

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



“Lineamientos para establecer el procedimiento de donación de agua residual tratada, de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. a la Municipalidad Provincial del Callao como medida de adaptación al cambio climático para el riego de áreas verdes públicas”

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título de:

BIÓLOGA

MARIANA ANDREA JIMÉNEZ JARA

Lima – Perú

2021

**La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

“Lineamientos para establecer el procedimiento de donación de agua residual tratada, de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. a la Municipalidad Provincial del Callao como medida de adaptación al cambio climático para el riego de áreas verdes públicas”

Trabajo de Suficiencia Profesional para Optar el Título Profesional de:

BIÓLOGA

Presentada por:

MARIANA ANDREA JIMÉNEZ JARA

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

M.Sc. Yvette Ludeña Hinojosa
Presidente

Blgo. Roberto Raúl Ramos Chaupin
Miembro

Mg.Sc. Wilfredo Celestino Baldeón Quispe
Miembro

Mg.Sc. Rosa María Miglio Toledo
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional en todo objetivo trazado tanto en el ámbito personal como profesional, porque en cada uno de ellos veo capacidad de superación ante cualquier problema que pueda suscitarse y valor para emprender nuevamente el camino siempre correcto, ese camino que hasta el momento me ha brindado alegrías y satisfacciones y que espero siempre sea una inspiración para los seres amados, en especial para mi hija Isabella.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN EJECUTIVO | V |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Objetivo general | 3 |
| 1.2. Objetivos específicos | 3 |
| II. MARCO METODOLÓGICO | 4 |
| III. CUERPO DEL TRABAJO..... | 7 |
| Capítulo 1: Importancia del tratamiento de aguas residuales con fines de reúso en el riego de áreas verdes en la Provincia Constitucional del Callao. | 7 |
| Capítulo 2: Aspectos técnicos relevantes del tratamiento y de la calidad de aguas residuales para riego ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C..... | 13 |
| Capítulo 3: Aspectos Normativos de cumplimiento y de aplicación para el reúso de las aguas residuales tratadas ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C en el riego de áreas verdes. | 18 |
| Capítulo 4: Aspectos económicos financieros del proyecto de valor compartido water stewardship entre la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. y la Municipalidad provincial del Callao. | 25 |
| Capítulo 5: Beneficios sociales y ambientales del proyecto de valor compartido water stewardship entre la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. y la Municipalidad provincial del Callao..... | 32 |
| IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 34 |
| 4.1. Conclusiones | 34 |
| 4.2. Recomendaciones | 35 |
| V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 37 |
| VI. ANEXOS | 40 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Extensión de áreas verdes del Callao según Inventario 2018. | 10 |
| Tabla 2: Extensión de las áreas verdes de límite distrital en las que la Municipalidad Provincial del Callao otorga riego y mantenimiento. | 11 |
| Tabla 3: Fuentes de agua para abastecimiento de riego de áreas verdes públicas de la Municipalidad Provincial del Callao. | 12 |
| Tabla 4: Capacidad del riego de las cisternas propiedad de la Municipalidad Provincial del Callao. | 12 |
| Tabla 5: Volumen de agua producido por empresa Ajinomoto S.A.C. establecido por origen de efluente de sus dos PTAR. | 13 |
| Tabla 6: Verificación de la aptitud microbiológica requerida para agua residual tratada con fines de reúso en riego de áreas verdes con base en parámetros establecidos por la OMS. | 16 |
| Tabla 7: Verificación de la aptitud físico-química requerida para agua residual tratada con fines de reúso en riego de áreas verdes con base en parámetros establecidos por las Normas EPA. | 17 |
| Tabla 8: Parámetros de Programa de Monitoreo de agua para punto de monitoreo ubicado al interior de la Planta Industrial de Ajinomoto del Perú S.A.C. | 20 |
| Tabla 9: Parámetros de Programa de Monitoreo de agua para puntos de ubicados en cuerpo de agua receptora establecidos para la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. | 21 |
| Tabla 10: Cuadro de Costos de Implementación y Mantenimiento anual considerando alquiler de cisterna a todo costo. | 27 |
| Tabla 11: Cuadro de Costos de Implementación y Mantenimiento considerando adquisición de cisterna a todo costo. | 28 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Espacios propuestos para implementación y sostenimiento en entorno de Ajinomoto del Perú S.A.C. sector Av. Néstor Gambetta..... | 5 |
| Figura 2: Evaluación de Vulnerabilidad ante peligros climáticos en la Provincia Constitucional del Callao. | 8 |
| Figura 03: Flujograma del Procedimiento Administrativo para la obtención de la Autorización de Reúso de aguas residuales tratadas con fines de uso en riego de áreas verdes. | 25 |

ÍNDICE DE ANEXOS.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1: Esquema del proceso completo de tratamiento de agua residual industrial de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C..... | 41 |
| Anexo 2: Resultados de análisis de parámetros físico químicos del agua industrial tratada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C..... | 42 |
| Anexo 3: Resultados de análisis de parámetros biológicos del agua industrial tratada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. | 43 |
| Anexo 4: Esquema de Obra de interconexión para el abastecimiento de camiones cisterna para la distribución del agua tratada ofertada por Ajinomoto del Perú S.A.C. | 44 |

RESUMEN EJECUTIVO

A fin de promover la adecuada prestación del servicio público de mantenimiento sostenible de las áreas verdes públicas y los beneficios socio-ambientales que éstas generan, la Municipalidad Provincial del Callao requiere contar con fuentes alternativas de aprovisionamiento de agua para riego. Considerando que debe cubrir la demanda hídrica de 1'636,140.33 m² de parques y jardines, y que sólo el 40% de dicha superficie se riega con agua tratada proveniente de su PTAR y el resto con agua potable, resulta un gasto oneroso e inviable en mediano y largo plazo.

Durante el año 2019, en concordancia con el Plan Local de Acción Climática del Callao, que prioriza el uso de aguas provenientes de procesos de reutilización como medida de adaptación, la Municipalidad Provincial del Callao invitó a tres empresas para dar inicio a las acciones que permitan la donación de agua residual tratada; una de ellas es Ajinomoto del Perú S.A.C, empresa con la cual se ha avanzado y se pretende alcanzar el objetivo durante el año 2021.

El presente trabajo detalla los alcances del proceso de donación de agua tratada desde la empresa privada a la municipalidad, y aborda el análisis del mismo; detectando aquellos aspectos que dilatan o dificultan el proceso para encaminarlo y optimizarlo, con el objeto de maximizar los beneficios económicos, ambientales y sociales que permitirán alcanzar el mantenimiento sostenible de las áreas verdes públicas y, en consecuencia, el desarrollo integral, sostenible y armónico a favor de toda la comunidad de ciudadanos del Callao.

I. INTRODUCCIÓN

La Municipalidad Provincial del Callao, como órgano de gobierno promotor del desarrollo provincial, tiene marco de acción compartida en la jurisdicción de cinco de sus distritos integrantes y jurisdicción autónoma sobre el distrito Cercado del Callao, promoviendo la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de toda su circunscripción, en beneficio de toda la comunidad de ciudadanos del Callao.

El distrito Cercado del Callao, ámbito de jurisdicción autónoma de la Municipalidad Provincial, conserva 1'636,140.33 m² de áreas verdes y se constituye como el distrito que cuenta con la mayor cantidad de áreas verdes de toda la provincia, por cuanto dicha superficie representa el 57% del total de área verde provincial, predominando el tipo de área verde parque cuyo dimensionamiento alcanza los 675,904.62 m².

El aprovisionamiento de recurso hídrico suficiente para atender la demanda de esa superficie de áreas verdes, supone un verdadero reto para el gobierno provincial. Actualmente se cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), que en conjunto generan 3,100 m³/día de agua residual tratada; este caudal cubre la demanda hídrica de un 40% del total de superficie, mientras que el resto es cubierto por puntos de agua potable. Esta situación resulta onerosa e inviable a mediano plazo, considerando la política de restricción de uso de agua potable para riego que ya está en curso por parte de SEDAPAL. Además, está previsto el incremento de áreas verdes en un 20% del total actual, de acuerdo a lo estimado y previsto en el Plan de Desarrollo Metropolitano del Callao que se encuentra en elaboración.

Ante esta situación, se han previsto acciones de optimización y de reducción de la demanda de recurso hídrico, como la implementación de reservorios con riego tecnificado, cambio de especies de cobertura de gramínea a xerofitas, intensificación del riego en horario nocturno para evitar la desecación propia del horario diurno, entre otras; pero ninguna de ellas genera mayor disponibilidad del recurso hídrico. Por ello resulta necesario buscar fuentes alternativas a las enunciadas en el párrafo anterior, a fin de garantizar la conservación y

permitir el incremento de superficie de áreas verdes públicas en beneficio de la población residente y visitante de la jurisdicción.

Dentro del organigrama municipal provincial, la Gerencia General de Protección del Medio Ambiente, se constituye como el órgano de línea responsable de “(...) *Planificar, administrar, ejecutar y controlar la prestación de los servicios de creación y mantenimiento de áreas verdes (...)*”¹, es en virtud de ello y en concordancia con el Plan Local de Acción Climática del Callao, que se prioriza la implementación de áreas verdes como medida de mitigación y el uso de aguas provenientes de procesos de reutilización como medida de adaptación. Este órgano de línea se encuentra en constante formulación de alternativas que permitan el cumplimiento de dichos objetivos, resultando de ello la opción de promover sinergia con instituciones privadas de la jurisdicción, que tengan ya implementados procesos de tratamiento de aguas industriales resultantes de sus procesos, y que puedan utilizarse para el riego de las áreas verdes públicas.

Este tipo de iniciativa permitirá que los costos ahorrados en la compra de agua potable, se inviertan en ampliar los espacios verdes públicos para la población de la Provincia Constitucional del Callao, generando beneficios económicos por la optimización de los recursos públicos. Asimismo, se generarán beneficios ambientales por constituirse en una medida de adaptación al cambio climático, permitiendo sostenibilidad de áreas verdes; y beneficios sociales por permitir una mejor calidad de vida de la población al generar una mayor oferta de agua potable para otros usuarios.

Durante el año 2019, tres fueron las empresas en la jurisdicción de la Provincia del Callao con las cuales se dio inicio a las acciones que permitieran la donación de agua tratada, una de ellas fue Ajinomoto del Perú S.A.C, empresa con la cual se ha avanzado para alcanzar el objetivo durante el año 2021. Es por ello que resulta necesario analizar las posibilidades y limitaciones del proceso actual de esta iniciativa ya iniciada, para detectar aquellos aspectos que dilatan el proceso o lo dificultan y así encaminar y optimizar los otros procesos con otras instituciones de mejor manera, enfocando y optimizando los aspectos técnicos y la tramitología de los mismos.

En el presente trabajo se analiza el procedimiento iniciado y se establecen los lineamientos del proceso de donación de agua residual tratada de instituciones privadas hacia gobiernos

¹ TUO del Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Provincial del Callao ROF-MPC. Artículo 99 ítem c. Pág. 51.

locales, y su aplicación para el riego de áreas verdes públicas. Estos lineamientos se constituirán en una guía asertiva que permitirá optimizar el tiempo y recursos para cumplir lo previsto para el año 2021 y en adelante, no solo para la Municipalidad Provincial del Callao, sino también para otros gobiernos locales que integren esta iniciativa a sus objetivos institucionales.

1.1. Objetivo general

- Determinar los lineamientos para establecer el procedimiento de donación de agua residual tratada desde instituciones privadas hacia gobiernos locales, con el fin de uso en el riego de áreas verdes públicas, y como medida de adaptación al cambio climático.

1.2. Objetivos específicos

- Analizar el caso de iniciativa de donación de agua tratada entre la Municipalidad Provincial del Callao y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C., como referente para examinar aquellos aspectos que dificultan o dilatan el proceso, a fin de optimizar el tiempo y recursos para la concreción de dicha iniciativa y de otras similares presentes y futuras.
- Contribuir con la implementación del Plan Local de Acción Climática del Callao, que prioriza la iniciativa de donación de agua tratada entre la Municipalidad Provincial del Callao y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C, como medida de adaptación para el riesgo climático de sequía y que posibilita la conservación y sostenibilidad de las áreas verdes públicas.

II. MARCO METODOLÓGICO

El presente estudio se constituye como una monografía de tipo no experimental que presenta y analiza el caso de iniciativa de donación de agua tratada entre la Municipalidad Provincial del Callao y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. como referente de al menos tres casos similares, que en simultáneo se han emprendido desde la Municipalidad Provincial del Callao con el objeto de aprovisionarse de agua tratada para el riego de sus áreas verdes públicas.

La iniciativa de aprovisionamiento de agua tratada a manera de donación por parte de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. se inició durante el año 2019, con oficio de invitación a dicho proceso por parte de la Municipalidad Provincial del Callao; y es un proceso que aún se encuentra en desarrollo.

El objeto del proceso es contar con agua residual tratada que permita la cobertura de riego de 2500 m² de espacios destinados para área verde, ubicados en el entorno de las instalaciones de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. Esto permitirá el riego en las bermas central y lateral de la Av. Gambetta, las que actualmente no cuentan con cobertura vegetal ni especies forestales; contribuyendo con la mejora de calidad de aire en el sector que presenta un alto tránsito de vehículos de carga pesada, tal como se aprecia en la Figura 01. Asimismo, permitirá el mantenimiento sostenible de aproximadamente 470,000.00 m² de área verde implementada, que se encuentran en déficit de aprovisionamiento de agua, como se verá más adelante.

Para el análisis del procedimiento o iniciativa materia del presente trabajo se ha utilizado como base la Ficha Técnica de Tramitología para la donación de agua residual tratada, así como otras publicaciones con contenido normativo y técnico referencial importante y de casos exitosos, elaborados por la institución Aquafondo, en colaboración con GiZ, ANA y OEFA, documentos que han permitido evaluar el desempeño de los actores claves del proceso, así como los aspectos que han generado o generan limitaciones o dilatación del proceso, por constituirse como elementos del trámite no previstos o abordados de manera no muy asertiva en el proceso.

Asimismo, se han analizado los aspectos técnicos previos, que permiten el dimensionamiento de los objetivos particulares de la iniciativa a alcanzar en el ámbito geográfico de acción y ejecución, de los recursos requeridos para la implementación y sostenimiento, de los beneficios estimados y otros elementos que finalmente permitan optimizar el proceso emprendido y brindar oportunidades de mejora del mismo, contribuyendo con la Municipalidad Provincial del Callao en el alcance de sus objetivos institucionales al servicio de la población.



Figura 1: Espacios propuestos para implementación y sostenimiento en entorno de Ajinomoto del Perú S.A.C. sector Av. Néstor Gambetta.

FUENTE: Imagen satelital de acceso libre en Google Earth.

El procedimiento de análisis planteado para el presente trabajo incluye los siguientes aspectos:

1. Diagnóstico situacional de las áreas verdes públicas en la Provincia Constitucional del Callao, en referencia al requerimiento hídrico para el riego sostenible y las fuentes de aprovisionamiento de agua.
2. Identificación y obligaciones de actores clave en el proyecto de valor compartido propuesto (water stewardship).
3. Ámbito de acción o de ejecución del proyecto con la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.
4. Análisis del efluente a donar por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. y la pertinencia del uso del mismo en el riego de áreas verdes públicas.

5. Análisis costo beneficio del uso del agua tratada prevista en el proyecto de valor compartido en el riego del área verde prevista con la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.
6. Diagnóstico y análisis del proceso de actualización del Instrumento de Gestión Ambiental de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.
7. Análisis de los Lineamientos en la Elaboración del Expediente con la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.
8. Aspectos relevantes a considerar en la firma del convenio de cooperación entre la municipalidad y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C
9. Aspectos relevantes a considerar en la tramitología del expediente final ante la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para su correspondiente su aprobación.
10. Acciones de control e indicadores de desempeño a considerar para las acciones de fiscalización y verificación a cargo de Órgano de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).

III. CUERPO DEL TRABAJO

Capítulo 1: Importancia del tratamiento de aguas residuales con fines de reúso en el riego de áreas verdes en la Provincia Constitucional del Callao.

1.1. El Plan Local de Acción para el Cambio Climático de la Municipalidad Provincial del Callao.

Durante el año 2019, como parte de la formulación del Plan Local de Acción Climática de la Municipalidad Provincial del Callao (PLACC-MPC), se ha identificado la incidencia en diferente intensidad de siete (07) de los ocho (08) peligros climáticos a ser evaluados como parte de dicho proceso de formulación. Dichos peligros, identificados y evaluados en el nivel de afectación presente y futura, generan vulnerabilidad tal como se aprecia en la Figura 02, es por ello que se han formulado medidas de adaptación y mitigación que permitan proyectar la inversión presente y futura en infraestructura urbana gris y verde, que son y serán necesarias para garantizar niveles aptos de calidad de vida para sus ciudadanos.

El nivel de vulnerabilidad muy alto se relaciona con el peligro climático Lluvias y lloviznas, por cuanto dentro de la jurisdicción de la provincia se encuentran los tramos finales y deltas de las cuencas del río Chillón y Rímac, ambos con episodios registrados de desborde por incremento del nivel normal de lluvias en la zona alta de cuenca, siendo que las consecuencias de dichos episodios de inundaciones han afectado un número importante de asentamientos humanos e infraestructura de gran importancia, entre ellas el aeropuerto Jorge Chávez, la Base Naval y la Refinería La Pampilla.

El nivel de vulnerabilidad alto se relaciona con los peligros climáticos de olas de calor, sequía, aumento de nivel del mar, vientos fuertes y vendavales. Al respecto, el presente trabajo cobra importancia, por cuanto la aplicación del uso de aguas tratadas para riego de áreas verdes se constituye como medida de mitigación directa del peligro climático sequía, en el sentido de preservación y disponibilidad de fuentes de

agua, e indirecto del peligro olas de calor, considerando que el incremento y sostenimiento de las áreas verdes públicas con agua tratada constituyen un atenuante para dicho peligro.

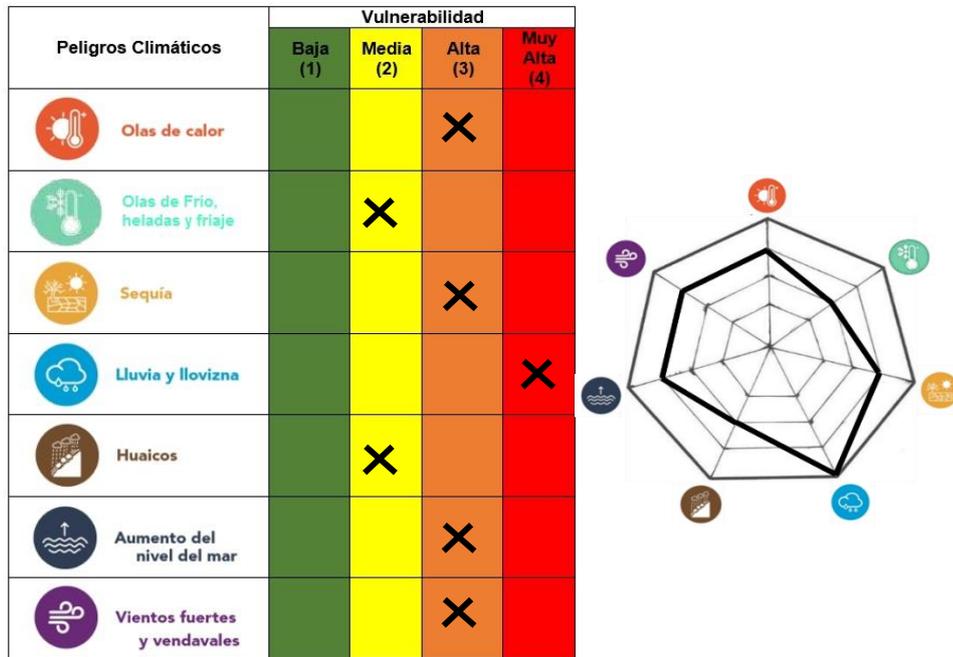


Figura 2: Evaluación de Vulnerabilidad ante peligros climáticos en la Provincia Constitucional del Callao.

FUENTE: Plan Local de Acción Climática de la Municipalidad Provincial del Callao

El nivel de vulnerabilidad medio se relaciona con el peligro climático huaycos, en un sentido indirecto por la colmatación de los cauces de los ríos Chillón y Rímac con consecuentes desbordes, y con el peligro climático olas de frío y friajes, que por razones de orografía no constituye un peligro de alta incidencia, a pesar de encontrarse la Provincia Constitucional del Callao contigua al Océano Pacífico y ser ciudad puerto.

1.2. Reúso de aguas residuales como medida de adaptación al cambio climático.

Dentro de las medidas de adaptación al cambio climático propuestas en el PACC-MPC específicas para el peligro climático de sequía se pueden nombrar las siguientes:

- Uso eficiente del agua para el riego de áreas verdes (S-AV-1).
- Proyectos público-privado para el reúso de agua (S-AV-2).
- Tratamiento de aguas residuales para el riego de áreas verdes (S-AV-3).

- Sembrado de especies arbóreas y plantas resistentes a épocas de sequías (S-AV-4).
- Reservorios de almacenamiento de agua (S-AV-6).

El procedimiento analizado en el presente trabajo, que involucra la asociación o sinergia público privada, de reúso de agua con fines de riego de áreas verdes públicas, se encuentra incluido dentro de la medida S-AV-2

En la jurisdicción de la Provincia Constitucional del Callao existe una importante actividad industrial, motivada por su cercanía al puerto, aeropuerto y terminal ferroviario del tren central. Algunas de las industrias presentes vierten al desagüe residuos líquidos provenientes de su proceso productivo respetando los Valores Máximos Admisibles (VMA), siendo que aquellas ambientalmente responsables, cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR cuya agua, debidamente ajustada a parámetros, puede usarse para regar los parques y jardines públicos, otorgando sostenibilidad en su mantenimiento, permitiendo la preservación de acuíferos y la disponibilidad del agua potable para fines de consumo humano.

Actualmente, la Municipalidad Provincial del Callao está evaluando un convenio con varias industrias y empresas privadas, entre ellas Ajinomoto, empresa ambientalmente responsable del distrito y que está interesada en un proyecto público – privado de valor compartido (water stewardship). A fin de concretar dichas alianzas estratégicas, se está considerando además recurrir a una plataforma de articulación multisectorial a través de Aquafondo, entidad cuyo objetivo es fomentar la conservación, recuperación y aprovechamiento sostenible de las fuentes de agua para la ciudad de Lima y Callao.

Esta medida, para cualquiera de los casos, se encuentra considerada como una medida de implementación de mediano plazo, que involucra el diagnóstico y factibilidad de volúmenes de agua a ser utilizada en los diversos sectores del distrito e identificar, de manera estratégica o por disponibilidad, sus fuentes o puntos de abastecimiento. Lo anterior permitirá establecer una línea base de oportunidades de fuentes de agua para riego que puedan cubrir la demanda para sostener y ampliar áreas, considerando además la optimización del uso del agua con la puesta en práctica de las otras medidas previstas.

Cabe mencionar, que esta medida está considerada dentro del proceso de formulación del Plan de Desarrollo Metropolitano del Callao (PDU Callao).

1.3. Inventario de las áreas verdes de la Provincia Constitucional del Callao.

La Municipalidad Provincial del Callao, a fin de otorgar espacios públicos que puedan brindar una mejor calidad de vida a los habitantes y visitantes de su jurisdicción, ha implementado y conserva áreas verdes públicas tales como parques, bermas centrales y laterales óvalos y triángulos.

Tabla 1: Extensión de áreas verdes del Callao según Inventario 2018.

| Tipo de área verde | Extensión (m²) |
|------------------------------|----------------------------------|
| Parques | 675,904.62 |
| Bermas centrales y laterales | 657,948.53 |
| Óvalos | 34,781.22 |
| Triángulos y alamedas | 16,935.02 |
| Jardines | 213,736.85 |
| Total | 1,599,306.24 |

FUENTE: Inventario de áreas verdes de la Municipalidad Provincial del Callao del año 2018.

De acuerdo a la Tabla N°1, se desprende que la municipalidad del Callao cuenta con 1'599,306.24 metros cuadrados de áreas verdes, las cuales deberán ser mantenidas con una conservación óptima, sin embargo, además de las áreas ya mencionadas se atiende un total de 36,834.09 m² de áreas verdes colindantes con el Distrito y son ingresos importantes como la Av. La Marina y Av. Venezuela, tal como se evidencia en la Tabla N°2.

En tal sentido, la Municipalidad Provincial del Callao brinda mantenimiento a un total de **1'636,140.33** m² de áreas verdes públicas en toda su jurisdicción, incluyendo las bermas centrales, óvalos y otros ubicados en los límites distritales.

Tabla 2: Extensión de las áreas verdes de límite distrital en las que la Municipalidad Provincial del Callao otorga riego y mantenimiento.

| Tipo de área verde | Ubicación | Extensión |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------|
| Berma Central | Av. Faucett (Av. Venezuela y Av. Colonial). | 6,156.00 |
| Berma Central | Av. La Marina | 5,464.93 |
| Berma Central | Av. Buenos Aires Cdra. 15 hasta la Av. Guardia Chalaca. | 1,027.00 |
| Berma Central | Av. Guardia Chalaca Cdra. 5 hasta Ovalo Saloom. | 3,611.93 |
| Ovalo Juan Pablo II (Ex-Saloom) | Intersección de Av. G. Chalaca, Av. Sta. Rosa, Av. La Marina. | 6,430.00 |
| Berma Lateral | Av. Faucett (Av. Venezuela y Av. Colonial). | 1,710.00 |
| Trébol La Colonial | Av. Faucett y Av. Colonial). | 4,900.00 |
| Berma Central | Av. Venezuela. | 6,202.90 |
| Ovalo Pacífico | Cruce con Av. Rep. Panamá y Av. Buenos Aires. | 1,331.33 |
| | Total | 36,834.09 |

1.4. Demanda hídrica para el riego sostenible de áreas verdes en la Provincia Constitucional del Callao.

La cantidad de agua que las plantas requieren para su buen crecimiento está determinada por muchas variables, entre ellas, el tipo de suelo, el tipo de plantas, las condiciones meteorológicas propias de cada estación, entre otros factores. Considerando que, el nivel de humedad para cualquiera de las estaciones no es menor nunca del 70% y que en la estación de calor se consideran buenas prácticas agrológicas de riego, se ha determinado un requerimiento aproximado de 3,21 litros/m²/día, que equivale a aproximadamente un (1) galón/m²/día.

Actualmente la Municipalidad Provincial del Callao, cuenta con las fuentes de agua mostradas en la Tabla N°3, las que provienen de diferentes plantas de tratamiento de aguas residuales, y de la red de agua potable de SEDAPAL, en la tabla se indica el volumen diario aportado por cada fuente.

Tabla 3: Fuentes de agua para abastecimiento de riego de áreas verdes públicas de la Municipalidad Provincial del Callao.

| Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) | Volumen diario aportado (m³) | Volumen diario aportado (gal) |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| PLAYA RIMAC 1RA ETAPA | 1,200 | 317,007 |
| PLAYA RIMAC AMPLIACION | 1,100 | 290,589 |
| OQUENDO | 800 | 211,338 |
| Sub Total (PTAR) | 3,100 | 818,934 |
| Puntos de agua potable de SEDAPAL | 1,301 | 343,688 |
| TOTAL | 4,401 | 1'162,622 |

Del análisis precedente se desprende que las PTAR abastecen 818,934.00 galones diarios y los puntos de agua potable de SEDAPAL con 343,688.00 galones diarios, que sumados ofertan 1'162, 622 galones. Esta cantidad solo llega a cubrir el riego de 1'162,622.00 m² de áreas verdes, existiendo déficit de 473,518.33 galones para regar el área total de 1'636,140.33 m².

En relación a la capacidad de riego por cisterna, se debe indicar que la disponibilidad para transportar agua para riego es de 1'024,000.00 galones diarios, lo cual supera en 205,066 galones la cantidad producida por las PTAR y que se constituye como capacidad adicional a ser utilizada desde otras fuentes de agua, como las que se pretenden establecer con la asociación público-privada con industrias o empresas que puedan donar sus aguas tratadas. En la Tabla N°4 se muestra la capacidad de viajes a través de las cisternas de propiedad municipal.

Tabla 4: Capacidad del riego de las cisternas propiedad de la Municipalidad Provincial del Callao.

| Capacidad de Cisternas (gal) | Cantidad de cisternas operativas | N° viajes por turno de trabajo por día | | | Total viajes por día | Capacidad riego total por día (gal) |
|-------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| | | 1ro | 2do | 3ro | | |
| 4000 | 3 | 5 | 5 | 6 | 16 | 192,000.00 |
| 5000 | 8 | 5 | 5 | 6 | 16 | 640,000.00 |
| 8000 | 2 | 4 | 4 | 4 | 12 | 192,000.00 |
| Total de capacidad de riego | | | | | 44 | 1'024,000.00 |

1.5. Oferta actual del agua residual tratada en la Provincia Constitucional del Callao.

En la Tabla N° 5, se muestra la oferta de agua residual tratada, que se podría obtener a partir de dos PTAR de la Empresa Ajinomoto del Perú S.A.C, cuyo caudal alcanza los 818,934.00 galones diarios, los cuales podrían ser distribuidos por cisternas de la municipalidad en sectores de la jurisdicción para el riego de bermas, parques y otros.

Considerando la oportunidad de contar con agua tratada donada, a partir de la firma de convenios con industrias o empresas, se pretende cubrir el déficit de 473,518.33 galones diarios con una donación desde la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. En ese sentido, la empresa podría donar hasta 855 m³/día de agua tratada de origen industrial equivalente a 225,922 gal/día, que cubriría el 48% del déficit de agua para riego calculado.

Tabla 5: Volumen de agua producido por empresa Ajinomoto S.A.C. establecido por origen de efluente de sus dos PTAR.

| Origen de agua Tratada Ajinomoto del Perú S.A.C. | Volumen anual (m³) | Volumen anual (gal) | Volumen mensual (gal) | Volumen diario (gal) |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| PTAR industrial | 307875.00 | 81331985.29 | 6777665.44 | 225922.18 |
| PTAR domestica | 10866.00 | 2870494.04 | 239207.84 | 7973.59 |
| Total | 318741.00 | 84202479.33 | 7016873.28 | 233895.78 |

Para el caso de la donación se está considerando sólo el agua tratada de origen industrial, por cuanto las características del efluente cumplen los parámetros para su uso en el riego de áreas verdes públicas, como veremos más adelante.

Capítulo 2: Aspectos técnicos relevantes del tratamiento y de la calidad de aguas residuales para riego ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C.

2.1 Tratamiento de aguas residuales del proceso industrial de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.

La empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. es una empresa pionera en el país en la implementación de tecnologías de minimización y reúso del uso de agua en sus procesos industriales, así como del tratamiento final de aguas provenientes de sus procesos industriales, lo cual es una muestra tangible de su compromiso ambiental y social en nuestro país.

Durante los años 2017 y 2018, la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C concluyó el último proceso de modernización de su Planta de Tratamiento BDN (Biological denitrification nitrification) inaugurada en el 2005, la misma que en su inicio tuvo una inversión de 1'200,000 dólares y que se constituyó como la primera planta de lodos activados con desnitrificación biológica en el país. Dicha inversión, y las posteriores, tuvieron como objetivo el tratamiento de los efluentes, para minimizar la contaminación del mar de Oquendo, cercano a la planta; cumpliendo con los lineamientos de la legislación peruana y corporativa del Plan Global “Cero Emisiones de Ajinomoto” que pretenden reducir al mínimo el impacto de sus procesos productivos sobre el medioambiente.

El sistema de tratamiento utilizado por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. para sus efluentes industriales es el de lodos activados, con un proceso que se desarrolla en tres etapas: Pre-tratamiento, Tratamiento Primario y Tratamiento secundario.

El Pre-tratamiento, se inicia con la recepción de efluente hacia un tanque de equalización, en el cual se regula el caudal haciéndolo constante para conducirse a un tamiz estático, con una abertura de malla de 0.2 a 3.0 mm, cuya función es la retención de partículas.

El tratamiento secundario tiene como objetivo desnitrificar el agua residual, para ello en primer lugar se neutraliza usando H_2SO_4 y $NaOH$, seguidamente se regula el caudal en un tanque de equalización y se conduce el efluente hacia un tanque aireado para realizar la nitrificación. Luego el agua residual pasa al tanque de desnitrificación, en el cual se añade un sustrato orgánico (etanol), el cual permite a las bacterias desnitrificadoras realizar el proceso de conversión de nitratos a nitrógeno gaseoso en condiciones anóxicas. La fase culmina con un tercer tanque de re aireación, que permite el consumo de los subproductos generados en la desnitrificación anóxica.

El efluente pasa a un sedimentador donde se separan los sólidos biológicos flocculentos que no fueran procesados; estos son concentrados y estabilizados hasta convertirlos en un abono llamado nitrofer, que luego la empresa comercializa con aquellas empresas que son participantes de su proceso productivo.

El tratamiento terciario incluye la adición de hipoclorito de sodio, que garantiza el cese de toda actividad microbiana y otorga viabilidad para el vertido del efluente, el

cual se realiza a través de un emisor submarino en las playas del mar de Oquendo, cumpliendo con las normativas establecidas en los compromisos correspondientes suscritos por la empresa.

El esquema del proceso completo de tratamiento de agua residual industrial de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. se encuentra en el Anexo 1.

2.2 Calidad de aguas residuales tratadas de origen industrial ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C.

La calidad microbiológica y físico-química de las aguas residuales de origen industrial de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. no permiten ni su vertimiento ni su reúso inmediato en el riego de áreas verdes públicas, por lo tanto, y para cumplir con la normativa vigente, la empresa tiene implementada una Planta de tratamiento de aguas residuales industriales, cuyo procesamiento garantiza el cumplimiento de los parámetros de aptitud microbiológica y aptitud físico – química permitidos por el sector producción y que se encuentran establecidos en la Resolución Directoral N° 834-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI para el vertimiento a través de emisor marino al cuerpo de agua más cercano, establecido en el mar de la playa de Oquendo, en el litoral del distrito Cercado del Callao.

De acuerdo a lo establecido en La Ley de Recursos Hídricos, D.S. 001-2010-AS, el sector Vivienda, Construcción y Saneamiento es el sector competente para la determinación de los parámetros de agua para el riego de áreas verdes públicas (parques, bermas, jardines, etc.), puesto que forman parte del ámbito de la infraestructura urbana. Sin embargo, al no haberse establecido aun estos parámetros por el sector, se pueden considerar los parámetros y valores límites establecidos en las Guías y directrices de la OMS y de la EPA.

Para la verificación de la calidad de agua a la salida de la PTAR Ajinomoto, se tomaron muestras para ser sometidas al análisis de aptitud microbiológica y físico-química-, cuyos resultados se encuentran en el Anexo 2.

2.2.1 Aptitud microbiológica.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido en su guía “*Análisis de las aguas residuales para su uso en la agricultura*” parámetros microbiológicos para el agua en relación al grado de exposición por el uso de los espacios de cultivo o áreas verdes en las cuales se efectúa riego con agua tratada.

Tabla 6: Verificación de la aptitud microbiológica requerida para agua residual tratada con fines de reúso en riego de áreas verdes con base en parámetros establecidos por la OMS.

| Parámetros Relevantes de Aptitud Microbiológica | | Valores establecidos OMS | Valores del agua industrial tratada | Observaciones |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Coliformes Fecales o Termotolerantes (NMP/100 mL) | | < 200 | < 1.8 | Cumple |
| Huevos de Helmintos (huevos/L) | Nemátodos | | | |
| | <i>Ascaris sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Ancyllostomideo</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Enterobius vermicularis</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Trichuris sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Toxocara sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Capiliaria sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Trichostrongylus sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | Céstodos | | | |
| | <i>Dyphylidium sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Taenia sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Hymenolepis diminuta</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Hymenolepys nana</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Hymenolepys sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | Tremátodos | | | |
| | <i>Fasciola hepatica</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Paragonimus sp</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | <i>Schistosoma sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |
| | Acantocéfalo | | | Cumple |
| | <i>Macracanthorhynchus sp.</i> | < 1 | < 1 | Cumple |

Nota: < 1 es equivalente a 0, lo que indica la no detección de huevos de helmintos.

Considerando que, todas las áreas públicas del Callao son accesibles tanto para los trabajadores de mantenimiento de áreas verdes como para el público, se hace necesaria la evaluación de la presencia de coliformes fecales o termotolerantes y de

huevos de nematodos intestinales a fin de garantizar que no exista exposición a condiciones que generen riesgo a la salud pública.

En la Tabla 6 se muestran los análisis de calidad de agua tratada ofertada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. Se puede observar que todos los parámetros cumplen el límite recomendado por la OMS, lo que permite establecer una aptitud microbiológica adecuada del agua industrial tratada con fines de riego de áreas verdes públicas.

2.2.2 Aptitud físico – química.

Los parámetros físico-químicos requeridos para el agua residual tratada con fines de riego se pueden referenciar en las Guías de la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, del año 2012, *Normas de la EPA para el riego tecnificado en parques, campos deportivos, zonas verdes y otros usos*. Es importante destacar que los sistemas de riego tecnificado comunes en las áreas verdes públicas de Lima y Callao pueden operar sin riesgo de obstrucción cuando el nivel de SST es menor a 50 mg/L, por lo que es suficiente un nivel de tratamiento secundario sin filtración.

En la Tabla N° 7 se pueden observar los resultados del análisis físico-químico y su comparación con los parámetros establecidos por la EPA.

Tabla 7: Verificación de la aptitud físico-química requerida para agua residual tratada con fines de reúso en riego de áreas verdes con base en parámetros establecidos por las Normas EPA.

| Parámetros Relevantes de aptitud físico-química | Valores establecidos EPA | Valores del agua industrial tratada | Observaciones |
|-------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| pH | 6-9 | 7.13 | Cumple |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | ≤ 10 mg/L | 9.93 | Cumple |
| Sólidos suspendidos totales (SST) | ≤ 5mg/L | 12.31 | No cumple, sin embargo, es menor a 50 mg/L y se puede usar en riego tecnificado. |

De lo verificado queda evidenciado el cumplimiento de los parámetros físico-químicos relevantes, lo que permite establecer una aptitud físico-química adecuada del agua industrial tratada con fines de riego de áreas verdes públicas.

Capítulo 3: Aspectos Normativos de cumplimiento y de aplicación para el reúso de las aguas residuales tratadas ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C en el riego de áreas verdes.

3.1. Políticas nacionales y sectoriales.

El sistema nacional de recursos hídricos, ejerce función normativa relacionada con la gestión de recursos hídricos a través de las entidades gubernamentales que la integran, tal como está establecido en la Ley N°29338, siendo la Autoridad Nacional de Agua (ANA) el ente rector en materia de recursos hídricos. Por su parte, las principales políticas para la promoción del reúso de aguas residuales tratadas, forman parte del sistema nacional de los recursos hídricos y se encuentran señaladas en el artículo 11 de la mencionada ley.

El sector Vivienda, en el RM N° 176-2010-VIVIENDA, tiene establecidos los lineamientos de política sectorial para la promoción del tratamiento de las aguas residuales domésticas y municipales con fines de reúso en riego de áreas verdes urbanas y periurbanas. Destacan dos de los cinco lineamientos de política, los cuales promueven el reúso de aguas residuales domésticas y municipales, (1) Incluir estrategias sectoriales para el reúso de las aguas residuales domésticas y municipales tratadas (2) Uso de tecnologías efectivas de tratamiento de aguas residuales domésticas y municipales para el riego de aguas verde urbanas y periurbanas deberá ser parte de la política nacional de saneamiento.

El DS N° 017-2015-PRODUCE, que aprueba el Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, tiene por objeto promover y regular la gestión ambiental, la conservación y aprovechamiento sostenible de recursos naturales en el desarrollo de las actividades de la industria manufacturera y de comercio interno, así como regular los instrumentos de gestión ambiental, los procedimientos y medidas de protección ambiental aplicables a éstas.

En su artículo 5 se establecen los lineamientos entre los cuales se puede destacar el ítem b) Promover la adopción de procesos productivos y de actividades que utilicen tecnologías e insumos limpios, incorporando el reaprovechamiento de residuos y/o el desarrollo de procesos de reconversión de las industrias contaminantes, entre otras prácticas necesarias para lograr una producción limpia.

Asimismo, establece los requisitos para la certificación ambiental, de la modificación de la certificación y de la actualización de la misma, ofreciendo una variedad de procedimientos que permiten a las industrias acogerse o promover en sus procesos productivos la inclusión de tecnologías limpias y de reutilización, constituyéndose entonces como una normatividad de aplicación para el caso de la donación de agua tratada para fines de riego.

El Reglamento de la Calidad de los Servicios de Saneamiento RCD N° 011-2007-SUNASS-CD y su modificatoria mediante RCD N° 008-2012-SUNASS-CD, establece que los parques y jardines deberán ser regados, preferiblemente, con aguas residuales tratadas, determinando para ello que, al uso de agua potable suministrada por una EPS en el riego de áreas verdes, se aplique la tarifa comercial. Esto incentiva el reúso de agua residual tratada como sustituto de agua potable por representar menos costos para el usuario.

Finalmente, el Plan Nacional de Acción Ambiental (2011 – 2021) formulado por el MINAM; ha establecido como Meta número uno: alcanzar el 100% de aguas residuales domésticas urbanas tratadas y el 50% de estas son reusadas, estableciendo como responsables al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS), la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el Ministerio de Salud (MINSA), las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) y los gobiernos sub nacionales.

3.2 Normatividad vigente de cumplimiento para la evaluación de la calidad del efluente en el caso de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.

La empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. cuenta con permiso para vertimiento en cuerpo de agua marino a través de emisor, en ese sentido, debe cumplir con parámetros establecidos en la Resolución Directoral N° 834-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, el cual establece el Plan de Monitoreo Ambiental para la empresa y que actualmente está vigente.

En relación a dicho plan de monitoreo, cabe indicar que existe al interior de la planta un punto de monitoreo, ubicado en el buzón posterior a la confluencia de los efluentes de la PTAR de tratamiento de aguas residuales domésticas y de la PTAR de

tratamiento de aguas residuales industriales, cuyos parámetros se pueden visualizar en la Tabla N° 8.

Tabla 8: Parámetros de Programa de Monitoreo de agua para punto de monitoreo ubicado al interior de la Planta Industrial de Ajinomoto del Perú S.A.C.

| Ubicación | Frecuencia de Muestreo | Parámetros | Valor de comparación |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Punto de monitoreo de aguas residuales industriales tratadas a la salida de caja de registro antes de su descarga al Mar frente a Callao. | Semestral | pH 6-9 DBO ₅ 50 mg/L SST 50 mg/L Aceites/grasas 10 mg/L Nitrógeno total 10 mg/L Fósforo total 5mg/L | Valores de comparación del Banco Mundial 1998 (Fruit and Vegetable Processing Industry) |
| | | Aceites/grasas 20 mg/L DBO ₅ 100 mg/L DQO 200 mg/L pH 6.5 - 8.5 SST 150 mg/L Temperatura <35°C Coliformes termotole. 10*10 ³ NPM/100 mL | D.S. N° 003-2010-MINAM LMP para efluentes PTAR |

FUENTE: Resolución Directoral N° 834-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 25 de setiembre de 2019.

De igual manera están establecidos, en el Plan de Monitoreo Ambiental, los parámetros que corresponden a los puntos de monitoreo en el cuerpo de agua, el mar frente a Callao, en cinco puntos. Cabe indicar que los parámetros están establecidos en cumplimiento de la normativa de control específica para la actividad marino portuaria, tal como se observa en la Tabla N° 9.

Tabla 9: Parámetros de Programa de Monitoreo de agua para puntos de ubicados en cuerpo de agua receptora establecidos para la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.

| Descripción | Frecuencia de Muestreo | Parámetros | Normativa de control |
|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Final del nuevo emisor | Semestral | DBO5 10 mg/L OD 2.5 mg/L pH 6.8 - 8.5 SST 70 mg/L Aceites 2 mg/L Sulfuro 0.05 mg/L Temp. Delta 2° Coliformes termotole. 1000 NPM/100 mL | D.S. N° 004-2017-MINAM Categ. 2 Sub-Categoría C3 Actividad Marino Portuaria |
| A 200 m al norte del punto final del emisor | | | |
| A 200 m al sur del punto final del emisor | | | |
| A 200 m al oeste del punto final del emisor | | | |
| A 200 m al este del punto final del emisor | | | |

FUENTE: Resolución Directoral N° 834-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 25 de setiembre de 2019.

Cabe mencionar que, la empresa cumple con los parámetros establecidos en su plan de monitoreo, lo cual se puede evidenciar en los reportes que son de acceso público y a los cuales se puede acceder en la página web institucional de la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de la Producción.

3.3 Normatividad aplicable para la obtención de la Autorización de Reúso de aguas residuales tratadas ofertadas por Ajinomoto del Perú S.A.C.

3.3.1 Procedimiento y requisitos para la obtención de la autorización de reúso.

De acuerdo a lo establecido en el marco legal vigente, específicamente en el artículo 11 de la Ley General de Recursos Hídricos, el reúso de las aguas residuales en el Perú se enmarca en políticas, lineamientos, normas y directrices que promueven varios tipos de reúso de aguas residuales tratadas, con el fin de promover el uso eficiente del recurso y preservar las fuentes naturales de agua.

A las finalidades establecidas en la normativa, se suma el impacto positivo que tiene la promoción del reúso de aguas tratadas en la lucha contra la desertificación, recarga y preservación de acuíferos, reducción de la contaminación y la mitigación y

adaptación al cambio climático, en el sentido del destino hacia fines agrícolas y de implementación y mantenimiento de áreas verdes urbanas y periurbanas.

La autorización de reúso es otorgada por la Autoridad Nacional del Agua, como ente rector de los recursos hídricos en el Perú, y debe ser gestionada por quien desea hacer uso y aprovechamiento del recurso. Para ello la solicitud con los requisitos previstos debe ser enviada a la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) de la jurisdicción, de acuerdo a lo establecido en el RJ N° 224-2013-ANA y su modificatoria DS N° 006-2017-AG.

En el caso presentado en este proyecto, corresponde a la Municipalidad Provincial del Callao presentar la solicitud ante la Autoridad Administrativa del Agua Cañete – Fortaleza, que rige autoridad y atiende las necesidades hídricas de las regiones Lima, en un 98.6 % de su territorio y Callao en su totalidad, además de parte de Ancash y Junín.

En el DS N° 006-2017-AG, se encuentran establecidos los requisitos para el otorgamiento de la autorización de reúso de aguas tratadas como parte del artículo 149.2.

149.2 Los requisitos para el otorgamiento de la autorización de reúso de aguas residuales tratadas, son:

- a. El formato “Solicitud de autorización de reúso de aguas residuales tratadas”, debidamente firmado y llenado en todas sus partes.
- b. Pago por derecho de trámite.
- c. Copia del Instrumento de Gestión Ambiental aprobado, que comprenda el sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales a ser reusadas; o, copia del documento que contiene el acto administrativo de aprobación del instrumento ambiental, cuando corresponda.

- d. En caso de reúso de agua residual tratada por persona distinta al titular del derecho de uso de agua correspondiente: Conformidad del titular del derecho de uso de interconexión de la infraestructura hidráulica que le permita captar las aguas residuales, acreditada mediante copia del contrato o convenio extendido con firma legalizada por Notario Público o Juez de Paz
- e. En caso de reúso de aguas residuales tratadas a través de infraestructura hidráulica de regadío: La opinión favorable del operador a cargo de dicha infraestructura hidráulica, acreditada mediante copia del contrato o convenio extendido con firma legalizada por Notario Público o Juez de Paz.”

La Municipalidad Provincial del Callao, posee personería jurídica de derecho público, con autonomía económica y administrativa en los asuntos de su competencia y de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica de Municipalidades, estableciéndose en el numeral 26 del artículo 9° de la citada ley que se constituye como una de las atribuciones del Concejo Municipal "Aprobar la Celebración de Convenios de Cooperación nacional e internacional y Convenios Interinstitucionales", en concordancia con los artículos 87 y 88 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, que establece que las relaciones entre las entidades se rigen por el criterio de colaboración, sin que ello importe renuncia a la competencia propia señalada por la Ley y el 88.3 indica (...) "por los convenios de colaboración las entidades a través de sus representantes autorizados celebran dentro de la ley, acuerdos en el ámbito de su respectiva competencia de naturaleza obligatoria para las partes y con cláusula expresa de libre adhesión y separación".

A lo expuesto, queda claro que el procedimiento a seguir para la implementación del proyecto materia de la presente revisión, debe seguir los lineamientos de procedimiento o acciones consecutivas siguientes a fin de cumplir con al marco legal establecido:

1. Análisis del Efluente a donar y reutilizar y evaluación de la compatibilidad y cumplimiento de aspectos normativos para la finalidad prevista que, para el presente caso, son las directrices de la OMS y normas EPA específicas para el reúso en el riego de áreas verdes públicas, ante la inexistencia de marco normativo nacional específico.
2. Actualización del Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. estableciéndose los volúmenes de agua a donar, la finalidad del uso, el Análisis de parámetros de calidad de agua aplicables² y la frecuencia de monitoreo, el cual debe ser remitido a la Dirección General de

² Para la finalidad de riego de áreas verdes públicas no se encuentran establecidos parámetros por el sector de Vivienda, Construcción y Saneamiento, por lo tanto, se aplica la normativa establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su guía "Análisis de las aguas residuales para su uso en la agricultura" OMS y por la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU "Normas de la EPA para el riego tecnificado en parques, campos deportivos, zonas verdes y otros usos", tal como se ha indicado en las páginas 22, 23 y 24 del presente documento.

Asuntos Ambientales del sector producción, con cumplimiento de la normativa establecida y que incluya la Conformidad del titular del derecho de uso de interconexión de la infraestructura hidráulica que le permita captar las aguas residuales, acreditada mediante copia del contrato o convenio extendido con firma legalizada por Notario Público o Juez de Paz.

3. Elaboración del expediente de reúso, que debe ser elaborado por la Municipalidad Provincial del Callao, que incluya todo lo anterior y el reúso proyectado.
4. Firma de Convenio entre la Municipalidad Provincial del Callao y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. que establezca la cantidad de agua donada a ser usada, las áreas verdes a ser beneficiadas, los horarios e infraestructura de recojo a ser implementada y el periodo de duración del convenio.
5. Entrega del expediente a la ANA, que incluye todos los documentos generados en los puntos anteriores, de acuerdo a lo establecido en el artículo 149.2 del DS N° 006-2017-AG, que establece los requisitos para el otorgamiento de la autorización de reúso de aguas residuales tratadas.

3.3.2 Flujograma del procedimiento administrativo.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) y Aquafondo promueven los proyectos de valor compartido *water stewardship* que impulsa la donación de agua residual tratada por las empresas privadas a los gobiernos locales, siempre y cuando los efluentes cumplan con la normativa establecida por la Organización Mundial de la salud OMS y las Normativas EPA para esos fines, tal como se ha establecido en las páginas 22, 23 y 24 del presente documento.

Se presenta en el Figura N° 03 un flujograma extraído de un folleto instructivo elaborado por Aquafondo como parte de su labor de promoción de una gestión responsable y circular del agua en el Perú.

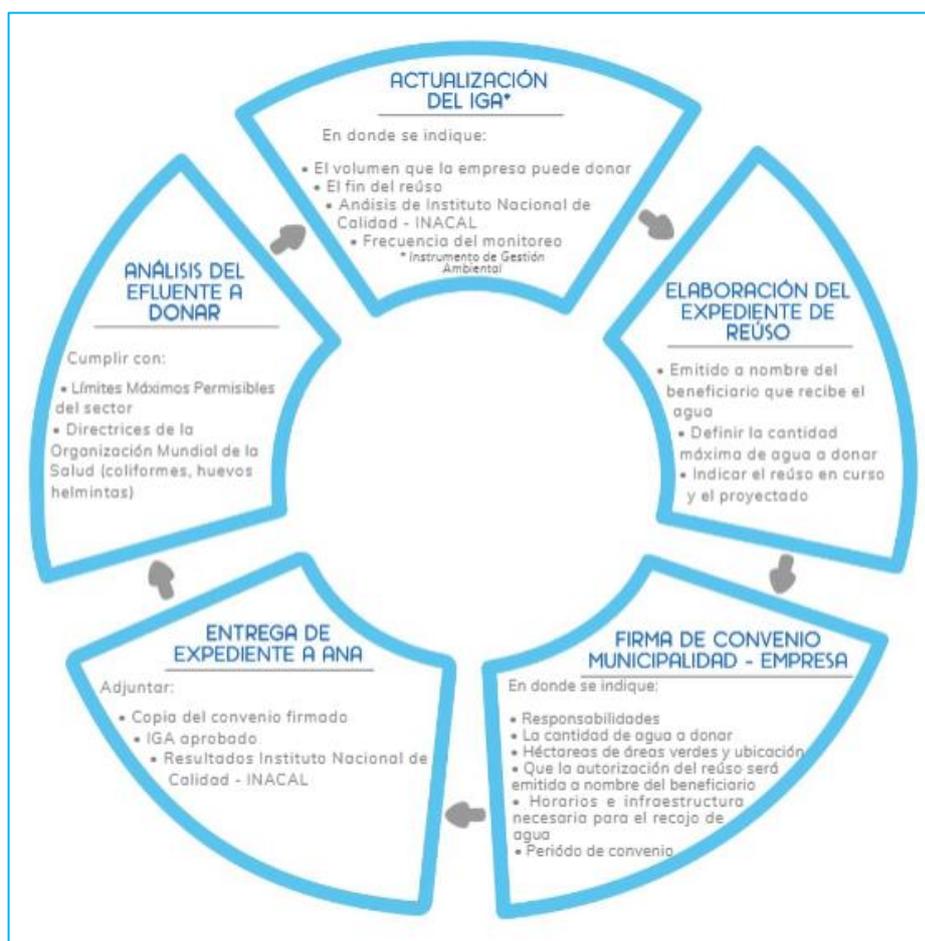


Figura 03: Flujograma del Procedimiento Administrativo para la obtención de la Autorización de Reúso de aguas residuales tratadas con fines de uso en riego de áreas verdes.

FUENTE: Folleto de Tramitología para donación de agua residual tratada de una empresa a un gobierno local con fines de riego de parques y jardines. Aquafondo.

Capítulo 4: Aspectos económicos financieros del proyecto de valor compartido water stewardship entre la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. y la Municipalidad provincial del Callao.

4.1 Análisis costo beneficio del proyecto de valor compartido

4.1.1 Costo del agua residual tratada.

El agua residual donada no generará costo para la Municipalidad Provincial del Callao, por cuanto será entregada en el marco de un convenio por el cual no se otorgará retribución económica por el acceso y uso de la misma.

Es importante resaltar que el uso del agua residual industrial tratada representaría un ahorro aproximado de S/ 1,480,000.00 si se reemplaza el uso de agua potable en el riego de áreas verdes públicas.

4.1.2 Costos de inversión, operación y mantenimiento

Se ha previsto la necesidad de implementar tres tanques de almacenamiento con conexión a la caja de registro de descarga de efluentes de la planta de tratamiento de la empresa Ajinomoto, como medida de seguridad en caso no se cumpla con los turnos de recojo del agua residual.

Cada tanque tendrá un sistema de carga hacia la cisterna, que estará accionado con una motobomba eléctrica de manipulación manual.

La carga de las cisternas se efectuará en la Av. Oquendo, a 75.00 m de distancia del punto de derivación antes de la confluencia de las aguas tratadas industriales con las aguas tratadas domésticas, en un espacio previsto en los exteriores de la planta industrial, tal como se evidencia en el Anexo 4 “Esquema de Obra de interconexión para el abastecimiento de camiones cisterna para la distribución del agua tratada ofertada por Ajinomoto del Perú S.A.C.

Para maximizar la capacidad de uso de agua tratada se asignarán tres camiones cisternas a exclusividad de recojo en Ajinomoto, en tres turnos de trabajo, uno de los cuales deberá ser alquilado o comprado, a fin de cumplir con la oferta de agua de la empresa.

Los costos de implementación y mantenimiento, en el caso de alquiler de cisterna o a todo costo, se muestran en la Tabla N° 10.

Tabla 10: Cuadro de Costos de Implementación y Mantenimiento anual considerando alquiler de cisterna a todo costo.

| Ítem | Cantidad | Costo unitario (S/.) | Costo total anual (S/.) |
|----------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|-------------------------|
| Implementación | | | |
| Tanque de almacenamiento (25000 L) | 3 | 25000 | 75000 |
| Obra de interconexión (conexión y desfogue) a todo costo | 1 | 35000 | 35000 |
| Electrobombas | 5 | 2500 | 17500 |
| Sub Total | | | 127500 |
| Mantenimiento anual | | | |
| Mantenimiento tanque cisterna | 4 | 3000 | 12000 |
| Mantenimiento interconexión | 2 | 3000 | 6000 |
| Mantenimiento electrobombas | 9 | 1000 | 9000 |
| Imprevistos | 3 | 2000 | 6000 |
| Operación anual | | | |
| Servicio anual de alquiler de cisterna a todo costo (UN de 5000 gal) | 1 | 360000 | 360000 |
| Costo mensual de operarios de electrobombas | 4 | 2000 | 96000 |
| Sub Total | | | 489000 |
| Total | | | 606500 |

Asimismo, los costos de implementación y mantenimiento, en el caso de compra de camión cisterna, están establecidos en la Tabla N° 11, observándose que si bien el costo de implementación del proyecto se incrementa en S/270,000.000 para el primer año, se debe considerar que en los costos de mantenimiento se establece un ahorro de S/86,000.00 desde el primer año, consistentes en el ahorro en los costos de operación del proyecto.

Tabla 11: Cuadro de Costos de Implementación y Mantenimiento considerando adquisición de cisterna a todo costo.

| Ítem | Cantidad | Costo unitario (S/.) | Costo total anual (S/.) |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------------|-------------------------|
| Implementación | | | |
| Tanque de almacenamiento (25000 L) | 3 | 25000 | 75000 |
| Obra de interconexión (conexión y desfogue) a todo costo | 1 | 35000 | 35000 |
| Compra de Camión Cisterna | 1 | 270000 | 270000 |
| Motobomba | 1 | 1500 | 1500 |
| Electrobombas | 5 | 3500 | 17500 |
| Sub Total | | | 399000 |
| Mantenimiento anual | | | |
| Mantenimiento tanque cisterna | 4 | 3000 | 12000 |
| Mantenimiento interconexión | 2 | 3000 | 6000 |
| Mantenimiento electrobombas | 9 | 1000 | 9000 |
| Mantenimiento de Camión cisterna | 4 | 750 | 3000 |
| Imprevistos | 3 | 2000 | 6000 |
| Operación anual | | | |
| Combustible, lubricantes camión cisterna y motobomba | 1 | 75117 | 75117 |
| SOAT y Revisión Técnica | 1 | 800 | 800 |
| Costo mensual operarios camión cisterna | 3 | 2000 | 72000 |
| Costo mensual chofer camión cisterna | 3 | 3500 | 126000 |
| Costo mensual operarios electrobombas | 4 | 2000 | 96000 |
| Sub Total | | | 405917 |
| Total | | | 797917 |

Los Costos de Implementación en ambos casos difieren significativamente, en el caso de la Municipalidad del Callao puede considerarse que durante el primer año de operaciones se opere el proyecto considerando el alquiler del camión cisterna requerido, planificando la compra en el segundo año de operación, con ello la implementación total del proyecto estaría espaciada en un horizonte de dos años, con una inversión de implementación compartida.

Es importante considerar que, esta última opción planteada se constituye en estos momentos de recesión económica como la más viable, a fin de no esperar más de lo necesario para la implementación del proyecto.

Finalmente, sumando el ahorro de S/. S/ 1,480,000.00 en costos no incurridos por la donación del agua, la Municipalidad del Callao tendría un ahorro total de S/ 1,566,000.00 al año por implementación del proyecto y el avance de casi el 50% en el cierre de brecha de demanda hídrica pendiente de atender.

Asimismo, la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. tendrá un ahorro de S/ 7,758.45 al año por disminución del costo anual por vertimiento a través de su emisor submarino y verá implementados 2,500.00 m² de áreas verdes en su entorno inmediato sin costo de implementación y mantenimiento. Además, se encuentra previsto en el Convenio a suscribirse, el compromiso por parte de la Municipalidad Provincial del Callao de otorgar el soporte técnico para la modificación del IGA y para el diseño, implementación del proyecto, así como el asumir los costos de implementación y mantenimiento del proyecto.

4.2 Análisis de la viabilidad del reúso de las aguas residuales tratadas en el riego de las áreas verdes municipales.

En primer lugar, el proyecto es viable en el sentido que ambas entidades, Municipalidad Provincial del Callao y Ajinomoto del Perú S.A.C., han manifestado su compromiso y deseo de otorgar viabilidad al proceso, implementación y sostenimiento del proyecto. Es importante mencionar la colaboración efectiva para la formulación del presente trabajo, que permite otorgar el sustento técnico para la formulación del Convenio entre ambas entidades. Asimismo, se han sostenido reuniones técnicas tripartitas con la participación de personal técnico y de asistencia de Aquafondo, a fin de garantizar la tramitología de los procedimientos pertinentes ante la ANA y sector producción, en el menor tiempo posible, considerando la experiencia de dicha entidad en la implementación de otros proyectos similares en el territorio nacional.

Es viable el uso del agua tratada industrial ofertada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. para fines de riego de las áreas verdes públicas de la jurisdicción del Callao. Se ha comprobado la aptitud microbiológica y físico-química del agua tratada

para otorgar finalidad de riego de áreas públicas en cumplimiento de la normativa referencial de las Guías establecidas por la OMS y las Normas EPA aplicables, considerando que el Sector Vivienda aún no ha establecido normatividad específica referente.

En relación a la cobertura del déficit de requerimiento hídrico, pendiente para la atención sostenible del área verde pública implementada, se puede evidenciar que con el consumo diario de los aproximadamente 226,000.00 galones de agua tratada, provenientes de la PTAR de aguas industriales de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C, se puede otorgar cobertura a aproximadamente el 48% del déficit de galones diarios de agua para riego que ha sido establecido en 473,518.33 galones diarios, lo cual permitirá la cobertura de riego de los 2,500.00 m² de espacios destinados para área verde ubicados en el entorno de las instalaciones de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. (ver FIG. 1. Asimismo, permitirá el mantenimiento sostenible de aproximadamente 220,000.00 m² de área verde de tipo parque y berma implementados en el sector de Oquendo y la berma lateral de Gambetta en dirección de sur a norte, que se encuentran en déficit de aprovisionamiento de agua, contribuyendo con la mejora de calidad de aire en el sector que presenta un alto tránsito de vehículos de carga pesada y que es altamente residencial.

Se ha establecido la viabilidad de la implementación de tanques de almacenamiento y del sistema de abastecimiento de los camiones cisternas en la vía Av. Oquendo, estableciéndose que la Municipalidad Provincial del Callao asumiría el costo de implementación de dicho sistema.

Asimismo, se ha efectuado el análisis respectivo de la capacidad para la evacuación y transporte del agua tratada hacia las áreas verdes, estableciéndose la necesidad de contar con un vehículo más para la cobertura del total del agua tratada que se produce por día, siendo viable la posibilidad inmediata del alquiler de dicho vehículo, estando en estudio la factibilidad de la adquisición de un vehículo para la reducción de los costos de operación y mantenimiento del proyecto.

En relación al análisis costo beneficio, queda claro que, a ambas entidades resulta viable y beneficiosa la implementación del proyecto. Para la Municipalidad del Callao se ha establecido un ahorro total de S/ 1,566,000.00 al año por implementación del proyecto, para cualquiera de las dos posibilidades ya descritas a

implementar, y el avance de casi el 50% en el cierre de brecha de demanda hídrica pendiente de atender. En el caso de la empresa Ajinomoto S.A.C. no sólo se ha establecido un ahorro de S/ 7,758.45 al año por disminución del costo anual por vertimiento a través de su emisor submarino, sino además la implementación de 2,500.00 m² de áreas verdes, asesoría técnica para la modificación de su IGA y avance significativo en su compromiso de reducción de impactos ambientales como resultado de su actividad productiva.

4.3 Indicadores de desempeño.

Es importante la propuesta y verificación de los indicadores de desempeño en todo proyecto, a fin de monitorear el cumplimiento de los beneficios previstos y reformular aquello que, por externalidades o errores de operación, pueda afectar su desarrollo.

Como indicadores de desempeño se proponen los siguientes

- a. Galones de agua tratada evacuada/día. (gal/día)
- b. Metros cuadrados de área verde regada/ Galones de agua tratada evacuada. (m²/gal).
- c. Metros cuadrados de área verde regada con agua tratada / Total de habitantes. (m²/hab)
- d. Metros cuadrados de área verde regada con agua tratada/ Total de área verde regada. (Índice de riego sostenible)
- e. Galones de agua tratada evacuada/Galones de agua no evacuada

4.4 Incentivos.

Se han evaluado, a fin de promover el interés de otras entidades en proyectos como el analizado en el presente trabajo, propuestas de incentivos a presentar por parte de la entidad edil. Cabe indicar que requieren un análisis particular para cada caso, a fin de establecer la viabilidad de los mismos y su implementación. Dentro de ello se pueden mencionar:

- a. Descuento en la asignación de los tributos municipales.
- b. Implementación y mantenimiento de las áreas verdes del entorno.

- c. Asesoría técnica para la modificación del Instrumento de Gestión Ambiental.
- d. Asesoría técnica para la formulación e implementación de los Planes de Ecoeficiencia y de gestión integral y valorización de los residuos sólidos.
- e. Impulso con participación de la SUNASS a las entidades que donen agua en la Provincia Constitucional del Callao para la Certificación de Alliance for Water Stewardship (AWS).

Capítulo 5: Beneficios sociales y ambientales del proyecto de valor compartido water stewardship entre la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. y la Municipalidad provincial del Callao.

5.1 Beneficios sociales del proyecto

Entre los principales beneficios sociales identificados, como resultado de la implementación del proyecto, se pueden citar los siguientes:

- a. Aumento del acceso de población vulnerable al agua potable que se dejaría de usar en el riego.
- b. Reducción de enfermedades infecciosas en la población por limitado acceso al agua potable.
- c. Optimización de recursos y ahorro que puede revertirse en proyectos sociales y mejora de calidad de vida.

5.2 Beneficios ambientales del proyecto

Entre los principales beneficios ambientales identificados, resultado de la implementación del proyecto, se pueden citar los siguientes:

- a. Disminución de contaminación del cuerpo de agua mar del Callao.
- b. Mejoramiento de las condiciones de calidad del agua del cuerpo de agua mar del Callao, lo que conduciría a un aumento de la calidad de los ecosistemas acuáticos y otros asociados.
- c. Implementación de Medida de Adaptación al Cambio climático, para contrarrestar directamente el peligro climático de sequía e indirectamente el peligro climático de olas de calor, por la preservación e incremento de áreas verdes.

- d. Implementación de Medida de Mitigación al Cambio climático de disminución de los gases de efecto invernadero (GEI), puesto que los sistemas de reutilización asociados a la agricultura, agrosilvicultura y áreas verdes urbanas y periurbanas tienen un alto potencial de secuestro de carbono
- e. Mantenimiento sostenible de las áreas verdes de la jurisdicción y consecuente incremento del índice de área verde por habitante.
- f. Contribución a la recarga y preservación de los acuíferos subterráneos de la jurisdicción y de los humedales, que se constituyen como sus puntos de afloramiento.
- g. Recuperación de suelos actualmente degradados por procesos de estrés hídrico o de desertificación.
- h. La promoción de este tipo de iniciativas y su impacto positivo en la lucha contra el cambio climático, por cuanto las emisiones evitadas de gases de efecto invernadero a través del tratamiento de aguas residuales de baja intensidad de carbono y la captura de carbono a través de la producción de biomasa, como el que ejecuta la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C, contribuiría a la mitigación del cambio climático, pudiéndose conseguir además créditos de carbono para los mercados voluntarios de carbono o para el Mecanismo de Desarrollo Limpio, y otros pagos por servicios ambientales, que favorecería la viabilidad económica de replicación de este modelo.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

En atención al análisis realizado, se puede llegar a la conclusión, que en el Perú se cuenta con lineamientos administrativos aplicables, con fundamento en normativa vigente, para establecer el procedimiento de donación de agua residual tratada de instituciones privadas hacia gobiernos locales, con el fin de uso en el riego de áreas verdes públicas.

Asimismo, también se concluye que, en el Perú, no se han determinado los lineamientos de calidad de agua con el fin de uso en el riego de áreas verdes públicas por parte del sector competente, que es el sector Vivienda, Construcción y Saneamiento de acuerdo a lo establecido en La Ley de Recursos Hídricos, D.S. 001-2010-AS. Se ha establecido, que se pueden considerar los parámetros y valores límites instituidos en las Guías y directrices de la OMS y de la EPA para el análisis y determinación de la aptitud de las aguas tratadas para fines de riego de áreas verdes públicas, como los lineamientos de calidad del agua apta para riego a ser cumplidos para garantizar la seguridad sanitaria y ambiental en la ejecución del proyecto analizado y otros similares.

Dicho lo anterior, se ha verificado, la aptitud microbiológica y fisicoquímica del agua ofertada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C para su reutilización en el riego de áreas verdes públicas de la Provincia Constitucional del Callao.

Además, el análisis efectuado demuestra que la iniciativa de donación de agua tratada entre la Municipalidad Provincial del Callao y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. es viable a nivel técnico y financiero, con beneficios para ambas entidades, para la población que reside en las inmediaciones y para el ambiente natural, por cuanto se constituye como una medida de protección y preservación del cuerpo de agua mar del Callao y de los acuíferos subterráneos cercanos.

Se ha establecido que la implementación del proyecto de donación de agua residual tratada de origen industrial por parte de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C a la Municipalidad Provincial del Callao, se constituye como medida eficiente de adaptación para el peligro climático de sequía y que posibilitará la conservación y sostenibilidad de más de 220,000.00

m² de áreas verdes públicas, reduciendo en más de 40% la brecha actual existente de recurso hídrico disponible para estos fines y evitando el consumo de agua potable destinada al consumo humano.

Es entonces importante concluir, que el presente trabajo se constituye como el sustento técnico de formulación de la iniciativa y de suscripción del Convenio entre ambas instituciones, puesto que determina los compromisos a asumir entre ambas partes, la capacidad de evacuación del agua tratada ofertada, los sectores de la jurisdicción destinados para el riego de las áreas verdes y los costos a asumir por la Municipalidad Provincial del Callao, por cuanto se detallan los aspectos financieros previstos relacionados la implementación de la interconexión de la infraestructura hidráulica que le permita captar las aguas residuales de manera responsable.

Cabe mencionar que, la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. ha iniciado el proceso de adecuación de su instrumento de gestión ambiental, contando para ello con la colaboración técnica de la Municipalidad Provincial del Callao, a fin de agilizar el proceso que permita en un corto plazo completar y presentar el expediente ante la Autoridad Nacional del agua para el trámite de la Autorización del uso del agua tratada, en cumplimiento de la normativa establecida para este fin, tal como se ha determinado en el presente trabajo.

Finalmente, se ha previsto que, con el aporte del presente trabajo, conjuntamente con las acciones de evaluación, seguimiento y financiamiento oportuno, se garantiza el éxito de la ejecución sostenida de la iniciativa analizada y se espera que inspire la implementación de otras más, recurriendo para ello a la evaluación de los avances y rediseño de ser meritorio, que superen los aspectos limitativos que puedan suscitarse.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda iniciar el procedimiento para la suscripción del Convenio entre la Municipalidad Provincial del Calla y la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C. con el envío del presente análisis y estudio de la iniciativa por parte de la Municipalidad.

Asimismo, resultaría importante establecer un cronograma de trabajo de manera consensuada entre ambas entidades, que permita la optimización y planificación del recurso humano profesional de la Municipalidad Provincial del Callao en el acompañamiento técnico del proceso de modificación del instrumento de gestión ambiental (IGA) de la empresa, por

cuanto resulta fundamental para completar el expediente de solicitud de autorización para el uso de agua tratada en el riego de las áreas verde públicas del Callao.

En referencia a lo anterior, se recomienda también la suscripción de un Convenio con Aquafondo, con fines de asesoría y acompañamiento del proceso de solicitud de autorización para el uso de agua tratada en el riego de las áreas verde públicas del Callao, considerando los buenos resultados que otros gobiernos locales han conseguido con su aporte y participación.

Finalmente, se considera importante la replicación del presente análisis con los otras empresas que han manifestado interés en ofertar el agua tratada de sus procesos productivos, considerando que se constituye como punto de partida para establecer la viabilidad de cada proyecto y sus beneficios, a fin de continuar con el cierre de brecha de necesidad de recurso hídrico para el mantenimiento sostenible de las áreas verdes públicas a cargo de la Municipalidad Provincial del Callao, las cuales se constituyen como bien público de alto interés para alcanzar calidad de vida para sus habitantes.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Autoridad Nacional del Agua – ANA de la República del Perú. Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA Reglamento para el otorgamiento de autorizaciones y reúso de aguas residuales tratadas. Lima, 31 de mayo de 2013. Recuperado de: https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j.224_con_reglamento_autorizaciones_de_vertimientos_6_0.pdf

Autoridad Nacional del Agua - ANA y Cooperación Alemana para el Desarrollo - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2018). Guía técnica para Reúso Municipal de Aguas Residuales Tratadas en el riego de áreas verdes de Lima Metropolitana. Lima, Perú: Editado por Autoridad Nacional del Agua – ANA. Recuperado de: <http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/3167/ANA0001700.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Congreso de la República del Perú. Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos, 26 de marzo de 2009. Recuperado de: <https://www.ana.gob.pe/publicaciones/ley-no-29338-ley-de-recursos-hidricos>

Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. (2019a). Ficha técnica: Reúso de aguas residuales tratadas para riego de áreas verdes en Ate. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Ficha-T%C3%A9cnica-N%C2%B06-Ficha-Backus-y-Muni-de-Ate.pdf>

Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. (2019b). Ficha técnica: Reúso de aguas residuales tratadas para riego de áreas verdes en Lima Metropolitana. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Ficha-T%C3%A9cnica-N%C2%B05-Ficha-Nestl%C3%A9-y-Muni-de-Lima.pdf>

- Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. (2019c). Ficha técnica: Reúso de aguas residuales tratadas para riego de áreas verdes en San Juan de Miraflores. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Ficha-T%C3%A9cnica-N%C2%B01-SJM-y-Esmeralda-Corp-1.pdf>
- Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. (2019). Ficha técnica: Tramitología para la donación de agua residual tratada. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2019/03/Ficha-T%C3%A9cnica-N%C2%B07-Ficha-Tramitolog%C3%ADa.pdf>
- Fondo de Agua para Lima y Callao - AQUAFONDO y Cooperación Alemana para el Desarrollo - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2016). Estudio de Riesgos Hídricos y Vulnerabilidad del Sector Privado en Lima Metropolitana y Callao en un Contexto de Cambio Climático. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/2870/ANA0001511.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE y Nestlé Perú. (2020). Estudio Crisis de agua: una amenaza silenciosa para el desarrollo económico. Lima, Perú: Editado por el Fondo de Agua para Lima y Callao – AQUAFONDO. Recuperado de: <https://aquafondo.org.pe/wp-content/uploads/2020/06/Estudio-Crisis-de-Agua-una-amenaza-silenciosa-para-el-desarrollo-econ%C3%B3mico.pdf>
- Ministerio del Ambiente de la Republica del Perú. DS N° 006-2017-AG. Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG. Lima, 22 de junio de 2017. Recuperado de: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/06/DS-006-2017-AG.pdf>
- Ministerio de la Producción de la República del Perú. Resolución Directoral N° 834-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 25 de setiembre de 2019. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales/306829-0834-2019-produce-dgaami>

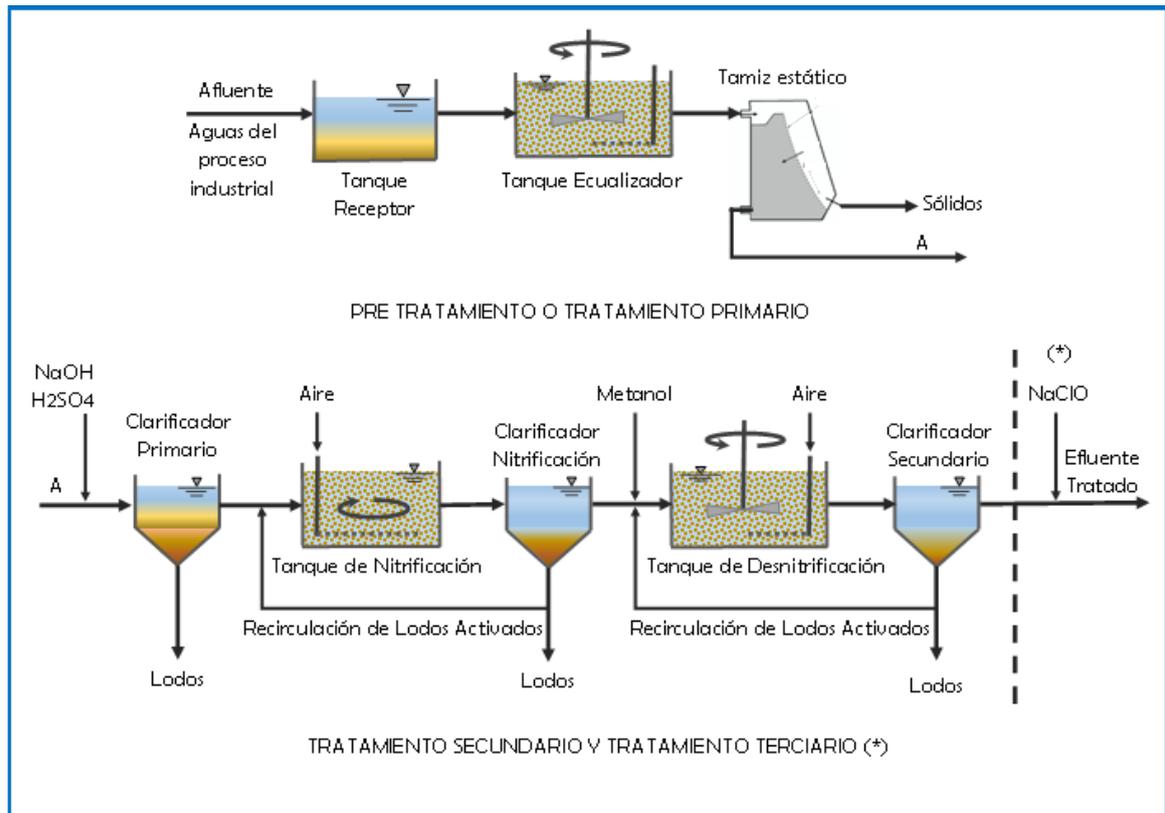
Municipalidad Provincial del Callao. (2018). TUO del Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Provincial del Callao ROF – MPC. Callao, Perú. Recuperado de: <https://www.municallao.gob.pe/pdf/ROF/TUO%20ROF%20-%20O.M.%20N%c2%b0019-2018.pdf>

Proyecto Adaptación de la Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Urbanas al Cambio Climático (PROACC). (2019). Reúso municipal de aguas residuales tratadas en el riego de áreas verdes de Lima Metropolitana. Lima, Perú: Editado por Cooperación alemana para el desarrollo - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Recuperado de: <http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/3491/ANA0002103.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

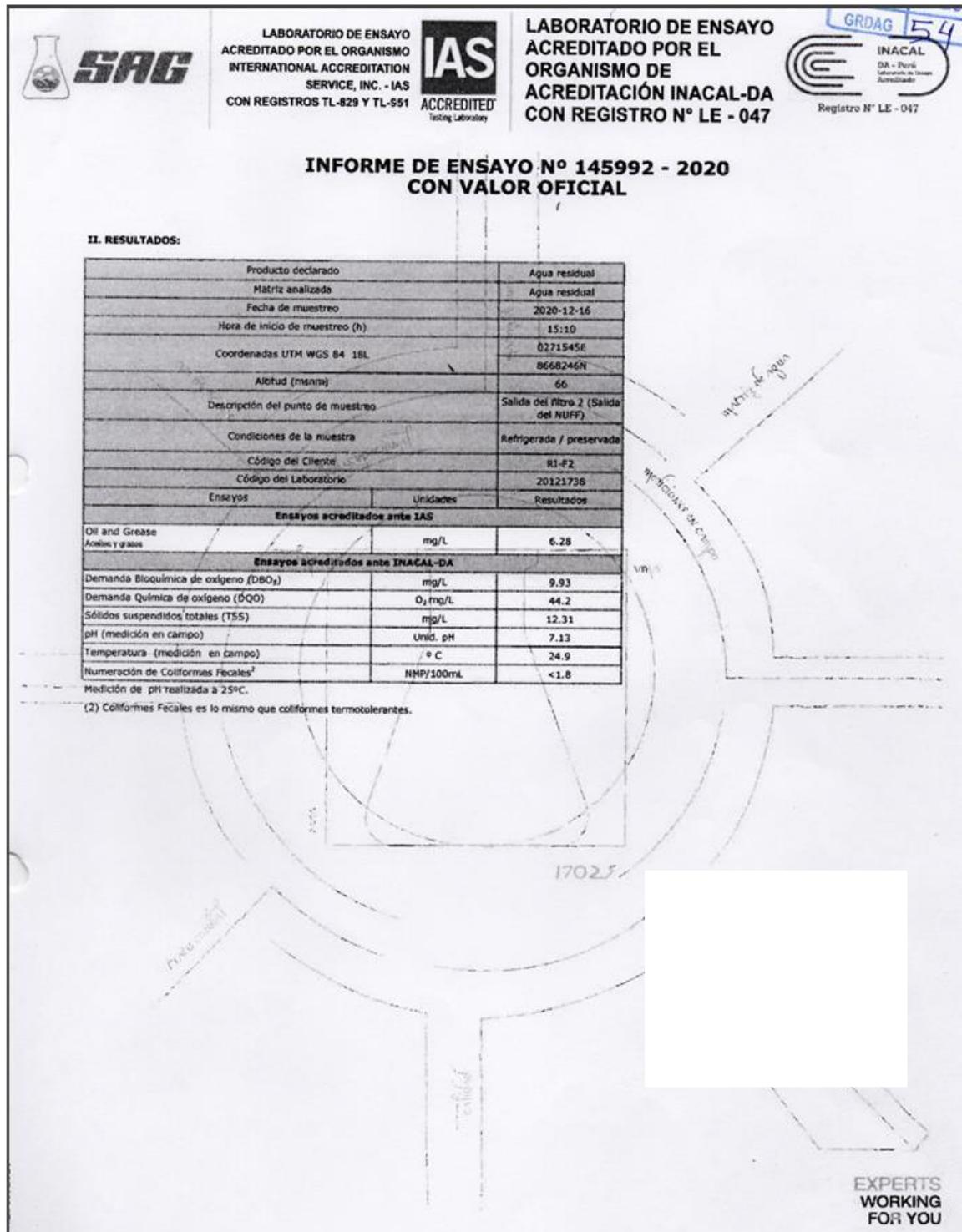
Proyecto Adaptación de la Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Urbanas al Cambio Climático (PROACC). (2019). Sistematización del proyecto Adaptación de la gestión de los recursos hídricos en zonas urbanas al cambio climático con la participación del sector privado. Lima, Perú: Editado por la Cooperación alemana para el desarrollo - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Recuperado de: <http://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4122/ANA0002702.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VI. ANEXOS

Anexo 1: Esquema del proceso completo de tratamiento de agua residual industrial de la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.



Anexo 2: Resultados de análisis de parámetros físico químicos del agua industrial tratada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.



Punto de muestreo: Efluente final de tratamiento terciario del agua residual industrial y antes del punto de confluencia con el agua domestica tratada.

FUENTE: Informe semestral Certificado de Conformidad Ambiental del Callao.

Anexo 3: Resultados de análisis de parámetros biológicos del agua industrial tratada por la empresa Ajinomoto del Perú S.A.C.

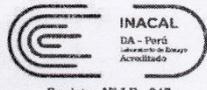


LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL ORGANISMO
INTERNACIONAL ACCREDITATION
SERVICE, INC. - IAS
CON REGISTROS TL-829 Y TL-951



ACCREDITED
Testing Laboratory

LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE - 047



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Accreditado
Registro N° LE - 047

**INFORME DE ENSAYO N° 145992 - 2020
CON VALOR OFICIAL**

II. RESULTADOS:

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--|
| Producto declarado | | Agua residual | |
| Matriz analizada | | Agua residual | |
| Fecha de muestreo | | 2020-12-16 | |
| Hora de inicio de muestreo (h) | | 15:10 | |
| Coordenadas UTM WGS 84 18L | | 0271545E | |
| | | 8668246N | |
| Altitud (msnm) | | 66 | |
| Descripción del punto de muestreo | | Salida del filtro 2 (Salida del NUFF) | |
| Condiciones de la muestra | | Refrigerada | |
| Código del Cliente | | RJ-F2 | |
| Código del Laboratorio | | 20121738 | |
| Ensayos | Unidades | Resultados | |
| Ensayos acreditados por el Organismo Internacional de Acreditación - IAS | | | |
| Huevos de Helminetos | | | |
| Nemátodos | | | |
| Familia / Género / Especie: | | | |
| Ascaris sp. | Huevos/L | <1 | |
| Ancylostomidae | Huevos/L | <1 | |
| Enterobius vermicularis | Huevos/L | <1 | |
| Trichuris sp. | Huevos/L | <1 | |
| Toxocara sp. | Huevos/L | <1 | |
| Capillaria sp. | Huevos/L | <1 | |
| Trichostrongylus sp. | Huevos/L | <1 | |
| Céstodos | | | |
| Género / Especie: | | | |
| Dyphylidium sp. | Huevos/L | <1 | |
| Taenia sp. | Huevos/L | <1 | |
| Hymenolepis diminuta | Huevos/L | <1 | |
| Hymenolepis nana | Huevos/L | <1 | |
| Hymenolepis sp. | Huevos/L | <1 | |
| Tremátodos | | | |
| Género / Especie: | | | |
| Fasciola hepatica | Huevos/L | <1 | |
| Paragonimus sp. | Huevos/L | <1 | |
| Schistosoma sp. | Huevos/L | <1 | |
| Acantocéfalos | | | |
| Género: | | | |
| Macracanthorhynchus sp. | Huevos/L | <1 | |
| Total³ | Huevos/L | <1 | |

3: Indica el número de Huevos/L total por litro de muestra incluyendo todas las especies encontradas.
Nota: <1 es equivalente a 0, lo que indica la no detección de huevos de helmintos.

Lima, 31 de diciembre del 2020

F.E.: 09/2020

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Punto de muestreo: Efluente final de tratamiento terciario del agua residual industrial y antes del punto de confluencia con el agua domestica tratada.

FUENTE: Informe semestral Certificado de Conformidad Ambiental del Callao.

Anexo 4: Esquema de Obra de interconexión para el abastecimiento de camiones cisterna para la distribución del agua tratada ofertada por Ajinomoto del Perú S.A.C.

