisis de laboratorio. Si el informe estuvo a cargo del Equipo de Regulación, pasar a la actividad 8.15, sino continúa con 8.14.

8.14 Remitir el informe respectivo de la inspección

En caso de que la vigilancia estatal sea apoyada por la Dirección de Protección al Ambiente Humano, esta dirección debe noticarle al Director Regional correspondiente la realización de la visita mediante el envío del informe de control cruzado, en un plazo no mayor a dos semanas.

Posteriormente el Director Regional debe remitir el informe al Equipo de Regulación respectivo en un plazo de 5 días, a fin de cumplir con el plazo establecido para la presentación de los reportes operacionales (mensuales, trimestral, semestrales o tres equidistantes para casos especiales).

8.15 Notificar al ente generador

El Equipo de Regulación debe realizar la notificación al representante legal del ente generador seleccionado sobre el informe técnico y resultados obtenidos por el laboratorio contratado. Los medios de notificación son los siguientes: apersonarse al ente generador, una carta certificada, vía fax o correo electrónicoEn caso de que el ente generador requiera un acto administrativo continua con la actividad 8.16, por lo contrario termina el proceso.

8.16 Emitir los actos administrativos acordes con los resultados del informe al ente generador

El Equipo de Regulación debe emitir los actos administrativos correspondientes en caso de incumplimiento del límite máximo permisible de algún parámetro u otro aspecto identificado, se debe emitir una orden sanitaria solicitando un plan de acciones correctivas con su respectivo cronograma de actividades. Posterior a la evaluación de dicho cronograma, el Equipo de Regulación debe girar una nueva orden sanitaria de cumplimiento al responsable legal del ente generador.

8.17 Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de acciones correctivas

El Equipo de Regulación debe verificar el cumplimiento de los plazos establecidos por parte del administrado, según el cronograma aprobado; así como la eficacia de las medidas propuestas. En caso de que persista el incumplimiento se debe aplicar las sanciones establecidas en la Ley General de Salud, y realizar la notificación correspondiente al Tribunal Ambiental Administrativo, de acuerdo con el artículo 71 del DE-33601-S-MINAE.

El proceso de verificación debe notificarse vía oficio a la Dirección de Protección al Ambiente Humano según los canales de comunicación definidos. Para ello se utiliza el “Formato de Oficio de Seguimiento” (ver anexo 7), el cual forma parte de los registros de la vigilancia estatal.

9. Indicadores de desempeño

Indicador de gestión:

- Número de vigilancias estatales realizadas / Número de vigilancias estatales programadas x 100.
- Número de informes de control cruzado realizado/ Total de vigilancias estatales realizadas x 100.

10. Diagrama

Diagrama de Flujo
Procedimiento: Vigilancia Estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores

Código:	***MS.NI.FIMPR.DRS.02***	*Unidad organizativa:*	**UASSAH**	*Elaborado por:*	**Diana Espinoza Navarro Pasante DPAH**
Versión	1			*Fecha elaboración:*	**02/05/2016**

Hoja 1 de 1

Actividades		Unidad Organizativa						Flujo Información	Detalle Flujo de Información
Código	Descripción	DPAH	DRRS	DPAH ,Equipo de Regulación de Salud	Unidad de Rectoría,Equipo de Regulación de Salud	Equipo de Regulación de Salud	Equipo Atención al Cliente		
		INICIO							
8.1	Solicitar el listado de entes generadores.								
8.2	Seleccionar el ente generador.								
8.3	Realizar la inspección previa al ente generador seleccionado.								
	¿Cumple con las condiciones de muestreo solicitadas?					SI NO			
8.4	Solicitar mejoras al sistema de tratamiento								
	¿Cumple actualmente las condiciones para muestrear?					SI NO			
8.5	Remitir la Matriz de vigilancia estatal al Nivel Central								
8.6	Solicitar y recibir cronograma propuesto de muestreo								
8.7	Enviar el cronograma de muestreos e información de los análisis obligatorios.								
8.8	Emitir orden sanitaria por concepto de pago del muestreo.								
8.9	Recibir el pago realizado por los entes generadores.								
8.10	Tramitar los servicios de pagos de muestreo								
	¿Se requiere apoyo del nivel central?					SI NO			
8.11	Realizar la toma de muestra e inspección al establecimiento del ente generador seleccionado.								
8.12	Retroalimentar el Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR)								
8.13	Elaborar el informe de control cruzado.								
8.14	Remitir el informe respectivo de la inspección								
8.15	Notificar al ente generador								
	¿Se requieren actos administrativos?		NO SI						
8.16	Emitir los actos administrativos acordes con los resultados del informe al ente generador.								
8.17	Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de acciones correctivas.								
			FIN						

Siglas Utilizadas	
Sigla	**Nombre Completo**
DPAH	Dirección de Protección al Ambiente Humano
DRRS	Dirección Regional de Rectoría de la Salud

Anexos

Anexo 1. Guía para la selección de entes generadores por parte de las DARS

1. REVISIÓN DE EXPEDIENTES

1.1 Priorización de candidatos para la vigilancia estatal en aguas residuales

A continuación se despliega una serie de criterios a tomar en cuenta por parte del Equipo de Regulación a la hora de seleccionar los entes generadores. Posteriormente se deben anotar los datos generales del administrado elegido.

COMPONENTE	CRITERIOS	ENTES GENERADORES CANDIDATOS		
	Nombre	1.	2.	3.
	CIIU			
Aguas residuales	Tipo			
	Disposición			
	Mejoras al STAR (modificaciones o ampliación de unidades que impidan la realización del muestreo)			
	*Dispositivo de medición de caudal			
	*Caja de registro			
Ambiente	Tipo de riesgo			
	Impacto ambiental			
Legal	Ordenes sanitarias pendientes sobre aguas residuales			
	Cumplimiento de parámetros			
	Presentación de reportes operacionales (RO)			
	Vigilancia estatal anterior			
Social	Denuncias por amenaza a la salud (aguas residuales)			
Operación STAR	Funcionamiento en general			
	Antigüedad			
	TOTAL			

AGUAS RESIDUALES

Tipo
Especiales 2
Ordinarias 1

Disposición
Cuerpo Receptor 3
Reuso 2
Alcantarillado 1

Mejoras al STAR
No se indican 3
Si en reportes transanteriores 2
Si, recientemente (RO anterior) 1

Dispositivos de muestreo
Caudal y caja de registro
Sí 2 No 1

SALUD Y AMBIENTE

Tipo de riesgo
A 4
B 2
C 1
MAG 3

Impacto ambiental
Crítico 4
Severo 3
Moderado 2
Beneficioso 1
Irrelevante 0

LEGAL

Cumplimiento de parámetros
Cumple 1
Cumple con regularidad 2
No cumple 3
No cumple con regularidad 4

Presentación RO
No conforme 2
Conforme 1

Vigilancia estatal anterior
Si 0
No 1

SOCIAL

Denuncias por amenaza a la salud
Denuncias 2
Alertas sanitarias 1
Ninguna 0

OPERACIÓN STAR

Funcionamiento general
Deficiente 3
Regular 2
Bueno 1

Antigüedad
STAR > 15 años 3
3 < STAR > 15 años 1
STAR < 3 años 2

Notas: *En el caso de los dispositivos de muestreo existe la opción de emitir una orden sanitaria para corregir las condiciones del STAR.

Anexo 2.Guía de inspección previa al establecimiento

1. DATOS GENERALES

1.1. Fecha de inspección: _____ Hora de inspección: _____

1.2. Nombre del ente generador: _____

1.3. Tiene permiso sanitario de funcionamiento o certificado veterinario de operación vigente: ☐ Sí ☐ No

	Permiso Sanitario de Funcionamiento		**Certificado Veterinario de Operación**
N°			
Vigente	Rige:	Vence:	Rige a partir:

1.4. CIIU:_____ **1.5.** Tipo de Riesgo: ____ **1.6.**Código SIRROAR: _____

1.7. Actividad: _____

1.8. Provincia: _____ Cantón: _____ Distrito: _____

1.9. Propietario o representante legal: _____

1.10. Encargado (s) del establecimiento:

Nombre	**Puesto o Cargo**	**Firma**

Tel: _____ Correo electrónico:_____

1.11. Funcionario (s) asignado(s):

Nombre	**Unidad Organizativa**	**Firma**

1.12. Autorización para tomar fotografías y videos dentro de la propiedad.

☐ Sí ☐ No

Firma del funcionario de la organización: _____ N°Cédula: _____

2.2 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Aspectos	Reportado en expediente	Observaciones
Tipo de aguas residuales	☐ Ordinarias. ☐ Especiales.	
Disposición de las aguas residuales	☐ Cuerpo de agua receptor. Nombre:_____ ☐ Alcantarillado sanitario. EAAS: _____ ☐ Reuso Tipo N°:_____	
Permisos de vertido (Resoluciones)	☐ Autorización de interconexión del EAAS No._____ Fecha:_____ ☐ R. MINAE No._____ Fecha:_____ ☐ No aplica	
Tipo de tratamiento	☐Primario. ☐ Terciario. ☐ Secundario.	
Tipo de sistema de tratamiento	( ) Aerobio. ( ) Anaerobio. ☐Planta de tratamiento. ☐ Batch. ☐ Trampas de grasa. ☐ Lagunaje. ☐Otro: _____	
Condiciones del sitio de muestreo	☐ Dispositivo para la medición del caudal de salida. ☐ Caja de registro.	Tipos de dispositivos: Caudal_____ Caja de registro_____
Mejoras en el sistema		

2.2.2 Funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales:

- Frecuencia del vertido. Especificar

☐ Constante

☐ Intermitente

( ) Horas: _____

( ) Días: Lunes__, Martes__, Miércoles__, Jueves__, Viernes__, Sábado__, Domingo__

( ) Meses: Enero__, Febrero__, Marzo__, Abril, __, Mayo__, Junio__, Julio __,

Agosto__, Setiembre__, Octubre__, Noviembre__ y Diciembre__.

- Mantenimiento del sistema (días programados y duración estimada).

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

Uso discrecional del Equipo de Regulación de Salud

2.2.3 Recomendaciones para la programación de la vigilancia estatal

a) Trimestre:

☐ 1.Enero - Marzo	☐ 2. Abril - Junio	☐ 3.Julio - Setiembre	☐ 4.Octubre- Diciembre

b) Fecha de muestreo sugerida: _____

Anexo 3. Matriz de Vigilancia Estatal

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION DE PROTECCION AL AMBIENTE HUMANO
Unidad Administración de Servicios de Salud en Ambiente Humano
Teléfonos: 221-8088 / 2255-2745 / 2222-9115 / Fax: 2222-1420
Correo electrónico: auliadatos@ministeriodesalud.go.cr
elgonzalezperez@gmail.com, incerci@gmail.com

DATOS GENERALES DEL ENTE GENERADOR DE AGUAS RESIDUALES Y EMISIONES ATMOSFERICAS										DATOS DE LA REGIÓN Y ÁREA RECTORA					CARACTERISTICAS DEL SISTEMA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES								CARACTERISTICAS DEL EQUIPO (HORNO O CALDERA)						
NOMBRE ENTE GENERADOR	ACTIVIDAD PRINCIPAL	ACTIVIDAD ACCESORIA	DIRECCIÓN FÍSICA	Código CIIU	NOMBRE DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL	TELEFONO ENTE GENERADOR	NÚMERO PSF	FECHA DE RIGE	FECHA DE VENCIMIENTO	Región	Área Rectora	Provincia	Cantón	Distrito	CÓDIGO SIRROAR	PARAMETROS A ANALIZAR AGUAS RESIDUALES	CAPACIDAD METROS CUBICOS POR DIA O CAUDAL DE DISEÑO (m3/día)	CAUDAL REAL REPORTADO	TIPO STAR	CONDICIONES DE MUESTREO	OBSERVACIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	TRIMESTRE O FECHA SUGERIDA PARA MUESTREO	PARAMETROS A ANALIZAR PARA CALDERA U HORNO DE TIPO INDIRECTO	TIPO DE EQUIPO (CALDERA / HORNO	IDENTIFICACION (NÚMERO REGISTRO)	CATEGORIA (A, B, C, D)	PERIODO VIGENCIA PERMISO	TIPO COMBUSTIBLE	OBSERVACIONES

Anexo 4. Machote de Orden Sanitaria por concepto de pago del muestreo

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION REGIONAL DE RECTORIA DE LA SALUD _____
DIRECCION AREA RECTORA DE SALUD _____
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____

ORDEN SANITARIA

OS-__-ARS-__-__-___-201_

EN CALIDAD DE: _____

A: _____
NOMBRE PRIMER APELLIDO SEGUNDO APELLIDO

CÉDULA: _____
EMPRESA: _____
ACTIVIDAD: _____
UBICACIÓN: _____

EMITIDA EL: _____ PLAZO: 8 DIAS HABILES VENCE: _____

En cumplimento a lo establecido en el artículo 58 del Reglamento de vertido y Reúso de Aguas Residuales (DE.33601-S-MINAE) que establece lo siguiente: "Articulo 58-Vigencia Estatal: La Dirección de Protección al Ambiente Humano (DPAH) del Ministerio de Salud podrá realizar cuando lo considere conveniente al menos uno de los muestreos y análisis obligatorios correspondientes a un generador como parte de un proceso de control cruzado. Para ello solicitara al ente generador depositar, en la cuenta del fidecomiso 872 Ministerio de Salud-Banco Nacional de Costa Rica, el monto correspondiente al valor de tarifa definidas para el muestreo, los análisis químicos y los análisis microbiológicos a realizar de acuerdo a los decretos ejecutivos vigente. Dicho monto será utilizado por la DPAH para contratar los servicios de un laboratorio para la realización de las mediciones. El informe de control cruzado es equivalente y sustituirá el reporte operacional del periodo correspondiente. En caso de que los resultados del informe de control cruzado presenten el incumplimiento de uno o más de los parámetros del Ministerio de Salud procederá a emitir una Orden sanitaria para la presentación del plan de acciones correctivas".

Se le informa que el establecimiento _____ha sido seleccionado por el Ministerio para efectuar la Vigilancia Estatal a que se refiere el artículo mencionado.

Por tal motivo se le ordena:

- **PROCEDER A DEPOSITAR EN LA CUENTA DEL FIDECOMISO 872 MINISTERIO DE SALUD-BANCO NACIONAL DE COSTA RICA LA SUMA DE ¢_____ colones exactos correspondientes al valor de tarifa definidas para el muestreo, análisis químicos y microbiológicos de las aguas residuales del establecimiento _____ tal y como lo establece el DE.33601.S.MINAE** y deberá entregar los comprobantes de pago a esta Dirección. El informe de control cruzado sustituirá al reporte operacional del periodo correspondiente.

TODO LO ANTERIOR DE CONFORMIDAD A LA LEY GENERAL DE SALUD (1973), Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales (DE.33601.S.MINAE publicado en el Alcance N°. 8 a la Gaceta N°. 55 del 19 de marzo del 2007) y legislación conexa.

"DE LA ATENCIÓN DE LA ENFERMEDAD HACIA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD"

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION REGIONAL DE RECTORIA DE LA SALUD _____
DIRECCION AREA RECTORA DE SALUD _____
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____

ORDEN SANITARIA

OS-__-ARS-__-__-___-201_

- Se le apercibe que al incumplimiento de esta orden sanitaria en el plazo establecido, procede la presentación de una denuncia ante la fiscalía por desobediencia a la autoridad artículo 314 del Código Penal. Dicho artículo indica la imposición de prisión de seis meses a tres años a quien no cumpla o no haga cumplir, en todos sus extremos, la orden impartida por un órgano jurisdiccional o por un funcionario público en el ejercicio de sus funciones, siempre que se haya comunicado personalmente, salvo si se trata de la propia detención.

- Asimismo en el artículo 349 de la Ley General de Salud se establece el carácter de autoridad de salud que tienen aquellos(as) funcionarios(as) del Ministerio de Salud que desempeñen cargos de inspección, que hayan sido especialmente comisionados para la comprobación de infracciones a esta ley o a sus reglamentos. Tendrán fe pública en cuanto a las denuncias que se formulen contra personas físicas o jurídicas por hechos o actos que involucren infracción a tales disposiciones o que constituyen delito.

Rige a partir de su notificación.

"De conformidad con los artículos 60 y siguientes de la Ley Orgánica del Ministerio de Salud, en relación con la presente orden sanitaria, procede interponer los Recursos de Revocatoria con Apelación en subsidio dentro de los cinco días hábiles contados a partir de su notificación. El recurso podrá ser interpuesto ante la Oficina del Área de Salud de _____, la revocatoria será resuelta por la Dirección Regional del Ministerio de Salud y de ser necesario, la apelación será resuelta por el (la) Ministro(a) de Salud".

NOTIFICADA A LAS: _____ HORAS DEL DIA _____ DE _____ DEL 201_

NOMBRE DEL FUNCIONARIO: _____ FIRMA: _____
PROTECCION AMBIENTE HUMANO

NOTIFICADO POR _____ FIRMA_____ CÉDULA_____

NOMBRE DEL NOTIFICADO_____ FIRMA_____CÉDULA_____

NOMBRE DEL TESTIGO 1_____ FIRMA_____CÉDULA_____

NOMBRE DEL TESTIGO 2_____ FIRMA_____CÉDULA_____

"DE LA ATENCIÓN DE LA ENFERMEDAD HACIA LA PROMOCIÓN DE LA SALUD"

Anexo 5. Guía de inspección del sistema de tratamiento en Vigilancia Estatal de vertidos de aguas residuales

1. DATOS GENERALES

1.1 Fecha de inspección: _____ Hora de inspección: _____

1.2. Nombre del ente generador: _____

1.3 Razón Social: _____

1.4. Propietario o representante legal: _____

1.5. Código CIIU: _____. Tipo de Riesgo: _____. Nº Visita: _____

1.6 Encargado (s) del establecimiento:

Nombre	Puesto o Cargo	Firma

Tel: _____ Correo electrónico:_____

1.7 Funcionario (s) asignado(s):

Nombre	Unidad Organizativa	Firma

1.8 Localización:

1.8.1. Región: _____ Área de Rectora de Salud: _____

1.8.2. Provincia: _____ Cantón: _____ Distrito: _____

1.8.3. Dirección exacta del establecimiento: _____

_____.

1.8.4. OPTATIVO: Coordenadas geográficas establecidas en el permiso de vertido del MINAE o las correspondientes a la salida del STAR.

Latitud (X) CRTM05:_____ Longitud (Y) CRTM05:_____

Código GPS_____

1.9. Permiso sanitario de funcionamiento o certificado veterinario de operación:

	Permiso Sanitario de Funcionamiento		Certificado Veterinario de Operación
N°			
Vigente	Rige:	Vence:	Rige a partir:

1.10 Tiene orden(es) sanitaria(as) pendiente(s)

☐ Sí ☐ No

N° Orden Sanitaria	Fecha de Vencimiento

1.11. Cuenta con Regente: ☐ Sí ☐ No

☐ Químico/Ing. Químico ☐ Microbiólogo ☐ Farmacéutico

Nombre del Regente: _____

1.12. Autorización para tomar fotografías y videos dentro de la propiedad.

☐ Sí ☐ No

Firma del funcionario de la organización: _____N°Cédula: _____

1.13. Se respeta el retiro de protección de cuerpos de agua (art. 33, Ley Forestal):

☐ Sí ☐ No

2. GENERACIÓN Y MANEJO AGUAS RESIDUALES DEL ESTABLECIMIENTO

2.1 Tipo de aguas residuales que se generan: ☐ Ordinarias ☐ Especiales

2.2 Fuentes Generadoras de Aguas Residuales (FG)

FG	Descripción
1	
2	

3	
4	
5	

2.3 Número de puntos de descarga (efluentes establecimiento): _____.

2.4 Destino del efluente que se genera en el establecimiento:

☐ Cuerpo de agua receptor (Cr)
☐ Alcantarillado sanitario (As)
☐ Sistema de tratamiento en sitio (STAR)
☐ Reúso (Ru) Tipo N°____
☐ Tratamiento a terceros (TT)
☐ Sistema Pluvial (SP). (Prohibido art. 292 Ley General de Salud).

2.5. Resolución u oficio de permisos de vertido

a) EAAS (Alcantarillado sanitario)

☐ No aplica ☐ Resolución u oficio No. _____ Fecha:_____
☐ Recibos de servicio No._____

b) Dirección de Aguas del MINAE:

☐ No aplica ☐ Resolución u oficio No._____ Fecha: _____

2.7. Sistema de Tratamiento de las Aguas Residuales

a) Tipo de tratamiento		☐Aerobio. ☐ Anaerobio. ☐Ninguno. ☐ Primario. ☐Secundario. ☐ Terciario.
b) Tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR)		☐Planta de tratamiento. ☐ Batch. ☐ Trampas de grasa. ☐ Lagunaje. ☐Otro: _____
c) Elementos del STAR	**E1**	
	E2	
	E3	
	E4	
	E5	
Diagrama del STAR		
d) ¿El STAR cuenta con desinfección final?		☐ Si ☐ No ☐ No aplica
e) ¿Existe tratamiento de lodos?		☐ Si ☐ No ☐ Contrato Sanitario

	Rige:_____ Vence:_____
f) Disposición final de los lodos	☐ Relleno Sanitario ☐ Uso alterno de combustible ☐ Acondicionador de suelos
g) Distancia STAR al lindero más cercano del terreno (m). (Art. 13 del DE 31545-S-MINAE)	
h) Existe malla, cerca o tapia perimetral?	☐ Si ☐ No Observación:_____
i) ¿El STAR está revisado por el Ministerio de Salud?	☐ Si ☐ No ☐ En trámite: No. plano:_____ Fecha ingreso:_____
j)Tiene el STAR los dispositivos:	Medidor de caudal: ☐ Si ☐ No | Caja de registro: ☐ Si ☐ No
k)Personal asignado al STAR (indicar cantidad)	( ) Operadores ( ) Guarda ( ) Ninguno ( )Otros:_____
l)Frecuencia de mediciones rutinarias (Mínima según el Art. 34 del DE 33601)	❑ Semanal (Caudal > 100 m^3/d) ❑ Mensual (Caudal ≤ 100 m^3/d) ❑ Otra:_____
m) Parámetros rutinarios considerados	❑ pH ❑ Temperatura ❑ Caudal ❑ SSed.
n) ¿Se cuenta con el equipo de muestreo para parámetros rutinarios?	❑ Medidor de pH ❑Cono Imhoff ❑Termómetro ❑ Ninguno ❑No aplica
o) Solicite al operario o encargado del STAR realizar las mediciones rutinarias delante de los funcionarios del ministerio	☐ Conforme ☐ No conforme Observaciones:_____

2.8. Control y monitoreo

a)Presentan Reportes Operacionales	☐ Sí ☐ No ☐ No aplica.
b) Frecuencia de presentación	☐ Trimestral ☐ Semestral ☐ Mensual
c) ¿Tienen disponible la bitácora del STAR?	☐ Sí ☐ No ☐ No aplica. **Recordatorio**: documentar la inspección realizada en la bitácora con las respectivas firmas de los funcionarios de este ministerio. Además incluir las observaciones sobre la ejecución de las medidas rutinarias por parte del operario o encargado STAR.

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2.9. Muestreo

a) Hora:	Inicio:_____ Final:_____
b) Condiciones climáticas	
c) Sitio del muestreo (última unidad del sistema)	☐ Si ☐ No ☐ No aplica.
d) Caudal (condiciones)	
e) Metodología de aforo:	❑ Molinete ❑ Vertederos ❑ Volumétrico ❑ Tubo pitot ❑ Equipo electrónico
f) Tipo de muestra:	❑ Simple ❑ Compuesta Frecuencia:

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Anexo 6. Formato de Informe de Control Cruzado

DPAH-UASSAH-__-17 / DARS_-17
___ de _____ del 2017

Dr. _____
Director Región _____/ Director Área Rectora de Salud_____
Ministerio de Salud

Asunto: Informe de Control Cruzado DARS-_____ realizado al Nombre del ente generador, sita en _____.

Con instrucciones de _____, Director(a) de la Dirección de Protección al Ambiente y conforme al artículo 58 del DE-33601-S-MINAE, el día __ de _____ del año en curso se realizó la visita a _____, ubicado a _____.

A continuación se presenta los principales aspectos de la inspección efectuada para tal fin.

1. DATOS GENERALES

Responsable institucional:	
Unidad Organizativa:	

Ente generador:		***CIIU:***	
Actividad(es):		***Tipo de riesgo:***	
Provincia:	***Cantón:***	***Distrito:***	
PSF No. _____ ***CVO No.*** _____	***Rige:***	***Vence:***	
Frecuencia de presentación del reporte operacional: Semestral ( ) Trimestral ( ) Mensual ( )			
Período reportado: *del* *al*			
Propietario o Representante del Ente Generador:			
Tel:			

2. INSPECCIÓN

Hora:			
Participantes:	***Ministerio de Salud***	***Laboratorio de Análisis***	***Operador del sistema de***

		Ambiental	***tratamiento***
Tratamiento de aguas residuales			
Tipo de aguas residuales:		***Tipo de tratamiento:***	
Disposición de las aguas residuales:			
Unidades de tratamiento:	***1.***	***4.***	
	2.	***5.***	
	3.	***6.***	
Muestreo			
Sitio de muestreo:		***Método de aforo:***	
Tipo de muestreo:		***Frecuencia de tomas:***	
Mediciones rutinarias			
Bitácora:	***Frecuencia:***	***Parámetros considerados:***	
Instrumentos:			
Operación del sistema			
Capacitación del personal:			
Equipo de protección personal:			
Infraestructura y caseta de operador			

Observaciones varias

-

3. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

3.1 Información de laboratorios contratados

Análisis	Nombre del laboratorio	PSF No.	No. Reporte de resultados	Fecha de emisión
Físico-químico				
Microbiológico				

3.2. Resultados de los análisis de laboratorio

3.2.1 Alcantarillado sanitario

PARÁMETROS UNIVERSALES	VALOR	INCERTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
pH (25°C)			6 a 9
DBO (mg/L)			300
DQO (mg/L)			750
SST (mg/L)			300
SSed (mL/L)			5
GyA (mg/L)			50
SAAM (mg/L)			5
Temperatura (°C)			15°C ≤ T ≤ 40°C
* Caudal (m^3/d)			N.A

Nota: * Caudal reportado por el laboratorio contratado.

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	VALOR	INCERTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Mercurio (mg/L)			0,01
Arsénico (mg/L)			0,5
Cadmio (mg/L)			0,1
Cloro residual (mg/L)			1
Cromo (mg/L)			2
Plomo (mg/L)			0,5
Fenoles y cresoles (mg/L)			5
Níquel (mg/L)			2
Zinc (mg/L)			10
Plata (mg/L)			3
Selenio (mg/L)			0,2
Boro (mg/L)			3
Sulfatos (mg/L)			500
Fluoruros (mg/L)			10
Cloruros (mg/L)			500
Color (pureza) (%)			1 15
Fosfatos (mg/L)			25

Nitrógeno total (mg/L)			50
Sulfitos (mg/L)			1
Sulfuros (mg/L)			25
Hidrocarburos (mg/L)			20
Sumatoria de los compuestos órganofosforados (mg/L)			0,1
Sumatoria de los carbamatos (mg/L)			0,1
Sumatoria de los compuestos órganoclorados (mg/L)			0,05

3.2.2 Cuerpo receptor

PARÁMETROS UNIVERSALES	VALOR	INCERTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
pH (25°C)			5 a 9
DBO (mg/L)			
DQO (mg/L)			
SST (mg/L)			
SSed (mL/L)			1
GyA (mg/L)			30
SAAM (mg/L)			5
Temperatura (°C)			15°C ≤ T ≤ 40°C
* Caudal (m^3/d)			N.A

Nota: * Caudal reportado por el laboratorio contratado.

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	VALOR	INCERTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Material flotante			Ausente
Aluminio (mg/L)			5
Bario (mg/L)			5
Cianuro total (mg/L)			1
Cianuro libre (mg/L)			0,1
Cianuro libre en el cuerpo receptor, fuera del área de mezcla (mg/L)			0,005
Cianuro disociable en ácido débil (mg/L)			0,5
Cobre (mg/L)			0,5
Estaño (mg/L)			2

Mercurio (mg/L)			0,01
Arsénico (mg/L)			0,1
Cadmio (mg/L)			0,1
Cloro residual (mg/L)			1
Cromo (mg/L)			1,5
Plomo (mg/L)			0,5
Fenoles (mg/L)			1
Níquel (mg/L)			1
Zinc (mg/L)			5
Plata (mg/L)			1
Selenio (mg/L)			0,05
Boro (mg/L)			3
Fluoruros (mg/L)			10
Color (pureza) (%)			15
Fosfatos (mg/L)			25
Nitrógeno total (mg/L)			50
Sulfitos (mg/L)			1
Sulfuros (mg/L)			25
Hidrocarburos (mg/L)			10
Sumatoria de los compuestos órganofosforados (mg/L)			0,1
Sumatoria de los carbamatos (mg/L)			0,1
Sumatoria de los compuestos órganoclorados (mg/L)			0,05
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			NMP < 1000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

3.2.3 Reuso

3.2.3.1. Aguas ordinarias

- Tipo 1: Reuso Urbano

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			1000
Nemátodos			1

Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			

- Tipo 2: Riego con acceso restringido

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			10000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 3: Reuso agrícola en cultivos de alimentos que no se procesan previo a su venta

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			1000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 4: Reuso agrícola en cultivos de alimentos que se procesan previo a su venta

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			10000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 5: Reuso agrícola en cultivos no alimenticios

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			N.A
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 6: Reuso recreativo

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			10000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 7: Reuso paisajístico

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			N.A
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

- Tipo 8: Reuso en la construcción

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
* Caudal (m^3/d)			N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)			1000
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)			1

3.2.3.2. Aguas especiales

TIPO DE REUSO:	

PARÁMETROS OBLIGATORIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	F.M.
pH (25°C)			5 a 9	N.A
DBO (mg/L)				
DQO (mg/L)				
SST (mg/L)				
SSed (mL/L)			1	N.A
GyA (mg/L)			30	N.A
SAAM (mg/L)			5	N.A
Temperatura (°C)			15°C ≤ T ≤ 40°C	N.A
* Caudal (m^3/d)			N.A	N.A
Coliformes Fecales (NMP/100 mL)				N.A
Nemátodos Intestinales (Recuento de huevecillos/L)				N.A

Nota: Entiéndase por F.M. como factor multiplicador. *Caudal reportado por el laboratorio contratado.

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS	VALOR	INCENTIDUMBRE	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
Material flotante			Ausente
Aluminio (mg/L)			5
Bario (mg/L)			5
Cianuro total (mg/L)			1
Cianuro libre (mg/L)			0,1
Cianuro libre en el cuerpo receptor, fuera del área de mezcla (mg/L)			0,005
Cianuro disociable en ácido débil (mg/L)			0,5
Cobre (mg/L)			0,5
Estaño (mg/L)			2
Mercurio (mg/L)			0,01
Arsénico (mg/L)			0,1
Cadmio (mg/L)			0,1
Cloro residual (mg/L)			1
Cromo (mg/L)			1,5

Plomo (mg/L)			0,5
Fenoles (mg/L)			1
Níquel (mg/L)			1
Zinc (mg/L)			5
Plata (mg/L)			1
Selenio (mg/L)			0,05
Boro (mg/L)			3
Fluoruros (mg/L)			10
Color (pureza) (%)			15
Fosfatos (mg/L)			25
Nitrógeno total (mg/L)			50
Sulfitos (mg/L)			1
Sulfuros (mg/L)			25
Hidrocarburos (mg/L)			10
Sumatoria de los compuestos órganofosforados (mg/L)			0,1
Sumatoria de los carbamatos (mg/L)			0,1
Sumatoria de los compuestos órganoclorados (mg/L)			0,05

4. CONCLUSIONES

- Indicar el incumplimiento de los parámetros con referencia a los límites máximos permisibles establecidos según sea la disposición de las aguas residuales.
- Señalar hallazgos importantes de la visita (incongruencias en el uso de la bitácora, instrumentos, mediciones rutinarias, entre otros).
- En caso de incumplimiento se debe emitir una orden sanitaria para solicitar un plan de acciones correctivas adjunto un programa de actividades, que sea de conocimiento del Área Rectora de Salud correspondiente.

5. RECOMENDACIONES

- Especificar aquellas observaciones relacionadas con incongruencias de la operación del sistema de tratamiento (por ejemplo subdiseño de unidades de tratamiento, sobrecarga hidráulica, entre otros).

El presente informe es equivalente y sustituirá el reporte operacional del período indicado anteriormente, según el artículo 58 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.

Cordialmente,

Responsable del Informe	V.°B.° UASSH, Jefe/ Director DARS-

6. ANEXOS

- Los originales de los análisis de laboratorio con su respectivo refrendo del Colegio de Químicos de Costa Rica.
- Opcional: fotografías referenciadas en la descripción realizada sobre el sistema de tratamiento, alrededores del establecimiento, principales hallazgos, entre otros.

Anexo 7. Formato de Oficio de Seguimiento

DARS_____-1_
___ de _____ del 201_

Dr. _____
Director Regional de Rectora de la Salud_____
Ministerio de Salud

Asunto: Seguimiento del control estatal en aguas residuales por incumplimiento a _____ (*Nombre* de *ente generador*), ubicado en _____.

De conformidad con los resultados obtenidos en el muestreo e inspección realizada a _____ (*Nombre* de *ente generador*), el día __ de _____ del 201_, indicados en el informe DPAH-UASSAH-___-__; el Equipo de Regulación de esta Dirección de Area Rectora de Salud procedió con las siguientes acciones:

- Se emitió la orden sanitaria OS-___-ARS-___-___-____-201_ por incumplimiento de: _____.
- Se aprobó el Plan de Acciones correctivas presentado por el administrado el día __ de _____ del 201_. Por consiguiente se emitió la orden sanitaria de cumplimiento OS-___-ARS-___-___-____-201_, según lo establece el artículo 69 del Reglamento Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- (*Indicar otras acciones si aplica el caso*).

En cuanto al avance de la implementación de las medidas propuestas y cumplimiento de los parámetros, a continuación se presentan los aspectos principales:

(*Favor describir brevemente si las recomendaciones dadas por la Dirección de Protección al Ambiente Humano han sido aplicadas y en qué grado repercute al funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales*).

Cordialmente,

_____ _____

Responsable del informe V.°B.° Director DARS-__

Apéndice 14. Propuesta de protocolo para el trámite de pago de los servicios de muestreos y análisis para control estatal

TRÁMITE DE PAGO DE LOS SERVICIOS DE MUESTREOS Y ANÁLISIS PARA CONTROL ESTATAL

MS.NC.FIMPR.02.P.1

MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA - NIVEL INSTITUCIONAL

ÁREA DE GESTIÓN: IMPACTO DE LA RECTORÍA DE LA SALUD

PREPARADO POR:	*ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES, UNA*	*BACH. DIANA ESPINOZA NAVARRO* *Pasante DPAH*
VALIDADO POR:	*UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD EN AMBIENTE HUMANO*	*ING. ANA VILLALOBOS V.* *SR. ÉDGAR HERRERA CAMPOS*
REVISADO POR:	*DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL*	*MINOR ARAYA GONZÁLEZ*
APROBADO POR:		
VERSIÓN N°: 1	*FECHA DE EMISIÓN:*	

1. Introducción

El ejercicio efectivo de las funciones de rectoría y liderazgo institucional del Ministerio de Salud garantizan la protección y mejoramiento del estado de salud de la población costarricense. Por ello este Ministerio ha establecido diversos mecanismos de fiscalización dirigidos al cumplimiento de reglamentación por parte de los administrados.

Entre estos mecanismos se encuentran los controles estatales en materia de aguas residuales, emisiones atmosféricas y agua potable; indicados en los artículos 58, 25 y 16 de los reglamentos correspondientes.

Para ello los tres niveles del Ministerio de Salud coordinan a través de la Dirección de Protección al Ambiente Humano la realización de al menos uno de los muestreos y análisis obligatorios que efectúan los entes generadores u operadores; mediante la selección de un administrado por cada área (agua potable, aguas residuales y emisiones atmosféricas).

2. Objetivo

Tramitar los pagos respectivos por los servicios de muestreo y análisis físicoquímico y microbiólogicos brindados por el laboratorio contratado para efectos de los procesos de controles estatales coordinados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano.

3. Alcance

Ministerio de Salud en su nivel Central.

4. Productos

Producto intermedio:

Formulario de solicitud de materiales, Boletas de recibo por depósito para trámites de pago de control estatal y Listado sobre comprobantes de pago del control estatal.

Producto final:

Facturas pagadas al laboratorio contratado.

5. Definiciones

Agua potable: agua tratada que cumple con las disposiciones de valores máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos, microbiológicos y radiológicos, establecidos en el presente reglamento y que al ser consumida por la población no causa daño a la salud.

Caldera: recipiente cerrado en el cual, para cualquier fin, excepto el cocimiento doméstico de alimentos, se calienta agua o se genera vapor, generalmente de agua, para ser usado fuera de él, a una presión mayor que la presión atmosférica. Los supercalentadores, recalentadores, economizadores u otras partes a presión, conectadas directamente a la caldera, sin intervención de válvulas, serán consideradas como parte de la caldera.

Control estatal: facultad del Ministerio de Salud para realizar al menos uno de los muestreos y análisis obligatorios de los entes generadores u operadores seleccionados por las Direcciones de Áreas Rectoras de Salud de sus respectivas áreas de jurisdicción. Lo anterior como parte de los procesos de control cruzado en aguas residuales, emisiones atmosféricas y agua potable; los cuales son coordinados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano.

Emisión: expulsión a la atmósfera de sustancias líquidas, sólidas o gaseosas procedentes de fuentes fijas o móviles, producto de la combustión o del proceso de producción.

Ente generador: persona física o jurídica, pública o privada responsable de la emisión de contaminantes atmosféricos por calderas u hornos de tipo indirecto; o bien del reuso de aguas residuales o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

Entes operadores: personas físicas y jurídicas encargadas de la operación, mantenimiento y administración de sistemas de suministro de agua potable. Incluye actividades comerciales, industriales, recreativas, agropecuarias, que operen sistemas propios de suministro de agua potable en sus instalaciones.

Horno de tipo indirecto: horno en el cual el material a calentar no está en contacto directo con los productos de combustión, por ejemplo: hornos de calentamiento en refinería de petróleo, calentadores de fluido térmico, calentadores de agua industrial, secadores de tipo indirecto y generadores de vapor.

MAPE: es el método alternativo de pagos electrónicos, instrumento utilizado por la Unidad Financiera del Ministerio de Salud para hacer efectivos los pagos del laboratorio contratado a través de la gestión del Fideicomiso 872 BNCR-MS a cargo del Banco Nacional. Para ello se le asigna un MAPE a la factura remitida, el cual es identificado en el depósito de la cuenta de este proveedor.

Reuso: aprovechamiento de un efluente de agua residual ordinaria o especial para diversos fines.

Sistema de suministro de agua: sistema formado por obras accesorias, tales como la fuente de abastecimiento, líneas de conducción, planta de tratamiento, tanques de almacenamiento, red de distribución (tuberías o conductos) cuyo objetivo es captar, conducir, tratar y distribuir el agua aprovechando la gravedad, o la utilización de energía para su correspondiente bombeo, con la finalidad de proporcionar agua a la población.

Vertido: es la descarga final de un efluente a un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

6. Referencias

- Ley 5395 Ley General de Salud y sus reformas.
- Ley 5412 Ley Orgánica del Ministerio de Salud y sus reformas.
- Ley 6227 Ley General de la Administración Pública.
- Decreto N° 33601-S-MINAE Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales y sus reformas.
- Decreto N°36551-S-MINAET-MTSS Reglamento sobre emisión de contaminantes atmosféricos provenientes de calderas y hornos de tipo indirecto.
- Decreto N° 38924-S Reglamento para la Calidad del Agua Potable.

7. Responsables

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.1	Solicitar la Orden de Compra a Proveduría Institucional.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.2	Enviar al nivel regional los montos por cobrar a los entes generadores y operadores seleccionados.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.3	Recibir los *vouchers* o copias de comprobantes de transferencias.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.4	Enviar las boletas de recibos de depósitos.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.5	Enlistar los comprobantes de pago recibidos a la fecha.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.6	Realizar un corte de pagos efectuados.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano

Código	Actividad	Nivel de gestión	Unidad Organizativa Responsable
8.7	Recibir la factura del laboratorio contratado por el cobro indicado en el informe de corte de pagos.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.8	Enviar la factura del laboratorio al área de ejecución de la Unidad Financiera.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.9	Verificar el MAPE asignado.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano
8.10	Comunicar el MAPE asignado al laboratorio contratado.	Nivel Central	Dirección de Protección al Ambiente Humano

8. Protocolo

Código	Actividad	¿Qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Con qué?	Responsable
8.1	Solicitar la Orden de Compra a Proveduría Institucional.	La DPAH debe solicitar una orden de compra por los servicios requeridos para el control estatal correspondiente.	Al término del contrato vigente.	Se debe presentar a Proveeduría Institucional los términos de referencia confeccionados por el coordinador de área correspondiente de la DPAH.	Formulario de solicitud de materiales de la Unidad de Recursos Materiales y Servicios “ver anexo 1”.	Administración DPAH
8.2	Enviar al nivel regional los montos por cobrar a los entes generadores y operadores seleccionados.	La DPAH debe enviar, vía oficio, la descripción de los análisis con sus respectivos montos por pagar por parte de los entes generadores u operadores.	A inicios de cada año.	Se debe enviar, vía oficio, la programación de los muestreos del laboratorio contratado a los enlaces regionales.	Cronograma aprobado de muestreos.	Coordinación de área DPAH
8.3	Recibir los *vouchers* o copias de comprobantes de transferencias.	La DPAH debe recibir los oficios de las DARS por concepto de pago de los administrados sujetos a control estatal.	Durante el transcurso del año.	Se debe recibir el voucher o copia del comprobante de *pago*, y posteriormente completar la boleta de recibo con la información solicitada.	Boletas de recibo por depósito para trámites de pago de control estatal “ver anexo 2”.	Administración DPAH

Código	Actividad	¿Qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Con qué?	Responsable
8.4	Enviar las boletas de recibos de depósitos.	Se debe enviar las boletas de los depósitos efectuados presentados a la fecha.	Posteriormente al llenado de las boletas.	Se envían de forma personal al área de contabilidad de la Unidad Financiera.	Boletas de recibo por depósito para trámites de pago de control estatal "ver anexo 2".	Administración DPAH
8.5	Enlistar los comprobantes de pago recibidos a la fecha.	Los pagos efectuados por parte de los administrados.	Posteriormente al envío de las boletas.	Se debe digitar la información solicitada sobre los comprobantes de pago gestionados ante la Unidad de Presupuesto.	Mediante el llenado del listado sobre comprobantes de pago del control estatal "ver anexo 3".	Administración DPAH
8.6	Realizar un corte de pagos efectuados.	La DPAH debe realizar un corte de los pagos efectuados por parte de los administrados sujetos a control estatal, donde se indique el monto total.	A solicitud del laboratorio contratado.	Se debe enviar un informe que consiste en el listado de comprobantes de pago recibidos a la fecha por cada orden de compra.	Listado de comprobantes de pago del control estatal "ver anexo 3".	Administración DPAH

Código	Actividad	¿Qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Con qué?	Responsable
8.6	Realizar un corte de pagos efectuados.	La DPAH debe realizar un corte de los pagos efectuados por parte de los administrados sujetos a control estatal, en donde se indique el monto total.	A solicitud del laboratorio contratado.	Se debe enviar un informe que consiste en el listado de comprobantes de pago recibidos a la fecha por cada orden de compra.	Listado de comprobantes de pago del control estatal "ver anexo 3".	Administración DPAH
8.7	Recibir la factura del laboratorio contratado por el cobro indicado en el informe de corte de pagos.	La factura enviada por el laboratorio.	Después de la solicitud.	Se debe recibir en forma física la factura.	Por medio de la recepción de la DPAH.	Administración DPAH
8.8	Enviar la factura del laboratorio al área de ejecución de la Unidad Financiera.	La factura remitida por el laboratorio.	Una vez recibida la factura.	Se debe enviar en forma personal la factura remitida.	Presentando la factura física.	Administración DPAH

Código	Actividad	¿Qué?	¿Cuándo?	¿Cómo?	¿Con qué?	Responsable
8.9	Verificar el MAPE asignado.	Se verifica la aprobación de la boleta del Banco Nacional en la cuenta del Fideicomiso 872 BNCR-MS.	Una vez enviada la factura remitida.	Medios disponibles.	Teléfono. Correo electrónico. Personalmente.	Administración DPAH
8.10	Comunicar el MAPE asignado al laboratorio contratado.	Se debe comunicar al encargado del laboratorio contratado el número MAPE para el cobro de la factura correspondiente.	Posterior a la confirmación del área de ejecución de la Unidad Financiera.	El administrador de la DPAH se debe comunicar vía telefónica con el encargado del área de ejecución para confirmar el número de MAPE y la fecha de recibido.	Teléfono. Correo electrónico.	Administración DPAH

9. Diagrama

Diagrama de Flujo
Protocolo: Trámite de pago de los servicios de muestreos y análisis para control estatal

Código:	***MS.NI.FIMPR.02.P.1***	Unidad organizativa: **UASSAH**	*Elaborado por:*	**Diana Espinoza Navarro Pasante DPAH**
Versión	1		*Fecha elaboración:*	**03/05/2016**

Hoja 1 de 1

Actividades		Unidad Organizativa	Flujo Información	Detalle Flujo de Información
Código	**Descripción**	DPAH		
		INICIO		
8.1	Solicitar la Orden de Compra a Proveduría Institucional.			
8.2	Enviar al nivel regional los montos por cobrar a los entes generadores y operadores seleccionados.			
8.3	Recibir los vouchers o copias de comprobantes de transferencias.			
8.4	Enviar las boletas de recibos de dépositos			
8.5	Enlistar los comprobantes de pago recibidos a la fecha.			
8.6	Realizar un corte de pagos efectuados.			
8.7	Recibir la factura del laboratorio contratado por el cobro indicado en el informe de corte de pagos.			
8.8	Enviar la factura del laboratorio al área de ejecución de la Unidad Financiera.			
8.9	Verificar el MAPE asignado.			
8.10	Comunicar el MAPE asignado al laboratorio contratado.			
		FIN		

Siglas Utilizadas	
Sigla	**Nombre Completo**
DPAH	Dirección de Protección al Ambiente Humano

Anexos

Anexo 1. Formulario de solicitud de materiales

MINISTERIO DE SALUD
UNIDAD DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

SOLICITUD DE MATERIALES

Nº DPAH-___-_____
FECHA: _____

Central Almacenamiento y distribución._____. **Núcleo Atención al Cliente: XXXXX**
UNIDAD SOLICITANTE **DESTINO**
Nombre: DIRECCION DE PROTECCION AL AMBIENTE HUMANO **Destino: _____**

Unidad solicitante	*Organismo*	*Partida presupuestaria*
1410109000	_____	____.__

CANTIDAD			MATERIALES			VALOR	
				Unid.		₡0,00	₡0,00
					NOTAS:		
VALOR NETO EN LETRAS							₡0,00

Solicitante:	Autoridad Superior:	Reser. Presupuestal o Disponibilidad de Crédito:	Bodega No. o Sección de Compra:	Preparación o embalaje:

Anexo 2. Boleta de recibo por depósito para trámites de pago de control estatal

MINISTERIO DE SALUD
DIRECCION FINANCIERA, BIENES Y SERVICIOS
UNIDAD FINANCIERA

RECIBO POR DEPÓSITO PARA TRÁMITES DE PAGO DE CONTROL ESTATAL

NUMERO DE DEPÓSITO _____ *FECHA*_____

*MONTO*___¢_____

CUENTA CORRIENTE

¢ N°_____ $ N°_____

*NOMBRE DEL ENTE GENERADOR:*_____

Aguas residuales ( ) Emisiones atmosféricas (Hornos y calderas) ( )

Sistema de suministro de agua (acueductos) ( )

Original
Copia *Firma del Cajero* *Sello*

Anexo 3. Informe sobre comprobantes de pago del control estatal

COMPROBANTES DE PAGO DEL CONTROL ESTATAL AÑO						
Ente Generador	Monto (colones)	No Doc. Depósito	Área Rectora de Salud	Fecha	Comprobante Entregado en Tesorería	Cobrados por la UNA No Factura
TOTAL	₡0,00					

Apéndice 15. Síntesis de la propuesta centralizada del procedimiento para la vigilancia estatal en aguas residuales provenientes de entes generadores

Actividad	Unidad Organizativa Responsable	Plazo propuesto	Instrumentos
1. Solicitar el listado de entes generadores	DPAH Unidad Rectoría de la Salud	Segunda semana de enero de cada año	-
2. Seleccionar el ente generador	Equipo de Regulación	A discreción de DARS	Guía para la selección de entes generadores
3. Realizar la inspección previa al ente generador seleccionado	Equipo de Regulación	A discreción de DARS	Guía de inspección al sistema de tratamiento
4. Solicitar mejoras al sistema de tratamiento	Equipo de Regulación	No mayor a 15 días	-
5. Remitir la Matriz de Vigilancia Estatal al Nivel Central	Unidad Rectoría de la Salud	30 de octubre de cada año	Matriz de Vigilancia Estatal
6. Solicitar y recibir cronograma propuesto de muestreo	DPAH	A discreción de DPAH	-
7. Enviar el cronograma de muestreos e información de los análisis obligatorios	DPAH	A discreción de DPAH	-
8. Emitir orden sanitaria por concepto de pago del muestreo	Equipo de Regulación	Tres meses antes del muestreo	Machote de orden sanitaria por concepto de pago del muestreo y análisis
9. Recibir el pago realizado por los entes generadores	Equipo Atención al Cliente	Tres meses antes del muestreo	-
10. Tramitar los servicios de pagos de muestreo	DPAH	A discreción de DPAH	Protocolo del Trámite de pago de los servicios de muestreos de análisis para control estatal
11. Realizar la inspección al establecimiento del ente generador seleccionado	DPAH Equipo de Regulación	-	- Guía de inspección Acta de inspección ocular
12. *Retroalimentar* el Sistema de Registro de Reportes Operacionales de Aguas Residuales (SIRROAR)	DPAH	Posterior a la entrega del reporte de resultados del laboratorio	-
13. Elaborar el informe de control cruzado	DPAH	20 días hábiles posterior a la fecha de emisión del reporte	Formato de Informe

Actividad	Unidad Organizativa Responsable	Plazo propuesto	Instrumentos
14. Recibir el informe respectivo de la inspección	Unidad de Rectoría Equipo de Regulación de Salud	No mayor a dos semanas del nivel central. Y el traslado al nivel local menor a 5 días	Informe de control cruzado
15. Notificar al ente generador	Equipo de Regulación	A la brevedad del caso	Informe de control cruzado
16. Emitir los actos administrativos acordes con los resultados del informe al ente generador	Equipo de Regulación	Según los plazos indicados en el informe	-
17. Verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el plan de acciones correctivas	Equipo de Regulación	Inmediamente después del recibido del informe	Formato de Oficio de Seguimiento