



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Manual para la elaboración de programas de manejo o adecuación ambiental ajustados

de actividades, obras o proyectos relacionados a sistemas de tratamiento de aguas residuales.



Manual para la elaboración de programas de manejo o adecuación ambiental ajustados de actividades, obras o proyectos relacionados a sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Fernando Andrés López Larreynaga

Ministro

Alexander Francisco Gil Arévalo

Director General de Seguridad Hídrica

Elaboración

Sofía Helena Rivas Torres, Técnico en Saneamiento Ambiental

Debora Raquel Juarez, Técnico en Evaluación Ambiental

Edición, diseño y diagramación

Unidad de Comunicaciones del MARN

Primera edición, 2014

Primera edición, enero 2021

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes,

Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Teléfono: (503) 2132-6276

Sitio web: www.marn.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/marn.gob.sv

Twitter: @marn_sv

Youtube: youtube/marnsv

Instagram: @medioambientesv

Contenido

CONSIDERACIONES GENERALES	4
OBJETIVO	4
I. BASE LEGAL	5
1.1. Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.	6
1.2. Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18).	6
II. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE MODIFICACIONES AL PERMISO AMBIENTAL RELACIONADA A SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	8
2.1. Descripción de las medidas ambientales relacionadas con el sistema de tratamiento de aguas residuales aprobadas en la Resolución de Permiso Ambiental.	9
2.2. Identificación y descripción de las modificaciones, en las medidas ambientales relacionadas con el sistema de tratamiento de aguas residuales, aprobadas en la Resolución de Permiso Ambiental.	9
III. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PMAA O PAAA RELACIONADO A SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	14
3.1. Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos que su Condición Actual CUMPLE lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y el RTS 13.05.01:18.	15
3.2. Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA, relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos, que su Condición Actual NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y el RTS 13.05.01:18.	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
ANEXOS	27

Siglas y acrónimos

MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
PAAA	Programa de Adecuación Ambiental Ajustado
PMAA	Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado
RTS	Reglamento Técnico Salvadoreño
SAAM	Sustancias Activas al Azul de Metileno

CONSIDERACIONES GENERALES

El presente documento surge de la necesidad de contar con un instrumento que defina el procedimiento para la elaboración de Programas de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustados de actividades, obras o proyectos aplicado a sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Que a su vez sirva como una herramienta en los Procesos de Evaluación Ambiental de actividades, obras o proyectos y Auditorias de Evaluación Ambiental.

Lo anterior, en busca de contar con criterios objetivos, para dar cumplimiento al mandato del artículo 34 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales: *“Los titulares de las actividades que cuenten con Permiso Ambiental a la entrada en vigencia del presente Reglamento, deberán presentar al Ministerio el correspondiente Programa Ambiental Ajustado, en el que se incluya, entre otros puntos, lo relacionado a las aguas residuales y manejo de lodos ...”*.

Por lo que, el presente Manual constituye un procedimiento técnico que, incluye el contenido mínimo de medidas ambientales de prevención y mitigación orientadas al monitoreo de parámetros de calidad de aguas residuales y lodos, frecuencia de análisis de los mismos y ajustes de sistemas de tratamiento en caso aplique.

En síntesis, este Manual es una guía para establecer el procedimiento de elaboración de Programas de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado de actividades, obras o proyectos; cumpliendo lo requerido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.

Así como, la aplicación del Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales, en cuanto a monitoreo de parámetros calidad de aguas residuales de tipo ordinario y especial, lodos residuales, frecuencias de análisis y ajustes de sistemas de tratamiento, en caso de que aplique.

OBJETIVO

Orientar el procedimiento técnico para la elaboración de Programas de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustados, aplicado a sistemas de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario y especial y lodos residuales, para dar cumplimiento al mandato del artículo 34 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.



BASE LEGAL



El presente Manual tiene su fundamento legal en los siguientes instrumentos de la legislación ambiental vigente en El Salvador:

- Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.
- Reglamento Técnico salvadoreño: Aguas residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18).

A continuación, se detallan los artículos relacionados con los mencionados Reglamentos:

1.1. Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales.

En los artículos 9 y 10, de dicho Reglamento, se establecen los parámetros obligatorios a cumplir para aguas residuales de tipo ordinario y especial, los cuales deben caracterizarse previo al ingreso del sistema de tratamiento de agua residual y posterior a éste.

En los artículos 15 al 25, de dicho Reglamento se establece lo relacionado a la gestión, seguimiento y disposición de lodos.

En los artículos 26 al 28, se establece lo referido a validez de los análisis, muestreo de aguas residuales y lodos, cadena de custodia de toma de muestras y, envío al laboratorio.

El artículo 34 de dicho Reglamento establece el requerimiento de presentación del Programa de Manejo Ambiental Ajustado, para titulares que cuentan con Permiso Ambiental, a la entrada en vigencia del Reglamento y establece lo siguiente:

“Los titulares de las actividades que cuente con Permiso Ambiental a la entrada en vigencia del presente Reglamento, deberán presentar al Ministerio, el correspondiente Programa Ambiental Ajustado, en el que se incluya, entre otros puntos, lo relacionado a las aguas residuales y manejo de lodos, para lo cual contará con un plazo máximo de UN AÑO; contado a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento”.

1.2. Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18).

A continuación, se detallan los capítulos del RTS, que fundamentan la creación del presente Manual:

- **Numeral 5.1.** Establece lo referido a ubicación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- **Numeral 5.2.** Concepto de aguas residuales mixtas.
- **Numeral 5.3.** Establece los límites permisibles de aguas residuales de tipo ordinario para vertido a medio receptor, dentro de los cuales se incluye como nuevos parámetros de monitoreo de caudal y sustancias activas al azul de metileno (SAAM); en relación a parámetros microbiológicos solamente establece el parámetro de coliformes fecales, el cual solo se reportará su valor de concentración.
- **Numerales 5.4 y 5.5.** Referidos al alcantarillado sanitario que descarga a un medio receptor y aguas residuales especiales que descargan al sistema de alcantarillado sanitario.
- **Numeral 5.6.4.** Establece los límites permisibles de parámetros básicos de calidad de aguas residuales de tipo especial vertidas a medio receptor.
- **Numeral 5.6.5.** Establece los límites permisibles de parámetros específicos de calidad de aguas residuales de tipo especial para vertido a un medio receptor.
- **Numeral 5.7.** Establece lo referido al reúso de agua residual tratada.
- **Numeral 5.8.** Lo referido al manejo de lodos residuales y su monitoreo de calidad fisicoquímica y microbiológica establecido en los numerales 5.8.3.1, 5.8.3.2 y 5.8.3.3.
- **Numeral 6.1.** Establece la frecuencia de toma de muestra de aguas residuales de tipo ordinario.
- **Numeral 6.2.** Establece la frecuencia de toma de muestra de parámetros básicos de aguas residuales de tipo especial.
- **Numeral 6.3.** Establece la frecuencia de toma de muestra de parámetros específicos de aguas residuales de tipo especial.
- **Numeral 6.4.** Establece la frecuencia de monitoreo para lodos residuales, ordinarios y especiales.



PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE MODIFICACIONES AL PERMISO AMBIENTAL RELACIONADA A SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.



2.1. Descripción de las medidas ambientales relacionadas con el sistema de tratamiento de aguas residuales aprobadas en la Resolución de Permiso Ambiental.

El titular de la actividad, obra o proyecto, deberá realizar una revisión del estado actual de cumplimiento de las medidas ambientales relacionadas con el sistema de tratamiento de aguas residuales, ya sea de tipo ordinario o especial, aprobadas en la Resolución de Permiso Ambiental.

Posterior, a dicha revisión, deberá presentar una descripción del estado actual de cumplimiento de las medidas ambientales en el sitio de la actividad, obra o proyecto, con la finalidad de evaluar el estado actual de las mismas.

2.2. Identificación y descripción de las modificaciones, en las medidas ambientales relacionadas con el sistema de tratamiento de aguas residuales, aprobadas en la Resolución de Permiso Ambiental.

Dentro de este apartado existen dos posibles escenarios, los cuales son:

a) Modificaciones relacionadas al diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Dicho escenario comprende aquellas modificaciones que la actividad, obra o proyecto ha realizado al sistema de tratamiento de aguas residuales y, que no están aprobadas en la resolución de Permiso Ambiental y, que deben ser reportadas por el titular de la actividad, obra o proyecto, en caso las haya ejecutado en el sitio de la actividad, obra o proyecto.

En el numeral 2.2.1 del presente Manual se detalla lo relacionado a dichas modificaciones.

b) Modificaciones relacionadas a la aplicación del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el RTS 13.05.01:18.

Estas modificaciones comprenden lo referido a la revisión de las condiciones actuales del sistema de tratamiento de aguas residuales de la actividad, obra o proyecto y, su comparación con el cumplimiento de los requisitos establecidos en los referidos reglamentos. De los cuales, el titular de la actividad, obra o proyecto está en la obligación de reportarlas al MARN.

En el numeral 2.2.2 del presente Manual se detalla lo relacionado a dichas modificaciones.

2.2.1. Modificaciones Relacionadas al Diseño del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

Posterior a la revisión del numeral 2.1 del presente Manual, en caso de que el sistema de tratamiento de aguas residuales de la actividad, obra o proyecto, hubiera sufrido cambios o modificaciones en relación a lo aprobado en la resolución del Permiso Ambiental, deberá presentar la identificación y detalle de todas las modificaciones, que involucren el sistema de tratamiento de aguas residuales.

En caso aplique, dentro de la descripción se deberá incluir: aumentos de capacidad de diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales existente, modificaciones en la infraestructura que conforma el sistema de tratamiento, sustitución de equipos y, cualquier otra modificación del sistema de tratamiento de aguas residuales.

2.2.2. Modificaciones relacionadas a la aplicación del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y, el RTS 13.05.01:18.

El titular de la actividad, obra o proyecto, deberá presentar una descripción de su condición actual, en referencia al sistema de tratamiento de aguas residuales y lodos de su Resolución de Permiso Ambiental, en cumplimiento a los reglamentos vigentes en materia de aguas residuales, dicha descripción debe contemplar los siguientes aspectos:

2.2.2.1. Punto de Descarga del Agua Residual: deberá definir si será descarga a medio receptor, alcantarillado sanitario o reúso de agua residual tratada, verificando y reportando, la condición actual del sistema de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a lo establecido en el artículo 14, del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019); y numerales 5.3, 5.4, 5.5 y 5.7 del (RTS 13.05.01:18).

2.2.2.2. Ubicación del Sistema de Tratamiento de Agua Residual: deberá verificar y reportar la condición actual de ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales, de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.1.3 del (RTS 13.05.01:18).

En caso de que la ubicación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de la actividad, obra o proyecto no cumpla con lo establecido en el numeral 5.1.3 del (RTS 13.05.01:18), deberá describir y presentar la documentación técnica de respaldo, para el funcionamiento del sistema de tratamiento en la ubicación actual que incluya:

- Estudio de socialización de la población colindante al sitio de ubicación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de la actividad, obra o proyecto.
- Las medidas ambientales de prevención y mitigación de los posibles impactos generados por olores, control de vectores y cualquier otra medida necesaria, las cuales deberán incluirse en el

Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado.

- Plano de ubicación del sistema de tratamiento de aguas residuales de la actividad, obra o proyecto, en el que se identifique todas las unidades que conforman el sistema de tratamiento.

2.2.2.3. Aguas Residuales Mixtas: en caso de que el titular de la actividad, obra o proyecto realice combinación o la mezcla de aguas residuales especiales de diferentes actividades, o mezcla de aguas residuales especiales con aguas residuales de tipo ordinario, deberá cumplir con lo establecido en el numeral 5.2.2 del (RTS 13.05.01:18), lo cual deberá ser incluido en las medidas ambientales de monitoreo del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado.

2.2.2.4. Aguas Residuales de Tipo Ordinario: el titular de la actividad, obra o proyecto deberá presentar dentro de sus medidas ambientales de monitoreo del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, lo referido al monitoreo de parámetros obligatorios del agua residual previo a la entrada del sistema de tratamiento y posterior a este, tal como lo establece, el artículo 9 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019).

Asimismo, la descarga del sistema de tratamiento debe garantizar el cumplimiento de límites permisibles de los parámetros establecidos en la tabla 2, del numeral 5.3 del (RTS 13.05.01:18).

Caso contrario, deberá presentar las medidas ambientales de ajuste del sistema de tratamiento, a fin de alcanzar la calidad requerida, las cuales deben ser presentadas con su documentación técnica de respaldo e incluidas dentro del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, a fin de asegurar que la calidad del agua residual de tipo ordinario a la salida del sistema de tratamiento cumpla con los límites permisibles establecidos en la tabla 2, del (RTS 13.05.01:18).

2.2.2.5. Aguas Residuales de Tipo Especial: el titular de la actividad, obra o proyecto deberá presentar dentro de sus medidas ambientales de monitoreo del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, lo referido al monitoreo de parámetros obligatorios del agua residual previo a la entrada del sistema de tratamiento y posterior a este, tal como lo establece, el artículo 10 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019).

Asimismo, la descarga del sistema de tratamiento debe garantizar el cumplimiento de límites permisibles de los parámetros establecidos, en la tabla 3 del numeral 5.6.4, tabla 4 del numeral 5.6.5 y numeral 5.6.5.1 del (RTS 13.05.01:18).

Caso contrario, deberá presentar las medidas ambientales de ajuste del sistema de tratamiento a fin de alcanzar la calidad requerida, las cuales deben ser presentadas con su documentación técnica de

respaldo y ser incluidas dentro del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, a fin de asegurar que la calidad del agua residual de tipo especial a la salida del sistema de tratamiento cumpla con los límites permisibles establecidos en las tablas 3, 4 y numeral 5.6.5.1 del (RTS 13.05.01:18).

2.2.2.6. Frecuencia del monitoreo: el titular de la actividad, obra o proyecto deberá presentar dentro de sus medidas ambientales de monitoreo del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado lo referido a la frecuencia de toma de muestra y análisis de agua residual y lodos de tipo ordinario y especial, tal como lo establece la tabla 9 del numeral 6.1.1, numeral 6.1.2, 6.1.3, tabla 10 del numeral 6.2.1, numeral 6.2.2, 6.2.3, tabla 11 del numeral 6.3 y tabla 12 del numeral 6.4 del (RTS 13.05.01:18).

Dentro de las medidas ambientales debe incluir los montos del servicio de toma de muestra y realización del análisis del laboratorio acreditado.

2.2.2.7. Medición de caudal: el titular de la actividad, obra o proyecto deberá incluir dentro de las medidas ambientales la frecuencia de medición de caudal para aguas residuales de tipo ordinario y especial, tal como lo establecen los artículos 9 y 10 del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019); y las tablas 9 y 10 de los numerales 6.1.1 y 6.2.1 del (RTS 13.05.01:18).

También se debe tomar en cuenta lo establecido en los numerales 6.1.2 y 6.2.2 del (RTS 13.05.01:18), los cuales establecen que la medición de caudal puede ser realizada por el titular de la actividad, obra o proyecto.

2.2.2.8. Manejo y Disposición de lodos residuales: el titular de la actividad, obra o proyecto deberá incluir dentro de las medidas ambientales del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado el manejo y disposición de lodos residuales considerando lo establecido en los numerales 5.8.1 y 5.8.2 del (RTS 13.05.01:18), según sea titular generador o gestor de lodos.

Asimismo, deberá incluir las medidas ambientales de caracterización fisicoquímica y microbiológica de lodos de tipo ordinario y especial, según lo establecido en la tabla 5 del numeral 5.8.3.1, tabla 6 del numeral 5.8.3.2, tablas 7 y 8 del numeral 5.8.3.3, considerando además los numerales 5.8.3.3.1 al 5.8.3.3.3 y, tabla 12, sobre la frecuencia de monitoreo para lodos residuales ordinarios y especiales, del (RTS 13.05.01:18).

A continuación, se presenta el esquema que describe el procedimiento expuesto en el numeral 2.2 del presente Manual.

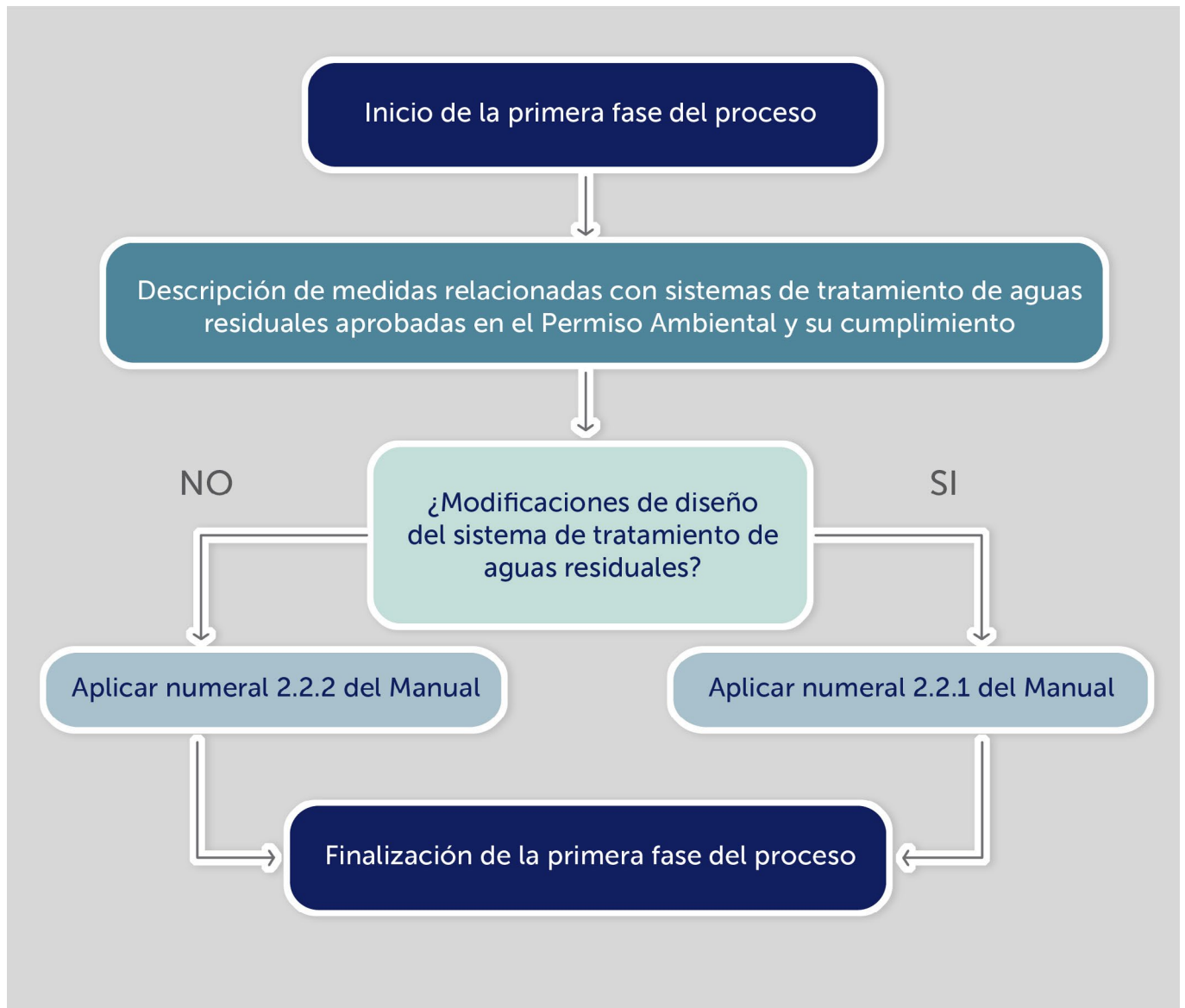
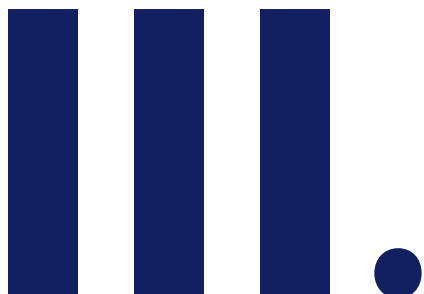


Figura 1. Proceso de descripción e identificación de modificaciones de las medidas ambientales relacionadas a sistemas de tratamiento de aguas residuales, Fase 1 (Ver Anexo 1).

Fuente: MARN



PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE PMAA O PAAA, RELACIONADO A SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.



Después de realizada la revisión de la condición actual de la actividad, obra o proyecto relacionada a la aplicación del Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18) detallada en el numeral 2.2.2 del presente manual.

A continuación, se detallan los siguientes procedimientos a seguir por el titular de la actividad, obra o proyecto, según aplique:

- a) Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA, relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos, que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).
- b) Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos, que su condición actual no cumple con lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

3.1. Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA, relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos que su Condición Actual CUMPLE lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y el RTS 13.05.01:18.

Para actividades, obras o proyectos que su condición actual del sistema de tratamiento cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18), el Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado comprenderá el siguiente contenido:

3.1.1. Descripción y especificación técnica de las medidas ambientales

Dicho apartado consiste en presentar la descripción y especificación técnica de las medidas ambientales, detallando su mecanismo de implementación durante el funcionamiento de la actividad, obra o proyecto y, reportando los respectivos montos de inversión por el período de ejecución total de la medida ambiental.

La descripción y especificación técnica de las medidas ambientales debe incluir:

- **Nombre de la medida ambiental.**
- **Tipo de medida ambiental:** acá debe detallar si es de prevención o mitigación.

- **Actividad del proyecto que genera el impacto:** se refiere a la actividad específica de funcionamiento generadora del impacto.

Por ejemplo, en el caso del sector industrial puede ser el proceso productivo que genera agua residual de tipo especial o en el caso de una urbanización, el funcionamiento de la misma que genera agua residual de tipo ordinario.

- **Descripción de la medida ambiental propuesta:** acá debe presentar descripción y especificación técnica de la medida ambiental con su mecanismo de implementación durante el funcionamiento de la actividad, obra o proyecto.
- **Ubicación de la medida ambiental:** debe detallar el área física perteneciente al sitio de la actividad, obra o proyecto donde se ejecutará la medida ambiental.

Por ejemplo, en el caso de la medida de manejo y disposición de lodos, la ubicación puede ser área de patios de secado de lodos y área de almacenamiento temporal de lodos estabilizados.

El titular de la actividad, obra o proyecto debe elaborar un plano de ubicación de las medidas ambientales en el sitio de la actividad, obra o proyecto.

- **Responsable de su ejecución:** debe detallar el personal técnico que designe el titular de la actividad, obra o proyecto para ejecutar la medida ambiental.
- **Monto calculado de la medida ambiental:** deberá incluir el monto total de inversión de la medida ambiental por el período total de ejecución de la misma, por ejemplo, si la medida ambiental se ejecutara por el período de tiempo de un año, el monto de la medida será por el período de un año.

Para el caso específico de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

El monto de las medidas ambientales, correspondientes a medición de parámetros de aguas residuales, de tipo ordinario y especial, a la entrada y salida del sistema de tratamiento; y la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de lodos residuales, deberá colocarlo en el Programa de Manejo Adecuación Ambiental Ajustado, para el período de un año.

- **Momento de ejecución:** deberá detallar el período de tiempo en el que se ejecutará la medida ambiental, por ejemplo, en el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

Las medidas ambientales correspondientes a la medición de parámetros de aguas residuales de tipo ordinario y especial, a la entrada y salida del sistema de tratamiento y la medición de parámetros

fisicoquímicos y microbiológicos de lodos residuales, su período de ejecución será por la vida útil del proyecto.

- **Resultado esperado de la medida ambiental:** se deberá detallar cual es el resultado obtenido de la implementación de la medida ambiental en el sitio de funcionamiento de la actividad, obra o proyecto.

Dentro de las medidas ambientales que se deben incluir en el Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado sin limitarse a ello, se encuentran:

- Medición de parámetros a la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario y especial, tal como lo establece el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).
- Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de lodos residuales de tipo ordinario y especial según aplique, tal como lo establecen los numerales 5.8.3.1, 5.8.3.3 y 6.4 del (RTS 13.05.01:18).

3.1.2. Programa de monitoreo de las medidas ambientales

El programa de monitoreo de las medidas ambientales deberá incluir el siguiente contenido:

- **Nombre de la medida ambiental.**
- **Tipo de medida ambiental:** debe detallar si es de prevención o mitigación.
- **Parámetros a considerar:** para el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

Los parámetros a considerar son los establecidos en el (RTS 13.05.01:18), específicamente tabla 2 para aguas residuales de tipo ordinario, básicos y específicos (tablas 3, 4 y anexo B), para aguas residuales de tipo especial, lodos residuales de tipo ordinario y especial (tablas 5, 6, 7 y 8).

- **Lugar o punto de monitoreo:** deberá detallar el área específica del sitio de la actividad, obra o proyecto, donde se realizará la toma de muestra de aguas residuales y lodos residuales.

Por ejemplo, para el caso de medida ambiental de medición de parámetros a la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, los puntos de monitoreo serán a la entrada del sistema de tratamiento y en el punto de descarga del mismo.

- **Frecuencia de monitoreo:** para el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18), la frecuencia de monitoreo será la detallada en dicho Reglamento Técnico.

Específicamente, en las tablas 9, para aguas residuales de tipo ordinario; así como, tablas 10 y 11, para aguas residuales de tipo especial y, tabla 12 para lodos residuales de tipo ordinario especial.

- **Método a utilizar:** para el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

El método a utilizar será realización de muestreo y análisis de parámetros de agua residual ordinario y especial y lodos residuales, por Laboratorio Acreditado, según los métodos de análisis y requerimientos de toma de muestra, establecidos en el Anexo C y F del (RTS 13.05.01:18).

- **Responsable del monitoreo:** deberá detallar el personal técnico designado por el titular de la actividad, obra o proyecto responsable de gestionar la contratación del Laboratorio Acreditado para realización del muestreo y análisis de agua residual y lodos residuales.
- **Interpretación del resultado:** se tomará de normativa de referencia para comparación de los resultados de análisis de parámetros de aguas residuales y lodos residuales realizados por Laboratorio Acreditado el (RTS 13.05.01:18).
- **Retroalimentación:** registros de mantenimiento de sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario y especial, registros de resultados de análisis de agua residual y lodos residuales realizados por un Laboratorio Acreditado.

3.1.3. Cronograma de Ejecución de las Medidas Ambientales

El titular de la actividad, obra o proyecto deberá elaborar cronograma de ejecución de las medidas ambientales, según lo detallado en el numeral 3.1.4 del presente Manual.

3.1.4. Cuadros Resumen de Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado

A continuación, se detallan los cuadros resumen del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, Monitoreo y Cronograma de ejecución de medidas ambientales, los cuales deberán ser incorporados en el Programa después de haber desarrollado el contenido de descripción y especificación técnica de las medidas ambientales y el programa de monitoreo a presentar ante el MARN.

Programa de Manejo o Adecuación Ambiental

Etapas de Ejecución	Actividad Del Proyecto	Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la Medida propuesta	Ubicación de la Medida ambiental	Responsable de su ejecución	Monto calculado de la medida ambiental	Momento de su ejecución	Resultado esperado
Funcionamiento			Prevención						
			Atenuación						
MONTO TOTAL DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES									

Monitoreo

Etapas de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a considerar	Lugar o punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a utilizar	Responsable del monitoreo	Interpretación del resultado	Retroalimentación	Referencia en el texto de la descripción del impacto
Funcionamiento	Prevención								
	Atenuación								

Cronograma de ejecución de las medidas ambientales

Etapas de Ejecución	Medida Ambiental	Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga)												Monto Estimado de la Medida Ambiental
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Funcionamiento	Prevención													
	Atenuación													
MONTO TOTAL DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES														

3.2. Procedimiento para la elaboración de PMAA o PAAA, relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales para actividades, obras o proyectos, que su Condición Actual NO CUMPLE con lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y el RTS 13.05.01:18.

Para actividades, obras o proyectos que su condición actual del sistema de tratamiento no cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18), el Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado comprenderá el siguiente contenido:

3.2.1. Descripción y especificación técnica de las medidas ambientales

Dicho apartado, consiste en presentar la descripción y especificación técnica de las medidas ambientales, detallando su mecanismo de implementación durante el funcionamiento de la actividad, obra o proyecto. Así como, reportando los respectivos montos de inversión, por el período de ejecución total de la medida ambiental.

Se aclara que, cada uno de los puntos de contenido detallados en el numeral 3.2.1., del presente Manual, debe realizarse para cada una de las medidas ambientales del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado.

La descripción y especificación técnica, de las medidas ambientales debe incluir:

- **Nombre de la medida ambiental.**
- **Tipo de medida ambiental,** acá debe detallar si es de prevención o mitigación.
- **Actividad del proyecto que genera el impacto:** se refiere a la actividad específica de funcionamiento generadora del impacto.

Por ejemplo, en el caso del sector industrial puede ser el proceso productivo que genera agua residual de tipo especial o en el caso de una urbanización, el funcionamiento de la misma que genera agua residual de tipo ordinario.

- **Descripción de la medida ambiental propuesta:** acá debe presentar descripción y especificación técnica de la medida ambiental, con su mecanismo de implementación, durante el funcionamiento de la actividad, obra o proyecto.

- **Ubicación de la medida ambiental:** debe detallar el área física perteneciente al sitio de la actividad, obra o proyecto donde se ejecutará la medida ambiental, por ejemplo, en el caso de la medida de manejo y disposición de lodos, la ubicación puede ser área de patios de secado de lodos y área de almacenamiento temporal de lodos estabilizados.

El titular de la actividad, obra o proyecto debe elaborar un plano de ubicación de las medidas ambientales en el sitio de la actividad, obra o proyecto.

- **Responsable de su ejecución:** debe detallar el personal técnico que designe el titular de la actividad, obra o proyecto para ejecutar la medida ambiental.
- **Monto calculado de la medida ambiental:** deberá incluir el monto total de inversión de la medida ambiental por el período total de ejecución de la misma.

Por ejemplo, si la medida ambiental se ejecutará por el período de un año, el monto de la medida será por el período de un año. El período de ejecución de la medida ambiental no deberá sobrepasar los tres años tal como lo establece el numeral 7.2 del (RTS 13.05.01:18).

Para el caso específico de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual no cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

El monto reportado de las medidas ambientales correspondientes a los ajustes del sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario y especial, compra e instalación de equipos, entre otras, a implementar para garantizar cumplimiento de límites establecidos, en el RTS 13.05.01:18, deberán:

Estar respaldadas por la cotización del proveedor del sistema de tratamiento de aguas residuales o del equipo, la cual deberá anexarse al PMAA o PAAA, a presentar ante el MARN.

- **Momento de ejecución:** deberá detallar el período de tiempo, en el que se ejecutará la medida ambiental.

Por ejemplo, en el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos, que su condición actual no cumple con lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

Las medidas ambientales correspondientes a los ajustes del sistema de tratamiento de aguas residuales, de tipo ordinario y especial, compra e instalación de equipos, entre otras, a implementar, para garantizar cumplimiento de límites establecidos en el (RTS 13.05.01:18), **su período de ejecución no deberá sobrepasar los tres años**, tal como lo establece, el numeral 7.2 de dicho reglamento.

En el caso de las medidas ambientales, correspondientes a la medición de parámetros de aguas residuales, de tipo ordinario y especial, a la entrada y salida del sistema de tratamiento; así como, la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de lodos residuales, **su período de ejecución será por la vida útil del proyecto.**

- **Resultado esperado de la medida ambiental:** se deberá detallar cuál es el resultado obtenido de la implementación de la medida ambiental, en el sitio de funcionamiento de la actividad, obra o proyecto.

Dentro de las medidas ambientales, que se deben incluir en el Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, sin limitarse a ello, se encuentran:

- Ajustes del sistema de tratamiento de aguas residuales, para garantizar cumplimiento de los límites establecidos en el (RTS 13.05.01:18).

La medida ambiental propuesta de ajuste del sistema de tratamiento de aguas residuales deberá estar respaldada técnicamente con lo siguiente:

1. Memoria de diseño, especificando los parámetros de diseño que refleje las eficiencias del sistema y, firmado por el profesional especialista, responsable de su diseño y puesta en operación.
 2. Análisis fisicoquímicos del agua residual a tratar, ya sea de tipo ordinario o especial, según aplique.
 3. Plano de diseño hidráulico del sistema de tratamiento de aguas residuales, ya sea de tipo ordinario o especial, según aplique.
 4. Detalles constructivos de las unidades de tratamiento, costos de implementación del sistema de tratamiento propuesto, costos de operación y, mantenimiento del sistema de tratamiento propuesto, incluyendo costos de personal, energía eléctrica, insumos, costos de monitoreo, etc.
 5. Punto de descarga georreferenciado.
- **Instalación de equipos de monitoreo:** cajas para toma de muestra, a la entrada y salida, del sistema de tratamiento de aguas residuales, medidor de caudal, a la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales.

- **Manejo y disposición final de lodos generados del sistema de tratamiento de aguas residuales, ya sea de tipo ordinario o especial, según aplique**, considerando lo establecido en los numerales 5.8.1 y 5.8.2, del (RTS 13.05.01:18), según sea titular generador o gestor de lodos.
- **Medición de parámetros, a la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, de tipo ordinario y especial**, tal como lo establece el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).
- **Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de lodos residuales, de tipo ordinario y especial, según aplique**. Tal como lo establecen, los numerales 5.8.3.1, 5.8.3.3 y 6.4 del Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18).

3.2.2. Programa de Monitoreo de las Medidas Ambientales

El programa de monitoreo de las medidas ambientales deberá incluir el contenido detallado a continuación.

A manera de ejemplo, se incluye dentro del contenido, específicamente, lo relacionado a las medidas ambientales que se refieren a la medición de parámetros de aguas residuales y lodos residuales.

Se aclara que, cada uno de los puntos de contenido detallados en el numeral 3.2.2., del presente Manual, debe realizarse para cada una de las medidas ambientales del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado:

- **Nombre de la medida ambiental.**
- **Tipo de medida ambiental:** debe detallar si es de prevención o mitigación.
- **Parámetros a considerar:** son los establecidos en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019) y el (RTS 13.05.01:18).

Específicamente tabla 2, para aguas residuales de tipo ordinario, básicos y específicos (tablas 3, 4 y anexo B), para aguas residuales de tipo especial, lodos residuales de tipo ordinario y especial (tablas 5, 6, 7 y 8).

- **Lugar o punto de monitoreo:** deberá detallar el área específica del sitio de la actividad, obra o proyecto, donde se realizará la toma de muestra de aguas residuales y lodos residuales.

Por ejemplo, para el caso de medida ambiental de medición de parámetros, a la entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales, los puntos de monitoreo serán a la entrada del sistema de tratamiento y en el punto de descarga del mismo.

- **Frecuencia de monitoreo:** será la frecuencia de muestreo establecida en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019), así como, el (RTS 13.05.01:18).

Específicamente, en las tablas 9 para aguas residuales de tipo ordinario, tablas 10 y 11, para aguas residuales de tipo especial y, tabla 12 para lodos residuales de tipo ordinario especial.

- **Método a utilizar:** para el caso específico, de los titulares de actividades, obras o proyectos que su condición actual no cumple lo establecido en el Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales y el Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas Residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18).

El método a utilizar será la realización de muestreo y análisis de parámetros de agua residual, ordinario, especial y lodos residuales, por un Laboratorio Acreditado según los métodos de análisis y requerimientos de toma de muestra establecidos en el Anexo C y F, del (RTS 13.05.01:18).

- **Responsable del monitoreo:** deberá detallar el personal técnico designado por el titular de la actividad, obra o proyecto responsable de gestionar la contratación del Laboratorio Acreditado, para realización del muestreo y análisis de agua residual y lodos residuales.
- **Interpretación del resultado:** se tomará la normativa actual de referencia para comparación de los resultados de análisis de parámetros de aguas residuales y lodos residuales realizados por Laboratorio Acreditado el (RTS 13.05.01:18).
- **Retroalimentación:** registros de mantenimiento de sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario y especial, registros de resultados de análisis de agua residual y lodos residuales realizados por Laboratorio Acreditado.

3.2.3. Cronograma de ejecución de las medidas ambientales

El titular de la actividad, obra o proyecto deberá elaborar cronograma de ejecución de las medidas ambientales, según lo detallado en el numeral 3.1.4, del presente Manual.

3.2.4. Cuadros Resumen de Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado

Los cuadros resumen de Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, Monitoreo y Cronograma de ejecución de medidas ambientales, son los detallados en el numeral 3.1.4 del presente Manual, los cuales deberán ser incorporados en el Programa después de haber desarrollado

el contenido de descripción y especificación técnica de las medidas ambientales y programa de monitoreo a presentar ante el MARN.

El titular deberá firmar cada cuadro resumen del Programa de Manejo o Adecuación Ambiental Ajustado, dando por aceptado las medidas ambientales propuestas y sus costos asociados.

3.3. Procedimiento para Ingreso de Documentos de PMAA o PAAA ante el MARN.

El PMAA o PAAA debe ser ingresado en el Sistema de Evaluación Ambiental en el link <http://seaweb.marn.gob.sv:8080/eseapublic/>

En el ingreso debe hacerse al DGA o NFA que se trate. De igual forma, se puede hacer de forma física en las instalaciones del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en la Ventanilla de Atención al Usuario, primer nivel del Edificio 1 del MARN, ubicado en el km 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, (instalaciones ISTA), San Salvador.

A continuación, se presenta el esquema que describe el procedimiento expuesto en el Capítulo III, del presente Manual.

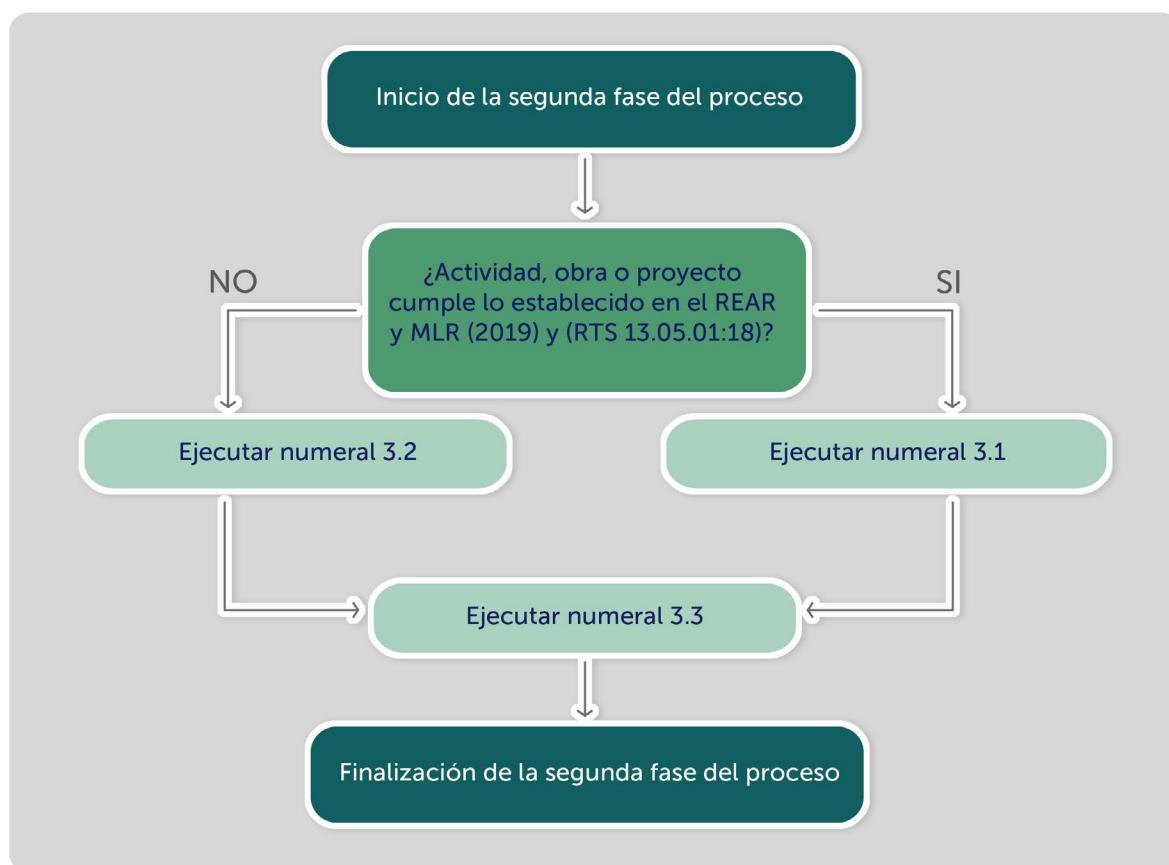


Figura 2. Procedimiento para la Elaboración de PMAA o PAAA relacionado a sistemas de tratamiento de aguas residuales, Fase 2 (Ver Anexo 1).

Fuente: MARN

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guía Técnica para la Elaboración de Programa de Manejo Ambiental. MARN (2019).

Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales. Decreto 29, Diario Oficial, Tomo 425, San Salvador, 2019.

Reglamento Técnico Salvadoreño: Aguas residuales. Parámetros de Calidad de Aguas Residuales para Descarga y Manejo de Lodos Residuales (RTS 13.05.01:18). Acuerdo 130, Diario Oficial, Tomo 423, San Salvador, 2019.

Anexo 1



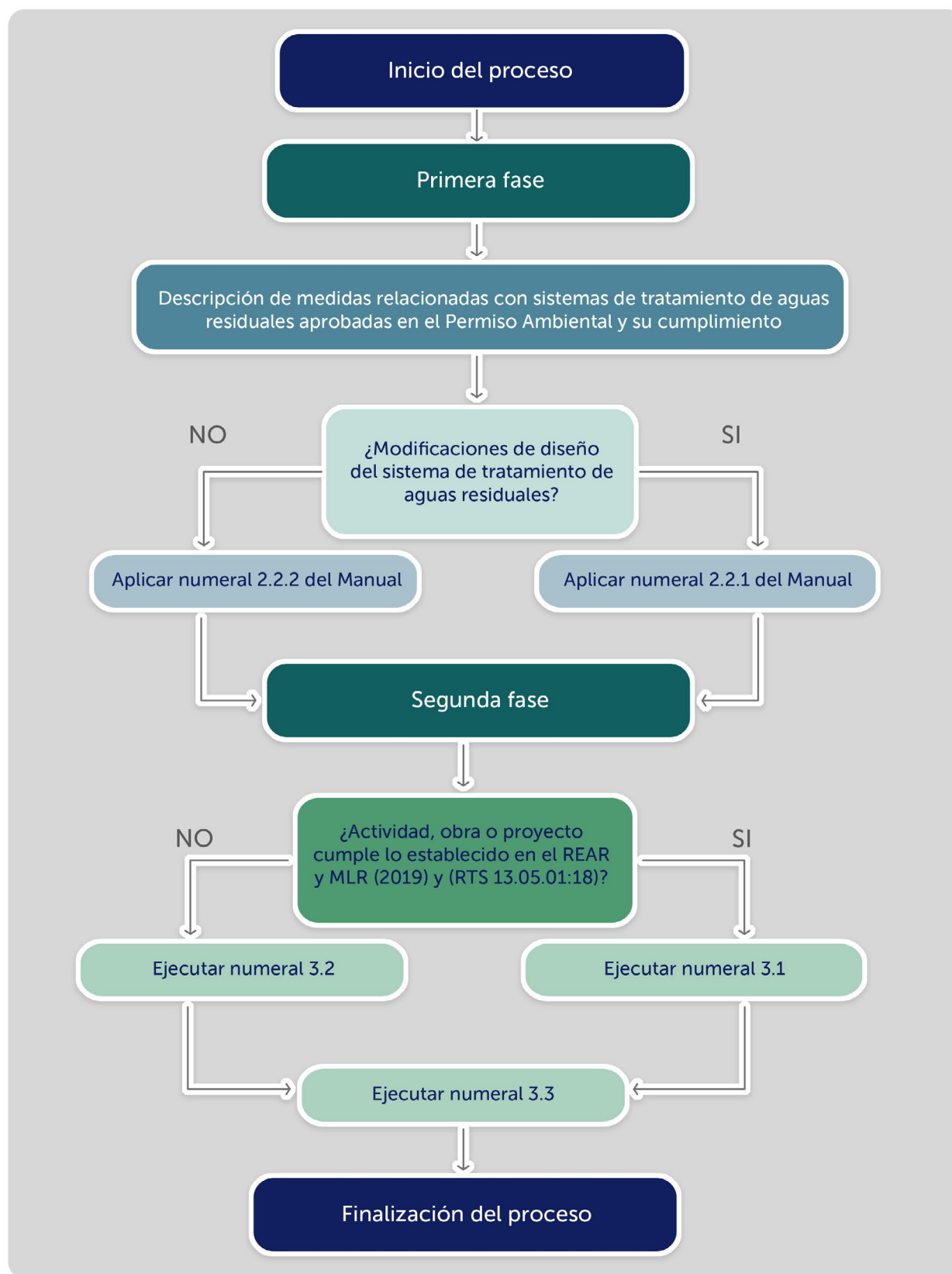


Figura 3. Diagrama de Flujo de Proceso para la Elaboración de PMAA o PAAA Relacionado a Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales.

Nota: REAR y MLR (2019): Reglamento Especial de Aguas Residuales y Manejo de Lodos Residuales (2019).

Fuente: MARN



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

