

UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN”

ESCUELA DE POST GRADO



=====

**DISEÑO DE INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS PARA CONTROLAR
EL EXCESO DE CONCENTRACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS
ADMISIBLES DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS RESTAURANTES
DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2015.**

=====

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER
EN GESTIÓN DE DESARROLLO SOCIAL.**

TESISTA:

ROBLES ROJAS, Manuel Liwes.

ASESOR:

Dr. CAICEDO DÁVILA, Lizardo.

HUÁNUCO, PERÚ

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación en primer lugar a Jesucristo, hijo de Dios Padre, a quien le pedí humildemente, como cristiano y fiel seguidor para que me guiara en la decisión tomada, pues él fue quien me dio sabiduría para la elaboración del presente trabajo de investigación.

A la memoria de mi padre Fidel ROBLES CECILIO, quien hoy yace bajo el regazo de nuestro Dios Todopoderoso y quien desde allí me guió para terminar con éxito esta tesis. Aunque Dios quiso llevarlo antes de que viera otro de mis triunfos, en honor a él he duplicado mis esfuerzos para que sus sueños sean realidad y por todos los recuerdos que guardo de él. Gracias padre por tus enseñanzas y por tus consejos que han sido de gran ayuda para mi vida; es por ello, que esta tesis es el resultado de lo que me has enseñado, ya que siempre has sido una persona honesta, un gran líder y por ende un gran triunfador.

A mi madre, Juana ROJAS VIUDA DE ROBLES por ser el motor de mi familia, quien supo guiarnos por el buen camino, inculcándonos a mis hermanos y a mí valores humanos, y que con una deuda impagable hizo posible que nos encamine a ser mejores cada día tanto como profesionales y como personas; brindándonos siempre las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se nos puedan presentar, enseñándonos a enfrentar las adversidades sin perder nunca la fe, ni desfallecer en el intento. A ti madre amada, por tu ejemplo de abnegada lucha en la vida, por ser mi fuerza y templanza; por tus constantes oraciones para fortalecer mi espíritu, por todo el inmenso amor con el que me rodeas y por ser fuente de inspiración para

III

conseguir mis metas, recuerdo que lo llevaré hasta el último día de mi existencia. Por todo ello, esta tesis es para ti madre venerada.

A mi hermana Cirila, por ser el ejemplo de hermana mayor, por apoyarme en cada etapa de mi vida; por ser el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, por sentar en mí, las bases de responsabilidad y deseos de superación; en ti tengo el espejo en el cual me quiero reflejar, pues tus virtudes infinitas y tu gran corazón me llevan a admirarte cada día más. Te quiero mucho.

A mis hermanos: Antonio, Oscar, Humberto y Adolfo quienes me han brindado consejos y sugerencias en el campo investigativo, quienes con su humildad y perseverancia, han hecho posible que estemos unidos toda la familia; y en quienes siempre he encontrado un respaldo incondicional y a quienes les deseo el mejor de los éxitos en su vida profesional. Es por ello que hoy doy gracias a Dios por concederme la mejor hermana y hermanos.

A mi novia y amiga por su apoyo permanente para mi superación profesional. Gracias por confiar en mí y darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.

A toda mi familia, quienes de una u otra forma me han apoyado en la realización de este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Manifiesto mi profundo agradecimiento a todas aquellas personas naturales y jurídicas quienes han influido en mi desarrollo profesional y de investigación relacionados a la presentación de la presente tesis, lo cual no hubiera sido posible su realización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que citaré a continuación.

A las distinguidas autoridades de la Escuela de Post grado de la Universidad Nacional “Hermilio Valdizán” de Huánuco, Consejo Directivo, Personal Administrativo, docentes y en especial al Dr. Reynaldo M. OSTOS MIRAVAL, por haberme brindado las facilidades para la realización de este trabajo de investigación.

Asimismo; debo agradecer póstumamente a mi señor padre por haberme dado a conocer, desde los albores de mi juventud, los diversos trabajos de investigación realizados por los notables profesores universitarios de su época, tales como el Dr. Edmundo GUILLÉN GUILLÉN, Decano de la Facultad de Letras y Educación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Dr. Jhon V. MURRA, Catedrático de la Universidad de Yale e Investigador Principal del Instituto de Investigaciones Andinas de Nueva York (EE.UU), el Dr. Ramiro MATOS M. de la Universidad Nacional del Centro de Huancayo.

A SEDA HUÁNUCO S.A., por haberme permitido obtener información valiosa en la implementación y puesta en marcha de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de la descarga de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

Al Laboratorio ECOLAB S.R.L., acreditado por el Instituto de la Calidad (INACAL), por haber aportado significativamente en el desarrollo de la presente investigación en beneficio de los resultados muy acertados en lo que respecta a la toma de muestra de aguas residuales no domésticas, pues este logro no hubiera sido posible sin su apoyo.

A la Asociación de Hoteles, Restaurantes y Afines de Huánuco, especialmente a su Directivo y de manera muy especial al Sr. Mario E. ROJAS MAZZA por su gran amistad, solidaridad, comprensión y apoyo durante el transcurso de la ejecución del presente trabajo investigativo.

En especial al Ing. Juvenal SALCEDO MALDONADO, por esa gran amistad que me ofreció y me ofrece, así como también por su profundo conocimiento, entusiasmo, paciencia, creatividad e innovación en la elaboración o materialización del diseño de **“Interceptor de Sólidos y Grasas”** y sobre todo por contribuir que esta aspiración de proteger y preservar nuestro recurso hídrico se hiciera realidad.

Asimismo, con especial aprecio a mi asesor de Tesis y gran amigo, Dr. Lizardo CAICEDO DÁVILA, por su constante disponibilidad, por todo este tiempo de trabajo juntos; por todo lo aprendido, por su paciencia; pero sobre todo, por su constante apoyo incondicional, pues sin su ayuda no hubiera sido posible la finalización de esta investigación.

Así también, expreso mi agradecimiento a la Mg. Mercedes Elizabeth MALPARTIDA PÉREZ, por su constante apoyo, dedicación y aliento durante el desarrollo del trabajo de investigación, habiéndome permitido conocer más ampliamente diversos enfoques en el campo investigativo.

Retribuyo también, a todos los demás profesionales quienes con ímpetu facilitaron su aporte para llevar a cabo esta experiencia enriquecedora.

Por último, agradezco a todas las personas que me apoyaron durante este tiempo y a quienes no haya citado, pero no olvidado, gracias totales.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó debido a ciertos problemas de carácter sanitario que ocasionaban los restaurantes de nuestra ciudad al generar toneladas de residuos de aceites, grasas y alimentos de cocina cada día, considerada como cargas orgánicas.

Cabe señalar que en nuestra ciudad y en muchas ciudades de nuestro país, la contaminación de nuestra red hídrica del Huallaga es uno de los problemas más críticos, lo cual se torna más crónica y sumamente peligrosa especialmente con el aumento de los vertimientos directos de los desechos sólidos y grasos sin ningún tratamiento primario al sistema de alcantarillado sanitario, tal es así, que las aguas residuales no domésticas, con alta concentración de sustancias orgánicas provenientes de los restaurantes, hospitales, pollerías y demás establecimientos comerciales son descargadas directamente al río Huallaga, ocasionando así serios problemas de deterioro de las tuberías, problemas en las cajas de buzones, plantas de tratamiento y demás infraestructuras del servicio de alcantarillado; pero sobre todo, originando un mayor grado de insalubridad y fuente de otros vectores que perjudican la salud de los habitantes huanuqueños. Para contrarrestar tales problemas, se diseñó un **sistema de tratamiento primario de interceptor de sólidos y grasas para controlar el exceso de concentración de los valores máximos admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco**, el cual tuvo como propósito, impedir que los residuos sólidos y grasos provenientes de los restaurantes ingresen al sistema de alcantarillado sanitario, evitando así los **“back-ups o bloqueos”** en las cajas de registro de las conexiones domiciliarias y redes colectoras instaladas en las vías públicas de

la ciudad de Huánuco. Asimismo, con este sistema de tratamiento primario se puede evitar el pago compensatorio o adicional por los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales de los Usuarios No Domésticos.

En suma, este trabajo de investigación, tuvo como objetivo diseñar una alternativa ambiental para evitar un daño mayor a nuestra red hídrica, infraestructuras de la red de alcantarillado sanitario de los restaurantes, evitar pagos compensatorios o adicionales por los excesos de concentraciones de los VMA de las descargas de aguas residuales de los Usuarios No Domésticos tales como: **Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Aceites y Grasas** que corresponden al Anexo N° 1, así como los demás parámetros que corresponden al **Anexo N°2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**. Pero sobre todo, evitar colapsos que afecten a la salud de la población huanuqueña.

Por otra parte, el presente estudio es justificable por cuanto posee un valor teórico, utilidad práctica, relevancia social; asimismo, por poseer un gran valor al sustentarse con fundamentos teóricos y epistémicos.

Metodológicamente, el trabajo de investigación se abordó desde la perspectiva de una Investigación Experimental y Aplicada, donde la población estuvo conformada por 18 restaurantes de la ciudad de Huánuco, y una muestra representada por 9 restaurantes seleccionados al azar, tales como: **Restaurante y Pollería “El Conquistador”, Restaurante – Usuario: Ramiro Gómez, Lucich, Restaurante – Fuente de Soda “Ken Vac”, Restaurante – Fuente de Soda “M.C. Willy’s”, Restaurante – Pollería “Luchito”, Restaurante – Usuario: Falcón Morales, Nélica, Restaurante Pollería**

“Pilly’s”, Restaurante – Cevichería “ La Pelota” y Café – Restaurante “Buggy”, los cuales permitieron conocer la situación actual de los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitarios de los restaurantes.

Finalmente, los resultados de esta investigación, se dieron a conocer a través del análisis e interpretación de los datos, debidamente tabulados y procesados.

SUMMARY

This research was made because of certain problems sanitary nature that caused the restaurants of our city to generate tons of waste oils, fats and cooking food every day, as a byproduct of their daily activities.

Note that in our city and in many cities of our country, the pollution of our water supply Huallaga is one of the most critical problems, which becomes more chronic and extremely dangerous especially with the increase of direct discharges of waste solid and fatty without primary treatment the sanitary sewer system, so much so that non - domestic waste waters with high concentration of pollutants from restaurants, hospitals, poultry and other commercial establishments are downloaded directly to the Huallaga river, causing well serious problems of deteriorating pipelines, problems boxes mailboxes, treatment plants and other infrastructure sewer service; but above all, causing greater source of unhealthiness and other vectors that harm the health of the inhabitants. To counter such problems, It was designed a system of primary treatment of solids and grease interceptor is designed to control excessive concentration of maximum permissible discharges of wastewater into the sanitary sewer system of the restaurants in the city of Huánuco, which was aimed, prevent solids and grease from restaurants entering the sanitary sewer system, thus avoiding the "back-ups or crashes" domiciliary, manholes and home connections and collector networks installed in collector on public roads in the city of Huánuco. Also, with this system of primary treatment can prevent or additional compensatory payment for the excesses of the maximum permissible concentration values of wastewater discharges Non-Domestic Users.

In sum, this research had as object to design an environmental alternative to avoid further damage to our water supply, infrastructure sewage network of restaurants, avoid excessive payments concentrations of **Biochemical Oxygen Demand, Chemical Demand Oxygen, Suspended Solids, Oils and Fats and other parameters corresponding to Annex N° 2 of the Supreme Decree No. 021-2009-VIVIENDA**. But above all, avoid collapses that affect the health of the population.

Moreover, this study is justified because has a theoretical value, practical utility, social relevance; Also, by having a great value to be supported by theoretical and epistemological.

Methodologically, the research is approached from the perspective experimental and applied research, where the population consisted of 18 restaurants in the city of Huánuco and the sample represented by 9 restaurants represented by three randomly selected restaurants as well as: **Restaurant and Poultry “El Conquistador”, Restaurant – User: Ramiro Gómez, Lucich, Restaurant – Soda Fountain “Ken Vac”, Restaurant – Soda Fountain “M.C. Willy’s”, Restaurant – Poultry “Luchito”, Restaurant – User: Falcón Morales, Nélica, Restaurant and Poultry “Pilly’s”, Restaurant – Cevichería “La Pelota”; y Café – Restaurant “Buggy”,** which allowed the current situation of excess of maximum permissible concentration values of non-domestic discharges wastewater into the sanitary sewer system restaurants.

Finally, the results of this research were revealed through the analysis and interpretation of data, tabulated and processed properly.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha visto un auge del desarrollo industrial y comercial así como el de un crecimiento demográfico acelerado. Es así que el desarrollo industrial y comercial de las últimas décadas ha estado acompañado de un proceso de urbanización acelerada y de un aumento en la concentración de la población. Como consecuencia del mismo, ha aumentado considerablemente la demanda de materias primas, productos y energía; los cuales, en la mayoría de los casos, son generadores de residuos sólidos, aceites y otras sustancias que son tóxicas y al no ser tratados adecuadamente afectan nuestro ambiente en forma negativa. Si nos enfocamos en los establecimientos de comida, tales como: restaurantes, pollerías y demás lugares donde se preparan y expenden alimentos, existe un aspecto ambiental que no se está manejando en forma adecuada debido a la escasa conciencia sanitaria ambiental por parte de los Usuarios No Domésticos, a ello se suma el desconocimiento de un sistema de tratamiento primario, produciendo graves problemas sanitarios y riesgos de contaminación hídrica y en la salud de la población.

Es así que la mala disposición de los desechos sólidos, el vertimiento inadvertido de aguas residuales por los Usuarios No Domésticos sin previo tratamiento al sistema de alcantarillado sanitario, el uso inadecuado de los fregaderos sin ningún criterio de conciencia y cultura ambiental; el desconocimiento de la normativa técnica que corresponde al **Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA** sobre los Valores Máximos Admisibles y la falta de un sistema de tratamiento primario, ocasiona, entre otros problemas, la contaminación de la red hídrica del Huallaga del agua superficial y subterránea por la presencia de metales pesados y químicos tóxicos; atoros o aniegos de

las tuberías por la solidificación de las grasas, especialmente en pendientes planas; el deterioro de las tuberías y red de alcantarillado; problemas en las cajas de buzones, por la presencia excesiva de aceites y grasas y finalmente, el incremento de los costos por los excesos de concentración de parámetros contaminantes de sólidos, aceites, grasas y otros.

Esta problemática de las descargas de aguas residuales domésticas y no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario, carece de atención por parte de las autoridades locales y de la población en general, ya que hasta ahora nadie se ha interesado por la implementación de un sistema de tratamiento primario y ningún restaurante de nuestra ciudad ha contemplado en la inversión el rubro de la instalación de un sistema de interceptor de sólidos y grasas como una alternativa de solución ante tales problemas ambientales.

En este sentido, este trabajo de investigación denominado: **“Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas para Controlar el Exceso de Concentración de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales en el Sistema de Alcantarillado Sanitario de los Restaurantes de la Ciudad de Huánuco,”** se presentó como una solución concreta y efectiva al problema de los vertimientos de aguas residuales no domésticos sin ningún tratamiento primario al sistema de alcantarillado sanitario, a través del diseño de interceptor de sólidos y grasas, el cual permitió controlar los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en el sistema de Alcantarillado Sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco, garantizando así, la reducción de tales excesos.

Asimismo, esta investigación se enmarcó en un enfoque dialéctico-materialista como método general de la ciencia, al utilizar un sistema de métodos técnicas, y procedimientos de investigación para recopilar, analizar, procesar y valorar la información, bajo un criterio de Campo o de Laboratorio.

Del mismo modo, la presente investigación estuvo basado en el enfoque de gestión ambiental; es decir, en la prevención de la contaminación, en el cumplimiento de la normativa y sobre todo, orientada en una educación sanitaria de los Usuarios Domésticos y No Domésticos; como ya sabemos, una sociedad conocedora y consciente, es la primera etapa para la recuperación ambiental y la posterior administración eficiente de los recursos naturales disponibles. Cuando la gestión ambiental de buenas prácticas ambientales llega a ser parte de la cultura organizacional de nuestra sociedad, entonces, se garantiza la sostenibilidad, con mejoras continuas y menores costos. El caso de los supermercados, tales como: **Plaza Vea y Metro** de nuestra ciudad es un claro ejemplo de menores costos y de disposición final de residuos sólidos y grasos; pero sobre todo, de acciones concretas, sencillas y factibles orientadas a prevenir y/o a reducir la contaminación y a desarrollar mejores hábitos, actitudes positivas para con nuestro ambiente.

En lo que respecta a la sostenibilidad de este trabajo de investigación, se basó básicamente en la transferencia efectiva de la solución del problema de la mala disposición de residuos sólidos y grasas por parte de los Usuarios No Domésticos, la armonía con el ambiente y cuidado de nuestra red hídrica del Huallaga; la existencia de soluciones técnicas, económicamente factibles y de fácil implementación de este tipo de sistema de tratamiento primario de aguas

residuales no domésticas; la rentabilidad y el beneficio económico por parte de los Usuarios No Domésticos de los restaurantes de nuestra ciudad.

Por otra parte, en esta investigación se estableció como campo de acción de manera específica, la evaluación de las metas de reducción de cargas contaminantes del río Huallaga como cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales no domésticas de nuestra ciudad y para solucionar el problema y transformar el objeto de estudio se propuso el siguiente objetivo: Diseñar un sistema de interceptor de sólidos y grasas para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

Como Hipótesis se estableció lo siguiente: El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto, es efectivo para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

Teniendo en cuenta el problema de investigación y el objetivo, se propuso las siguientes tareas investigativas:

- Analizar la posibilidad de evitar el pago adicional por el exceso de concentración de cargas contaminantes en el sistema de alcantarillado sanitario.
- Validación de la alternativa del sistema de tratamiento primario propuesta en esta investigación por diversos especialistas.

Finalmente, el conglomerado del trabajo está fragmentado en cinco capítulos diferentes:

El Primer capítulo trata del problema de investigación y de ella se desprende el problema general y problemas específicos, así como también los objetivos, hipótesis, variables, justificación e importancia, viabilidad y las limitaciones.

El segundo capítulo aborda lo referente al marco teórico, antecedentes, bases teóricas, definiciones conceptuales y las bases epistémicas que sustentan la investigación.

En el tercer acápite, se expone lo referente al marco metodológico; es decir, el tipo de investigación, el diseño y esquema de investigación; la población, muestra y el instrumento de recolección de datos.

En el cuarto capítulo, se muestran los resultados del trabajo de campo con aplicación estadística, mediante las distribuciones de frecuencia y gráficos, así como la contrastación y la prueba de hipótesis.

En el quinto y último capítulo, se expone la contrastación de los resultados del trabajo de campo con los referentes bibliográficos de las bases teóricas, la presentación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis y la presentación del aporte científico de la investigación.

Asimismo, se exponen las conclusiones, las sugerencias, la bibliografía y anexos respectivos.

Se espera que la propuesta presentada contribuya a la toma de conciencia de los Usuarios Domésticos y No Domésticos de SEDA HUÁNUCO S.A., sobre todas las dificultades medioambientales como un asunto multidisciplinario que compete a todo el mundo, a fin de disminuir los impactos en el medio ambiente.

ÍNDICE

	Página
Dedicatoria	II
Agradecimiento	IV
Resumen	VII
Summary	X
Introducción	XII
Índice	XVII

**CAPÍTULO I
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del Problema	8
1.3. Objetivo	8
1.4. Hipótesis	9
1.5. Variables	9
1.6. Justificación e importancia	11
1.7. Viabilidad	12
1.8. Limitaciones	14

**CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas	31
2.3. Definiciones conceptuales	92
2.4. Bases epistémicas	105

**CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO**

3.1. Tipo de investigación	115
3.2. Diseño y esquema de la investigación	116
3.3. Población y muestra	117
3.4. Método de investigación	118
3.5. Instrumentos de recolección de datos	118
3.6. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos	118

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1.	Presentación de los resultados del trabajo de campo con la aplicación estadística mediante las distribuciones de frecuencias.	120
------	---	-----

CAPÍTULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1.	Presentación de la contrastación de los resultados del trabajo de campo con los referentes bibliográficos de las bases teóricas	138
5.2.	Presentación de la contrastación de la hipótesis general en base a la prueba de hipótesis	140
5.3.	Presentación del aporte científico de la investigación	141
CONCLUSIONES		145
SUGERENCIAS		146
BIBLIOGRAFÍA		148

Anexos

Anexo N°1: Normas Legales: Reglamento DS. N° 021-2009-Vivienda.

Anexo N°2: Directiva de los VMA de Descargas de Aguas Residuales

Anexo N°3: Directiva de la Declaración Jurada de UND y Acta de Muestra Inopinada.

Anexo N°4: Ordenanzas Municipales

Anexo N°5: Matriz de consistencia.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del Problema

Vivir en un ambiente saludable es algo que anhelamos cada uno de los seres humanos; sin embargo, el ser humano es el principal responsable de la contaminación ambiental. La contaminación ambiental está llegando a tales extremos en el Perú y en el mundo, en el cual el ser humano parece estar empeñado en destruir el ambiente donde vive, lo cual es asumir una actitud suicida; mientras que en otros países se están tomando medidas muy serias para prevenir y controlar la contaminación, en el nuestro, sólo existen acciones aisladas. En tal sentido, la contaminación es el resultado de múltiples actos, desde derrames inadvertidos y accidentales hasta descargas tóxicas con intenciones delictivas. Cualquiera que sea la causa, la contaminación es un subproducto de las actividades económicas y sociales, tales como: vertimiento de aguas servidas, cultivos, construcción de viviendas, suministro de energía y transporte, manufactura de artículos, aprovechamiento de la energía atómica y nuestras funciones biológicas básicas (excreciones). El problema de la contaminación se ha vuelto más opresivo con los años, porque tanto el crecimiento demográfico como la expansión per cápita del consumo de

materiales y energía aumentan las cantidades de desechos que van al ambiente. Es así que la contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo, es un problema del que nadie quiere responsabilizarse y que hasta en algunos casos, no se percibe hasta cuando ya es demasiado tarde.

El problema ambiental está profundamente relacionado con el vínculo que tiene el hombre con su entorno. Así, el factor demográfico, el uso y consumo de todos los recursos naturales e industriales que utilizamos los humanos a todo lo largo de nuestra vida, son factores determinantes en la emisión de contaminantes, afección al ambiente y en consecuencia a la salud del hombre. Se ha constatado entonces que la contaminación medioambiental está en el origen de múltiples problemas de salud pública, desde la contaminación atmosférica, la acumulación creciente de desechos urbanos e industriales, los pesticidas, plaguicidas, hasta el vertimiento de las aguas servidas a los ríos. Nos encontramos con que el impacto sobre la salud por el deterioro ambiental es a menudo tenue y se pone de manifiesto a largo plazo, solo cuando al tratar de corregirlo no siempre es posible.

Nuestra dependencia absoluta del medio ambiente, nos hace vulnerables a los grandes cambios ambientales, como el cambio climático. Muchas personas, piensan que la salud ambiental es competencia del sector salud cuando en realidad se trata de un asunto multidisciplinario que compete a todo el mundo. El sector salud no podrá enfrentar los problemas de salud ambiental por sí mismo.

En el Perú, sufrimos de una contaminación ambiental crónica y sumamente peligrosa especialmente en las ciudades con una alta actividad minera, pesquera y en las ciudades con gran congestión vehicular e industrial. Entre las ciudades

mineras, la Oroya ha sido tristemente calificada como una de las más contaminadas del mundo. Asimismo, la contaminación del agua en los lagos, mares y ríos ha aumentado en los últimos años. El aumento en la actividad industrial ha incrementado la polución de las aguas de la superficie terrestre y está contaminando cada día los depósitos de agua subterráneas.

Indudablemente, la contaminación es una actividad típica del progreso humano, cualquier paso hacia adelante, siempre es un retroceso para la afectada naturaleza. Todo lo que hacemos, trae una consecuencia y en el caso del hombre es negativa en varias ocasiones. Las personas contaminan sin saber lo que hacen, sólo les importan los beneficios para sí mismos. El contaminar es extremadamente peligroso para cualquier ser vivo y tarde o temprano estaremos todos en la lista de los afectados por la inconsciente forma de pensar en nuestro ambiente. Los seres humanos seguimos empeñados en creer que el río, el océano y los mares son ilimitados y que soportarán sin alterarse todo lo que arrojemos en ellos. **¡Nada más lejos de la realidad!**, con su actitud inconsciente, el hombre está amenazando seriamente la función más importante que realizan sobre todo los ríos, mares y océanos, que es la regulación del clima de la tierra. En ese sentido, es de suma importancia reconocer que el acceso al agua es un derecho para satisfacer las necesidades básicas de la población y la realización de actividades domésticas. El agua es indispensable para la vida diaria, lo captamos de la naturaleza donde se encuentra limpia, la utilizamos en las industrias para fabricar productos y en la casa lo usamos para la limpieza del hogar y como es lógico, se ensucia. Si queremos que siempre sea útil, debemos limpiarla antes de devolverlo a la naturaleza; entonces, debemos tener siempre

en cuenta que el alterar la calidad del agua, es atentar contra la vida del hombre y demás seres vivos que dependen de ella.

Si nos enfocamos en la red hídrica de la Provincia de Huánuco, es decir los ríos Huallaga e Higuera, son fuentes que revisten una gran importancia para la ciudad, tanto por sus usos actuales como por sus potenciales. Por ejemplo, el río Higuera, abastece de agua para la obtención de agua potable a la capital de la Provincia de Huánuco, distritos de Amarilis y Pillco Marca. Asimismo, ambos ríos han sido utilizados como sistemas de irrigación y de recreación, además ha hecho parte del componente paisajístico de relevancia para la ciudad. Sin embargo, la calidad de las aguas que drena sobre ambos cauces se ha venido deteriorando progresivamente limitando su aprovechamiento, debido a los **vertimientos de aguas servidas o residuales de los establecimientos de usuarios no domésticos**, quienes vierten directamente a los desagües aguas servidas al río generándose así una alta concentración de cargas orgánicas y contaminantes en nuestra ciudad. Cabe resaltar que los desagües contienen excrementos, detergentes, residuos sólidos, aceites y otras sustancias que son tóxicas no sólo para la salud del ser humano sino también para los seres acuáticos y con el vertimiento de las aguas servidas a los desagües sin previo tratamiento, se dispersan agentes productores de enfermedades patógenos tales como: bacterias, protozoos virus, hongos, huevos de parásitos, amebas, entre otros debido a que las aguas llegan a un nivel freático.

El problema radica en la falta de conciencia sanitaria y ambiental de cada uno de nosotros, a ello se suma el desconocimiento de la existencia de un sistema de interceptores de sólidos y grasas o trampas de grasas para evitar deterioros en

las tuberías del sistema de alcantarillado sanitario. En consecuencia, los Usuarios No Domésticos y la población en general, no contemplan en la inversión el rubro de la instalación de las trampas para grasa en sus respectivos establecimientos y viviendas; asimismo, los constructores de los inmuebles y propietarios de los establecimientos comerciales, tales como: restaurantes, pollerías, avícolas, mercados entre otros, no prevén o no dejan el espacio suficiente para que se diseñen estos sistemas de tratamiento primario en su sistema de alcantarillado. Por otra parte, **muchas familias de la ciudad de Huánuco, hacen mal uso de los fregaderos y descargan los desechos de sólidos y grasas al sistema de alcantarillado sanitario** sin ningún criterio de conciencia ambiental, contaminando así el agua de nuestra ciudad. Además, existe poco interés por parte de los gobiernos locales (para el apoyo técnico y financiero) y demás organizaciones no gubernamentales para el financiamiento de estos proyectos a gran escala; así como para la instalación de los interceptores y/o trampas para grasa en cada uno de los establecimientos comerciales y por último, muchas familias no cuentan con los recursos económicos para instalar estos tipos de sistema en sus domicilios.

En consecuencia, debido a la poca importancia que se le ha dado en la ciudad de Huánuco al tema del grado de contaminación, el de las aguas del río Huallaga es alto. Esto debido a que en nuestra ciudad los restaurantes, estaciones de lavado de autos, hospitales, hoteles, avícolas, pollerías y demás establecimientos comerciales, carecen de un sistema de **interceptor de sólidos y grasas** en su sistema de alcantarillado sanitario.

La mayoría de los Usuarios No Domésticos desechan los residuos sólidos y grasos al sistema de alcantarillado sanitario, tal es así que las aguas grises son

descargadas directamente al río ocasionando serios problemas ambientales de insalubridad y fuente de otros vectores que perjudican la salud de los habitantes huanuqueños. No olvidemos que los micros organismos patógenos pueden originarse en los seres humanos infectados o en animales domésticos, de los cuales pueden o no presentar señales de enfermedad. La diarrea y la gastroenteritis por ejemplo, se encuentran entre las principales causas de muerte en nuestro país y en el mundo. Este problema es preocupante sobre todo para aquellas poblaciones que residen cerca de los focos de contaminación, tal es el caso de los vecinos de los **jirones de Circunvalación, Malecón Centenario y Malecón Alomía Robles.**

Sin lugar a dudas, constantemente en los restaurantes de nuestra ciudad, se están generando materias y cargas orgánicas, tales como: grasas y aceites, por la falta de implementación de un sistema de tratamiento primario, en consecuencia, las aguas grises llegan al sistema de alcantarillado sanitario para luego ir a parar a los ríos que pasas por la ciudad. Hasta ahora nadie se ha interesado por la implementación de este tipo de sistema. Del mismo modo, cabe señalar que **los restaurantes y otros negocios de servicio de alimentos generan literalmente toneladas de residuos de aceite, grasa y alimentos de cocina cada día;** en otras palabras, producen gran cantidad de agua residual con grasa como subproducto de sus actividades diarias. Si la grasa que contienen estas aguas no es removida, a la larga causa serios problemas debido a que provocan la obstrucción de las redes colectoras, deterioro en las tuberías de las instalaciones sanitarias y el colapso de las mismas y si no se administran adecuadamente pueden causar graves problemas medioambientales. De la misma forma, gran parte de los residuos que contienen aceites y grasas, al

verterse directamente al alcantarillado, pueden llegar a bloquear el sistema y causar que las aguas retornen por la tubería, ocasionando obstrucciones en la red colectora. Para evitar esto se debe instalar y mantener correctamente al interceptor y/o trampa de grasas sólidos, pese a que su disposición es un tema al que no se le otorga la debida importancia en nuestra ciudad.

Debido a lo expuesto, se hace necesario ejercer un control sobre el manejo que se le debe dar a esta situación, pero al mismo tiempo surgen diferentes interrogantes tales como: **¿Cuál sería la efectividad del diseño de interceptor de sólidos y grasas en el control del exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco?** y **¿Cuál sería la efectividad del diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas en la reducción de costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco?**

El desarrollo de esta investigación pretende dar respuesta a estas interrogantes; así como el de proveer información técnica, referida al diseño de **“interceptores de sólidos y grasas o trampas para grasas”**, a fin de que la Municipalidad Provincial de Huánuco, la Dirección Regional de Salud, los Miembros de la Asociación de Hoteles, Restaurantes y Afines de Huánuco y demás actores involucrados en el tema, orienten a los Usuarios No Domésticos y público en general, sobre la importancia de la implementación e instalación de este tipo de sistema de tratamiento primario en sus respectivos establecimientos y viviendas.

Finalmente, con esta investigación **se pretende proponer una guía para el diseño de interceptor de sólidos y grasas** en beneficio de los Usuarios No Domésticos, así como de la salud de la población huanuqueña y la disminución de los impactos en el medio ambiente; permitiendo así identificar una posible solución a una necesidad insatisfecha.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es la efectividad del diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas en el control del exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco?

1.2.2. Problema Específico

¿Cuál es la efectividad del diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas en la reducción de costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un sistema de interceptor de sólidos y grasas para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

1.3.2. Objetivo Específico:

Evitar el pago adicional por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto es efectivo para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

1.4.2. Hipótesis Específica

El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto es efectivo en la reducción de costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

1.5. Variables

- Variable Independiente:

Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas. **(D.I.S.G.)**.

- Variable Dependiente:

Control del Exceso de Concentración de los Valores Máximos Admisibles. **(C.V.M.A.)**.

<u>C.V.M.A.</u> = f (<u>D.I.S.G.</u>)	
V.D.	V.I.

CUADRO N°1: DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES
Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas.	Restricción del flujo de la tubería.
	Redes colectoras deterioradas.
VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES
Control del Exceso de Concentración de los Valores Máximos Admisibles.	Materia Orgánica Biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)
	Materiales Oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO).
	Aceites y Grasas.
	Sólidos Suspendidos Totales.

Fuente: DETERMINACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.
Elaborado: Tesista.

CUADRO N°2: ESPECIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES ESTRATÉGICAS

VARIABLES	V.I Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas	DIMENSIONES	Restricción del flujo de la tubería.	• Índice de acumulación de residuos sólidos y grasas en la tubería del desagüe.
			Redes colectoras deterioradas.	• Nivel de aglutinación de partículas de aceite, grasas y sólidos dentro de las redes colectoras de aguas residuales.
V.D Control del Exceso de Concentración de los Valores Máximos Admisibles.	DIMENSIONES	Materia Orgánica Biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	• Nivel de acumulación de Demanda Bioquímica de Oxígeno dentro de las redes colectoras de aguas residuales.	
		Materiales Oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO)	• Nivel de acopio de Demanda Química de Oxígeno dentro de las redes colectoras de aguas residuales.	
		Aceites y Grasas	• Nivel de aglutinación de partículas de aceites y grasas dentro de las redes colectoras de aguas residuales.	
		Sólidos Suspendidos Totales	• Índice de acumulación de residuos sólidos totales en la tubería del desagüe.	

Fuente: ESPECIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES ESTRATÉGICAS.
Elaborado: Tesista.

1.6. Justificación e Importancia

La justificación del presente estudio, se explica en los siguientes términos:

- a. Permitió reducir los excesos de concentración de los **VMA** de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario en los restaurantes de la ciudad de Huánuco.
- b. Fue conveniente la implementación de los interceptores de sólidos y grasas en la reducción de la carga residual de grasas, aceites en las tuberías de desagües; así como también en la disminución de los colapsos y deterioros en el sistema de alcantarillado sanitario de nuestra ciudad.
- c. Fue de vital utilidad para evitar pagos adicionales por el exceso de concentración de los **VMA**; es decir, parámetros físicos y químicos de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de nuestra ciudad.
- d. Permitió tomar pleno conocimiento acerca de los daños ocasionados en el medio ambiente y en la salud de la población Huanuqueña a causa del vertimiento de desechos tóxicos, ácidos, grasas, entre otras cargas contaminantes a las redes del sistema de alcantarillado sanitario.
- e. Coadyuvó en la consecución de un claro conocimiento del problema, lo que generó la toma de conciencia sanitaria en los Usuarios No Domésticos (**UND**) evitando así, la utilización de colector de desagüe como “**basurero**” y otorgándole un adecuado tratamiento del sistema de alcantarillado sanitario para su disposición final adecuado.

La importancia del trabajo de investigación, radica en que:

- a. Permitió contrarrestar los impactos negativos ambientales en nuestra ciudad; en tal sentido, la utilización del **“interceptor de sólidos y grasas”** se convirtió en una posible alternativa de solución frente al uso inadecuado de los fregaderos por parte de los Usuarios No Domésticos y la población en general.
- b. Los resultados de la investigación se tornó en un capital importante para implementar un **“sistema de tratamiento primario”** en los demás establecimientos donde se expenden comida y demás actividades comerciales; para evitar así, la generación de cargas orgánicas, tales como grasas y aceites que a la larga causan serios problemas debido a que provocan la obstrucción de las redes colectoras y deterioros en las tuberías de las instalaciones sanitarias.
- c. Sirve de antecedente para la ejecución de nuevas y amplias investigaciones respecto a las mismas variables o de casos semejantes.

1.7. Viabilidad

Fue conveniente la aplicabilidad de ésta investigación, porque en él se destacó la importancia de la utilización de un **“sistema de interceptor de sólidos y grasas o trampa de grasa”** para los propietarios de los restaurantes, reduciendo los excesos de concentración de los **VMA** de las descargas de aguas residuales No Domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco y evitar el pago adicional de los **VMA**.

Del mismo modo, porque se intervino en la posible resolución de un problema ambiental consiguiendo así que los Usuarios No Domésticos tomen conciencia

de los riesgos de la exposición de los desagües al medio ambiente, evitando utilizar el colector de desagüe como **basurero**; así como reducir los costos de mantenimiento de las redes de desagües (desatoro) en los que incurre **SEDA HUÁNUCO** para conducir esta aguas residuales y darles un adecuado tratamiento para su disposición final adecuada.

Por otra parte, fue permisible la presente investigación porque a través de la implementación de este sistema de tratamiento primario se logró evitar afectar el funcionamiento de los colectores, tanto los propios (redes interiores) como los públicos, permitiendo que alcancen el tiempo de vida útil para lo cual fueron instaladas; así como también conseguir que los desagües no causen problemas durante su recorrido, es decir, no afecten el régimen hidráulico normal de las tuberías.

Por último, fue factible por las fortalezas con que se contó desde la parte técnica y sanitaria que buscó siempre producir un bien o servicio para satisfacer una necesidad o colmar las expectativas de la sociedad, por lo tanto fue viable.

1.8. Limitaciones

Todo trabajo de investigación por ser una labor en la que tiende a la posible resolución de un problema, siempre existen una serie de fronteras, como las advertidas hasta la fecha que dificultó en la formulación conveniente de ésta investigación, entre ellas se cita las siguientes:

- La instalación de este tipo de sistema de tratamiento primario implicó afrontar costos por parte de los Usuarios No Domésticos (propietarios de restaurantes, pollerías, etc.). Sin embargo, resultó más conveniente tratar las aguas residuales a través de este **sistema de tratamiento primario** que pagar cuantiosas sumas de dinero al año.
- El mantenimiento de este tipo de interceptores se dio por medio de un proceso continuo y requirió de asistencia técnica especializada así como de presupuestos adecuados para que este sistema funcione de manera satisfactoria; ya que muchas veces, el ambiente de las aguas residuales es hostil para este sistema de tratamiento primario.
- Con respecto a la toma de muestra de las aguas residuales: No se realizó una toma de muestra cuantiosa como resulta en muchas investigaciones, esto fue debido a que resultaba muy costoso, es por ello que se consideró sólo a 9 restaurantes de la ciudad de Huánuco para la toma de una muestra piloto.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Efectuadas las indagaciones, se puede afirmar que no se han hallado investigaciones a nivel nacional; sin embargo, a nivel internacional y local se evidencian algunos aspectos que se vinculan con las peculiaridades que se plantean en esta investigación. Veamos:

2.1.1. Estudios e Investigaciones a Nivel Internacional:

A. El Distrito Sanitario Regional del Condado de Sacramento de los Estados Unidos y La Unidad de Planeación Minero Energética (U.P.M.E.). (2011), realizaron estudios en 8 lugares ubicadas en el sector noreste del **Distrito Sanitario Regional de Condado de Sacramento de los EE.UU** e indagaron sobre la contaminación del agua y obtuvieron como resultado, que la causa de dicha contaminación, era debido a la descarga de las aguas residuales domésticas, no domésticas e industriales.

Cabe mencionar que los temas ambientales en dicho país carecían de atención por parte de las autoridades estatales y de la población en general, la disposición sanitaria de aguas residuales de usuarios domésticos, no domésticos e industriales era crítica, considerando que el 66% del agua dulce era superficial y el 34% subterránea. Del mismo modo, tales usuarios no contaban con una **“trampa para grasa”** conectadas al sistema de alcantarillado, el cual no garantizaba ningún grado de salubridad para la población, pues esto era debido a la presencia de sustancias nocivas en concentraciones elevadas en las aguas residuales que se descargaban a las redes de alcantarillado, poniendo en peligro la salud de los seres humanos. Ante tal situación, diseñaron un sistema de **“trampa para grasas”**, el cual se trataba de un tanque o caja con uno o más separadores o tabiques que dividían la caja en dos o más compartimientos. Este tabique o separador no alcanzaba a tocar el fondo de la caja, lo que permitía la comunicación de las aguas contenidas en los compartimientos. Uno de los compartimientos denominado compartimiento de entrada, recibía las aguas contaminadas con aceites, las cuales se hacían fluir más lentamente para que los desechos sólidos se pudieran depositar en el fondo y, por diferencia de densidades, las grasas y aceites flotaban. Por efectos de vasos comunicantes las aguas sin aceite pasaban del primer compartimiento al segundo. El aceite que iba quedando en la parte alta de la trampa para grasa, se iba recuperando mediante una bomba. Para el manejo del aceite recuperado en la cámara de aceites, se transfería mediante tambores a través de una bomba para disposición de otros usos. **(68)**.

Conclusión: Este trabajo de investigación se vincula con el problema de investigación, a través de la variable “Diseño de Trampa para Grasas”, el cual nos menciona que este tipo de diseño contribuyó a mitigar el problema de contaminación del agua, debido a las aguas residuales domésticas, no domésticas e industriales de dicha zona, contrarrestando así riesgos en la salud de la población.

Sin embargo, este tipo de diseño constituyó en la práctica en un 90% de su aprovechamiento, debido a que fueron demasiado pequeñas y en poco tiempo colapsaban por la acumulación de grasas; ante tal hecho se tomaron medidas de emergencia, las cuales implicaron la remoción manual de grasa parcialmente descompuesta; acción que resultó ser repulsiva y costosa.

B. Manual para el Diseño, Operación y Mantenimiento de Trampas de Aceite. (2003), este trabajo desarrollado en **México**, describen algunos equipos para mejorar la capacidad de separación de las trampas de aceite, tales como: Filtros de coalescencia, los desnatadores de aceite y las placas corrugadas coalescentes. En lo que se refiere a “**Los Filtros de Coalescencia**”, el autor nos menciona que aquí se aplicaba la técnica de separación de las gotas de aceite y la acumulación de estas mediante un proceso de flotación oleofílica; es decir, juntaba pequeñas partículas de aceite para que al aumentar su volumen salieran a flote, esto se debía al material del que estaba hecho el medio filtrante. Este proceso era producido forzosamente en el interior de un medio filtrante, el cual poseía cavidades dispuestas en forma continua y adecuada para producir la aglutinación y posterior flotación de las

gotas de aceites concentradas, que por tener menor peso específico que el agua, se acumulaban en la superficie de ésta. **(85)**

Por su parte, **Bottai. (2004)**, alude lo siguiente en cuanto a “**Los Desnatadores de Aceite**”, éstos eran aquellos que retiraban las grasas y aceites flotantes en un sencillo proceso de tensión superficial y de gravedad específica. Este equipo consistía en un transportador vertical que operaba mediante un motor reductor y poleas, poseía además una banda sinfín, el cual se introducía en el líquido contaminado. Al hacer girar la banda el aceite flotante se adhería a ello, y cuando el aceite llegaba a la polea superior era removido por unos limpiadores y descargado por un canal adyacente a un recipiente de acumulación para su disposición o reuso. **(44)**

Construdata. (2008), manifiesta que “**Las Placas Corrugadas Coalescentes**”, eran placas que realizaban la separación por medio de componentes de forma alveolar que tenían la forma de un panal de abejas, los cuales provocaban que las partículas pequeñas de aceites suspendidas en el agua se aglutinen hasta alcanzar un tamaño de partícula suficientemente grande que permitiese su ascensión a la superficie. Es así que se empalmaban en paquetes modulares alojados en el interior de los separadores o trampas de aceite, y disponían de un dispositivo de ajuste contra el recipiente que aseguraba que todo fluido a tratar pase a través de las placas. **(54)**.

Conclusión: Este trabajo de investigación se relaciona de manera embrionaria con las particularidades que se plantean en esta investigación con respecto a la operación, funcionamiento y factibilidad técnica de las Trampas de Aceite, los cuales sirvieron de estribo para la realización de la propuesta de diseño planteado en esta investigación, teniendo como base que el objetivo de este diseño, era determinar un modelo apropiado para que sean instalados en diversos puntos de establecimientos de Usuarios No Domésticos, tales como: restaurantes y hoteles de México y considerando que éstos equipos se aplicaron casi en su totalidad en diversos locales del país, debido al desgaste mínimo de los equipos en comparación de los demás, asimismo, el costo estaba al alcance de muchos dueños de los diversos establecimientos; así como también evitaban emanaciones malolientes que pudieran causar serios problemas con la comunidad circundante al ser transportadas por los vientos.

C. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico. (1999), en este lugar, la utilización de “**trampas para grasa**” era un tema al que no se le otorgaba la debida importancia a pesar de los graves daños que causaba el exceso de concentración de los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas al sistema de alcantarillado sanitario; así como también los graves daños que causaba las aguas residuales al medio ambiente. Del mismo modo, los diversos establecimientos de venta de comida de ese país no contaban con un **sistema de trampa para grasa**, de manera que las aguas grises que eran dispuestas a la calle, creaban un ambiente

insalubre para la población. Ante tales circunstancias, se propuso un diseño de trampa para grasa con las mejores ventajas y de costo efectivas en forma global. Este tipo de diseño fue ubicada en establecimientos donde se expendían comida, lo cual estaba ubicada en las áreas que generaban mayores descargas. El sistema contenía dos o más compartimientos, además estaba provisto de un acceso fácil y seguro para su mantenimiento y por último, dicho sistema cumplía con las Leyes y Reglamentos de Construcción y Ambientales correspondientes a Puerto Rico. **(82)**.

Éste diseño que aparentaba ser un equipo muy efectivo, sólo obtuvo resultados óptimos en un 88%, porque muchas veces al transformar químicamente la grasa utilizaban productos químicos, causando daños ambientales en las descargas de aguas negras. Debemos saber que los productos químicos tales como ácidos o álcalis no deben ser utilizados ya que contribuyen a aumentar el problema de contaminación.

Sin embargo, en la **Guía Técnica Sanitaria para la Instalación y Funcionamiento de Sistemas de Tratamientos Individuales de Aguas Negras y Grises. (2009)** nos muestra una alternativa para resolver este problema: Para la descomposición de grasas se deben utilizar activadores biológicos que pueden ser enzimas o bacterias diseñadas genéticamente y así desarrollar con eficiencia el trabajo. Dado que son procesos naturales, no producen contaminación y los efluentes producidos son de calidad aceptable para ser depositados en

los colectores de aguas negras. La calidad del efluente depende del tiempo de retención de la grasa; el uso de bacterias o enzimas acelera la degradación y reduce los tiempos de retención. Del mismo modo, debido a que los tiempos de retención pueden ser altos, aún con el uso de activadores biológicos, se hace necesario muchas veces la extracción manual de la grasa de las pequeñas trampas para grasa existentes en las cocinas de los restaurantes y además deben ser depositadas en una “**trampa colectora**” con suficiente capacidad para permitir el tiempo de retención suficiente para así degradar completamente la grasa y producir un efluente de calidad aceptable que cumpla las normativas de la regulación ambiental existente. Para tener el mejor resultado posible con el uso de bacterias o enzimas, es necesario que su uso sea permanente para permitir una efectiva colonización y una continua renovación de las cepas existentes para mantener el nivel de actividad bacteriana requerido” (75).

Conclusión: Que el uso de un sistema de tratamiento primario en los establecimientos donde se expenden comida, influye positivamente en la reducción de los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales en el sistema de alcantarillado sanitario y que el uso permanente de los activadores biológicos en las trampas de grasa permiten una continua renovación de las cepas existentes creando un ambiente salubre para la población.

D. Designing Subsurface Absorption Systems. (2006), en este trabajo desarrollado en **Washington, D.C.** se propone un sistema, el cual tuvo por finalidad la eliminación de grasas, arenas, aceites, espumas y

materias flotantes más ligeras que el agua para evitar interferencias en procesos posteriores. De la misma forma, estos sistemas permitían la separación y almacenamiento de los aceites, jabones y otras sustancias contaminantes de densidad inferior a la del agua. Juntamente con su capacidad de depuración, estos equipos evitaban la obturación de las cañerías de desagüe por la incrustación de grasas y jabones solidificantes. Como este sistema causó inquietud, se consideró necesario instalarlos en restaurantes, hoteles, cocinas colectivas, tocinerías e industrias cárnicas en general.

Es así, que se llegó a utilizarlo para evitar la sobrecarga de las siguientes unidades de tratamiento y la aparición de organismos filamentosos en los sistemas biológicos, tales como: **El desarenado y pre aireación**. El desarenado, se usó para evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones, para proteger las bombas y otros aparatos contra la abrasión, y para evitar sobrecargas en las fases de tratamiento siguiente: En caso de que era necesario un bombeo, desbaste y desarenado, iban antes de éste. Pero algunas veces era conveniente situar el bombeo previo al desarenado aún a costa de un mayor mantenimiento de las bombas. Esto ocurría cuando los colectores de llegada estaban situados a mucha profundidad o cuando el nivel freático era alto.

En este sentido, se diseñaron **3 tipos de desarenadores**: De flujo horizontal, el desarenador airado y el desarenador de vórtice. **El desarenador de flujo horizontal**, consistía en lo siguiente: el agua a

tratar pasaba a través de la cámara en dirección horizontal y la velocidad lineal del flujo era controlada con las dimensiones del canal, ubicando compuertas especiales a la entrada para lograr una mejor distribución del flujo, o utilizando vertederos de salidas con secciones especiales. Con el **desarenador airado**, las arenas se removían por causa del movimiento en espiral que realizaba el agua residual y debido a su masa, las partículas de arena se aceleraban, abandonando así las líneas de flujo hasta que en las últimas alcanzaban el fondo del tanque; ya que el flujo en espiral era un campo con aceleración variable inducido por el aire inyectado. Por su parte, el **desarenador de vórtice**, consistía en un tanque cilíndrico al cual ingresaba el agua a tratar en forma tangencial, creando así un vórtice dentro del cilindro.

En lo que respecta a la **pre aireación**, éste se usaba en el tratamiento de aguas servidas, el cual indicaba la inyección de aire u oxígeno en este fluido en la etapa preliminar o de pre-tratamiento y que tuvo como objetivo fundamental reducir los malos olores que se generan en esta etapa, producto de las condiciones anaerobias (es decir, libres de oxígeno) que se presentaban en estas aguas al ingresar a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). La pre aireación sirvió para mejorar la tratabilidad del agua, procurar la separación de las grasas, controlar los olores, la separación de arenas y floculación, conseguir una distribución uniforme de salidas suspendidos y flotantes en su entrada a las unidades de tratamiento y aumentar la eliminación de DBO₅. **(61)**.

Conclusión: En esta investigación se ha hallado instrumentos ligados con la variable independiente, aunque un tanto desprendido con este trabajo, por lo que nos menciona el uso de un sistema de desarenado y de pre aireación. No obstante, contribuyó a ampliar el panorama en cuanto a la utilización y beneficio de un sistema de tratamiento primario, lo cual no sólo reduce excesos de los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas al sistema de alcantarillado sanitario; sino también garantiza positivamente en el ecosistema y el ambiente, asegurando así los parámetros de orden ambiental.

E. Torres Cisneros Any Mitchell. (2008), en Santiago de Chile, realizaron un trabajo de investigación conjuntamente con los especialistas e hicieron un monitoreo de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario de los establecimientos donde se expendían alimentos, tales como: picanterías y diversos locales de comida rápida. Es así que se inició con la recolección de las muestras de manera inopinada, conforme al procedimiento establecido en el reglamento de la norma de la localidad y se obtuvo como resultado el exceso de concentración de los parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBQ₅), Demanda Química de Oxígeno (D.Q.O.), Sólidos suspendidos Totales (S.S.T.), Aceites y Grasas (AyG), todos ellos medidos en la red de alcantarillado. Como la norma establecida indicaba el cobro adicional por exceso de concentración respecto de los valores máximos admisibles y además se observaba el daño y

peligro en las instalaciones de los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, se propuso un diseño de trampas para grasas denominado: **INGEGRAS**, el cual contaba con un funcionamiento basado en principios físicos elementales y consistentes en trampas hidráulicas, sistema de desbaste de canastillos filtros y la diferencia de densidades entre el agua y el aceite para producir la separación entre ambas fases. Es decir, este diseño funcionaba como un “**basurero de agua**”, pero no de sólidos. Éste equipo estaba implementado con un sistema de evacuación de líquidos, el cual consistía en dos canastillos que periódicamente se limpiaban y se vertían sus contenidos al receptáculo de basura mediante un sistema sencillo de limpieza.

Éste sistema evitaba la proliferación de malos olores producto de la fermentación de sólidos y grasas; ayudando así a que las cañerías no se obstruyan producto de la solidificación del aceite disuelto en el agua de descarga, así como también de sólidos que tapen los ductos; evitando de esta manera, la proliferación de vectores sanitarios. Del mismo modo, estaba fabricado íntegramente en acero inoxidable para brindar durabilidad, higiene y estética; además poseía un diseño adecuado para cada necesidad del cliente; era totalmente transportable al contar con ruedas de apoyo; no ocupaba complejos sistemas motrices, eléctricos o térmicos. También contaba con una resolución sanitaria N° 682 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), el cual autorizaba legalmente el funcionamiento del equipo y otorgaba veracidad en cuanto a su real eficiencia.

Con éste diseño se logró regular en un 80% la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de desechos en diferentes picanterías y comedores del sector de Jalisco. Pero no se obtuvo resultados efectivos a un 100%, porque este diseño estaba basado sólo para controlar los desechos líquidos; además, estaba diseñado para la venta diaria hasta de 60 platos de alimentos. **(111)**.

Conclusión: Que la implementación de este tipo de trampa de grasa contribuyó notablemente reducir el cobro adicional por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de la descargas de aguas residuales en el Sistema de Alcantarillado Sanitario, así como el daño y obstrucciones en las instalaciones por las descargas de efluentes en los cuerpos receptores.

F. Hidroplayas EP, en Guayaquil – Ecuador se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo de los parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario en algunos restaurantes, comedores, picanterías, entre otros similares. Se tomaron las muestras de los diferentes puntos de establecimiento de dicha zona y se observó que efectivamente había exceso de concentración de los parámetros en el sistema de alcantarillado sanitario. Surgió entonces, la necesidad de resolver éstos problemas álgidos, es así que esta entidad promocionó al mercado, tres tipos de diseño de trampa para grasa, siendo las siguientes: **Diseño de sistema sedimentador de trampas para grasa (SS-TG) “Tipo 1”** para restaurantes, comedores, picanterías y similares para venta diaria hasta 100 platos, asimismo tenemos al

diseño de sistema sedimentador de trampas para grasa (SS-TG)

“Tipo 2” para restaurantes, comedores, picanterías y similares para venta diaria hasta 200 platos y locales nuevos, así como también al

diseño de sistema sedimentador de trampas para grasa (SS-TG)

“Tipo 3” para lavadoras no tecnificadas sin rampas ni gatas hidráulicas. La finalidad de estos diseños era retardar el flujo del agua procedente de los desagües (con lo que las grasas y el agua tenían tiempo para separarse). Al separarse las grasas flotaban en la superficie, mientras que otros sólidos más pesados se depositaban en el fondo de la trampa y el resto del agua pasaba libremente por el alcantarillado de la ciudad.

La principal ventaja de este tipo de diseño era el de eliminar el problema de atascos, pues a medida que el agua del drenaje, que contenía grasa y aceites, entraba al sistema, las grasas y aceites más livianos se separaban inmediatamente y quedaban suspendidas sobre el agua, es así que el agua limpia más pesada brotaba por debajo del deflector de la salida y los coladores separaban todos los restos de alimentos o desechos sólidos que contenían el agua de drenaje que entraba a la trampa y los detenía en el área de retención de sólidos.

Lamentablemente, la funcionabilidad de éste producto fue en un 85%, ya que no logró colmar las expectativas de los dueños de los establecimientos. Es así, que el producto tuvo una gran desventaja, el cual consistía en la proliferación de vectores sanitarios u olores, debido a la fermentación de sólidos y grasas; pues, si no se realizaba la

limpieza constante producía la obstrucción de los ductos, producto de la solidificación del aceite disuelto en el agua de descarga. (77).

Conclusión: Este Sistema de Tratamiento Primario hace que los líquidos vertidos y la presencia de los demás elementos (sólidos o grasos) en la red sanitaria, no constituyan un problema en la disposición final, evitando así atoros y aniegos en el régimen hidráulico normal de las tuberías.

2.1.2. Estudios e Investigaciones a Nivel Local:

Según indagaciones a nivel local, tenemos el trabajo realizado por el Usuario No Doméstico del Supermercado “**Metro**” - **Huánuco**, empresa que tiene un sistema de Tratamiento Primario de aguas residuales- Trampa de Grasa, el cual cumple de cierto modo con las características que se propone en el presente estudio. Veamos:

El Supermercado “**Metro**”- **Huánuco** de Propiedad **TRES PALMERAS S.A.** ubicado en el Jirón San Martín N° 1171, esquina con el jirón Crespo y Castillo, Provincia y Departamento de Huánuco, luego de haber efectuado el correspondiente estudio técnico del diagnóstico del desagüe interno del local, ha diseñado una trampa de grasa, el cual recoge los efluentes grasos del supermercado, provenientes de los evaporadores de las cámaras de frío alimentario que por gravedad, derivan esos caudales a las canaletas ubicadas delante de la cámara, más de los efluentes provenientes de los lavaderos y vitrinas de venta. **Esta trampa de grasa consta de 2.00m³** de capacidad de útil, es de

concreto, el cual se encuentra ubicado contigua al Jr. San Martín, está revestido de cemento y arena con acabado pulido para facilitar su limpieza. En el interior de ella se ubican dos pantallas de concreto que tienen la labor de reducir la velocidad y aumentar el tiempo de retención, mejorando la eficiencia a fin de tener mejores resultados en los parámetros de control de los Valores Máximos Admisibles.

La primera corresponde a la red de desagüe doméstico de diámetro variable de 4", según muestra en los planos, el cual colecta los desagües de uso doméstico con una pendiente de 1% y los ramales con una pendiente mínima de 1.5% para la descarga al buzón de la conexión domiciliar de desagüe contigua al Jr. Crespo y Castillo proveniente de los desagües domésticos de servicios higiénicos del primer piso. **El segundo sistema** corresponde a la red de desagüe graso de diámetro variable 4" a 3" que recolecta los desagües provenientes de la cocina para colaboradores y las instalaciones en trastienda. El sistema de separación de grasas está constituido por una trampa de grasa de 2.00m³ de capacidad útil, instalada bajo el primer nivel de la edificación. Asimismo, esta trampa de grasa está provista de ventilación adecuada en forma similar a los aparatos sanitarios y se ubica en una zona de fácil inspección y limpieza, además de contar con una cámara de inspección para el muestreo y verificación de las descargas debidamente identificadas, desde allí se deriva hacia el colector público. Además, éste sistema de tratamiento primario, diseñado por el Supermercado Metro, cuenta con 1 caja de inspección de 0,60 m x 0.60 m ubicadas después de la trampa de grasa con la finalidad de permitir la toma de muestras

para su respectivo análisis y en cuanto a la frecuencia del mantenimiento de la trampa de grasa, ésta se realiza en forma bimensual y en horas en las cuales no hay presencia de clientes en el local.

Conclusión: En definitiva y siguiendo la línea de investigación, este trabajo sirvió como el pilar fundamental para la realización de esta investigación, el cual se centró en el Diseño de Interceptores de Sólidos y Grasas específicamente en “**restaurantes**”, lo cual es inexistente en nuestra localidad y siendo de suma utilidad para mejorar la salubridad de la población huanuqueña, así como también el de evitar aún más la degradación del río Huallaga, el mismo que es considerado como cuerpo receptor de las descargas de aguas residuales de la **Empresa SEDA HUÁNUCO S.A.**

De igual modo, éste diseño de interceptores para **restaurantes en nuestra ciudad**, tuvo como objetivo fundamental diseñar un sistema de tratamiento primario, a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando así la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. De la misma forma, con la creación de este diseño, se redujo el peligro de introducción de residuos sólidos y grasas al sistema de desagüe (ya sea de forma accidental o voluntaria) y así los residuos retenidos en el “**interceptor**” son retirados por un personal técnico especializado para ser dispuestos al relleno sanitario o lugar autorizado por la Municipalidad Provincial de Huánuco.

2.2. BASES TEÓRICAS

A. Marco Conceptual de Interceptor de Sólidos y Grasas.

El sistema de tratamiento primario de aguas residuales, es un elemento de fosa séptica, el cual es utilizado para separar y retener los sólidos y grasas provenientes de las aguas grises de los restaurantes, con el objeto de evitar la introducción de las mismas a los sistemas de infiltración. La fosa séptica, incluye a través de procesos físicos, la separación de sólidos y grasas; es decir, este interceptor es una estructura hidráulica que permite la separación de los elementos sólidos y grasos, para evitar las descargas de estos elementos en el sistema de alcantarillado. En suma, este interceptor es un dispositivo de fácil construcción que debe instalarse a la salida de los artefactos que generan aguas residuales (lavaderos, lavadoras y lavamanos), de tal modo que el agua retenida en el interceptor se canaliza directamente al tanque de absorción con tapa hermética u otro sistema de infiltración y para ello es preferible ubicarla en lugares bajo sombra para mantener a bajas temperaturas y así la grasa se solidifique y no se mezcle con el agua, lo cual permitirá la reducción de olores. Cabe señalar también que si estos interceptores están bien diseñados llegarían a reducir los 23 parámetros establecidos en lo Anexo N°1 y 2 del Decreto Supremo N° **021-2009-VIVIENDA** que aprueban los Valores Máximos Admisibles (**VMA**) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.

Entre los tipos de interceptores tenemos: **(69)**.

✓ **GRANDES SUBTERRÁNEAS:**

Son utilizadas para restaurantes y establecimientos de alimentos de alta producción, se colocan sobre la tierra más pequeña por lo general en la

forma de un barril de 50 galones (189,27 l) y las unidades de eliminación de grasa automáticas (AGRUS) que utilizan espumaderas mecánicas para recoger la grasa flotante de las superficies de agua.

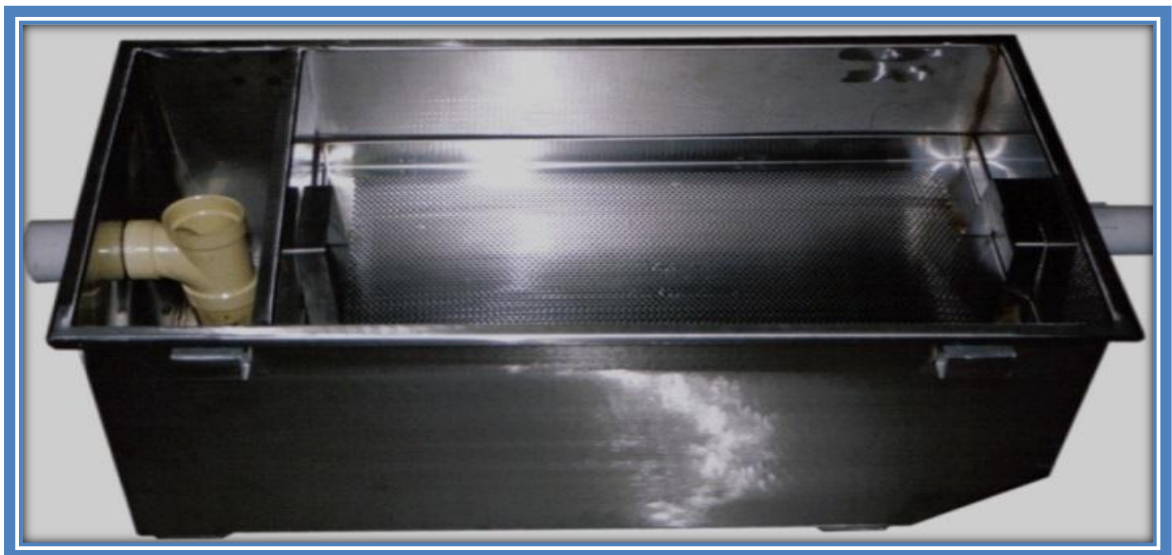
✓ **PEQUEÑAS:**

Se colocan encima de la tierra, ya que es más barata de comprar y más fáciles de instalar. Sin embargo, este sistema sólo recoge alrededor del 85 al 90 por ciento de grasa. Pero existe otra unidad subterránea que elimina alrededor del 99 por ciento de toda la grasa.

✓ **AGRUS:**

No son tan comunes, ya que son más caras y tienen menos volumen que las trampas de grasa subterráneas. Sin embargo, esas pueden ser más eficaces, ya que están constantemente removiendo la grasa acumulada, permitiendo que el agua sea más limpia y adquiera menos posibilidades de bloqueos.

FIGURA N° 01: TRAMPA PARA GRASAS. MODELO AGRUS.



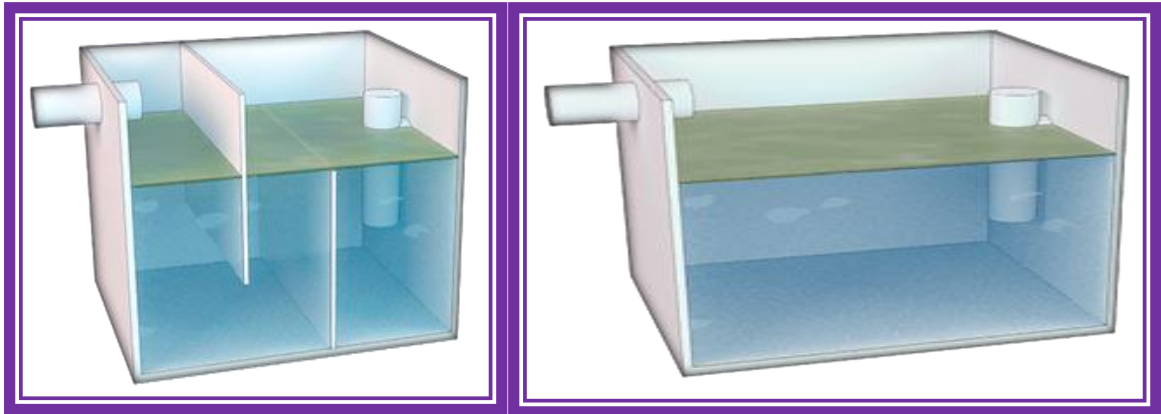
FUENTE: TRAMPA PARA GRASAS. MODELO AGRUS.
[HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO-AGUAS RESIDUALES.](http://www.monografias.com/trabajos/pretratamiento-aguas-residuales)

Entre los modelos de interceptores tenemos:

✓ **MODELO PARA FREGADEROS:**

[HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO_AGUAS RESIDUALES](http://www.monografias.com/trabajos/pretratamiento_aguas_residuales). (2014), este modelo tiene una dimensión de: 42x49x42 cm, está fabricado en vitroresina de alta resistencia mecánica y química. Consta de un interior liso para facilitar las operaciones de limpieza y mantenimiento. Además, contiene una junta de neopreno antiácido para evitar salida de olores, pues posee una tubería de entrada superior con sistema de retención de olores. (33).

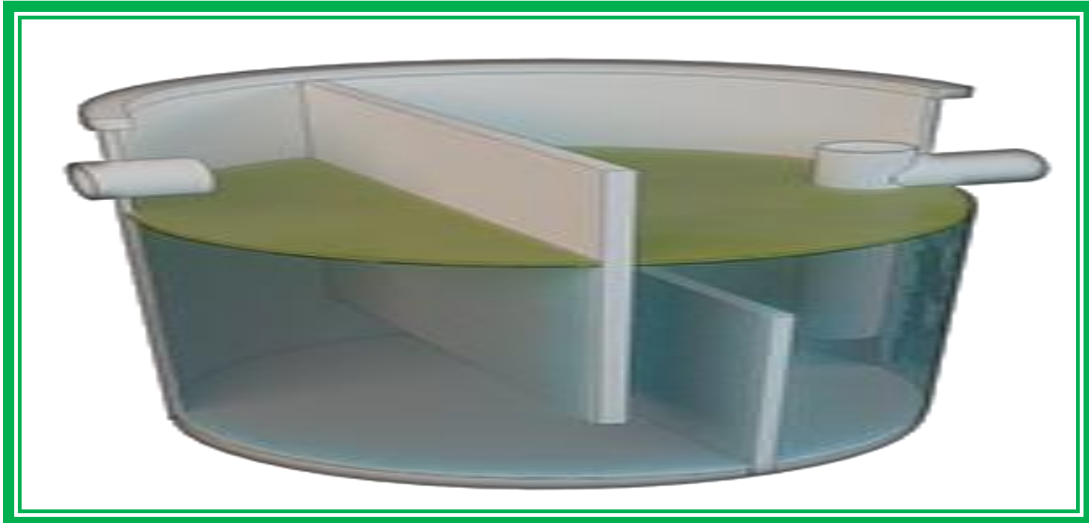
FIGURA N° 02: MODELO PARA FREGADERO



FUENTE: MODELO PARA FREGADERO
[HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO-AGUAS RESIDUALES](http://www.monografias.com/trabajos/pretratamiento-aguas-residuales).

✓ **MODELO VERTICAL PARA ENTERRAR:**

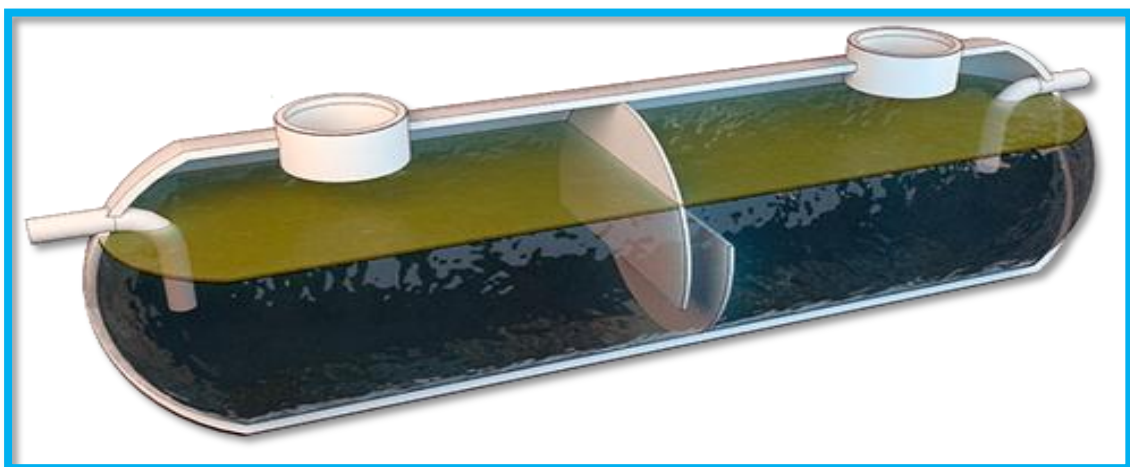
IBÍDEM (2014), es un modelo compacto, cilíndrico, vertical. Está fabricado en vitroresina de alta resistencia mecánica y química; con una capacidad de 100 hasta 3.000 litros. Consta de dos paredes, una primera pared deflectora superior interna para disminuir la velocidad del flujo y retener los sólidos y una segunda pared deflectora inferior para realizar la ascensión del flujo y la separación de grasas. Asimismo, posee una tubería de entrada con sistema sifónico para evitar el retroceso de olores, una tubería de salida con "T" para retención de aceites y grasas. (33).

FIGURA N° 03: MODELO PARA ENTERRAR: MODELO VERTICAL

FUENTE: MODELO PARA ENTERRAR: MODELO VERTICAL
 HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO-AGUAS RESIDUALES.

✓ **MODELO HORIZONTAL PARA ENTERRAR:**

IBÍDEM (2014), está fabricado en vitroresina de alta resistencia mecánica y química. Con una capacidad desde 1.000 hasta 10.000 litros. Consta también de dos paredes, una primera pared deflectora superior interna para disminuir la velocidad del flujo y retener los sólidos y otra pared deflectora inferior para realizar la ascensión del flujo y la separación de grasas. De la misma forma, tiene tapas abatibles para evitar el paso de olores y también posee tornillos, arandelas y tuercas de cierre de seguridad en acero Inox AISI 304L. **(33)**.

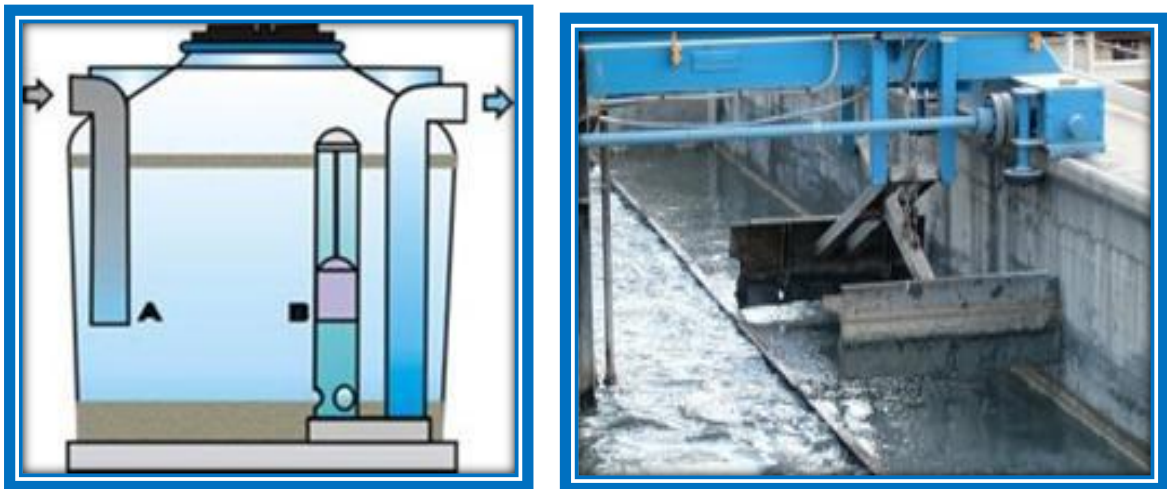
FIGURA N° 04: MODELO PARA ENTERRAR: MODELO HORIZONTAL

FUENTE: MODELO PARA ENTERRAR: MODELO HORIZONTAL
 HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO-AGUAS RESIDUALES.

✓ EQUIPOS DE ELIMINACIÓN DE GRASAS

IBIDEM (2014), estos equipos permiten la separación y almacenamiento de los aceites, jabones y otras sustancias contaminantes de densidad inferior a la del agua. Juntamente con su capacidad de depuración, estos equipos evitan la obturación de las cañerías de desagüe por la incrustación de grasas y jabones solidificantes. Es necesario instalar los separadores de grasas en: restaurantes, hoteles, cocinas, tocinerías e industrias en general. **(33)**.

FIGURA N° 05: EQUIPOS DE ELIMINACIÓN DE GRASAS



FUENTE: EQUIPOS DE ELIMINACIÓN DE GRASAS
[HTTP://WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO-AGUAS RESIDUALES.](http://www.monografias.com/trabajos/pretratamiento-aguas-residuales)

B. Importancia de los Interceptores de Sólidos y Grasas y Operatividad del Sistema de Interceptor de Sólidos y Grasas.

HTTP:WWW.MONOGRAFÍAS.COM/TRABAJOS/PRETRATAMIENTO_AGUAS RESIDUALES (2010), muchas personas suelen arrojar aceite por el desagüe, sin saber que al arrojar una cucharada de aceite por el fregadero, se **estaría contaminando un metro cúbico de agua** y que al final termina contaminando los cuerpos de los ríos, perjudicando gravemente la salud y deteriorando las tuberías de los desagües.

Sabemos que los aceites son difíciles de disolver en las plantas de tratamientos y tenemos pocas en el Perú. Solo cinco ciudades del país cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales y la mayoría no opera eficientemente, al final estas sustancias van a contaminar cuerpos de agua como ríos, mar o lagos.

Por un lado, disolver este tipo de sustancias generan enormes costos para las empresas de saneamiento, una inversión que al final debemos financiar todos los usuarios, y por otro lado en los restaurantes, pollerías, quienes generan gran cantidad de grasas, estas terminan pegándose en la cañerías, propiciando roturas o atoros y generando enormes costos de reparación que ello demanda.

Por otra parte, la solución a este gran problema sería aparentemente lo siguiente: Para deshacernos de los residuos de aceite o grasa de pequeñas cantidades, se puede usar una servilleta para retirar los restos de grasa y luego colocarlos en una bolsita para finalmente echarlos en el tacho. Si la cantidad es mayor se recomienda almacenarlas en una botella con tapa y desecharla cuando esté llena. Pero también se puede reusar estos residuos de aceite, por ejemplo se pueden crear jabones caseros, como lo hacen en otros países, pero jamás añadir agua caliente, pues el agua caliente no disuelve la grasa, ayuda a que pase por la cañería pero cuando se enfría, esta se solidifica generando obstrucciones o corrosión y luego vienen los incómodos atoros o roturas de cañerías. Todos ellos, se enmarcan en posibles soluciones, pero no tan acertadas porque como todos sabemos, los usuarios domésticos y no domésticos no tienen una conciencia ambiental, poco o nada les interesa acerca del cuidado y preservación del entorno ambiental, lo cual se agrava sobre todo, si tomamos como referencia a los locales donde se expenden comida y si no cuentan con un sistema de retención de

grasas, con el tiempo, las tuberías de desagüe se obstruyen, ocasionando problemas sanitarios y riesgos de contaminación hídrica y en la salud de la población. (79).

Por otra parte, es importante señalar que el interceptor de sólidos y grasas opera de manera diferente en invierno y verano y son más propensas a la obstrucción durante el clima frío, pero con un adecuado sistema de limpieza y mantenimiento se reduce la cantidad de sólidos y se minimiza la probabilidad de back-ups, bloqueos o atoros y represamientos del sistema. Entonces resulta muy fundamental el cuidado y conocimiento de los principales parámetros y estructuras que gobiernan su diseño y construcción, ya que tales sistemas deben funcionar correctamente y sin crear condiciones molestas.

Si nos enfocamos específicamente a los **restaurantes** se puede indicar que durante los procesos húmedos se pueden introducir aceites, grasas y residuos sólidos en el sistema de recolección de desagüe, por lo que se hace necesario una unidad de retención de grasas, es por ello que se ha proyectado un sistema de interceptor de sólidos y grasas, lo cual es el complemento necesario y de gran utilidad para los restaurantes de los Usuarios No Domésticos, debido a que a través de éstos, la carga orgánica de las aguas residuales se conducirán de manera segura al sistema colector o hacia el sitio de descarga de evacuación, evitando así obstrucciones en el sistema de alcantarillado sanitario. También es necesario señalar que a través de este sistema de tratamiento primario no se pretende producir un producto estéril, con especies microbianas, sino reducir el nivel de microorganismos dañinos en el sistema de alcantarillado sanitario a niveles más seguros de exposición, donde los residuos sólidos y grasos sean

derivados al relleno sanitario o lugar autorizado por un personal técnico especializado o por la Municipalidad Provincial de Huánuco.

C. Diseño de las Instalaciones Sanitarias:

Efectuado el estudio técnico del diagnóstico de la red interna de los desagües de los restaurantes, se ha identificado que los lavaderos de los desagües de los baños tienen una sola salida a la red pública, lo cual imposibilitaba la instalación y funcionamiento adecuado del interceptor; por lo tanto, para la ejecución de este diseño, los lavaderos y lavaplatos impregnados de sólidos o grasas, fueron reubicados a lugares donde dichas aguas residuales puedan ingresar al respectivo sistema de retención para tales residuos que merecen tratamiento primario, a fin de evitar cargas cruzadas entre descargas de servicios higiénicos como el de los desechos de sólidos y grasas, previniendo así, que estas cargas orgánicas ingresen al colector público sin tratamiento previo. Es decir, se instaló el interceptor en el conducto de desagüe de los lavaderos y lavaplatos instalados en los restaurantes, donde existe el peligro de introducir en el sistema de desagüe enormes cantidades de sólidos, grasas y aceites, afectando así la vida útil de la red interna de desagüe, así como de la red colector de propiedad de SEDA HUÁNUCO S.A.

Es así que se proyectó una **cámara de rejas y un interceptor de grasas, aceites y sólidos menores, los cuales recolectan** únicamente los efluentes de la carga orgánica para su tratamiento primario de las aguas residuales provenientes de la preparación de alimentos de los distintos lavaderos y lavaplatos instalados en cada restaurante, los cuales son derivadas a la caja de registro y a la red pública de alcantarillado. Con relación a los desechos sólidos, éstos son retirados de la cámara de rejas y del interceptor de grasas, aceites,

sólidos menores y son dispuestos para su traslado a un relleno sanitario o lugar autorizado por la Municipalidad Provincial de Huánuco para evitar su arrastre en los colectores.

Asimismo, se contó con una caja de registro o punto de muestreo antes de su empalme a la red pública lo que le permitió a SEDA HUÁNUCO realizar las respectivas verificaciones, así como también para que no se mezclen con residuos domésticos (servicios higiénicos, etc.) y no afecten el resultado de los análisis de las aguas residuales pre tratados.

D. Características del diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas

La propuesta de diseño fue proyectado para un restaurante típico de la ciudad de Huánuco, con un largo de: 1.20 mt, ancho: 1.00 mt y con una altura de: 0.70 mt. Del mismo modo, este interceptor de concreto fue diseñado para reducir el peligro de introducción de sólidos y grasas al sistema de desagüe, ya sea de forma accidental o voluntaria. (Título X.S 226.2.24 y S226.2.23).

Asimismo, este sistema de concreto, es revestido con mortero de cemento y arena con acabado pulido para facilitar su limpieza. En el interior de ella se ubica una pantalla de concreto que tienen la labor de reducir la velocidad y aumentar el tiempo de retención, mejorando la eficiencia con la finalidad de tener mejores resultados en los parámetros de control de los Valores Máximos Admisibles. También está provista de una tubería de ventilación adecuada, el cual se ubica en la parte superior del sistema para eliminar los malos olores.

El interceptor consta de:

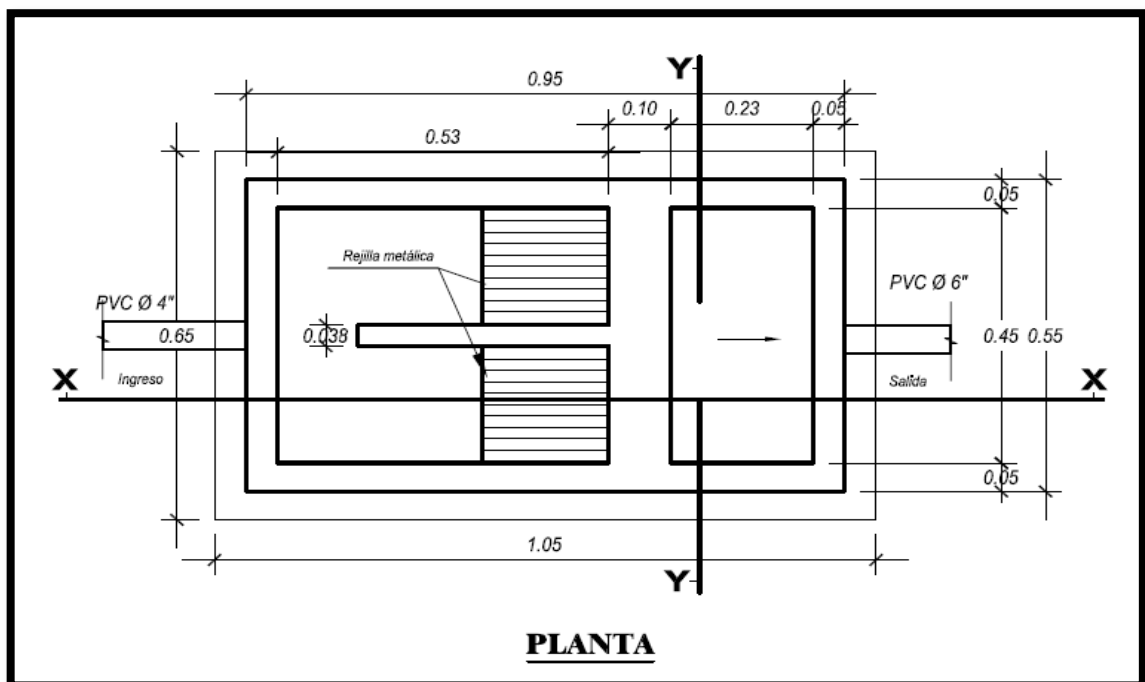
- Una cámara de rejas.
- Un interceptor de grasas, aceites y sólidos menores.

- Una caja de registro para punto de muestreo.

➤ **CÁMARA DE REJAS:**

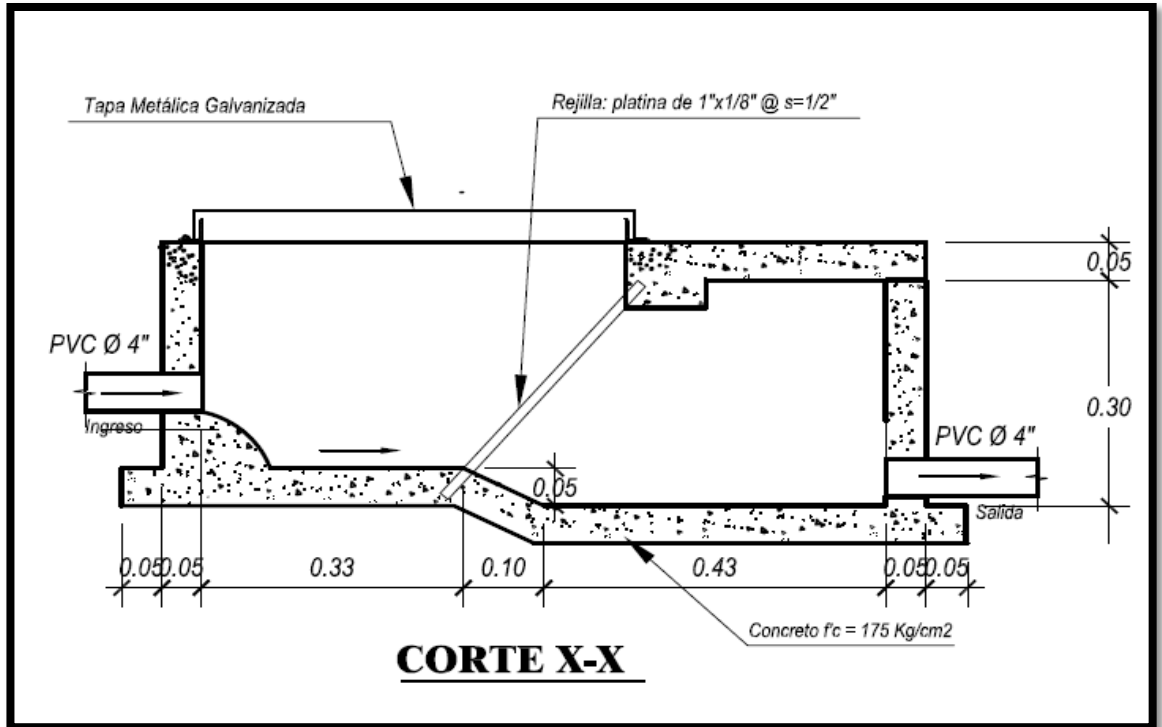
Consiste en una unidad de retención de elementos sólidos mayores que pudieran contener las aguas residuales tales como: vísceras, huesos, verduras, cubiertos, trapos, etc., para luego ser retirados y depositados en los rellenos sanitarios autorizados. Con ello se impide los terribles atoros y eventuales desbordamientos de las aguas residuales que siempre son indeseables para el entorno. En cuanto a su construcción de esta unidad, es preferentemente de concreto, techado y hermético para evitar los malos olores. En su interior lleva una rejilla metálica de fierro galvanizado de $\frac{1}{4}$ " recubierto con "SIKA" impermeabilizante anticorrosivo con abertura de $\frac{1}{2}$ " entre barras (con malla). Asimismo, esta rejilla se instala en un ángulo de 45° respecto de la horizontal. En cuanto a la cámara de aguas que se encuentra en la parte baja de la rejilla, es construido en la parte más baja, a fin de permitir el escurrimiento por gravedad.

FIGURA N° 06: CÁMARA DE REJAS



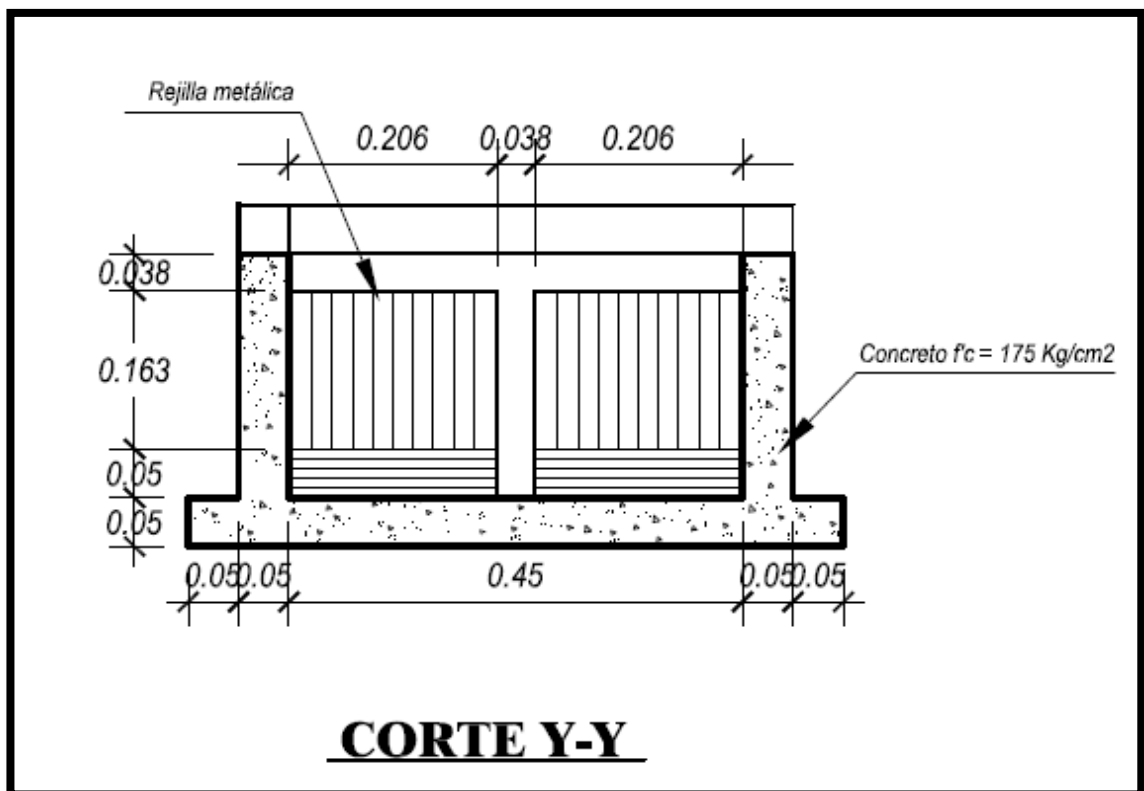
FUENTE: CÁMARA DE REJAS.
ELABORADO: Ing. SALCEDO MALDONADO, Juvenal.

FIGURA N° 07: CÁMARA DE REJAS, CORTE X-X



FUENTE: CÁMARA DE REJAS: CORTE X-X.
 ELABORADO: Ing. SALCEDO MALDONADO, Juvenal.

FIGURA N° 08: CÁMARA DE REJAS, CORTE Y-Y

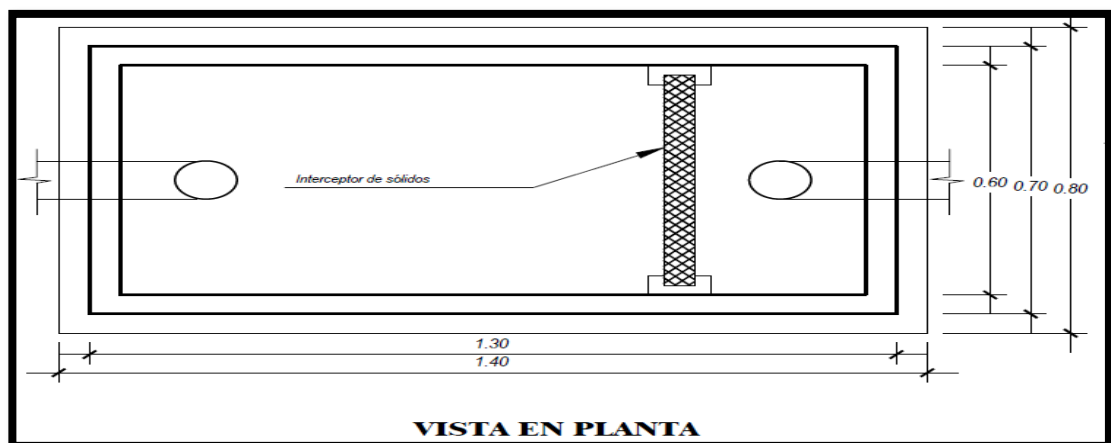


FUENTE: CÁMARA DE REJAS: CORTE Y-Y.
 ELABORADO: Ing. SALCEDO MALDONADO, Juvenal.

➤ **INTERCEPTOR DE GRASAS, ACEITES Y SÓLIDOS MENORES:**

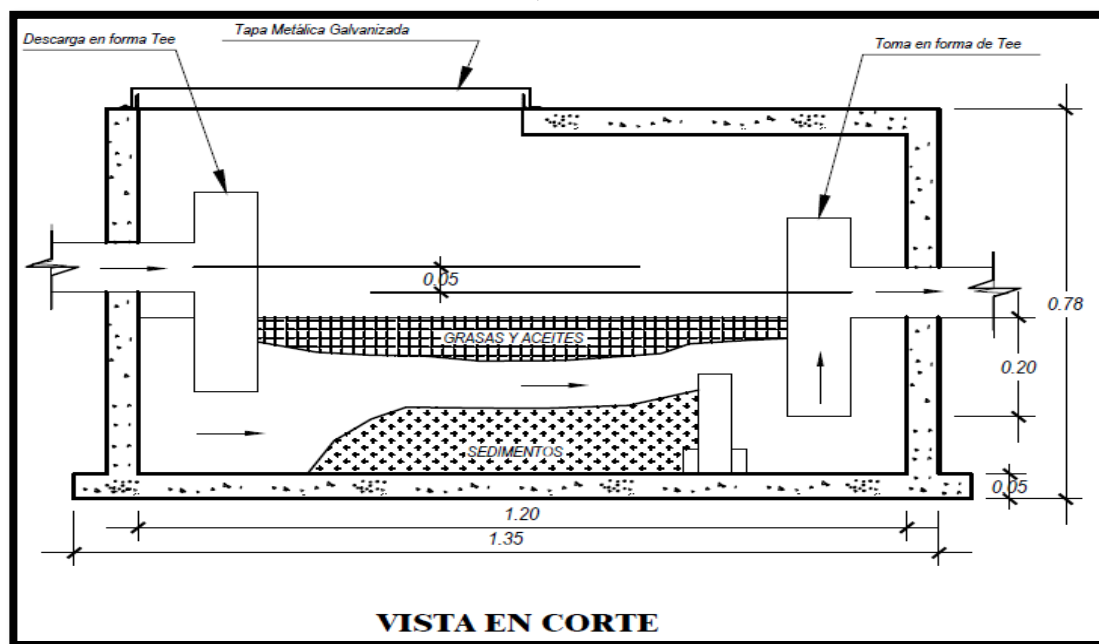
Este interceptor tiene por objeto, separar mediante flotación, las grasas y aceites del agua y así realizar el tratamiento primario de aguas residuales con caudales de hasta 0.417 lps, pero en realidad, está diseñada en función a la carga de desechos menores. En cuanto a su mantenimiento se efectúa en forma manual, con un cepillo metálico, colocándose los desechos en un recipiente hermético, para luego ser depositadas en un relleno sanitario autorizado, éstos desechos son retirados permanentemente a fin de evitar desbordes de las aguas servidas; sin embargo, como alivio se instaló un “bypass”, el cual comunica la unidad con el interceptor de sólidos y grasas. Asimismo, el mantenimiento de esta unidad es efectuada de acuerdo a la carga de desechos, pudiendo realizarse en forma diaria, inter diaria y/o semanal para evitar altos costos al Usuario No Doméstico, lo cual no es rígido en cuanto a la frecuencia de su mantenimiento y que podrá variar según las primeras observaciones de ocurrencia. En suma, este interceptor se ha diseñado para evitar que las grasas y aceites se adhieran a las redes externas del sistema de alcantarillado evitando así “back-ups, bloqueos o atoros y represamientos del sistema.

FIGURA N° 09: INTERCEPTOR DE GRASAS, ACEITES Y SÓLIDOS MENORES, VISTA EN PLANTA.



FUENTE: INTERCEPTOR DE GRASAS, ACEITES Y SÓLIDOS MENORES: VISTA EN PLANTA.
ELABORADO: Ing. SALCEDO MALDONADO, Juvenal.

FIGURA N° 10: INTERCEPTOR DE GRASAS, ACEITES Y SÓLIDOS MENORES, VISTA EN CORTE



FUENTE: INTERCEPTOR DE GRASAS, ACEITES Y SÓLIDOS MENORES. VISTA EN CORTE.
ELABORADO: Ing. SALCEDO MALDONADO, Juvenal.

➤ **CAJA DE REGISTRO PARA PUNTO DE MUESTREO:**

Esta caja de registro ubicado en la parte externa del restaurante se instalará después del interceptor a fin de permitir la toma de muestra por el laboratorio autorizado por INACAL, así como de la verificación de las descargas de aguas residuales y desde allí se derivará hacia el colector público.

Las dimensiones de las cajas se determinarán de acuerdo a los diámetros de las tuberías y a su profundidad, según la siguiente tabla:

CUADRO N° 03: CAJA DE INSPECCIÓN O DE REGISTRO

DIMENSIONES INTERIORES (m)	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)	PROFUNDIDAD MÁXIMA (m)
0.25 x 0.50 (10" x 20")	100 (4")	0.60
0.30 x 0.60 (12" x 24")	150 (6")	0.80
0.45 x 0.60 (18" x 24")	150 (6")	1.00
0.60 X 0.60 (24" x 24")	200 (8")	1.20

FUENTE: CAJA DE INSPECCIÓN O REGISTRO.
ELABORADO: SEDAPAL. LIMA.

FIGURA N° 11: CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE.



FUENTE: CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE.
RECUPERADO DE: [HTTPS://WWW.GOOGLE.COM.PE](https://www.google.com.pe).

E. Cálculo del Diseño del Interceptor de Grasas, Aceites y Sólidos Menores:

CUADRO N°04: CONTRIBUCIONES

CONTRIBUCIONES	CANTIDAD	Unidades de descarga (UD)	TOTAL
Lavaderos	4	2	8
Salidas 2"	1	1	1
Salidas 3"	1	1	1
			10

FUENTE: CUADRO DE CONTRIBUCIONES.
ELABORADO: ROBLES ROJAS, Manuel Liwes.

Por lo tanto para 10 UD el caudal de descarga es:

$Q_d = Q_{max} = 0.417$ lps (Litros por segundo).

$Q_{min} = 0.008$ lps.

Nota¹: El caudal de diseño de una toma de agua potable de ½" al 100% es 0.417 lps, esto es sólo para el caso más desfavorable.

➤ Cálculo del Volumen del Líquido del Interceptor:

De acuerdo a la normativa vigente se asume un tiempo de retención de 10.0 minutos, el mismo que se produce cuando el interceptor está trabajando con los volúmenes de grasa y sólidos sedimentables al máximo.

Caudal (lps). = 0.417. lps.

Tiempo de Retención (minutos). = 10 minutos = 600 s.

Volumen del Líquido (lt). = Caudal x Tiempo.

Volumen del Líquido (lt). = **250.2 lps.**

➤ **Cálculo del Volumen de Grasa del Interceptor:**

Densidad de Grasa (gr.lt).	=	0.25. Gr/lt.
Caudal (lps).	=	0.417 lps.
Días de trabajo (d).	=	7 días.
Horas de trabajo (d).	=	8 horas (28.800 segundos).
Masa de la grasa (gr).	=	21,017 gr.
Masa de la grasa (Kg/l).	=	21. 02 Kg.
Densidad de la grasa (Kg/l).	=	0.8 Kg/lt.
Volumen (lt).	=	M/Densidad de grasa
Volumen (lt).	=	26.275 lt.

Nota²: Se ha considerado un período de operación de 7 días con 8 horas de trabajo diario con máximo caudal de producción para el cálculo del volumen de grasa acumulada en el interceptor.

➤ **Cálculo del Volumen de Sólidos:**

Concentración de sólidos.	=	6.7 ml/lt/h. (6.7 x 60 x 60=24,120 ml/lps).
Caudal (lps).	=	0.417 lps.
Días de trabajo (d).	=	7 días.
Horas de trabajo (h).	=	8 horas.
Volumen de sólidos (lt).	=	563.25 lts. (563,250.24 ml).

➤ **Diseño de las Unidades del Interceptor:**

El interceptor sedimentable cuenta con las siguientes dimensiones:

Caudal.	=	0.417 lps.
Volumen del interceptor (lt).	=	Vlíquido +V.grasa +V.sss.
Volumen del interceptor (lt).	=	250.2 + 26.275 + 563.25.
Volumen del interceptor (lt).	=	839.73. Lt.
Volumen del interceptor (m ³).	=	0.839.73 m ³
Período de retención	=	Volumen interceptor/Caudal promedio = 839.73/25.02
Período de retención.	=	33.562.
Período de retención.	=	34 minutos.

Nota³: El período de retención para el presente diseño cuando el interceptor está limpio será de 34 minutos.

➤ **Dimensiones del Interceptor:**

De acuerdo al Manual de Especificaciones Técnicas para el diseño de “Interceptores de sólidos y grasas o Trampas para Grasas”, se tiene la relación **largo (L) ancho (a), altura (h)** del área superficial del interceptor, el cual deberá estar comprendido entre:

Volumen.	=	0.84 m ³
Largo.	=	1.20 mt.
Ancho.	=	1.00 mt.
Altura.	=	0.70 mt.

➤ **Cálculo del Volumen Total Útil del Interceptor:**

Volumen total.	=	V.líquido +V.grasa +V.sss
Volumen total.	=	250.2 + 26.275 + 563.25
Volumen total.	=	839 lt.
Volumen total (lt).	=	0.84 m ³

F. Consideraciones para la Operación y Mantenimiento del Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas

Para llevar a cabo el mantenimiento respectivo, es necesario lo siguiente:

- ✓ Su limpieza y/o mantenimiento debe realizarse en forma **diaria, inter diaria o semanalmente** y en horas en las cuales no hay presencia de clientes en el local.
- ✓ Este interceptor debe mantenerse en forma hermética y ubicada bajo sombra para mantener temperaturas bajas en su interior, evitando así que la grasa se disuelva y se mezcle con el agua; así como también los malos olores, presencia de insectos y roedores.
- ✓ No usar detergentes ni lejías.
- ✓ En cuanto a la limpieza de cada Unidad es de forma manual o por medio de un camión contratado por alguna Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Si la limpieza es manual, se debe remover las grasas, aceites y sólidos desde el fondo del interceptor usando espátulas, palas o herramientas que le permitan realizar esta labor y las grasas obtenidas deberán ser vertidas en fundas completamente cerradas y listas para depositarlas en la basura, también pueden ser enterradas como materia orgánica o entregarla al sistema de recolección de desechos sólidos.

- ✓ En el lavado de utensilios de cocina es importante retirar el exceso de residuos de los mismos para evitar la acumulación de grasas y sedimentos en la trampa para grasa.
- ✓ Es recomendable que en el desagüe del lavadero o lavatrastos se coloque una malla o filtro para atrapar los sólidos. Debido a la diferencia de densidades, la grasa contenida en la trampa, queda flotando sobre las aguas grises.
- ✓ Es preferible inspeccionar periódicamente el sistema de interceptores a fin de evitar las malas prácticas que pueden producir daños en el sistema.
- ✓ Es necesario brindar Talleres de Educación Sanitaria por la Empresa SEDA HUÁNUCO S.A. (EDUSAN) que orienten a los usuarios no domésticos sobre el buen uso del sistema.
- ✓ Finalmente, los usuarios no domésticos no deben arrojar al desagüe papeles, toallas higiénicas, aguas de lavado de vehículos, o con contenido de grasas, ni otros objetos sólidos ajenos.

G. Recomendaciones para el Diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas

Se debe realizar según en caudal de agua que se usará y el periodo con que se use el interceptor, pero se debe cumplir con las siguientes recomendaciones:

- ✓ Las dimensiones del interceptor de sólidos y grasas depende de la cota de fondo de la caja de registro de desagüe y el espacio físico del terreno. (cota se refiere a la altura de un punto sobre cualquier otro plano de nivel).
- ✓ Los interceptores deben ubicarse próximas a los aparatos sanitarios que descarguen desechos grasos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos.
- ✓ Los interceptores deben ubicarse en lugares cercanos en donde se preparan alimentos.
- ✓ Debe ser ubicada en lugares seguros y no expuestas a riesgos por fugas o derrames.
- ✓ Debe instalarse tan cerca del punto generador de grasa como sea posible.
- ✓ Deben ser colocadas según el espacio disponible sobre el suelo.
- ✓ Los interceptores deben proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza y eliminación o extracción de las grasas acumuladas.

- ✓ No se debe colocar encima o cercano a ello, maquinarias o equipo que pudiera impedir su adecuado mantenimiento.
- ✓ Los desechos atrapados en la cámara de rejillas no deben descargarse en los interceptores.
- ✓ Lavaderos, duchas y retretes no deben conectarse en los interceptores.
- ✓ Debe haber espacio libre suficiente para retirar la tapa de la cámara de rejillas y del interceptor para facilitar su inspección y mantenimiento.
- ✓ La distancia total de las tuberías entre el punto generador de grasas más lejanas y la entrada al interceptor nunca deberá ser mayor a 7 metros.
- ✓ El diseño debe estar hecho para el máximo flujo de agua.
- ✓ La instalación intradomiciliaria del desagüe debe tener la pendiente necesaria para el discurrir de las aguas residuales.
- ✓ El tratamiento nulo o indebido del interceptor, generará graves problemas de contaminación.

H. Los Temas Ambientales en la ciudad de Huánuco

Los temas ambientales en nuestra ciudad carecen de atención por parte de las autoridades locales y de la población en general. Los usuarios esperamos que todo lo solucione la **Empresa SEDA HUÁNUCO S.A.** en relación a los servicios de agua potable, alcantarillado, drenaje pluvial y temas de salubridad ambiental, relacionados al servicio que brinda esta entidad. Asimismo, cabe destacar que la educación sanitaria de los usuarios domésticos y no domésticos de la Empresa es una herramienta básica y fundamental en cuanto a medio ambiente se refiere; este medio es lo único que cuenta el hombre para desarrollarse. En tal sentido, si esos usuarios conocen los problemas ambientales de la ciudad, evidentemente será una población con capacidades potenciales de resolución de tales conflictos. Una sociedad conocedora y consciente es, entonces, la primera etapa para la recuperación ambiental y la posterior administración eficiente de los recursos naturales disponibles. Es así que la educación sanitaria, en todos los niveles, debe ser precedida y acompañada por la capacitación permanente que debe realizar la Empresa **SEDA HUÁNUCO S.A.** a los usuarios domésticos

y no domésticos, clubes de madres, instituciones educativas y demás organizaciones destinadas a tal fin. Recordemos que este mundo es la estructura donde se alberga el ser humano y que su ambiente es único e irrecuperable. Entonces, debemos, como ciudadanos, mejorar la calidad de vida, comenzar a tomar conciencia sobre este problema y todas las dificultades que se presenta en el ambiente y por ende para la salud y bienestar humano.

Por otra parte, en otras ciudades del Perú donde son administradas por Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento, las normas de las Municipalidades requieren que se instalen en su servicio de alcantarillado, trampas para grasas en restaurantes o lugares donde se preparan alimentos para evitar el deterioro del sistema de alcantarillado sanitario por la acumulación de residuos sólidos, grasos y carga orgánica, así como también serios problemas a la salud, focos de diseminación de enfermedades y olores desagradables en la ciudad. De la misma forma, el monitoreo, la supervisión y la fiscalización realizados por las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (**EPS**) a los usuarios no domésticos, demuestran que los excesos de concentración de los parámetros del **Anexos N°1 y 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**, vienen ocasionando problemas en el sistema de alcantarillado, plantas de tratamiento de aguas residuales (**PTAR_s**) producto de la acción química, la alta concentración de materia orgánica, así como también de la alta concentración de sólidos, aceites y grasas. Sin lugar a dudas, el agua residual sin tratamiento primario constituye un peligro para la comunidad huanuqueña y si queremos proteger la salubridad, saneamiento de nuestro entorno y mantener los sistemas de desagüe de nuestra ciudad sin obstrucciones, es necesario la implementación de “interceptores de sólidos y

grasas” en los establecimientos tales como: restaurantes, mercados, camales, avícolas, frigoríficos, fábricas de dulces, helados, grifos, lavanderías, tintorerías, hospitales, clínicas y demás actividades de alta productividad donde se generen grandes cantidades de grasa y residuos sólidos, los cuales están descritas en el **Anexo N°1 de la Resolución de Consejo Directivo N° 044-2012-SUNASS-CD**. En tal sentido, se requiere en primer lugar, contar con este sistema de interceptores de sólidos y grasas para impedir que las grasas ingresen al sistema de alcantarillado sanitario evitando así los “**back-ups, bloqueos o atoros**” en las cajas de registro de las conexiones domiciliarias y redes colectoras instaladas en las vías públicas. Asimismo, a través de este sistema de interceptores, se evitará el pago compensatorio o adicional e incluso la suspensión de su servicio de alcantarillado sanitario según se especifica en el Título Tercero: Metodología para Determinar el Pago Adicional por Exceso de Concentración de los Parámetros Fijados en el **Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA** y Título Cuarto: Facturación del Pago Adicional por Exceso de Concentración de los Parámetros Establecidos en el **Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA**, aprobado mediante **Resolución de Consejo Directivo N°044-2012-SUNASS –CD**, el cual establece que para su cumplimiento las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (**EPS**) se sujetarán a la normativa nacional, en cuanto al cobro de las tasas retributivas por contaminación hídrica, partiendo de la premisa “**el que contamina paga**”, en función de las sobrecargas o excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario que puedan generar los **Usuarios No Domésticos (UND)** por el efecto contaminante de las sustancias orgánicas que dañan la infraestructura sanitaria de las **EPS**.

I. Calidad de Agua en el Perú y en el Departamento de Huánuco

[HTTP://WWW.POSTGRADUODH.PE/DISPONIBILIDAD-Y-CALIDAD-DE-AGUA-EN-EL-PERU-Y-EN-EL-DEPARTAMENTO-DE-HUANUCO.HTML](http://www.postgraduodh.pe/disponibilidad-y-calidad-de-agua-en-el-peru-y-en-el-departamento-de-huanuco.html).

(2004), el problema actual es la calidad del agua en el Perú; los indicadores nos muestran la presencia de contaminantes inorgánicos, orgánicos y patógenos; por ejemplo en Huánuco, la contaminación del Huallaga que pasa por la ciudad la han vuelto no apta para el riego de vegetales ni para el tratamiento con fines de potabilización. Pese a que el Perú es un lugar privilegiado en cuanto a disponibilidad de agua, su distribución es totalmente simétrica. Este acontecimiento es evidente en la costa peruana, ámbito geográfico de intenso dinamismo en la producción agrícola de exportación y de crecimiento demográfico acelerado, donde el recurso agua es muy escaso; comparado con la abundancia existente en la selva y en la sierra peruana. (47).

Según el profesor **Muñoz. (2011)**, de la PUCP, citando a la FAO (2003); el Perú está ubicado a nivel mundial en el puesto 17, en relación a la cantidad disponible de agua por persona. Se estima que el 97.7% del agua fluye por la vertiente oriental amazónica, donde reside el 26% de la población. Por otra parte, el 1.8% del agua fluye por la vertiente del Pacífico, donde reside el 70% de la población y el 0.5% desemboca en el Titicaca, donde reside el 4% de la población. Los altos requerimientos de agua en la Costa, están obligando al uso intensivo de acuíferos, que puede traer como consecuencia un serio desabastecimiento para atender la demanda de agua potable que necesitan las poblaciones. (88).

La organización **Ramsar. (2008)**, sostiene que si la extracción de agua es más rápida que la reposición natural, los ecosistemas de los humedales, sufrirán un

colapso deteriorando los ecosistemas y acarreando consecuencias gravosas para la salud humana. Cita como ejemplo el Lago Chad, compartido por Camerún, Nigeria, Chad y Nigeria; que por efecto del cambio climático y por el mal manejo ha reducido en un 90 % el tamaño del lago en los últimos 40 años; el efecto neto sobre los 20 millones de personas que dependen directamente del lago, es la desnutrición, el deterioro de la calidad de vida y enfermedades. **(95)**.

Particularmente y partiendo de lo ya mencionado, la calidad del agua es entonces de primordial importancia y su deterioro va acompañado por el crecimiento poblacional, por la industrialización y la expansión de la agricultura. A lo largo de la historia, las enfermedades propagadas por el “agua potable” contaminada con materia fecal, diezmaron a las poblaciones de ciudades enteras. En tal sentido, la contaminación del agua es la modificación generalmente provocada por el hombre de la calidad del agua, haciéndola impropia o peligrosa para el consumo humano. Se puede mencionar que entre las fuentes de contaminación más frecuentes son: vertimientos de aguas negras o servidas, vertimientos de basura y desmontes, actividades informales y clandestinas en las orillas de los ríos y efluentes líquidos que provienen de los sectores productivos. Son entonces diversos los tipos de contaminantes que pueden ser agregados al agua, desde productos del alcantarillado hasta productos procedentes de la agricultura, de la industria y de la minería; ocasionando así el deterioro de su calidad.

Hoy la mayor preocupación sobre la seguridad del agua es la presencia potencial de contaminantes químicos y micro organismos patógenos. Éstos pueden incluir: productos químicos orgánicos e inorgánicos, metales pesados

procedentes de fuentes industriales, agrícolas y de la escorrentía (escurrimiento a la corriente de agua que se vierte al rebasar su depósito o cauce naturales o artificiales) de la población, descargas de aguas servidas urbanas y de hospitales.

Es así que la escasez creciente del agua, su irracional uso y explotación serán el problema prioritario que la generación presente deberá resolver a la brevedad. Es sí que la relación conflictiva y poco virtuosa entre el uso del agua, su evaluación económica y su apreciación ecológica y ambiental nos está conduciendo a situaciones inmanejables y sin salida.

J. La Contaminación Hídrica.

[HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/CONTAMINACIÓN-AGUA.](https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminación-agua) (2015), según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el agua está contaminada cuando su composición se haya alterado de modo que no reúna las condiciones necesarias para ser utilizada beneficiosamente en el consumo del hombre y de los animales. En los cursos de agua, los microorganismos descomponedores mantienen siempre igual el nivel de concentración de las diferentes sustancias que puedan estar disueltas en el medio. Este proceso se denomina auto depuración del agua. Cuando la cantidad de contaminantes es excesiva, la autodepuración resulta imposible.

Los mares son un sumidero. De forma constante, grandes cantidades de fangos y otros materiales, arrastrados desde tierra, se vierten en los océanos. Hoy en día, sin embargo, a los aportes naturales se añaden cantidades cada vez mayores de desechos generados por nuestras sociedades, especialmente aguas residuales cargadas de contaminantes químicos y de productos de

desecho procedentes de la industria, la agricultura y la actividad doméstica, pero también de residuos radiactivos y de otros tipos.

En realidad, los océanos operan como gigantescas plantas carnívoras, a condición de no superar el umbral de lo que pueden tolerar. De lo contrario, se generan destrucción y muerte de las personas, e inconvenientes económicos y envenenamientos de la población humana. Esto, a corto plazo o a largo plazo, las consecuencias podrían ser catastróficas. Basta pensar únicamente en los efectos que la contaminación biológica (como consecuencia del incremento de fertilizantes) podría acarrear si la proliferación de formas microscópicas fuera tan grande que se redujera significativamente el nivel de oxígeno disuelto en el agua oceánica.

La contaminación tiende a concentrarse en los lugares próximos a las zonas habitadas e industrializadas. Así, la contaminación marina de origen atmosférico es, en determinadas zonas adyacentes a Europa (Báltico, mar del Norte, Mediterráneo), por término general, diez veces mayor que mar adentro, en el propio Atlántico norte; cien veces superior que en el Pacífico norte y mil veces más elevada que en el Pacífico sur. Sin embargo, y como consecuencia de la circulación general de los aires y de las aguas, cada año se detectan nuevos contaminantes en zonas tan apartadas como la Antártida (se ha encontrado DDT en la grasa de los pingüinos antárticos) o las fosas oceánicas.

La contaminación del medio marino provocada por el hombre es muy superior a la atribuible a causas naturales. Las tasas de aporte de algunos elementos son elocuentes: **el mercurio** llega al océano a un ritmo dos veces y media superior

al que sería debido únicamente a factores naturales; el **manganeso** multiplica por cuatro dicho ritmo natural; **el cobre, el plomo y el zinc** por doce; **el antimonio** por treinta y **el fósforo** por ochenta.

Algunos de los metales pesados, como el mercurio y el plomo, junto con el cadmio y el arsénico, son contaminantes graves, pues penetran en las cadenas alimentarias marinas, y, a través de ellas, se concentran. Así, por ejemplo, la enfermedad de Minamata (descubierta en los años 20 en la bahía japonesa de mismo nombre) ha provocado, en Japón y en Indonesia, miles de muertes y un número mucho mayor de enfermos con lesiones cerebrales. La causa que la produjo fue el consumo de atún y otros **peces con contenidos elevados de mercurio** procedente de los vertidos industriales de aquella zona costera. Igualmente, productos químicos como el DDT y los PCB son otros contaminantes químicos muy peligrosos.

El crecimiento de la contaminación en el agua solo ha hecho que cada día más nos veamos afectados, ya que esta afectación hace que cada uno de nosotros este desaprovechando este valioso recurso como lo es el agua, y si no dejamos de botar basuras o desechos y si no hacemos algo suficientemente importante que cambie la mentalidad de nuestra gente, nunca se va a lograr llegar al objetivo por el que muchos de nosotros hemos tratado de luchar de alguna manera así sea con un poco de lo que hemos aprendido sobre el cuidado ambiental. Y esto sin un poco de conciencia hacia las industrias que son la principal causa de contaminación en nuestros océanos esto va a continuar igual y en pocos años no vamos a poder contar con estas grandes y maravillosas hojas azules que recorren todo nuestro planeta y que por el descuido de todos

nosotros hemos dejado atrás. Esto solo es una de las cosas por las cuales se debe cuidar lo que tenemos a nuestro alrededor, incluyendo este ecosistema que cubre el 71 % de nuestra corteza terrestre y que estamos dejando ir.

El agua es el único líquido vital, es decir, sin ella no podríamos vivir. En los últimos años se ha visto un gran deterioro del planeta. El hombre ha avanzado en cuanto a ciencia y tecnología, pero como consecuencia muchos ecosistemas se han visto afectados por el avance del desarrollo humano.

Los principales contaminantes del agua son desechos tóxicos, estos son arrojados por el ser humano, puede ir desde una persona que ensucia el agua con grandes cantidades de detergente o bien y el más perjudicial, empresas y fábricas que vierten toneladas de veneno a ríos, lagos, valles y océanos. Una manera que podría ser muy efectiva para disminuir la contaminación hídrica sería no utilizar cantidades inmensas de detergentes y que las fábricas buscaran implementar técnicas para no tirar sus desechos tóxicos a zonas vitales para el planeta, obviamente se gastaría más dinero del que ellos tendrían previsto y seguramente no lo harían por su propia voluntad ya que lo que desean es tener mucha más ganancia económica. **(83)**.

K. Tipos Contaminantes del Agua.

IBÍDEM. (2015), se pueden clasificar de la siguiente manera.

- **Desechos Orgánicos:** Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en

esta agua peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno. Entre los buenos índices para medir la contaminación por desechos orgánicos tenemos a la cantidad de oxígeno disuelto, OD, en agua, o la DBO (Demanda biológica de oxígeno).

- **Sustancias Químicas Inorgánicas:** En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.
- **Nutrientes Vegetales Inorgánicos:** Nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.
- **Compuestos Inorgánicos:** Muchas moléculas inorgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.
- **Sedimentos y Materiales Suspendidos:** Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen

sitios de alimentación o desove de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, ríos y puertos.

- **Sustancias Radiactivas:** Hay isotopos radiactivos solubles pueden estar presentes en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando a los largo de las cadenas tróficas, alcanzando concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.
- **Contaminación Térmica:** El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones, la temperatura de ríos o embalses con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta a la vida de los organismos.
- **Microorganismos patógenos:** Son los diferentes tipos de microorganismos (bacterias, virus, protozoos y otros organismos microscópicos) que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc. En los países en vías de desarrollo las enfermedades producidas por estos patógenos son uno de los motivos más importantes de muerte prematura, sobre todo de niños. Normalmente estos microbios llegan al agua en las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas.

Por esto, un buen índice para medir la salubridad de las aguas, en lo que se refiere a estos microorganismos, es el número de bacterias coliformes presentes en el agua. La OMS (Organización Mundial de la Salud) recomienda que en el agua para beber haya 0 colonias de coliformes por 100 ml de agua. **(83)**.

L. El Problema de la Contaminación del Agua.

[HTTP://WWW.PROYECTOS.ORG/1VERDAD/CONTAMINACIÓN AGUAS.HTM.](http://www.proyectos.org/1verdad/contaminacion_aguas.htm)

(2010), el agua representa aproximadamente el 70% de la superficie de la tierra

y es considerada como la base del origen y el sustento de la vida en el planeta. Todos los seres vivos requieren un aporte periódico de agua para el funcionamiento de su metabolismo, ya que esta constituye entre el 50 y 90 % del peso corporal de un organismo. Pero el papel del agua no se limita sólo al aspecto biológico, también ejerce influencia sobre los fenómenos meteorológicos, como elemento regulador de la temperatura, e interviene en la geología de un lugar en la medida en que la erosión hídrica modifica el entorno natural y transporta nutrientes hacia lugares estratégicos.

Los ríos y los océanos de la Tierra se encuentran en un proceso muy grave de deterioro. Los vastos recursos de los océanos son amenazados por la contaminación, la depredación causada por la sobreexplotación de recursos de los mares, el aumento de la presión de la actividad económica sobre las áreas costeras, en particular por el crecimiento explosivo de las ciudades, el incremento del turismo, la industrialización y la expansión de la piscicultura. **El vertedero final** para una gran parte de nuestros desechos es el océano, a él van a parar gran parte de los vertidos urbanos e industriales. No sólo recibe las aguas residuales sino que, en muchas ocasiones, se usa para arrojar las basuras o, incluso, los residuos radiactivos.

La capacidad purificadora de las grandes masas de agua marina es muy grande. En ellas se diluyen, dispersan o degradan ingentes cantidades de aguas fecales, hidrocarburos, desechos industriales e, incluso, materiales radiactivos. Por este motivo es muy tentador recurrir al barato sistema de arrojar al mar los residuos de los que queremos deshacernos; pero en muchos lugares, los excesos cometidos han convertido grandes zonas del mar en desiertos de vida o en cloacas malolientes. Los vertidos son la principal fuente de contaminación de las

costas. En la mayor parte de los países en vías de desarrollo y en muchos lugares de los países desarrollados, los vertidos de las ciudades se suelen hacer directamente al mar, sin tratamientos previos de depuración. Además, las zonas donde la renovación del agua es más lenta (marismas, estuarios, bahías, puertos) son las más maltratadas. En ellas es frecuente encontrar peces con tumores y graves enfermedades, o moluscos y crustáceos cuya pesca y consumo están prohibidos, porque contienen altas dosis de productos tóxicos.

El 80% de las sustancias que contaminan el mar tienen su origen en tierra. Los accidentes marítimos son responsables de alrededor de un 5% de los hidrocarburos vertidos en el mar. En cambio, una ciudad de cinco millones de habitantes acaba vertiendo en un año la misma cantidad de sustancias contaminantes que derramó el **Exxon Valdex** en su accidente en Alaska. El exceso de aporte de materia orgánica y de nutrientes hace proliferar las algas, genera procesos de putrefacción tan fuertes, que se consume el oxígeno disuelto en el mar y los peces y otros organismos mueren, originándose grandes "**zonas sin vida**".

Aproximadamente un tercio de la contaminación que llega a los mares empieza siendo contaminación atmosférica pero después acaba cayendo a los océanos. En los fondos oceánicos se encuentran decenas de miles de barriles con sustancias como plutonio, cesio o mercurio, resultado de décadas de uso del océano como vertedero para grandes cantidades de desechos. Decenas de reactores nucleares completos, pertenecientes a naves de guerra, con todo su combustible, y de armas nucleares se encuentran en el fondo de diversos mares del globo.

Los efectos de los vertidos también se dejan sentir en las aguas libres de mares y océanos. Cada año los barcos derraman miles de toneladas de petróleo en el mar, y grandes cantidades de plástico echadas al mar son las responsables de la muerte de muchas focas, ballenas, delfines, tortugas, y aves marinas, que quedan atrapadas en ellas o se las comen. **(65)**.

M. Efectos de la Contaminación del Agua por Diversas Sustancias.

IBÍDEM. (2010), el agua que nos proporciona, en sus distintas formas, la naturaleza, no reúne los requisitos para ser consumida de forma directa por el ser humano, debido a la contaminación que contiene. Para lograr la calidad satisfactoria en el agua, y que ésta sea potable, se realizan destilaciones u otros procesos de purificación.

El agua puede contaminarse de diferentes formas, aunque la más común en la actualidad es mediante descarga de agua servida o cloacas de áreas urbanas en ríos y arroyos. Otros focos de contaminación de las aguas son los desechos orgánicos provenientes de mataderos de ganado o de aves. El procesamiento de frutas y vegetales requiere grandes cantidades de agua para el lavado, el pelado y blanqueado, lo que produce gran cantidad de agua servida con alto contenido orgánico. Estas concentraciones de materia orgánica originan un alto porcentaje de fosfatos en el agua de los ríos o arroyos en que se descargan. Estos fosfatos ocasionan un rápido crecimiento en la población de algas. Las algas utilizan el oxígeno en gran cantidad, lo que hace que disminuya en el agua la concentración necesaria de éste para permitir la respiración de los animales acuáticos, causando su muerte. Entre los principales efectos de la contaminación del agua tenemos:

- **Efectos Provocados por las Grasas y Aceites:** El hecho de que sean menos densos que el agua e inmiscibles con ella, hace que se difundan por la superficie, de modo que pequeñas cantidades de grasas y aceites pueden cubrir grandes superficies de agua. Además de producir un impacto estético, reducen la re oxigenación a través de la interface aire-agua, disminuyendo el oxígeno disuelto y absorbiendo la radiación solar, afectando a la actividad fotosintética y, en consecuencia, la producción interna de oxígeno disuelto.
- **Efectos Provocados por Sólidos en Suspensión:** Los sólidos en suspensión absorben la radiación solar, de modo que disminuyen la actividad fotosintética de la vegetación acuática. Al mismo tiempo obstruyen los cauces, embalses y lagos. También intervienen en los procesos de producción industrial y pueden corroer los materiales y encarecer el costo de depuración del agua.
- **Efectos Provocados por los Fenoles:** Los peces, especialmente las especies grasas como la trucha, el salmón y las anguilas, los acumulan. Pero el mayor problema reside en que cuando llegan a las plantas de cloración convencionales dan lugar a los cloro fenoles, confiriendo al agua un sabor muy desagradable incluso en unidades de ppb.
- **Efectos Provocados por los Detergentes:** No es sólo la bioconcentración el problema medioambiental, también lo es el acceso del oxígeno a la masa de agua, a causa de la espuma en su superficie y el hecho de aumentar la toxicidad del 3,4-benzopireno, otro micro contaminante de enorme acción cancerígena. El verdadero problema medioambiental causado por los detergentes reside en los poli fosfatos, incluidos en su formulación para ablandar el agua.

- **Efectos Provocados por la Materia Orgánica:** Sus efectos son diferentes según se trate de materia orgánica biodegradable o no biodegradable. **La primera** provoca una disminución del oxígeno disuelto por consumo de éste en los procesos de degradación, reduciendo la capacidad de autodepuración de un río. Cuando se ha consumido todo el oxígeno disuelto, la degradación se torna anaeróbica, desapareciendo la vida animal y apareciendo compuestos típicos de la putrefacción, generalmente mal olor, como el sulfhídrico, la putrescina, etc. **La segunda** puede presentar efectos diferentes como son la acumulación en los tejidos animales y la toxicidad.
- **Efectos Provocados por la Materia Inorgánica:** Los efectos debidos a la presencia de materia inorgánica pueden ser de características muy diversas. Pueden ser tóxicos, como los efectos producidos por las sales de los metales pesados, inductivos, como los producidos por la acidez y la alcalinidad, que varían la toxicidad de algunas sustancias, disuelven precipitados. La salinidad, en general, disminuye la concentración de oxígeno disuelto, favorece la formación de espumas y aumenta la presión osmótica. Por otra parte, la presencia de sales inorgánicas en grandes cantidades puede inutilizar procesos industriales y producir incrustaciones. (65).

N. Alteraciones Físicas, Químicas y Biológicas del Agua.

[HTTP://WWW4.TECNUN.ES/ASIGNATURAS/ECOLOGIA/HIPERTEXTO/CAGU/100COACU.HTM](http://www4.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/cagu/100coacu.htm). (2010), los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemoriales, las basuras producidas por la actividad humana. El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojamos los residuos producidos por nuestras actividades. Pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, etc., se

encuentran, en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas de los más remotos lugares del mundo. Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida. La degradación de las aguas viene ocurriendo desde hace muchos años y en algunos lugares, como la desembocadura del Nilo, hay niveles altos de contaminación desde hace siglos; pero ha sido en este siglo cuando se ha extendido este problema a ríos y mares de todo el mundo.

Primero fueron los ríos, las zonas portuarias de las grandes ciudades y las zonas industriales las que se convirtieron en sucias cloacas, cargadas de productos químicos, espumas y toda clase de contaminantes, los cuales son los responsables de ciertas alteraciones en el agua. Veamos: **(35)**.

CUADRO N°05: ALTERACIONES BIOLÓGICAS DEL AGUA

ALTERACIONES BIOLÓGICAS.	CARACTERÍSTICAS.
Bacterias coliformes.	Desechos fecales.
Virus.	Desechos fecales y restos orgánicos.
Animales, plantas, micro organismos diversos.	Eutrofización.

FUENTE: Alteraciones Biológicas del Agua
[HTTP://WWW4.TECNUN.ES/ASIGNATURAS/ECOLOGIA/HIPERTEXTO/CAGU/100COACU.HTM](http://www4.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/cagu/100coacu.htm)

CUADRO N°06: ALTERACIONES QUÍMICAS DEL AGUA.

ALTERACIONES QUÍMICAS.	CARACTERÍSTICAS.
Ph.	<p>Las aguas naturales pueden tener pH ácidos por el CO₂ disuelto desde la atmósfera o proveniente de los seres vivos; por ácido sulfúrico procedente de algunos minerales, por ácidos húmicos disueltos del mantillo del suelo.</p> <p>La principal sustancia básica en el agua natural es el carbonato cálcico que puede reaccionar con el CO₂ formando un sistema tampón carbonato/bicarbonato.</p> <p>Las aguas contaminadas con vertidos mineros o industriales pueden tener pH muy ácido. El pH tiene una gran influencia en los procesos químicos que tienen lugar en el agua, actuación de los floculantes, tratamientos de depuración, etc.</p>
Oxígeno Disuelto (OD).	<p>Las aguas superficiales limpias suelen estar saturadas de oxígeno, lo que es fundamental para la vida. Si el nivel de oxígeno disuelto es bajo indica contaminación con materia orgánica, septicización, mala calidad del agua e incapacidad para mantener determinadas formas de vida.</p>
Materia Orgánica Biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅).	<p>DBO₅: Es la cantidad de oxígeno disuelto requerido por los microorganismos para la oxidación aerobia de la materia orgánica biodegradable presente en el agua. Se mide a los cinco días. Su valor da idea de la calidad del agua desde el punto de vista de la materia orgánica presente y permite prever cuanto oxígeno será necesario para la depuración de esas aguas e ir comprobando cual está siendo la eficacia del tratamiento depurador en una planta.</p>
Materiales Oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO).	<p>Es la cantidad de oxígeno que se necesita para oxidar los materiales contenidos en el agua con un oxidante químico (normalmente dicromato potásico en medio ácido). Se determina en tres horas y, en la mayoría de los casos, guarda una buena relación con la DBO por lo que es de gran utilidad al no necesitar los cinco días de la DBO. Sin embargo la DQO no diferencia entre materia biodegradable y el resto y no suministra información sobre la velocidad de degradación en condiciones naturales.</p>
Nitrógeno Total.	<p>Varios compuestos de nitrógeno son nutrientes esenciales. Su presencia en las aguas en exceso es causa de eutrofización.</p> <p>El nitrógeno, se presenta en muy diferentes formas químicas en las aguas naturales y contaminadas. En los análisis habituales se suele determinar el NTK (nitrógeno total Kendahl) que incluye el nitrógeno orgánico y el amoniacal. El contenido en nitratos y nitritos se da por separado.</p>
Fósforo Total.	<p>El fósforo, como el nitrógenos, es nutriente esencial para la vida. Su exceso en el agua provoca eutrofización.</p> <p>El fósforo total incluye distintos compuestos como diversos orto fosfatos, poli fosfatos y fósforo orgánico. La determinación se hace convirtiendo todos ellos en orto fosfatos que son los que se determinan por análisis químico.</p>
Aniones: *Cloruros. *Nitratos. *Nitritos. *Fosfatos. *Sulfuros. *Cianuros. *Fluoruros.	<p>*Indican salinidad.</p> <p>*Indican contaminación agrícola.</p> <p>*Indican actividad bacteriológica.</p> <p>*Indican detergentes y fertilizantes.</p> <p>*Indican acción bacteriológica anaerobia (aguas negras, etc.).</p> <p>*Indican contaminación de origen industrial.</p> <p>En algunos casos se añaden al agua para la prevención de las caries, aunque es una práctica muy discutida.</p>
Cationes: *Sodio. *Calcio y Magnesio. *Amonio. *Metales Pesados.	<p>*Indica salinidad.</p> <p>*Están relacionados con la dureza del agua.</p> <p>*Contaminación con fertilizantes y heces.</p> <p>*De efectos muy nocivos; pues se bioacumulan en la cadena trófica.</p>
Compuestos Orgánicos	<p>Los aceites y grasas procedentes de restos de alimentos o de procesos industriales (automóviles, lubricantes, etc.) son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan formando películas en el agua que dañan a los seres vivos.</p> <p>Los fenoles pueden estar en el agua como resultado de contaminación industrial y cuando reaccionan con el cloro que se añade como desinfectante forman cloro fenoles que son un serio problema porque dan al agua muy mal olor y sabor.</p>

FUENTE: ALTERACIONES QUÍMICAS DEL AGUA.

[HTTP://WWW4.TECNUN.ES/ASIGNATURAS/ECOLOGIA/HIPERTEXTO/CAGU/100COACU.HTM.](http://www4.tecnun.es/asignaturas/ecologia/hipertexto/cagu/100coacu.htm)

CUADRO N°07: ALTERACIONES FÍSICAS DEL AGUA.

ALTERACIONES FÍSICAS.	CARACTERÍSTICAS.
COLOR.	El agua no contaminada suele tener ligeros colores rojizos, pardos, amarillentos o verdosos debido, principalmente, a los compuestos húmicos, férricos o los pigmentos verdes de las algas que contienen. Las aguas contaminadas pueden tener muy diversos colores pero, en general, no se pueden establecer relaciones claras entre el color y el tipo de contaminación
OLOR Y SABOR.	Los compuestos químicos presentes en el agua como los fenoles, diversos hidrocarburos, cloro, materias orgánicas en descomposición o esencias liberadas por diferentes algas u hongos pueden dar olores y sabores muy fuertes al agua, aunque estén en muy pequeñas concentraciones. Las sales o los minerales dan sabores salados o metálicos, en ocasiones sin ningún olor.
TEMPERATURA.	El aumento de temperatura disminuye la solubilidad de gases (oxígeno) y aumenta, en general, la de las sales. Aumenta la velocidad de las reacciones del metabolismo, acelerando la putrefacción. La temperatura óptima del agua para beber está entre 10 y 14°C. Las centrales nucleares , térmicas y otras industrias contribuyen a la contaminación térmica de las aguas, a veces de forma importante.
MATERIALES EN SUSPENSIÓN.	Partículas como arcillas, limo y otras, aunque no lleguen a estar disueltas, son arrastradas por el agua de dos maneras: en suspensión estable (disoluciones coloidales); o en suspensión que sólo dura mientras el movimiento del agua las arrastra. Las suspendidas coloidalmente sólo precipitarán después de haber sufrido coagulación o floculación (reunión de varias partículas)
RADIOACTIVIDAD.	Las aguas naturales tienen unos valores de radiactividad, debidos sobre todo a isótopos del K . Algunas actividades humanas pueden contaminar el agua con isótopos radiactivos.
ESPUMAS.	Los detergentes producen espumas y añaden fosfato al agua (eutrofización). Disminuyen mucho el poder auto depurador de los ríos al dificultar la actividad bacteriana. También interfieren en los procesos de floculación y sedimentación en las estaciones depuradoras.
CONDUCTIVIDAD.	El agua pura tiene una conductividad eléctrica muy baja. El agua natural tiene iones en disolución y su conductividad es mayor y proporcional a la cantidad y características de esos electrolitos. Por esto se usan los valores de conductividad como índice aproximado de concentración de solutos. Como la temperatura modifica la conductividad las medidas se deben hacer a 20°C .

FUENTE: ALTERACIONES FÍSICAS DEL AGUA.

[HTTP://WWW4.TECNUN.ES/ASIGNATURAS/ECOLOGIA/HIPERTEXTO/CAGU/100COACU.HTM](http://www4.tecnun.es/ASIGNATURAS/ECOLOGIA/HIPERTEXTO/CAGU/100COACU.HTM).

O. Diagnóstico de la Situación Actual de los Ríos Huallaga e Higuera.

IBÍDEM (2013), las descargas de las aguas servidas por parte de las comunidades a las quebradas o nacimientos de aguas, carentes de tratamiento, vienen deteriorando en forma gradual las condiciones de los cuerpos de agua superficiales y de toda la fauna y flora asociada, generando a su vez olores desagradables, impactos visuales negativos que atentan contra la salud pública de las comunidades cercanas y de aquellas que se surten más adelante de

estas aguas como fuente de suministro; siendo necesario la implementación de un plan para el manejo y tratamiento de las aguas residuales, orientado a disminuir los niveles de contaminación.

La red de alcantarillado sanitario existente, se encuentra construida en toda la zona de estudio y se encuentra totalmente comunicada entre sí, de tal forma que los puntos de vertimiento final corresponden a los que identificamos como focos vertimientos. SEDA HUÁNUCO S.A., no cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales en la cuales se dé un adecuado manejo de estas, en estas circunstancias **la disposición final de las aguas residuales son a los ríos Huallaga e Higueras** vertidas directamente, generando así problemas de salubridad pública y malos olores.

Debido a lo anterior se evidencia claramente que SEDA HUÁNUCO S.A., cuenta con vertimientos directos e indirectos al **recurso o ríos**, ligados directamente a la disposición inadecuada de las aguas residuales en el subsuelo. Debido a las condiciones de insalubridad y teniendo en cuenta principalmente el estado de ambos ríos, es claro que el principal cuerpo receptor de las aguas residuales son los cuerpos de agua, las cuales se hacen susceptibles a percibir contaminación por aguas residuales. Los vertimientos pueden ser transmitidos al **recurso** de forma directa o indirecta. **Los vertimientos puntuales directos** son aquellos que se caracterizan por pasar del punto de generación al **recurso** mediante tuberías. **Los vertimientos puntuales indirectos** son los que transmiten al **recurso hídrico**, desde el lugar de generación, pasando por medio natural, en este caso el suelo, el cual no evita que se transmita la carga de contaminante contenida.

Los ríos a lo largo de su recorrido por el perímetro urbano recibe diversos vertimientos de aguas residuales domésticas, comerciales industriales e institucionales que inciden en la calidad de sus aguas. Con la actividad de inspección sanitaria y de georreferenciación espacial se obtuvieron dentro del área de influencia del estudio 15 sitios de vertimientos. Las descargas de las aguas residuales se han convertido en uno de los problemas ambientales más críticos y más crecientes, si consideramos que el incremento poblacional es notable debido a la situación socioeconómica y de orden público de la región. Esta situación se refleja en el aumento de las descargas de tipo doméstico, comercial e industriales, deteriorando cada vez más el estado de la calidad del recurso. La situación se hace más crítica cuando la corriente tiene un uso definido aguas abajo, pues se alteran las condiciones de calidad del agua requeridas para el abastecimiento de actividades específicas (domesticas, comerciales, industriales, agrícolas, etc.) y la vida acuática.

En el caso de Huánuco la empresa prestadora de servicios **SEDA HUANUCO S.A.**, capta alrededor de 900 m³/ litros de agua (aprox.), de los cuales se pierden entre 70 % al 80% regresando al ambiente en forma de agua residual entre un 80% -90% de las aguas consumidas. Los vertimientos de aguas residuales a los cuerpos de agua no sólo impactan la vida acuática, sino que principalmente afectan a la salud humana. La contaminación bacteriológica presente en las aguas residuales de la ciudad es la más relevante a nivel sanitario, ya que estas contienen en grandes cantidades microorganismos patógenos generadores de múltiples enfermedades como el cólera, amebiasis, disentería, gastroenteritis, fiebre tifoidea, hepatitis A, entre otras. La disponibilidad de agua cruda se reduce cuando existen vertimientos aguas arriba

de las captaciones de acueductos, por esta causa en el país son muchos los centros poblados que consumen aguas de mala calidad; lo cual se agrava con la falta de un adecuado sistema de potabilización.

Otra forma de contaminación muy usual que se da sobre todo en la orillas del río Higueiras es por causa de los jabones y detergentes, que generalmente se da por las actividades de limpieza que realizan las personas como son el caso del lavado de ropa y el lavado de vehículos (motos y carros). Como bien sabemos los detergentes son productos que están formados básicamente por un agente tenso activo que actúa modificando la tensión superficial del agua, disminuyendo la fuerza de adhesión de las partículas (mugre) a una superficie, además la mayoría de los detergentes contienen sosa (hidróxido de sodio), el cual mata los microorganismos que viven en el agua y que tienen como función natural degradar o digerir los residuos de nuestros deshechos.

La mayoría de detergentes llevan fosfato para evitar que las partículas de suciedad vuelvan a la ropa. Por desgracia tiene un gran impacto ecológico. La presencia de los fosfatos en los ríos y embalses provoca la proliferación de algas; es decir, que las algas crecen y se reproducen sin control. Cuando éstas mueren, las bacterias las descomponen en un proceso que consume gran cantidad de oxígeno disuelto en el agua, el cual es necesario para la vida acuática en general. Al agotarse el oxígeno los otros seres acuáticos también mueren y como resultado de esto, los ríos y lagos quedan contaminados.

Los impactos económicos por un mal manejo y disposición de las aguas residuales no está suficientemente valorado, pero es evidente los sobrecostos

que es necesario invertir para remover los principales contaminantes. Las plantas de tratamiento de agua potable se han convertido sin pretenderlo, en sistemas de tratamientos de aguas residuales que aunque diluidas exigen una mayor cantidad de adición de químicos y un mayor esfuerzo en las actividades de mantenimiento y operación. Las inversiones adicionales en la salud no son menores, en aquellas poblaciones carentes de sistemas de potabilización adecuados, se evidencia una mayor incidencia de enfermedades gastrointestinales que generan gastos en servicios de salud.

Las aguas residuales mal manejadas afectan áreas con un alto potencial turístico y recreativo no permitiendo el desarrollo de proyectos generadores de recursos en este sector. Hace menos de 50 años muchas personas contaban con cuerpos de agua que permitían actividades recreativas y generaban algunos recursos, actualmente son pocas las zonas que conservan esta vocación, todo esto por los efectos de la contaminación de los vertimientos de aguas residuales. **(35).**

P. Identificación de Puntos de Vertimiento.

IBÍDEM. (2013), actualmente la localidad de Huánuco cuenta con numerosos puntos de vertimientos, las cuales ninguno de ellos cuenta con autorización para vertimientos. La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) SEDA HUÁNUCO S.A., tiene conocimiento de 15 focos de contaminación específicas que corresponden a los vertederos que ellos implementaron, sin embargo existen numerosos puntos “clandestinos” que vierten sus aguas directamente al río Huallaga y los cuales la EPS no tiene conocimiento. Los datos fueron tomados en los tramos especificados y en ambos márgenes del río. Los datos se muestran a continuación: **(35).**

**CUADRO N°08: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS,
MARGEN DERECHA DEL RÍO HUALLAGA.**

N° PTO	ZONA	ESTE	NORTE	REFERENCIA
1	18 L	0364704	8903775	Altura Puente Huayopampa.
2	18 L	0364792	8903383	Frente al Jr. Circunvalación (Aprox.)
3	18 L	0364796	8903350	Frente al Jr. Circunvalación (Aprox.)
4	18 L	0364704	8903317	Frente al Jr. Circunvalación (Aprox.)
5	18 L	0364795	8903190	Camal Municipal.
6	18 L	0364796	8903117	Camal Municipal.
7	18 L	0364791	8903092	Inst. Tec. Aparicio Pomares. (Aprox.)
8	18 L	0364740	8902946	Inst. Tec. Aparicio Pomares. (Aprox.)
9	18 L	0364722	8902809	Colegio Marino Meza Rosales.
10	18 L	0364713	8902691	Empresa Etnasa (Aprox.)
11	18 L	0364718	8902654	Frente a la Casa del Maestro.
12	18 L	0364521	8902172	Gobierno Regional.
13	18 L	0364511	8902154	Gobierno Regional.
14	18 L	0364491	8901806	Gobierno Regional.
15	18 L	0364436	8901734	P.N.P. (DINOES).
16	18 L	0364329	8901619	Instituto Marcos Durán Martel.
17	18 L	0364228	8901477	Discoteca Mandingo (Aprox.)
18	18 L	0364088	8901340	Urb. Fonavi I (Aprox.)

FUENTE: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS
WWW.MINSA.GOB.PE/DIRESAHUANUCO/SAMBIENTAL/PLANAGUA.PDF

**CUADRO N°09: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS,
MARGEN IZQUIERDO DEL RÍO HUALLAGA.**

N° PTO	ZONA	ESTE	NORTE	REFERENCIA
1	18 L	0364633	8904291	Pte. Huayopampa (Punto de partida).
2	18 L	0364591	8904118	Explotación de Canteras.
3	18 L	0364643	8903902	Recreo Rinconcito Huanuqueño.
4	18 L	0364730	8903421	Jr. Circunvalación y Malecón A.R.
5	18 L	0364750	8903434	Jr. Circunvalación y Malecón A.R.
6	18 L	0364742	8903353	Jr. Circunvalación y Malecón A.R.
7	18 L	0364686	8902875	Puente Esteban Pabletich.
8	18 L	0364568	8902304	Hospital Regional Hermilio V. M.
9	18 L	0364122	8901425	Jr. Malecón A. R. y Tarapacá.
10	18 L	0363343	8901150	Jr. Malecón A. R. y Seichi Izumi.
11	18 L	0363021	8900892	Puente Tingo. Discoteca Kilombo.
12	18 L	0363001	8900737	Aprox. Pasando el Puente Tingo.
13	18 L	0362761	8900456	Aprox. Unheval.
14	18 L	0362789	8900424	Aprox. Unheval.
15	18 L	0363899	8899079	Pasando la Unheval.

FUENTE: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS.
WWW.MINSA.GOB.PE/DIRESAHUANUCO/SAMBIENTAL/PLANAGUA.PDF.

**CUADRO N°10: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS,
MARGEN DERECHA DEL RÍO HIGUERAS.**

N° PTO	ZONA	ESTE	NORTE	REFERENCIA
1	18 L	0362646	8901078	Puente León de Huánuco.
2	18 L	0362509	8901115	200 m. aguas arriba.
3	18 L	0362265	8901188	Lavadero de motos.

FUENTE: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS
WWW.MINSA.GOB.PE/DIRESAHUANUCO/SAMBIENTAL/PLANAGUA.PDF.

**CUADRO N°11: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS,
MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO HIGUERAS.**

N° PTO	ZONA	ESTE	NORTE	REFERENCIA
1	18 L	0362123	8901188	Lavadero de motos (Frente a la cancha de fútbol)

FUENTE: IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTOS
WWW.MINSA.GOB.PE/DIRESAHUANUCO/SAMBIENTAL/PLANAGUA.PDF.

Q. Contaminación de la Red Hídrica de los Ríos Huallaga e Higueras.

IBÍDEM (2013). De acuerdo al Banco Mundial, más de 300 millones de habitantes de ciudades en Latinoamérica producen 225,000 toneladas de residuos sólidos cada día; a pesar de ello menos del 5% de las aguas de alcantarillado de las ciudades reciben tratamiento. Con la ausencia de tratamiento, las aguas negras son por lo general vertidas en aguas superficiales, creando un riesgo obvio para la salud humana, la ecología y los animales.

Del año 2000 al 2012, la población del distrito de Huánuco aumentó de 277,396 miles de habitantes a 300,975 miles de habitantes, lo cual correspondió a una mayor carga sobre la generación de aguas residuales, de igual manera la tendencia de aumento de la población seguirá durante las próximas décadas al igual que el crecimiento en cuanto al volumen de aguas negras.

Los ríos Huallaga e Higueras, forman parte de la red hídrica del distrito de Huánuco, fuentes que revisten una gran importancia para la ciudad, tanto por sus usos actuales como por sus potenciales. Por ejemplo el río Higueras

abastece de agua cruda para la obtención de agua potable a la ciudad de Huánuco, asimismo ambos ríos han sido utilizados como sistemas de irrigación y de recreación, además ha hecho parte del componente paisajístico de relevancia para la ciudad. Sin embargo, la calidad de las aguas de ambas fuentes se ha venido deteriorando progresivamente limitando su aprovechamiento, debido a los vertimientos de aguas residuales provenientes de las viviendas, comercios e industrias de nuestra ciudad a través de las conexiones erradas, sin tratamiento primario existentes en el sistema de alcantarillado pluvial que drena sobre ambos cauces.

Se sabe que las aguas residuales albergan microorganismos que causan enfermedades (patógenos), incluyendo virus, protozoos y bacterias. Los microorganismos patógenos pueden originarse en los individuos infectados o en animales domésticos, de los cuales pueden o no presentar señales de enfermedad. La diarrea y la gastroenteritis se encuentran entre las principales causas de muerte en el mundo en el país. Este problema es preocupante sobre todo para aquellas poblaciones que residen cerca de los focos de contaminación, tal es el caso de los vecinos de los jirones Circunvalación, Asentamiento Humano Leoncio Prado, Malecón Alomía Robles, entre otros.

Para mejorar las condiciones de salud y saneamiento en la localidad se necesita una planta de tratamiento eficiente para el manejo de aguas residuales. Sin embargo, dichos esfuerzos requieren inversiones de capital así como un espacio geográfico disponible para su construcción. La meta del tratamiento de aguas residuales nunca ha sido producir un producto estéril, con especies microbianas, sino reducir el nivel de microorganismos dañinos a niveles más seguros de

exposición, donde el agua es comúnmente reciclada para el riego o usos industriales. Al escoger la tecnología apropiada de tratamiento, deben considerarse cierto número de factores como la cantidad y composición de la corriente de residuos, los estándares del efluente, opciones indicadas de uso y desecho, factibilidad de funcionamiento, etc.

El tratamiento de aguas residuales es necesario para la prevención de la contaminación ambiental y del agua al igual que a la protección de la salud pública. En tal sentido, el presente trabajo de investigación ha otorgado una propuesta de diseño de “Interceptores de Sólidos y Grasas” como un documento de criterio técnico sanitario y de consulta para la toma de decisiones acerca de su instalación, funcionamiento y mantenimiento, a fin de reducir las cargas contaminantes del río Huallaga e Higuera como cuerpo receptor de descargas de aguas residuales de nuestra ciudad, así como también evitar el deterioro de las instalaciones sanitarias, garantizando así la sostenibilidad de las mismas.

(35).

R. Análisis Crítico de la Contaminación del Río Huallaga.

DIARIOCORREO.PE/CONTAMINACIONENELRIO-HUALLAGA-VA-DE

MODERADO A SEVERO-2352. (2015), el incidente ambiental, ocurrido el 29 Agosto de 2012, se trata de un derrame de aguas residuales industriales sin tratamiento y con sedimentos (tipo lodo) de la Compañía Minera Atacocha a las aguas del río Huallaga.

Según información preliminar de la Autoridad Local del Agua (ALA) Pasco, el daño ocasionado fue de moderado a severo y para determinar el origen y las causas, el administrador del ALA Pasco, Pedro Saravia Baltazar, solicitó la

caracterización y el PH de los sedimentos y agua, de la misma forma, se dispuso tomar acciones como la derivación de aguas desde el punto de vertimiento dentro del mismo cauce, que permitirá recuperar los lodos y sedimentos que se dispusieron durante el periodo de descarga. Agregó que el río Huallaga, está clasificado como clase 3, que se usa para bebida de animales y riego de vegetales.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados del monitoreo y estudios de calidad del agua, realizados en Diciembre de 2014, por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y según el informe elaborado por Daniel Medrano, especialista en calidad de agua y revisado por Paola Chinen Guima, coordinadora del Área de Gestión Operativa de Calidad de Recursos Hídricos de la ANA, señalaron que la cuenca del Huallaga desde Ambo hasta la localidad de Acomayo (antes de la confluencia con el Higuera), registra mayor concentración de metales pesados; tales como: plomo zinc, hierro, magnesio y sólidos suspendidos. La presencia de estos sólidos se debe a la erosión de los suelos, originados por las lluvias y los metales que se encuentran adheridos a ellos, ambas son transportadas por el agua. Asimismo, los 91 ríos y 1,680 lagunas existentes en la Región Huánuco estarían igual; en cambio el río Lomas Largas y Huancachupa contiene más valores de coliformes fecales, debido a la descarga de aguas residuales sin tratamiento, registrándose un incremento de las bacterias patógenas.

En ese sentido la ANA advierte que el estado de calidad de agua de la parte alta del río Huallaga y tributarios son de naturaleza neutra, con **presencia de coliformes termo tolerantes y nitrógeno amoniacal que superan el ECA-Agua** y la presencia de estos parámetros se debe a las descargas de aguas

residuales, resultando más afectados los ríos Huallaga, Huertas, Tulumayo, Aucayacu, Monzón y Lomas Largas.

De igual forma, La Autoridad Nacional del Agua del Ministerio de Agricultura y Riego, a través de la Autoridad Administrativa del Agua (**AAA**) Huallaga, subdirector Froy Torres Delgado, en coordinación con la Administración Local de Agua Alto Mayo, presentaron los resultados del monitoreo participativo de la calidad de agua de la cuenca del río Huallaga, realizado el 17 junio 2015, en las provincias de Rioja y Moyobamba.

Según los análisis realizados a las muestras de agua, el río Huallaga y sus tributarios, entre los que se encuentran los ríos Mayo, Negro y Gera, presentan una alta concentración de coliformes fecales (**bacterias**) sobre todo en las ciudades de Nueva Cajamarca, Rioja, Naranjillo y Moyobamba, la misma que supera los estándares de calidad ambiental del agua. Una de las razones que originaría esta situación sería las descargas de aguas residuales domésticas, no domésticas y municipales, las mismas que son vertidas directamente al río Huallaga, sin ningún tipo de tratamiento.

Por tal motivo, la Autoridad Nacional del Agua (**ANA**) recomienda en el informe que presentaron a las autoridades de las provincias de Moyobamba y Rioja, la pronta construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales.

Por su parte, el profesor cesante perteneciente a la Asociación Regional de Cesantes y Jubilados de Educación de Huánuco, (**Arcyje**), Nilo Domínguez Padua, destacó el valor del río Huallaga y su importancia como fuente de vida, y propuso impulsar un proyecto para su recuperación y conservación.

El Profesor Domínguez resaltó que en Junio de 2014, presentó un documento a la gerencia de Presupuesto y Planificación del Gobierno Regional de Huánuco exigiendo que elaboren los estudios para la recuperación y conservación de la cuenca del Huallaga y sus afluentes, pero hasta hoy no hay respuesta. Indicó que es un proyecto integral muy serio, debido a que la cuenca del Huallaga está contaminada con metales arrojados en la jurisdicción de Pasco y basura a lo largo de sus orillas. Del mismo modo, señaló que preocupado por los altos niveles de contaminación ambiental en la ciudad, también presentó una propuesta a la municipalidad de Huánuco, para concesionar por 10 años a una empresa privada la transformación de los residuos sólidos en compost o energía, puesto que, según estudios, el 60% se arroja al botadero de Chilipampa, el 10 % permanece en las calles y el 30% va a parar al río Huallaga.

En suma, según la Dirección de Salud Ambiental de la Dirección de Salud, emitió un informe, indicando que el 40% de la población de zonas rurales beben agua no apta para consumo humano, porque contiene coliformes fecales y el caso más preocupantes es en Leoncio Prado, donde el 79% del agua que consumen contiene coliformes y así en las demás provincias también la situación es preocupante.

En ese sentido, para mitigar tales problemas, se requiere en primer lugar, contar un sistema de tratamiento primario de aguas residuales, mediante la instalación de "Interceptores de Sólidos y Grasas", no sólo para restaurantes sino también para otras actividades económicas de la ciudad de Huánuco y de esta manera impedir que las aguas residuales que contienen sólidos, grasas y sedimentos, ingresen al sistema de alcantarillado sanitario evitando así los **"back-ups,**

bloqueos o atoros” en las conexiones domiciliarias y redes colectoras instaladas en las vías públicas. En tal sentido, se propuso este diseño basado en un enfoque de **sistema de tratamiento primario de aguas residuales** para una adecuada gestión ambiental, económica y de prevención del deterioro del sistema de alcantarillado sanitario; es decir, en la prevención de la contaminación, adoptando buenas prácticas ambientales en el cumplimiento de Normas emitidos por el Ministerio de VIVIENDA, SUNASS y otros. El fomentar actitudes y hábitos más responsables en la población huanuqueña y sobre todo en los Usuarios No Domésticos de los establecimientos comerciales, tales como pollerías, restaurantes, chifas, entre otros, garantizará la sostenibilidad de esta propuesta con resultados favorables a nuestro ambiente en el cual vivimos. Por otra parte, es cierto que la posibilidad de financiar proyectos demanda costo en la rentabilidad de las inversiones, pero sí sería una alternativa ambiental. Entonces no esperemos que todo lo solucione la Empresa SEDA HUÁNUCO S.A., o demás entes involucrados con el tema ambiental, empecemos a tomar la iniciativa y no esperemos sujetarnos a la Normativa Nacional, en cuanto al cobro de las tasas retributivas por contaminación hídrica, partiendo de la **Teoría de Pigou**, en su base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México, **“EL QUE CONTAMINA PAGA”**, adoptado por el Estado Peruano. (39).

S. Aguas Residuales Domésticas y No Domésticas.

[HTTP://WWW.PROYECTOPV.ORG/1CONTAMINACIONAGUAS.HTM](http://www.proyectopv.org/1CONTAMINACIONAGUAS.HTM). (2010), se sabe que en las aguas existen bacterias cuya función es degradar los desechos; cuando estos son moderados, las bacterias son capaces de desintegrarlos sin dificultad. En cambio, cuando los volúmenes de desechos aumentan, las bacterias no son capaces de realizar su trabajo y las aguas se

enturbian lentamente. Esto conlleva que disminuya la luz, las algas no puedan realizar la fotosíntesis, lo que, a su vez, trae como consecuencia la muerte de muchos peces y algas. Por falta de oxígeno, estos organismos comienzan a descomponerse, se van al fondo y se va formando una espesa capa de material orgánico en fermentación, incompatible con la vida de los seres vivos acuáticos. **(34)**.

Por su parte, **ANDREY ORTIZ, Maswel. (1999)**, nos menciona que las aguas residuales se caracterizan por su alto contenido de materia orgánica, grasas, jabones y detergentes; sólidos suspendidos y disueltos y otra serie de sustancias de carácter físico, químico o biológico (provenientes del uso doméstico del agua, suministrada a la comunidad) que alteran y deterioran la calidad de las aguas receptoras. El grado de daño o deterioro es función de la relación del caudal de las aguas residuales crudas (Q_r) con respecto al caudal (Q_f) de la fuente receptora (Q_r/Q_f), relación conocida como dilución, la cual a medida que aumenta, incrementa igualmente el nivel deterioro de las fuentes receptoras.

El deterioro de la fuente receptora se debe principalmente al consumo del oxígeno disuelto contenido en las aguas de la corriente receptora y generalmente se manifiesta por presencia de material flotante, bancos de sedimentos en su lecho, presencia de algas y cambio de color, en situaciones de alto deterioro se origina desprendimiento de olores desagradables y limitación de uso aguas abajo del punto de descarga, a éstos aspectos se suma el aumento de coliformes y el detrimento en la calidad de las aguas. **(40)**.

T. Tratamiento de Aguas Residuales.

[HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/TRATAMIENTODEAGUAS_RESIDUALES.](https://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

(2014), el tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente de uso humano.

La tesis fundamental para el control de la contaminación por aguas residuales ha sido tratar las aguas residuales en plantas de tratamiento que hagan parte del proceso de remoción de los contaminantes y dejar que la naturaleza lo complete en el cuerpo receptor. Para ello, el nivel de tratamiento requerido es función de la capacidad de auto purificación natural del cuerpo receptor. A la vez, la capacidad de auto purificación natural es función, principalmente, del caudal del cuerpo receptor, de su contenido en oxígeno, y de su "habilidad" para reoxigenarse. Por lo tanto, el objetivo del tratamiento de las aguas residuales es producir efluente reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reutilización. Es muy común llamarlo depuración de aguas residuales para distinguirlo del tratamiento de aguas potables.

Las aguas residuales pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son generadas (por ejemplo, interceptores de sólidos y grasas, tanques sépticos u otros medios de depuración) o bien pueden ser recogidas y llevadas mediante una red de tuberías (eventualmente bombas) a una planta de tratamiento. Los esfuerzos para recolectar y tratar las aguas residuales de la descarga están típicamente sujetos a regulaciones y estándares estatales. El tratamiento de

aguas consta de diferentes parámetros entre ellos está el sistema de tratamiento primario e hidráulico, los cuales presentan las siguientes características: **(108)**.

- ✓ **FOSAS SÉPTICAS:** Sirven para eliminar aguas negras cuyos elementos básicos son: **Interceptores de sólidos y grasas o Trampa para grasas** (se instala solo cuando hay grasas en gran cantidad).
- ✓ **TANQUE SÉPTICO:** Separa las partes sólidas del agua servida por un proceso de sedimentación simple.
- ✓ **CAMPO DE OXIDACIÓN O INFILTRACIÓN:** Se oxida el agua servida y elimina por infiltración.
- ✓ **LOS TANQUES IMHOFF:** Son cámaras en las cuales pasan las aguas negras, por tener un comportamiento de digestión para un período de sedimentación.
- ✓ **LOS SEDIMENTADORES PRIMARIOS:** Se fundamentan en separar partículas por diferencia de densidad con ayuda de la fuerza de gravedad. La densidad de las partículas deben ser mayores a las del líquido se van hasta la superficie o zona de almacenamiento.

U. Niveles de Tratamientos de Aguas Residuales.

IBÍDEM. (2014). La complejidad del sistema de tratamiento está en función de los objetivos que se establezca para el efluente resultante de dicho tratamiento. Teniendo en cuenta el gran número de operaciones y procesos disponibles para la depuración de las aguas residuales es común hablar de niveles de tratamiento, los cuales para fines prácticos han sido clasificados como: preliminar o pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario o avanzado.

- **Pre tratamiento o Tratamiento Preliminar:** Tiene como objetivo la retención de sólidos gruesos y sólidos finos con densidad mayor al agua y arenas, con

el fin de facilitar el tratamiento posterior. Son usuales el empleo de canales con rejas gruesas y finas, desarenadores, y en casos especiales se emplean tamices. Estas unidades, son necesarias para evitar problemas por el paso de arena, basura, plásticos, etc., hacia los procesos de tratamiento propiamente dichos.

- **Tratamiento Primario:** Se considera así a todo sistema que permite remover material en suspensión, excepto material coloidal o sustancias disueltas presentes en el agua. Así, la remoción del tratamiento primario permite quitar entre el 60 a 70% de sólidos suspendidos totales y hasta un 30% de la DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno). El **tanque Imhoff** ha sido empleado en localidades de mediano tamaño como un buen sistema de tratamiento primario. Por ejemplo en la ciudad de Ayacucho se han instalado 6 unidades de **tanque Imhoff** como parte del sistema de tratamiento. También se emplea tanques de sedimentación primaria, tanques de flotación y lagunas primarias en sistemas de lagunas de estabilización.
- **Tratamiento Secundario:** Es la inclusión de procesos biológicos en los que predominan las reacciones bioquímicas, generadas por microorganismos que logran eficientes resultados en la remoción de entre el 50% y el 95% de la DBO. Los sistemas más empleados son: Biofiltros o filtración biológica, filtros percoladores, filtros rotatorios o biodiscos, entre otros.
- **Tratamiento Terciario:** Tiene como objetivo lograr la remoción de nutrientes como nitrógeno y fósforo. Su finalidad es evitar que la descarga del agua residual, tratada previamente, ocasione la eutroficación o crecimiento generalizado de algas en lagos, lagunas o cuerpos de agua de baja circulación, ya que ello desencadena el consumo de oxígeno disuelto con los

consecuentes impactos sobre la vida acuática del cuerpo de agua receptor.

(108).

V. Parámetros Físico - Químico de las Aguas Residuales.

CUADRO N°12: PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA RESIDUAL ANALIZADOS EN LAS CARACTERIZACIONES DE EFLUENTES, SU DEFINICIÓN Y EFECTOS ADVERSOS SOBRE EL AMBIENTE.

PARÁMETROS	DEFINICIÓN	EFECTOS NEGATIVOS SOBRE EL AMBIENTE
ACEITES Y GRASAS	Líquidos grasos de orígenes diversos que no se disuelven en el agua y que tienen menos densidad que ésta.	- Impide la penetración de luz solar en el agua y la dilución en del oxígeno atmosférico en ella.
ACEITES, MINERALES, HIDROCARBUROS	Aceites industriales con base mineral, o lubricantes usados en motores de combustión y sistemas de transmisión.	- Recubren raíces de árboles impidiendo el paso del agua y nutrientes. - Recubren a los insectos y aves con los cuales entran en contacto, impidiendo su transpiración. - Cubren grandes extensiones de mares, ríos y lagos impidiendo el flujo de gases entre la atmósfera y fuentes de agua.
ALUMINIO	Metal no ferroso, abundante en la corteza terrestre, constituye un 7, 5% de su peso. Se extrae del mineral conocido como bauxita, por transformación en aluminio mediante electrólisis sucesiva.	- Puede acumularse en plantas y causar problemas de salud animales que la consumen. - Elevadas concentraciones en lagos, causan efectos sobre peces, y sobre pájaros y otros animales que consumen peces. - Problemas de pulmones y pérdida de peso para los animales que lo respiran.
CADMIO	Metal pesado blanco azulado, relativamente poco abundante. Es uno de los metales más tóxicos, aunque podría ser un elemento químico esencial, necesario en muy pequeñas cantidades. Normalmente se encuentran en menas de zinc y se emplea especialmente en pilas.	- Pueden entrar en el aire a través de la quema de residuos urbanos y combustibles fósiles. - Muchos alimentos tienden a absorberlo y retenerlo. - Aparición de cáncer de pulmón, daños en hígado, testículos, sistema inmunológico, sistema nervioso y sangre (en animales o humanos) por exposición durante largos períodos.
COBRE	Metal de color rojizo muy buen conductor de electricidad, lo cual junto a su gran ductilidad lo hacen la materia prima que más se utiliza para fabricar cables eléctricos.	- Puede interrumpir la actividad den el suelo por su influencia negativa en la actividad de microorganismos y lombrices de tierra. - Cuando los suelos de las granjas están contaminadas con cobre, los animales pueden absorber concentraciones de cobre que dañan su salud.
CROMO	Metal duro, frágil, gris acerado y brillante. Es muy resistente frente a la corrosión y se emplea principalmente en metalurgia.	- Cuando la cantidad de cromo en el suelo aumenta, puede aumentar las concentraciones en los cultivos - Altas concentraciones en aguas superficiales pueden dañar los peces que nadan cerca del punto de vertido. - En animales puede causar problemas respiratorios, defectos de nacimiento, infertilidad y tumores.
DETERGENTES	Sustancias que tienen la propiedad química de disolver la suciedad o las impurezas de un objeto sin corroerlo. Es decir sustancias o productos que limpian.	- Formación de espumas. - Alteran la transferencia y la disolución del oxígeno. - Alteran la permeabilidad de los suelos y facilitan la penetración de microorganismos en las aguas subterráneas. - Pueden ejercer efectos tóxicos.
HIERRO	Metal maleable, tenaz, de color gris plateado es ferromagnético a temperatura ambiente.	- Las aguas con gran carga orgánica suelen tener más FE, produciéndose así asociaciones y complejos cuya eliminación y potabilización pueden ser problemática. - Algunos compuestos de hierro son rojos corrosivos que tiñen y provocan el bloqueo de pantallas, bombas, tuberías y sistemas de recirculación.
FÓSFORO	No metal ceroso de color blanco con un característico olor desagradable, pero puro es incoloro. Muy reactivo y se oxida espontáneamente en contacto con el oxígeno atmosférico emite luz.	- La alta concentración en aguas superficiales aumenta el crecimiento de organismos dependientes del fósforo como las algas. Estos organismos usan grandes cantidades de oxígeno y previenen que los rayos del sol entren en el agua.

PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA RESIDUAL ANALIZADOS EN LAS CARACTERIZACIONES DE EFLUENTES, SU DEFINICIÓN Y EFECTOS ADVERSOS SOBRE EL AMBIENTE. (CONTINUACIÓN)

PARÁMETROS	DEFINICIÓN	EFECTOS NEGATIVOS SOBRE EL AMBIENTE
FENOLES	Compuestos orgánicos derivados del benceno. En estado puro es un sólido incoloro a blanco con un olor repugnantemente dulce y alquitranado. El producto comercial es un líquido. Tienen numerosas aplicaciones en la industria química (elaboración de resinas sintéticas, desinfectantes, etc.) y como pesticidas, son tóxicos e irritantes.	- Nocivos para los organismos, provocándoles efectos adversos. Estas sustancias están clasificadas como Compuesto Orgánico Volátil (VOC)
NITRÓGENO	Metaloide gaseoso, incoloro transparente, insípido e inodoro y que constituye aproximadamente las cuatro quintas partes del aire atmosférico. Es un elemento fundamental en la composición de los seres vivos.	- Puede cambiar la composición de especies debido a cierta susceptibilidad de ciertos organismos a las consecuencias de los compuestos del nitrógeno. - En los estómagos e intestinos de animales los nitratos pueden convertirse en nitrosaminas, un tipo de sustancia cancerígena.
PLOMO	Metal pesado de color azulado, que se empaña para adquirir un color gris mate. Es flexible, inelástico y se funde con facilidad. El plomo y sus compuestos son generalmente tóxicos.	- Se acumula en organismos acuáticos y del suelo, los cuales experimentarán efectos en su salud por envenenamiento. - Las funciones del suelo son perturbadas por su intervención. - Limita la síntesis clorofílica de las plantas y su crecimiento.
SÓLIDOS TOTALES	Suma de todos los sólidos disueltos y suspendidos en el agua que pueden ser tanto las sustancias como inorgánicas, los microorganismos y partículas más grandes como la arena y la arcilla.	- Los sólidos suspendidos tales como limo, arena y virus son generalmente responsables de impurezas visibles. - La materia suspendida en el agua absorbe la luz, haciendo que el agua tenga un aspecto nublado.
SULFURO	Combinación de azufre (número de oxidación - 2) con un elemento químico o con un radical. Significativamente tóxicos por inhalación o ingestión, especialmente si el ión metálico es tóxico. Tienen numerosas aplicaciones industriales.	- En animales causan daños cerebrales, irritaciones de ojos y garganta, daños vasculares en venas del cerebro, corazón y riñón, daños fetales, defectos congénitos y daños de sistema enzimático internos de los animales.

FUENTE: LA INFORMACIÓN DE LA SEGUNDA COLUMNA PROVIENE DE WIKIPEDIA (2007). LA INFORMACIÓN DE LA TERCERA COLUMNA FUE TOMADA DE GREENPEACE (2007).

W. El Déficit Mundial del Tratamiento de Aguas Residuales.

[HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/TRATAMIENTODEAGUAS_RESIDUALES.](https://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

(2015), visto de una perspectiva mundial existe capacidad inadecuada del tratamiento de las aguas residuales, especialmente en países poco desarrollados. Esta circunstancia ha existido desde, por lo menos, los años 70 y es debido a la superpoblación, a la crisis del agua y al costo de construir sistemas de tratamiento de aguas residuales. El resultado del tratamiento inadecuado de las aguas residuales es un aumento significativo de la mortalidad (sobre todo) de enfermedades prevenibles; por otra parte, este impacto de la mortalidad es particularmente alto entre los infantes y otros niños en países subdesarrollados, particularmente en los continentes de África y de Asia.

Particularmente, en el año 2000, las Naciones Unidas han establecido que 2.64 mil millones personas tenían el tratamiento o disposición de las aguas residuales inadecuado. Este valor representó a 44 % de la población global, pero en África y Asia aproximadamente la mitad de la población no tenía ningún acceso cualesquiera a los servicios del tratamiento de aguas residuales. **(108)**.

X. Potenciales Impactos Ambientales

IBÍDEM. (2015), los contaminantes de las aguas servidas, son los sólidos suspendidos y disueltos que consisten en: materias orgánicas e inorgánicas, nutrientes, aceites y grasas, sustancias tóxicas, y microorganismos patógenos. Los desechos humanos sin un tratamiento apropiado, eliminados en su punto de origen o recolectados y transportados, presentan un peligro de infección parasitaria (mediante el contacto directo con la materia fecal), hepatitis y varias enfermedades gastrointestinales, incluyendo el cólera y tifoidea (mediante la contaminación de la fuente de agua y la comida).

Cuando las aguas servidas son recolectadas pero no tratadas correctamente antes de su eliminación o reutilización, existen los mismos peligros para la salud pública en las proximidades del punto de descarga. Si dicha descarga es en aguas receptoras, se presentarán peligrosos efectos adicionales (ejemplo: el hábitat para la vida acuática y marina es afectada por la acumulación de los sólidos; el oxígeno es disminuido por la descomposición de la materia orgánica; y los organismos acuáticos y marinos pueden ser perjudicados aún más por las sustancias tóxicas, que pueden extenderse hasta los organismos superiores por la bioacumulación en las cadenas alimenticias).

Si la descarga entra en aguas confinadas, como un lago o una bahía, su contenido de nutrientes puede ocasionar la eutrofización, con molesta vegetación que puede afectar a las pesquerías y áreas recreativas. Los desechos sólidos generados en el tratamiento de las aguas servidas (grava, cerniduras, y fangos primarios y secundarios) pueden contaminar el suelo y las aguas si no son manejados correctamente.

Los **impactos directos** incluyen la disminución de molestias y peligros para la salud pública en el área de servicio, mejoramiento en la calidad de las aguas receptoras, y aumentos en los usos beneficiosos de las aguas receptoras. Adicionalmente, la instalación de un sistema de recolección y tratamiento de las aguas servidas posibilita un control más efectivo de las aguas servidas industriales mediante su tratamiento previo y conexión con el alcantarillado público, y ofrece el potencial para la reutilización beneficiosa del efluente tratado y de los fangos.

Los **impactos indirectos** del tratamiento de las aguas residuales incluyen la provisión de sitios de servicio para el desarrollo, mayor productividad y rentas de las pesquerías, mayores actividades y rentas turísticas y recreativas, mayor productividad agrícola y forestal o menores requerimientos para los fertilizantes químicos, en caso de ser reutilizado el efluente y los fangos, y menores demandas sobre otras fuentes de agua como resultado de la reutilización del efluente.

De éstos potenciales impactos positivos se prestan para la medición, por lo que pueden ser incorporados cuantitativamente en el análisis de los costos y beneficios de varias alternativas al planificar proyectos para las aguas servidas. Los beneficios para la salud humana pueden ser medidos, por ejemplo, mediante el cálculo de los costos evitados, en forma de los gastos médicos y días de trabajo perdidos que resultarían de un saneamiento defectuoso. Los menores costos del tratamiento de agua potable e industrial y mayores rentas de la pesca, el turismo y la recreación, pueden servir como mediciones parciales de los beneficios obtenidos del mejoramiento de la calidad de las aguas receptoras. **(108).**

Y. El Concepto de Reutilización y Aprovechamiento de Aguas Residuales Tratadas.

IBÍDEM. (2015). Entre el año 2000 y 2003, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá (IDRC) ejecutaron una de las investigaciones de mayor envergadura acerca del manejo del agua residual en la Región Latinoamericana. En esta investigación, denominada “**Sistemas Integrados de Tratamiento y Uso de Aguas Residuales en América Latina: Realidad y Potencial**”, participaron

catorce países. Su tarea consistió en analizar las experiencias de manejo de las aguas residuales, recomendar estrategias para el diseño e implementación de sistemas que integren el tratamiento y el uso productivo de las aguas residuales, e identificar nuevas oportunidades de intervención en esta región.

Las experiencias sistematizadas a través de este proyecto han permitido desarrollar un modelo de gestión para integrar el tratamiento al uso productivo de las aguas residuales, utilizando tecnologías de bajo costo y orientadas principalmente a remover los organismos patógenos para proteger la salud pública, en lugar de remover materia orgánica y nutrientes que sí son aprovechados por la agricultura o las áreas verdes. Se resaltó que las lagunas de estabilización han constituido la tecnología más confiable para lograr este objetivo, además de requerir sólo el 20% de la inversión y el 10% de los costos de operación que otras opciones tecnológicas demandan.

El modelo indica que el uso de estas aguas en actividades como la forestación, que son menos exigentes en calidad sanitaria, permitiría reducir aún más el costo del tratamiento. Además, el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas en el riego agrícola significa reducir y hasta eliminar las descargas que generan impactos negativos en el ambiente. El modelo de gestión incorpora el tratamiento y uso del agua residual a la gestión eficiente de los recursos hídricos en una cuenca. La integración del tratamiento al uso agrícola permite controlar un incremento significativo de las tarifas, cuando en éstas se incorpore el costo del tratamiento, garantizando así una mayor sostenibilidad del servicio. En suma, la aceptación de este modelo implica que la comunidad asuma la responsabilidad de tratar sus aguas residuales con tecnología apropiada,

valorando beneficios como la protección de la salud y el ambiente, y la generación de empleo y de alimentos de calidad. En ese sentido, toda la experiencia acumulada a nivel nacional e internacional permite asegurar que las aguas residuales tratadas pueden ser bien aprovechadas en el riego de áreas verdes productivas y recreativas.

Por otra parte, el manejo racional de los recursos hídricos en el Perú presenta dificultades, debido a la escasa disponibilidad y a la baja calidad de las aguas, originadas por la competencia de las actividades, que las derrochan y contaminan. Esas aguas contaminadas se descargan a los cuerpos receptores, que luego son utilizados como fuentes de agua para bebida y para el riego de los productos agrícolas, o terminan en áreas destinadas a la recreación, tales como las playas, incrementando el riesgo de enfermedades infecciosas, especialmente en los grupos más vulnerables.

Paradójicamente, **el Perú fue uno de los primeros países latinoamericanos que logró experiencias exitosas en el uso de las aguas residuales domésticas para el desarrollo de áreas verdes productivas y recreativas en el desierto costeño**. El Proyecto de San Juan de Miraflores, implementado desde 1964, constituyó un modelo internacional para tratar esta agua a bajo costo y aprovecharla en cultivos agrícolas, piscícolas y forestales, que permitieron desarrollar 600 hectáreas en el desierto del sur de Lima. Luego le siguieron muchos proyectos en Tacna, Piura, Chiclayo, Trujillo e Ica, entre otros que, juntos, sobrepasan las 5,000 hectáreas agrícolas regadas con aguas residuales, aunque una quinta parte se realiza con agua sin tratar. **(108)**.

Z. Comercios e Industrias Obligados a Tratar sus Desagües.

HTML://WWW.NET/STORE/NOTICIAS/72/72805/DETALLE. (2013). Las industrias y comercios deberían de evaluar la necesidad de invertir en sistemas de pre tratamiento de sus aguas servidas, para evitar un daño mayor a la infraestructura de la red de alcantarillado y evitar colapsos que afectan a la población.

Si bien es cierto, SUNASS aprobó la directiva sobre Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado que deben aplicar las empresas de agua potable, como SEDAPAL, a los usuarios industriales y comerciales, en la que se determina un pago adicional por exceso en los parámetros bioquímicos, sólidos y de grasas. Asimismo, SUNASS recuerda que las empresas pagarán hasta 20 veces más si es que echan sus aguas servidas con contaminantes directamente a la red de alcantarillado. La realidad demuestra que es más eficiente para un usuario no doméstico tratar sus desagües que pagar por el exceso de carga contaminante, no sólo como impacto económico a las empresas sino por el impacto ambiental y el daño a la infraestructura sanitaria que se puede registrar.

De igual forma, la directiva de SUNASS señala cómo se debe registrar un Usuario No Doméstico o empresa en la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS), la obligación de la EPS de actualizar su catastro y efectuar el monitoreo y control sobre sus usuarios, las condiciones de la toma de muestra, y la metodología del pago por exceso. Asimismo, las normas referidas a la facturación de la EPS (forma del cobro a Usuarios No Domésticos), los reclamos que pueden presentar los Usuarios No Domésticos, así como el procedimiento de

sanciones que puede efectuar la EPS a un usuario no doméstico por incumplimiento de obligaciones.

Si se toma como referencia el caso de un supermercado que **no trata sus desagües**, pagaría por excederse de los VMA más de S/. 342 mil al año. Pero si optara por invertir en un sistema de tratamiento antes de verter sus aguas servidas al alcantarillado público pagará S/. 27 mil anual”. De la misma forma, “en el caso de una **pollería**, si es que no trata sus aguas servidas tendrá que pagar más de S/. 40 mil anuales. En cambio si instala un sistema con interceptores de sólidos y grasas, pagaría menos de S/. 12 mil. **(52)**.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.3.1. Aguas Residuales.

HTML.COM/AGUAS-BLANCAS-Y-RESIDUALES. (2009). Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades antropogénicas y que por sus características de calidad requieren un tratamiento previo. Las aguas residuales constituyen un importante foco de contaminación de los sistemas acuáticos, siendo necesarios los sistemas de depuración antes de evacuarlas, como medida importante para la conservación de dichos sistemas.

Las sustancias contaminantes que pueden aparecer en el agua residual son muchas y diversas, tales como: Los contaminantes orgánicos e inorgánicos. (32).

A. Contaminantes Orgánicos:

Son compuestos cuya estructura química está compuesta fundamentalmente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Los compuestos orgánicos que pueden aparecer en las aguas residuales y que inciden en la flora bacteriana son:

✓ **PROTEÍNAS:**

Proceden fundamentalmente de excretas humanas o de desechos de productos alimentarios. Son biodegradables, bastante inestables y responsables de malos olores.

✓ **CARBOHIDRATOS:**

Son los azúcares, almidones y fibras celulósicas. Proceden, al igual que las proteínas, de excretas y desperdicios.

✓ **ACEITES Y GRASAS:**

Inmiscibles con el agua, proceden de desperdicios alimentarios en su mayoría, a excepción de los minerales que proceden de otras actividades.

B. Contaminantes Inorgánicos:

Son de origen mineral y de naturaleza variada: sales, óxidos, ácidos y bases inorgánicas, metales, etc. Aparecen en cualquier tipo de agua residual, aunque son más abundantes en los vertidos generados por la industrial. Aquí tenemos:

✓ **ARENAS:**

Es una serie de partículas de tamaño apreciable y que en su mayoría son de naturaleza mineral, aunque pueden llevar adherida materia orgánica, enturbian las masas de agua cuando están en movimiento, o bien forman depósitos de lodos si encuentran condiciones adecuadas para sedimentar.

✓ **GRASAS Y ACEITES:**

Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual.

✓ **RESIDUOS CON REQUERIMIENTO DE OXÍGENO:**

Son compuestos tanto orgánicos que sufren fácilmente y de forma natural procesos de oxidación, que van a llevar a cabo un consumo de

oxígenos del medio. Estas oxidaciones van a realizarse bien por vía química o bien por vía biológica.

✓ **NITRÓGENO Y FÓSFORO:**

Tienen un papel fundamental en el deterioro de las masas acuáticas. Su presencia en las aguas residuales es debida a los detergentes y fertilizantes. El nitrógeno orgánico también es aportado a las aguas residuales a través de las excretas humanas.

✓ **AGENTES PATÓGENOS:**

Son organismos que pueden ir en mayor o menor cantidad en las aguas residuales y que son capaces de producir o transmitir enfermedades.

✓ **OTROS CONTAMINANTES:** Metales pesados, fenoles, petróleo, pesticidas.

2.3.2. Alcantarillado Sanitario o red de Alcantarillado

IBÍDEM. (2009). Es un sistema compuesto por tuberías y por todas las instalaciones necesarias para la recolección y transporte de las aguas residuales domésticas y/o industriales. En otras palabras, el sistema de alcantarillado sanitario está constituido por un conjunto de tuberías, instalaciones y equipos destinados a coleccionar y transportar las aguas residuales a un sitio final conveniente para su tratamiento (**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: PTAR**) de forma continua e higiénicamente segura. **(32)**..

2.3.3. Colector Público o Alcantarilla Colectora.

[HTTPS://ES.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/COLECTOR](https://es.wikipedia.org/wiki/Colector). (2014), se denomina así al tramo del alcantarillado público que conecta diversos ramales de una alcantarilla. Se construye bajo tierra, a menudo al medio de las calles importantes, de manera que cada una de las viviendas de esa vía puedan conectarse para la evacuación apropiada de las aguas residuales. Cada conexión perteneciente a una vivienda se llama **acometida o toma domiciliaria** que comprende la tubería que va desde el **pozo intradós** o desde la cámara de inspección final de la vivienda hasta el colector.

Tanto los colectores como las uniones domiciliarias deben proyectarse con cierta pendiente para permitir el flujo de las aguas por gravedad, pero nunca extrema, para evitar velocidades excesivas y riesgo de erosión. Así mismo, sus juntas deben ser herméticas para evitar filtraciones de aguas residuales al terreno y para impedir el ingreso del agua de lluvia, las infiltraciones del terreno circundante o la introducción de raíces. Por otra parte, deben ser lisas a fin de que no se produzcan obstrucciones por acumulación de pelos, telas, pañales y otros elementos habitualmente arrojados al alcantarillado, a pesar de estar prohibido. (51).

2.3.4. EDUSAN.

[HTTP://EDUSAN.EMAPAC.COM/EDUCACION-](http://edusan.emapac.com/educacion-)

SANITARIA.CONCEPTO. (2012), la educación sanitaria es el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante el cual se promueven prácticas saludables de higiene para proteger la salud, previniendo enfermedades, así como: La valoración y uso adecuado y sostenible de los servicios sanitarios, servicios que abarcan al abastecimiento de agua segura, a la

disposición sanitaria de excretas y aguas residuales con o sin alcantarillado sanitario, al manejo pluvial, tratamiento y a la disposición final de los residuos sólidos. **(63)**.

2.3.5. Índice de Calidad de Agua (ICA).

OMS (2015), indica el grado de contaminación del agua a la fecha del muestreo y está expresado como porcentaje de agua pura; así el agua altamente contaminada tendrá un ICA cercano o igual a 0%, en tanto, el agua en excelentes condiciones su valor del índice será cercano a 100%.**(90)**.

2.3.6. Interceptores de Sólidos y Grasas.

EL PERUANO (2015), son dispositivos especiales que generalmente se usan para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los artefactos de lavado y de la preparación de alimentos en restaurantes, hoteles, negocios de comidas rápidas, plantas de producción y en diferentes aplicaciones y procesos industriales. Esto se utiliza con el fin de proteger las instalaciones sanitarias.

2.3.7. Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.

Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, D. S. N° 001-2010-AG (2010), de acuerdo con el Art. 75° de la Ley, la protección del agua recae bajo la responsabilidad de la **Autoridad Nacional del Agua (ANA)**, que incluye la conservación, protección de sus fuentes, la vigilancia y fiscalización de la calidad del agua en los Recursos Hídricos continentales, marinos y costeros del país, control de los vertimientos de aguas residuales tratadas a los cuerpos de agua. Es así que la **ANA** controla, supervisa y fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad

sobre la base de los **ECAs para Agua** o Estándares de Calidad Ambiental de Agua. (Art. 76° de la Ley).

El Art. 79° de la Ley menciona que la **ANA** autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua continental o marina, previa opinión técnica favorable de las autoridades en materia ambiental y en materia de salud sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental de Agua (**ECA-agua**) y límites máximo permisibles (LMP) de los sectores. Queda prohibido el vertimiento directo o indirecto de agua residual sin dicha autorización. **(98)**.

2.3.8. Planta de Tratamiento.

[HTTP://WWW.CUIDOELAGUA.ORG/AGUARESIDUALES/PLANTATRAMIENTO.HTML](http://www.cuidoelagua.org/aguaresiduales/plantatratamiento.html). **(2014)**, es una instalación donde a las aguas residuales se les retiran los contaminantes, para hacer de ella un agua sin riesgos a la salud y/o medio ambiente al disponerla en un cuerpo receptor natural (mar, ríos o lagos) o por su reuso en otras actividades de nuestra vida cotidiana con excepción del consumo humano (no para ingerir o aseo personal). **(94)**.

2.3.9. Redes Colectores de Aguas Residuales.

FILE:///C:/USERS/PC/DOWNLOADS/OS.070RAGUASRESID.PDF.

(2012), es el conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas. **(96)**.

2.3.10. Residuos Sólidos y Viscosos

WWW.CISS.ES/ORDENANZASMUNICIPALES. (2015), son todos aquellos residuos que provocan o puedan provocar obstrucciones con el flujo del **sistema de saneamiento** o que puedan interferir en el transporte de las aguas residuales. Aquí se incluyen, los siguientes: grasas, tripas, tejidos animales, huesos, pelos, pieles, sangre, plumas, cenizas, escorias, arenas, cal apagada, residuos de hormigones, aglomerantes hidráulicos, fragmentos de piedras, metales, vidrio, virutas, recortes de césped, trapos, lúpulo, desechos de papel, maderas, plástico, alquitrán, productos alquitranados procedentes de operaciones de refinado y destilación, combustiones, aceites lubricantes usados, minerales o sintéticos, incluyendo agua-aceite, emulsiones, agentes espumantes y en general todos aquellos sólidos de cualquier procedencia con tamaño superior a **1,5 centímetros** en cualquiera de sus tres dimensiones. **(99)**.

2.3.11. Residuos Sólidos y Líquidos.

Los residuos sólidos, según **BETANCOURT PINEDA, L. (2000)**, son un conjunto de materiales sólidos de **origen orgánico e inorgánico** (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica: procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. Mientras que los residuos líquidos vienen a ser las aguas sanitarias tales como: Lavabos, duchas, aguas pluviales, aceites, lubricantes, líquido de baterías, anticongelante, agua de circuitos de refrigeración, gasolina, gasoil. Los desechos sólidos se clasifican de la siguiente manera: **(6)**.

✓ **DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS O BIODEGRADABLES:**

Son putrescibles, tales como: restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables, excepto la excreta humana y animal.

✓ **DESECHOS SÓLIDOS INORGÁNICOS:**

Son considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente.

✓ **DESECHOS SÓLIDOS GENERALES:**

Tenemos al papel, cartón, vidrio, cristal, cerámica, desechos de metales y/ o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras).

✓ **DESECHOS SÓLIDOS PÉTREOS:**

Son: piedras, rocas, escombros de demoliciones y restos de construcciones, cenizas, desechos de tablas o planchas resultado de demoliciones.

✓ **DESECHOS INDUSTRIALES:**

La industria básica, textil, maquinarias, automovilística, goma, curtido de cueros, petróleo, química, alimenticia, eléctrica, transporte, agrícola, etc.).

✓ **DESECHOS PELIGROSOS:**

Son sustancias, materiales u objetos generados por cualquier actividad que, por sus características físicas, biológicas o químicas, puedan representar un peligro para el medio ambiente y la salud humana.

2.3.12. SUNASS

[HTTP://WWW.SUNASS.GOB.PE/WEBSUNASS/INDEX.PHP/SUNASS/](http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/) **QUIENES-SOMOS (2015)**, es un organismo público descentralizado, creado por Decreto Ley N° 25965, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería de derecho público y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera; cuya función es normar, regular, supervisar y fiscalizar la prestación de los servicios de saneamiento, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y del usuario. **(105)**.

En cuanto a las funciones de la SUNASS, tenemos:

✓ **FUNCIÓN NORMATIVA:**

Comprende la facultad exclusiva de dictar en el ámbito de su competencia, reglamentos, directivas y normas de carácter general aplicables a intereses, obligaciones o derechos de las Empresas Prestadoras o actividades bajo su ámbito o de sus usuarios. Asimismo, comprende la facultad de dictar mandatos u otras disposiciones de carácter particular. También, comprende la facultad de tipificar infracciones por incumplimiento de obligaciones establecidas en normas legales, técnicas y aquellas derivadas de los contratos de concesión bajo su ámbito, así como por el cumplimiento de las disposiciones reguladores y normativas dictadas por la **SUNASS**.

✓ **FUNCIÓN REGULADORA:**

Comprende la facultad de fijar las tarifas de los servicios bajo su ámbito.

✓ **FUNCIÓN SUPERVISORA:**

Comprende la facultad de verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas por parte de las entidades, empresas o actividades supervisadas, así como la facultad de verificar el cumplimiento de cualquier disposición, mandato o resolución emitida

por el Organismo Regulador o de cualquier otra obligación que se encuentre a cargo de la entidad o actividades supervisadas.

✓ **FUNCIÓN FISCALIZADORA Y SANCIONADORA:**

Permite a la SUNASS imponer sanciones y medidas correctivas dentro de su ámbito de competencia por el incumplimiento de obligaciones derivadas de normas legales o técnicas, así como las obligaciones contraídas por los concesionarios en los respectivos contratos de concesión.

✓ **FUNCIÓN DE SOLUCIÓN, CONTROVERSIA Y RECLAMOS:**

Comprende la facultad de autorizar a los órganos de la SUNASS resolver, en la vía administrativa, los conflictos, las controversias y reclamos que dentro del ámbito de su competencia, surjan entre Entidades Prestadoras y el usuario.

En cuanto a la visión y misión de la SUNASS, tenemos:

✓ **VISIÓN:**

Ser un organismo regulador legitimado a nivel nacional y líder en Latinoamérica que, actuando de manera técnica e imparcial, contribuye a la prestación eficiente, equitativa, sostenible y de calidad de los servicios de agua potable y saneamiento.

✓ **MISIÓN:**

Regular, supervisar y fiscalizar el desarrollo del mercado de servicios de agua potable y alcantarillado, así como resolver los conflictos derivados de éstos, actuando con autonomía, imparcialidad y eficiencia, con la finalidad de incentivar la mejora de la calidad de los servicios y su cobertura.

2.3.13. Usuario No Doméstico (UND).

EL PERUANO. DECRETO SUPREMO Nº 001-2015-VIVIENDA. (2015), es aquella persona natural o jurídica que realiza descarga de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario. Están compuestos por hospitales, postas médicas, consultorios médicos, laboratorios clínicos, grifos, lavanderías, lubricentros, mercados, camales, centros comerciales, granjas, pollerías, restaurantes, tipografías, editoras, hoteles, industrias, autoservicios, entre otros. **(69)**.

2.3.14. Vertidos.

WIKIPEDIA.ORG/WIKI/VERTIDOS (2014), se denomina vertidos a cualquier disposición de aguas residuales en un cauce o masa de agua. Como consecuencia de la actividad humana, su impacto sobre el medio ambiente es negativo y debe ser minimizado por medio de medidas correctoras adecuadas.

Los vertidos urbanos, o aguas negras, se caracterizan por su contaminación orgánica (fecal), disuelta o suspendida, que se mide en su conjunto (sin discriminar compuestos específicos) por su demanda química de oxígeno (DQO) y su demanda biológica de oxígeno (DBO).

Por otra parte, el destino final de los vertidos indirectos al igual que el de los directos es el Dominio Público Hidráulico, pero la forma en que se incorporan al mismo, de manera indirecta a través de conducciones o a través de la filtración por el terreno, hace que tengan una consideración diferente en la legislación. **(112)**.

Entre las consecuencias que ocasionan los vertidos tenemos:

✓ **APARICIÓN DE FANGOS Y FLOTANTES:**

Existen en las aguas residuales sólidos en suspensión de gran tamaño que cuando llegan a los cauces naturales pueden dar lugar a la aparición de sedimentos de fango en el fondo de dichos cauces, alterando seriamente la vida acuática a este nivel, ya que dificultará la transmisión de gases y nutrientes hacia los organismos que viven en el fondo.

✓ **AGOTAMIENTO DEL CONTENIDO EN OXÍGENO:**

Los organismos acuáticos precisan del oxígeno disuelto en el agua para poder vivir. Cuando se vierten en las masas de agua residuos que se oxidan fácilmente, bien por vía química o por vía biológica, se producirá la oxidación con el consiguiente consumo de oxígeno en el medio. Si el consumo de oxígeno es excesivo, se alcanzarán niveles por debajo de lo necesario para que se desarrolle la vida acuática, dándose una muerte masiva de seres vivos. Además, se desprenden malos olores como consecuencia de la aparición de procesos bioquímicos anaerobios, que dan lugar a la formación de compuestos volátiles y gases.

✓ **DAÑO A LA SALUD PÚBLICA:**

Los vertidos de efluentes residuales a cauces públicos, pueden fomentar la propagación de virus y bacterias patógenos para el hombre.

✓ **EUTROFIZACIÓN:**

Un aporte elevado de nitrógeno y fósforo en los sistemas acuáticos propicia un desarrollo masivo de los consumidores primarios de estos

nutrientes; zoo y fitoplancton y plantas superiores. Estas poblaciones acaban superando la capacidad del ecosistema acuático, pudiendo llegar a desaparecer la masa de agua.

✓ **OTROS EFECTOS:**

Pueden ser muy variados y van a ser consecuencia de contaminantes muy específica, como valores de pH por encima o por debajo de los límites tolerables, presencia de tóxicos que afecta directamente a los seres vivos, etc.

Entre los tipos de vertidos tenemos:

✓ **VERTIDOS DIRECTOS**

Es la emisión directa de contaminantes a las aguas continentales o a cualquier otro elemento del Dominio Público Hidráulico, así como la descarga de contaminantes en el agua subterránea mediante inyección sin percolación a través del suelo o del subsuelo.

✓ **VERTIDOS INDIRECTOS**

Son los realizados en aguas superficiales o en cualquier otro elemento del Dominio Público Hidráulico a través de azarbes, redes de colectores de recogida de aguas residuales o de aguas pluviales o por cualquier otro medio de desagüe. En el caso de que el vertido tenga por destino las aguas subterráneas, se considera vertido indirecto, si se realiza mediante filtración a través del suelo o del subsuelo (vertido al terreno).

2.4. BASES EPISTÉMICAS

2.4.1. El Ambientalismo como Pensamiento.

La crisis ambiental o ecológica actual, es más un término resbaloso que un concepto; nadie sabe qué es, pero se siente terrible pensar en ella. Esta crisis pasa irremediamente por la pregunta acerca de la naturaleza y el hombre. Algo que es o se piensa. Una pregunta tan antigua pero que, sin duda, en su escape y en su búsqueda, nos damos cuenta que la naturaleza no es tan “**natural**” y el hombre no es tan “**humano**” como parece. Pensar que la naturaleza es algo dado y objetivo sería asumir que las raíces de la escisión entre alma y cuerpo se aplican a todas las visiones culturales acerca de la vida, algo imposible de aceptar en un mundo que asiste a la negación de la naturaleza por las naturalezas. O, al contrario, asumir que la naturaleza es tan solo una construcción cultural, sería negar las consecuencias objetivas que la industrialización y la tecnología han tenido en el ámbito global.

Atristain y Álvarez. (1998). “Durante décadas el hombre ha actuado de manera negligente en cuanto a su relación con el medio ambiente. Estudiosos de la materia ambiental han unido esfuerzos para dar solución a esta situación lo que ha dado paso a movimientos ambientalistas que expresan sus opiniones a través de artículos, documentos y manifiestos. A los estudiosos del medio ambiente, les toca un papel difícil en cuanto a la investigación en esta área, ya que pese a que en la fase de identificación del problema y causas que lo generan se llega con facilidad al objetivo, sin embargo, no ocurre lo

mismo al relacionar estas dos fases para dar solución al estudio que se plantean ya que se requieren de múltiples y difíciles facetas”.

El ambientalismo, al contrario de las ciencias naturales o las ciencias humanas que se desarrollaron separadamente, emerge en un contexto diferente al momento en el que la exaltación de la razón se presentaba como la medida absoluta del hombre y la naturaleza”. **(41)**.

El surgimiento del ambientalismo como pensamiento, puede apreciarse en los argumentos de los paradigmas económicos clásico, marxista y neoclásico, tal y como plantea Pearce (1995). Sin embargo, durante los años sesenta, con el agravamiento de la contaminación ambiental, sectores de la sociedad intensificaron una conciencia ecológica que dio paso a nuevas ideologías ambientalistas que permitieron cristalizar nuevas bases para la economía ambiental. Los años ochenta se vieron marcados por la reorientación del pensamiento ambientalista hacia lo que se conoce como sustentabilidad, considerándose, a partir de aquí, aún más a las ciencias naturales en los procesos económicos. **(93)**.

Rivas (1996) “plantea que la sociedad, en la búsqueda de desarrollos económicos en relación con el medio ambiente, ha dado paso al surgimiento de distintos paradigmas entre los cuales figuran:

- **FRONTERA ECONÓMICA O CRECIMIENTO ECONÓMICO:** Bajo este paradigma se pensaba que los recursos naturales eran infinitos y tenían la capacidad de asimilar todos los desperdicios generados.

- **PROTECCIÓN AMBIENTAL:** Los problemas relacionados con el medio ambiente son estudiados con mayor profundidad. Surge la necesidad de compromiso ante la contaminación, puesto que, según el autor, desde el punto de vista económico los daños causados comenzaron a formar parte de la estructura de costos de los agentes económicos.
- **MANEJO DE RECURSOS:** Nace la necesidad de gestionar los recursos naturales para alcanzar un eficiente manejo de los mismos y responsabilizar económicamente a quien los contamine.
- **ECODESARROLLO:** Este paradigma busca una relación armoniosa entre el hombre y el medio ambiente. Aquí es donde se establece el principio de que quien contamina paga.
- **ECOLOGÍA PROFUNDA:** Es un paradigma que intenta atacar de una manera radical a los orígenes de los problemas de la degradación ambiental, como por ejemplo, la reducción del crecimiento demográfico". (102).

2.4.2. Relación Hombre – Medio Ambiente Naturaleza.

El hombre es un ser vivo y, como tal, forma parte de la naturaleza. El hombre es un ser natural, cuya naturaleza específica consiste en la racionalidad, en poseer una inteligencia y una voluntad libre. Dicha naturaleza humana es universal y lo coloca en una situación privilegiada ya que, a diferencia del resto de los seres naturales, su comportamiento no está determinado por los instintos y necesidades naturales.

Desde sus orígenes, el hombre siempre ha intentado conocer la naturaleza, ya que de ello dependía su supervivencia. El conocimiento del marco natural, así como su transformación y aprovechamiento motivó e impulsó el conocimiento científico y la técnica. Gracias a su inteligencia, el hombre ha sabido adaptar la realidad a sus propias necesidades, ha sido capaz de utilizar la naturaleza y perfeccionarla acomodándola al modo de ser y al de sus necesidades humanas. Así por ejemplo, el hombre no se ha conformado con recolectar los frutos que la naturaleza le ofrece, sino que aprendió a sembrar y cosechar: primero manualmente, luego ayudado por animales y finalmente creando máquinas con esa finalidad. Nuestros sistemas de embalse y canalización permiten tener agua corriente en lugares en los que las lluvias son prácticamente inexistentes. El hombre **“utiliza”** la naturaleza para satisfacer sus necesidades, pero también es cierto que, lamentablemente, en muchas oportunidades **“abusa”** de ella y acaba destruyéndola (contaminando el agua y la atmósfera, deforestando contribuyendo con la extinción de las especies animales y vegetales).

Que el hombre sea un ser natural más, no significa que sea **“dueño de la naturaleza”** o que pueda utilizarla de un modo arbitrario o agotar sus recursos indiscriminadamente. El hombre no posee derechos absolutos sobre la naturaleza, sino que debe administrar sus recursos naturales en un marco de respeto hacia la realidad natural en sí misma considerada y hacia las generaciones futuras. Destruir la naturaleza y la falta de respeto a su riqueza, equivale a no respetar al hombre que

ha de vivir de ella. Cuando no tratamos adecuadamente y con benevolencia la naturaleza, tampoco nos estamos comportando de acuerdo con nuestra naturaleza humana y dignidad. Es decir, el desarrollo humano se ha caracterizado por un constante incremento de la capacidad cognoscitiva del hombre y de su poder para actuar sobre la naturaleza. Sin embargo, dicho poder se ha visto enfrentado por el modo arbitrario y el uso indiscriminado de los recursos, el cual se ha convertido paulatinamente más evidente.

Karl Marx. (1999), “la relación hombre-medio ambiente es una relación unitaria, que implica una interacción recíproca entre ambas entidades, que aisladas de su dialéctica carecen de sentido. No existe un medio ambiente natural independiente del hombre: la naturaleza sufre siempre su acción transformadora y a su vez lo afecta y determina en un proceso dialéctico de acciones e interacciones”. **(81)**.

Es decir, la historia del hombre ha sido la búsqueda constante de instrumentos y formas de establecer relaciones con la naturaleza y, a través de este proceso histórico, el ser humano, ha estado utilizándolo y adaptándolo a sus necesidades. Dicha modificación permanente de la naturaleza afecta al mismo tiempo al hombre, originando cambios en sus condiciones de vida y en las relaciones con sus semejantes.

La relación del hombre con la naturaleza y la transformación que deriva de esta relación es un fenómeno social. No existe, por lo tanto, una escisión entre sociedad y naturaleza o, mejor dicho, entre sistema social y sistema natural, pues éstos son concebidos como partes de un todo, como dos subsistemas interrelacionados e integrados a un

sistema mayor. La intervención del hombre sobre el medio ambiente y las consecuencias que de ello se derivan no son hechos o fenómenos aislados, sino que transcurren dentro de un continuo temporal.

Por último, entre los sistemas sociales y el medio natural existe un mediador llamado **tecnología**. Cada vez en mayor medida el grupo social se sirve de este mediador para obtener los bienes que requiere la satisfacción de sus necesidades. Dichas necesidades cambian, dependiendo de las pautas culturales, de las estructuras económicas, de las características políticas del sistema social en cada momento histórico y del proceso de desarrollo. Se va produciendo así una progresiva diversificación y una complejidad creciente en las necesidades sociales, que requieren, para ser satisfechas, un proceso productivo más sofisticado. Con ello, la relación sociedad-medio ambiente se torna más interdependiente.

2.4.3. Desarrollo Sustentable.

En estos últimos tiempos, pareciera que está de moda el tema "ecológico" en todos los ámbitos del país y principalmente en la política. Esto es lamentable, ya que cada vez que se habla de ecología es en la medida en que el deterioro del medio ambiente se hace patente y más cercano a los intereses sociales y personales, afectando directamente uno de los derechos humanos elementales para la supervivencia: **El derecho a un medio ambiente sano**. Éste derecho es en esencia un medio para regular la convivencia social, pero la creciente complejidad de la sociedad tecnificada actual va haciendo cada vez más difíciles las cosas.

Los problemas generados en el medio ambiente por la **contaminación del agua**, aire, la deforestación y el uso indiscriminado de los recursos naturales, entre otros, no son exclusivos de una nación determinada, atañen a la colectividad, por lo tanto, no son ajenos a ningún individuo porque, dada su naturaleza, suelen trascender los límites geográficos y temporales, deteriorando aceleradamente nuestro entorno (**tierra**) que finalmente, no es patrimonio sólo de la futura generación sino de todos nosotros.

En éstos últimos años, el tema de la sostenibilidad ha adquirido una importancia cada vez mayor, por circunstancias históricas que han puesto de manifiesto la finitud de los recursos naturales, los costos ambientales de los distintos estilos de desarrollo y, en general, la enorme probabilidad de un colapso mundial ocasionado por la agudización de problemas ecológicos ambientales: **como la contaminación del agua**, las perforaciones de la capa de ozono, el fenómeno invernal, la contaminación atmosférica, la pérdida de la biodiversidad, etc. Las preocupaciones se dirigen a interrogar las leyes de la naturaleza y la capacidad de los hombres para garantizar el bienestar de una población mundial en aumento, sin menoscabo de las generaciones futuras y de la base natural que la soporta.

Por otra parte, la incapacidad de la especie humana para vivir en armonía con el planeta, la gran interacción entre el hombre y el sistema natural, son los grandes problemas medioambientales de hoy. Hasta nuestros días, ninguna especie, excepto el hombre, ha conseguido modificar tan substancialmente, en tan poco tiempo, las características

propias del planeta. Así por ejemplo, se plantean como grandes problemas en la escala local: **el agua, los residuos domésticos**, el sistema productivo, suministro energético, el sistema de transportes. En cuanto a los problemas planetarios tenemos: la superpoblación y desigualdades, el incremento del efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, humanización del paisaje, preservación de la biodiversidad, la erosión, la desertización y la destrucción de la selva. Para alcanzar el derecho a la salud ambiental se requiere de una sociedad que encuentre en la convivencia armónica con su medio ambiente, el motivo primario para su conservación y optimización.

La verdad, es que existe una enorme tarea en el desafío de lograr un desarrollo sostenible y sostenido. “Esto requiere **en la esfera ambiental**, acciones que aseguren que el patrimonio cultural, ambiental y natural heredado del pasado será legado a las futuras generaciones en las mejores condiciones de conocimiento, uso y conservación o reemplazo, para asegurar que proporcionen una base material mejorada para la supervivencia y el bienestar de las nuevas generaciones, **en lo económico** un adecuado nivel de acumulación, eficiencia y creatividad para penetrar selectivamente los mercados críticos, sean internos o externos; **en el ámbito social**, un margen razonable de justicia, de oportunidades de trabajo y de acceso a un nivel de vida decente; **en el campo cultural**, por una parte, un cierto nivel de identidad con apego a los mejores valores y tradiciones que forman y distinguen a nuestras naciones, y por otra, a la creatividad y selectividad necesarias para superar los problemas y alcanzar las metas socioculturales; **en el campo político**, el logro y mantenimiento

de un grado aceptable de legitimidad, renovación, representatividad y responsabilidad de las autoridades y de la participación del pueblo en las instituciones de gobierno;

WWW.ECOPORTAL.NET/TEMAS_ESPECIALES/DESARROLLO-

SUSTENTABLE. (2014), si nos basamos al **paradigma ambientalista**, podemos decir que éste se fundamenta en el desarrollo sustentable o sostenible, el cual trata de satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente sin comprometer la facultad de continuar haciéndolo en el futuro. El desarrollo sustentable se presenta como una alternativa a los modelos que han propiciado la degradación del ambiente, a partir de la búsqueda de respuestas creativas para corregir las fallas y evitar nuevos problemas; si bien enfrenta dificultades derivadas de su aplicación a muy complejos contextos regionales que exigen soluciones específicas. Estas diferencias regionales no pueden ser abordadas con estrategias uniformes, que volverían a ofrecer falsas expectativas que, en plazos cada vez más cortos, se revierten frenando los esfuerzos y dando lugar a justificadas resistencias de la gente para participar en los proyectos institucionales. La justificación del desarrollo sostenible proviene del hecho de que el hombre habita en un planeta finito pero tiene patrones de consumo desmedidos. En la tierra tiene recursos naturales limitados (**nutrientes en el agua potable, minerales, suelo, etc.**) susceptibles de agotarse. Otro factor, es el hecho de la creciente actividad económica sin más criterio que el económico mismo, tanto a escala local como planetaria. El impacto negativo en el planeta puede producir graves problemas medioambientales que resulten incluso irreversibles. **(60)**.

En tal sentido, está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo sostenible implica limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas; pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico. El desarrollo sostenible exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmar sus aspiraciones a una vida mejor. El desarrollo sostenible considerado a escala mundial exige que quienes son más ricos adopten modos de vida acorde con medios que respeten la ecología del planeta, en el uso de la energía, por ejemplo.

Pero en último término, el desarrollo sostenible no es un estado de armonía fija, sino un proceso de cambio por el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación de los progresos tecnológicos y la modificación de las instituciones concuerdan con las necesidades tanto presentes como futuras. Las posibilidades de transitar al desarrollo sustentable se encuentran arraigadas en la puesta en marcha de una política verdaderamente participativa, en la que cada sector, grupo e individuo de la sociedad puede asumir su responsabilidad particular y actuar en consecuencia.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación

El Tipo de estudio realizado corresponde a la investigación Experimental, la cual permitió analizar los resultados de la **“toma de muestras de aguas residuales”**, obtenidas de la caja de registro de las conexiones domiciliarias de alcantarillado, denominado puntos de muestreo.

La **“toma de muestras de aguas residuales”** sirvió para medir los excesos de concentración de los Parámetros del Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales en el Sistema de Alcantarillado Sanitario (**Demanda Bioquímica de Oxígeno: DBQ₅, Demanda Química de Oxígeno: DBQ, Sólidos Suspendidos Totales y Aceites y Grasas**).

Asimismo, es necesario mencionar que en esta investigación no se ha considerado la toma de muestra que corresponde a los **Parámetros del Anexo**

Nº2, por cuanto el **D.S. 021-2009-VIVIENDA**, fue modificado mediante **D.S. 001- 2015-VIVIENDA**, es por ello que no son exigibles.

En suma, la toma de muestras respectivas, permitió determinar los Excesos de Concentración de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales en el Sistema de Alcantarillado Sanitario de los **“nueve restaurantes”** elegidos a criterio propio, debido al costo que ocasionó la toma de muestra.

3.2. Diseño y Esquema de la Investigación

Se empleó el diseño **Cuasi Experimental**, el cual permitió verificar los excesos de los parámetros del Anexo N°1 de la Norma.

Se trabajó con un grupo experimental compuesto por los 9 restaurantes de la ciudad de Huánuco (**Restaurante y Pollería “El Conquistador”, Restaurante – Usuario: Ramiro Gómez, Lucich, Restaurante – Fuente de Soda “Ken Vac”, Restaurante – Fuente de Soda “M.C. Willy’s”, Restaurante – Pollería “Luchito”, Restaurante – Usuario: Falcón Morales, Nélica, Restaurante Pollería “Pilly’s”, Restaurante – Cevichería “ La Pelota” y Café – Restaurante “Buggy”**), en el cual se utilizó el diseño de interceptor de sólidos y grasas; y, un grupo de control, integrado por 9 restaurantes (**Restaurante y Pollería “El Viajero”, Restaurante y Pollería “Koky’s”, Restaurante y Pollería “El Viajero”, Restaurante: Jr. Huallayco N° 771, Restaurante “El Perol”, Restaurante – Chifa “Khon Wa”, Restaurante – Chifa “Siu Tang”, Restaurante: Jr. Tarapacá N° 446, Restaurante y Pollería “Shorton Grill”**).

El esquema del diseño es:

G.E: O₁.....X..... O₂
 G.C: O₃..... O₄

Donde:

G.E =Representa al grupo experimental.

G.O = Representa al grupo de control.

O₁ y O₃=Toma de muestra inicial aplicada al G.E. y G.C. respectivamente.

O₂ y O₄=Toma de muestra final, aplicada a ambos grupos.

X = Toma de muestra de aguas residuales.

3.3. Población y Muestra

Población: Estuvo conformado por 18 restaurantes de la ciudad de Huánuco.

Muestra: Para la toma de muestras de aguas residuales de las conexiones domiciliarias se eligió una **Muestra no Probabilística** intencionado o criterial, la cual se realizó a criterio propio, debido a la accesibilidad y el costo que demandó la realización de la toma de muestra. Asimismo, se tuvo una muestra de dos grupos de restaurantes que fueron de 9 restaurantes (**Grupo experimental**) y 9 restaurantes (**Grupo de control**).

CUADRO N° 13: MUESTRA DE RESTAURANTES

GRUPOS	NOMBRE DE LOS ESTABLECIMIENTOS	Nº DE RESTAURANTES
EXPERIMENTAL	Restaurante y Pollería "El Conquistador".	9
	Restaurante – Usuario: Ramiro Gómez, Lucich.	
	Restaurante – Fuente de Soda – "Ken Vac".	
	Restaurante – Fuente de Soda – "M.C. Willy's".	
	Restaurante y Pollería "Luchito".	
	Restaurante – Usuario: Falcón Morales Nélica.	
	Restaurante y Pollería "Pilly's".	
	Restaurante – Cevichería "La Pelota"	
	Café – Restaurante "Buggy"	
CONTROL	Restaurante y Pollería "El Viajero".	9
	Restaurante y Pollería "Koky's".	
	Restaurante y Pollería "El Viajero".	
	Restaurante: Jr. Huallayco N° 771.	
	Restaurante "El Perol".	
	Restaurante – Chifa "Khon Wa".	
	Restaurante – Chifa "Siu Tang".	
	Restaurante: Jr. Tarapacá N° 446.	
Restaurante y Pollería "Shorton Grill".		
TOTAL		18

FUENTE: MUESTRAS DE RESTAURANTES.
 ELABORADO POR EL TESISISTA.

3.4. Método de investigación

El método empleado fue el **Cuantitativo** porque se ha medido Exceso de Concentración de los Valores Máximos Admisibles de las Descargas de Aguas Residuales en el Sistema de Alcantarillado Sanitario de los Restaurantes de la Ciudad de Huánuco.

3.5. Instrumentos de recolección de datos

A. Instrumentos.

Para la realización del marco teórico, se utilizó la **información secundaria** a través de diversas tesis de grado y el sistema informático (**Internet**). Asimismo, para la recolección de la **información primaria** se aplicaron los Formatos de Resultados de Monitoreo de Aguas Residuales No Domésticas y el Acta de la Toma de Muestra Inopinada.

B. Validez y Confiabilidad

- **Validez:** El instrumento aplicado fue validado por el Laboratorio ECOLAB S.R.L. (Acreditado por el Instituto Nacional de la Calidad).
- **Confiabilidad:** 100% de precisión en los resultados de la toma de muestra de aguas residuales.

3.6. Técnicas de Recojo, Procesamiento y Presentación de Datos.

3.6.1. Técnicas de Recojo de Datos de la Información Secundaria.

El recojo de la información secundaria fue tomada previo análisis documental y de contenidos de las revisiones bibliográficas sobre temas y trabajos de investigaciones realizadas a nivel internacional y local, los cuales guardan relación con el trabajo de investigación.

3.6.2. Técnicas de Recajo de Datos de la Información Primaria

Fue realizada a través de la **toma de muestra de aguas residuales** aplicada a los respectivos restaurantes para identificar los excesos de concentración del VMA de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario.

3.6.3. Técnicas de Procesamiento de Datos

Para la mayor precisión del análisis de las muestras, se elaboró cuadros y gráficos ilustrativos.

3.6.4. Técnicas de Presentación de Datos.

Para facilitar el análisis estadístico, los datos que se presentan en la tesis son de forma cuantitativa debidamente tabulados y procesados (histogramas).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

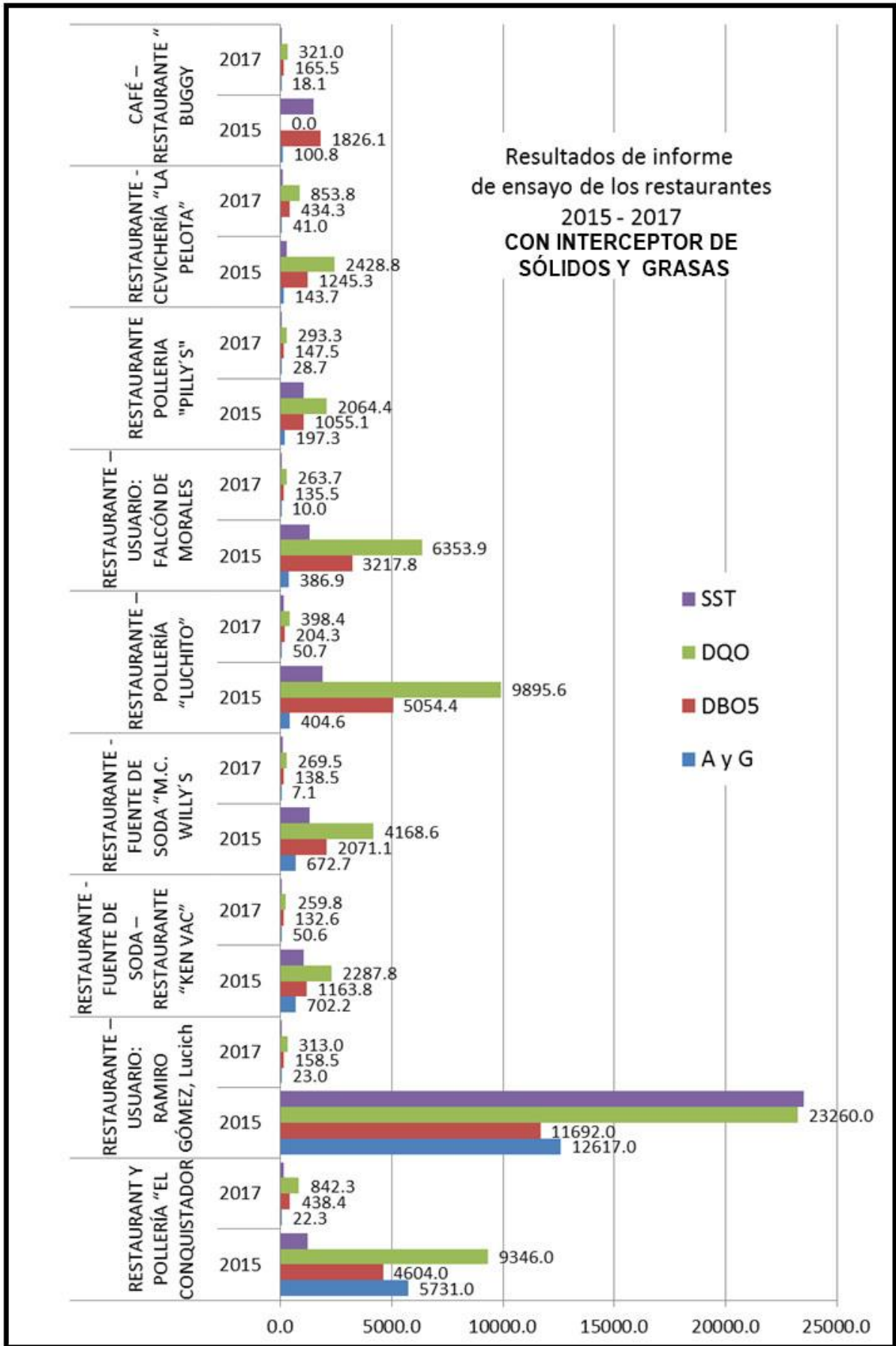
4.1. Presentación de los resultados del trabajo de campo con la aplicación estadística mediante las distribuciones de frecuencias y gráficos.

4.1.1. Análisis del Exceso de Concentración del VMA, Correspondiente al Anexo N° 1 de las Descargas de Aguas Residuales de los Usuarios No Domésticos:

**TABLA N° 01:
INFORME DE ENSAYO VMA, RESTAURANTES CON EL USO DEL
INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS – PERÍODO 2015-2017**

N°	RESTAURANTES	PARÁMETROS MÍNIMOS OFICIALES	A Y G (mg/L)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	SST (mg/L)
		PERÍODO	100	500	1,000	500
1	RESTAURANT Y POLLERÍA "EL CONQUISTADOR"	2015	5 731.0	4 604.0	9 346.0	1 217.0
		2017	22.3	438.4	842.3	145.0
2	RESTAURANTE – USUARIO: RAMIRO GÓMEZ, Lucich.	2015	12 617.0	11 692.0	23 260.0	23 515.0
		2017	23.0	158.5	313.0	66.0
3	RESTAURANTE - FUENTE DE SODA –"KEN VAC"	2015	702.2	1 163.8	2 287.8	1 060.0
		2017	50.6	132.6	259.8	32.7
4	RESTAURANTE - FUENTE DE SODA "M.C. WILLY'S"	2015	672.7	2 071.1	4 168.6	1 326.3
		2017	7.1	138.5	269.5	111.8
5	RESTAURANTE – POLLERÍA "LUCHITO"	2015	404.6	5 054.4	9 895.6	1 905.0
		2017	50.7	204.3	398.4	126.3
6	RESTAURANTE – USUARIO: FALCÓN DE MORALES, Néida.	2015	386.9	3 217.8	6 353.9	1 300.0
		2017	10.0	135.5	263.7	81.0
7	RESTAURANTE POLLERIA "PILLY'S"	2015	197.3	1 055.1	2 064.4	1 027.5
		2017	28.7	147.5	293.3	40.5
8	RESTAURANTE - CEVICHERÍA "LA PELOTA"	2015	143.7	1 245.3	2 428.8	286.0
		2017	41.0	434.3	853.8	90.0
9	CAFÉ – RESTAURANTE "BUGGY"	2015	100.8	1 826.1	3 668.1	1 484.0
		2017	18.1	165.5	321.0	58.0

FUENTE: RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRA ECOLAB.SRL. (DICIEMBRE DE 2015 Y ENERO DE 2017)
ELABORADO: TESISTA.



INTERPRETACIÓN: La Tabla y Gráfico N° 01, corresponden a los resultados de la toma de muestras de aguas residuales de los nueve restaurantes considerados como grupo experimental, en el cual se refleja un pre y un post; es decir, antes de la implementación del “**interceptor de sólidos y grasas**” y después de la utilización de ello.

Según los resultados de los informes de ensayos emitidos por el Laboratorio ECOLAB.SRL. (**Diciembre de 2015**), antes de la utilización del “**interceptor de sólidos y grasas**”, los nueve restaurantes **excedían todos los parámetros de los Valores Máximos Admisibles de descargas de aguas residuales establecidos en el Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales.**

En Enero de 2017, se expresan los resultados a partir de la **implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, donde se observa que los nueve restaurantes **han reducido los excesos en todos los parámetros:**

- 1. RESTAURANT Y POLLERÍA “EL CONQUISTADOR”**, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros:**
(Ay G), de **5 731 mg/L.** a **22, 3 mg/L;** Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de **4 604 mg/L** a **438,4 mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **9 346 mg/L** a **842,3 mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de **1 217 mg/L.** a **145,0 mg/L.** Tales resultados demuestran que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de tales parámetros.**

2. RESTAURANTE – USUARIO: RAMIRO GÓMEZ, Lucich, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 12 617 **mg/L.** a 23,0 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de 11 692 **mg/L** a 158,5 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de 23 260 **mg/L** a 313,0 **mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de 23 515 **mg/L.** a 66,0 **mg/L**. Hecho que demuestra que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de todos los parámetros.**

3. RESTAURANTE – FUENTE DE SODA “KEN VAC”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 702 **mg/L.** a 50,6 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de 1 163,8 **mg/L** a 132,6 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **2 287, 8 mg/L** a 259,8 **mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de 1 060,0 **mg/L.** a 32,7 **mg/L**. Tales resultados demuestran que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de tales parámetros.**

4. RESTAURANTE – FUENTE DE SODA “M.C. WILLY’S”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 672,7 **mg/L.** a 7,1 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de 2 071,1 **mg/L** a 138,5 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **4 168,8 mg/L** a 269,5 **mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de 1 326,3 **mg/L.** a

111,8 **mg/L**. Hecho que demuestra que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de todos los parámetros**.

5. RESTAURANTE – POLLERÍA “LUCHITO”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 404,6 **mg/L**. a 50,7 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de **5 054,4 mg/L** a 204,3 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **9 895,6 mg/L** a 398,4 **mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de 1 905,0 **mg/L**. a 126,3 **mg/L**. Tales resultados demuestran que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de tales parámetros**.

6. RESTAURANTE – USUARIO: FALCÓN DE MORALES, Nélica B, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedía todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 386,9 **mg/L**. a 10,0 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de **3 217,8 mg/L** a 135,5 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **6 353,9 mg/L** a 263,7 **mg/L**, Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), de 1 300,0 **mg/L**. a 81,0 **mg/L**. Hecho que demuestra que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de todos los parámetros**.

7. RESTAURANTE – POLLERÍA “PILLY’S”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”**, excedían todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros**:

(Ay G), de 197,3 **mg/L**. a 28,7 **mg/L**; Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), de **1 055,1 mg/L** a 147,5 **mg/L**, Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), de **2 064,4**

mg/L a 293,3 mg/L, Sólidos Suspendidos Totales (SST), de 1 027,5 mg/L. a 45,5 mg/L. Tales resultados demuestran que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de tales parámetros.**

8. RESTAURANTE – CEVICHERÍA “LA PELOTA”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”,** excedían todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros:**

(Ay G), de 143,7 mg/L. a 41,0 mg/L; Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), de 1 245,3 mg/L a 434,3 mg/L, Demanda Química de Oxígeno (DQO), de 2 428,8 mg/L a 853,8 mg/L, Sólidos Suspendidos Totales (SST), de 286,0 mg/L. a 90,0 mg/L. Hecho que demuestra que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de todos los parámetros.**

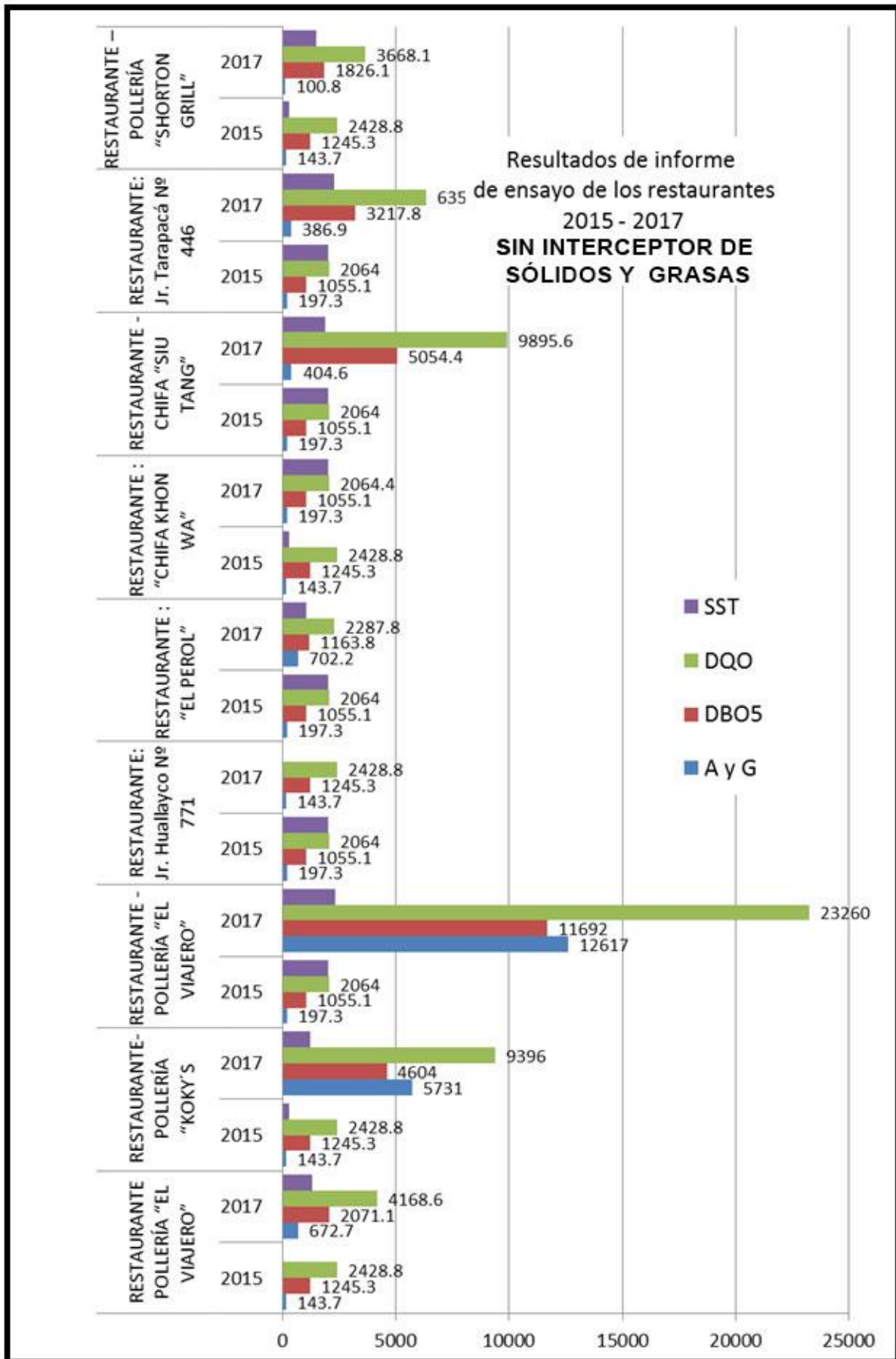
9. CAFÉ- RESTAURANTE “BUGGY”, en Diciembre de 2015, **antes de la implementación del “interceptor de sólidos y grasas”,** excedían todos los parámetros, actualmente en Enero de 2017 con la utilización del interceptor ha reducido **notablemente en todos los parámetros:**

(Ay G), de 100,8 mg/L. a 18,1 mg/L; Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), de 1 826,1 mg/L a 165,5 mg/L, Demanda Química de Oxígeno (DQO), de 3 668,1 mg/L a 321,0 mg/L, Sólidos Suspendidos Totales (SST), de 1 484,0 mg/L. a 58,0 mg/L. Tales resultados demuestran que este sistema de tratamiento primario **reduce los excesos de tales parámetros.**

TABLA N° 02:
INFORME DE ENSAYO VMA, RESTAURANTES SIN EL USO DEL
INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS – PERÍODO 2015-2017

N°	RESTAURANTES	PARAMETROS MÍNIMOS OFICIALES	A Y G (mg/L)	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	SST (mg/L)
		PERÍODO	100	500	1,000	500
1	RESTAURANTE POLLERÍA "EL VIAJERO"	2015	143.7	1 245.3	2 428.8	286.0
		2017	672.7	2 071.1	4 168.6	1 326.3
2	RESTAURANTE- POLLERÍA "KOKY'S"	2015	143.7	1 245.3	2 428.8	286.0
		2017	5 731	4 604	9 396	1 217
3	RESTAURANTE - POLLERÍA "EL VIAJERO"	2015	197.3	1055.1	2 064	2 027.5
		2017	12 617	11 692	23 260	2315
4	RESTAURANTE: Jr. Huallayco N° 771	2015	197.3	1 055.1	2 064	2 027.5
		2017	143.7	1 245.3	2 428.8	286,0
5	RESTAURANTE : "EL PEROL"	2015	197.3	1 055.1	2 064	2 027.5
		2017	702.2	1 163.8	2 287.8	1 060.0
6	RESTAURANTE - CHIFA "KHON WA"	2015	143.7	1 245.3	2 428.8	286.0
		2017	197.3	1 055.1	2 064.4	2 027.5
7	RESTAURANTE – CHIFA "SIU TANG"	2015	197.3	1 055.1	2 064	2 027.5
		2017	404.6	5 054.4	9 895.6	1 905.0
8	RESTAURANTE: Jr. Tarapacá N° 446	2015	197.3	1 055.1	2 064	2 027.5
		2017	386.9	3 217.8	6 353.9	2 300.0
9	RESTAURANTE – POLLERÍA "SHORTON GRILL"	2015	143.7	1 245.3	2 428.8	286.0
		2017	100.8	1 826.1	3 668.1	1 484.0

FUENTE: RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRA ECOLAB.SRL. (DICIEMBRE DE 2015 Y ENERO DE 2017)
 ELABORADO: TESISTA.



INTERPRETACIÓN: La Tabla y Gráfico N° 02, corresponden a los resultados de la toma de muestras de aguas residuales de los nueve restaurantes considerados como **grupo de control**; es decir, en tales restaurantes no se utilizó el “**interceptor de sólidos y grasas**”.

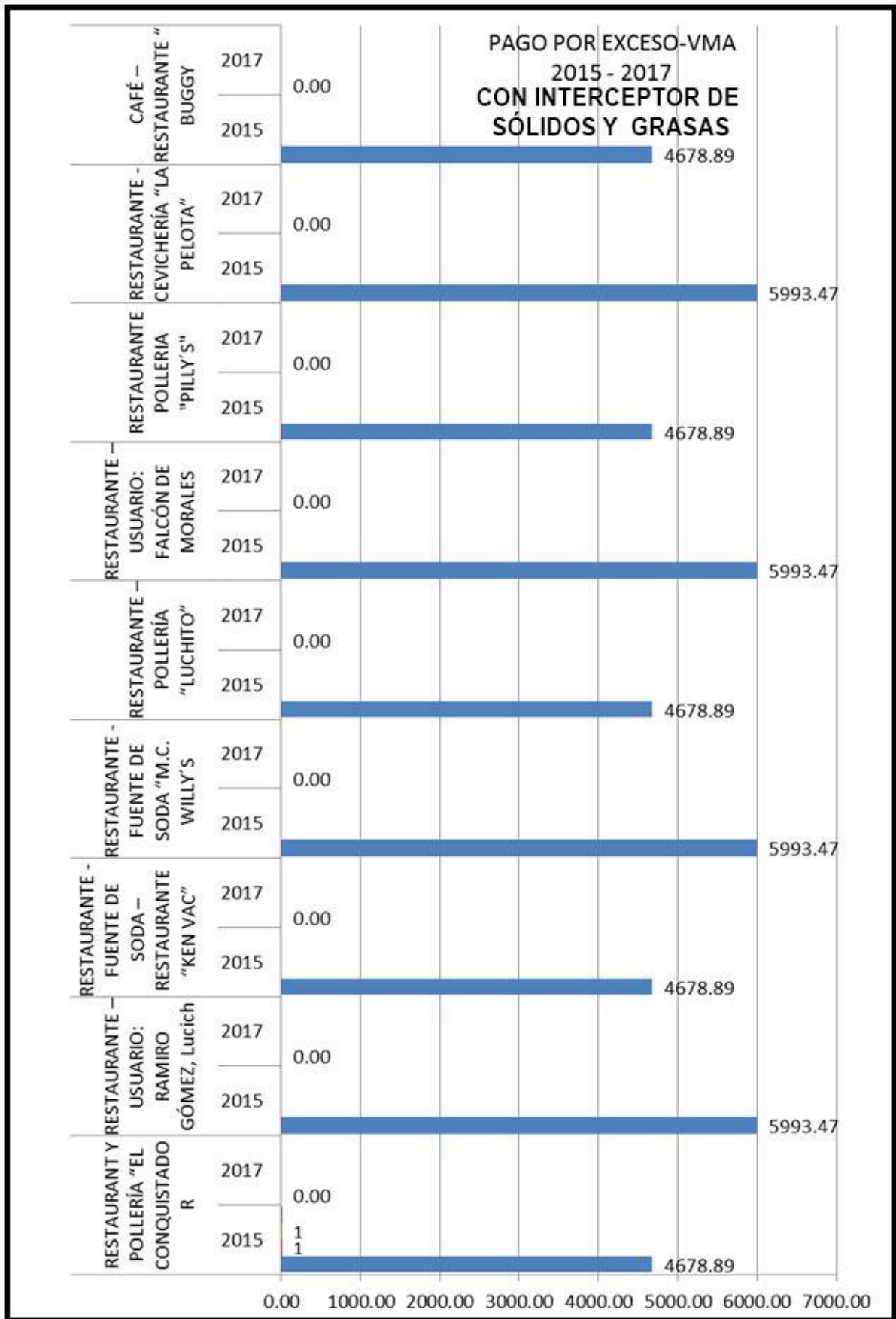
Según los resultados de los informes de ensayos emitidos por el Laboratorio ECOLAB.SRL. (**Diciembre de 2015**), los nueve restaurantes **excedían todos los parámetros mínimos oficiales establecidos en el Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales.** Del mismo modo, en **Enero de 2017**, tales restaurantes **continúan excediendo los parámetros.**

4.1.2. Análisis Comparativo Respecto al Pago Adicional por los Usuarios No Domésticos por el Exceso de Concentración de los VMA, de las Descargas de Aguas Residuales:

**TABLA N° 03:
RESULTADOS RESPECTO AL PAGO ADICIONAL POR EXCESOS DE LOS PARÁMETROS DE LOS RESTAURANTES QUE UTILIZARON EL INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS
PERÍODO 2015-2017**

N°	RESTAURANTES	PERÍODO	PAGO POR EXCESOS VMA (REINTEGRO)
1	RESTAURANTE Y POLLERÍA "EL CONQUISTADOR"	2015	4 678.89
		2017	0.00
2	RESTAURANTE – USUARIO: RAMIRO GÓMEZ, Lucich.	2015	5 993.47
		2017	0.00
3	RESTAURANTE – FUENTE DE SODA "KEN VAC"	2015	4 678.89
		2017	0.00
4	RESTAURANTE "M.C.WILLY´S"	2015	5 993.47
		2017	0.00
5	RESTAURANTE – POLLERÍA "LUCHITO"	2015	4 678.89
		2017	0.00
6	RESTAURANTE – USUARIO: FALCÓN DE MORALES, Nélida	2015	5 993.47
		2017	0.00
7	RESTAURANTE –POLLERÍA "PILLY´S"	2015	4 678.89
		2017	0.00
8	RESTAURANTE – CEVICHERÍA "LA PELOTA"	2015	5 993.47
		2017	0.00
9	CAFÉ – RESTAURANTE " BUGGY"	2015	4 678.89
		2017	0.00

FUENTE: RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN RESPECTO AL PAGO ADICIONAL (PERÍODO: 2015 - 2017)
ELABORADO: TESISISTA.



INTERPRETACIÓN: La Tabla N°03 y Gráfico N° 03, corresponden a los resultados de la facturación del pago adicional **VMA** de los nueve restaurantes considerados como **grupo experimental**, durante los años 2015-2017, en el cual se refleja un pre y un post; es decir, antes de la implementación del “**interceptor de sólidos y grasas**” y después de la utilización de ello.

Antes de la utilización del “**interceptor de sólidos y grasas**”, los nueve restaurantes **realizaban un pago adicional por los excesos de los parámetros mínimos oficiales establecidos en el Anexo N°1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales**. Actualmente, tales restaurantes no efectúan ningún pago adicional.

1. RESTAURANTE Y POLLERÍA “EL CONQUISTADOR”, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 tal establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 4 678.89 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con una tecnología de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ya no realiza ningún pago porque al utilizar el “interceptor de sólidos y grasas” se ha reducido los excesos de los parámetros y por ende ya no se efectúa ningún pago.

2. RESTAURANTE –USUARIO: RAMÍRO GÓMEZ, Lucich, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 tal establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 5 993.47 soles** por el exceso de concentración de los Valores

Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con una tecnología de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

- 3. RESTAURANT FUENTE DE SODA “KEN VAC”**, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 4 678.89 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.
- 4. RESTAURANTE “M.C.WILLY’S”**, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 5 993.47 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

5. RESTAURANTE – POLLERÍA “LUCHITO”, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 4 678.89 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

6. RESTAURANTE – USUARIO: FALCÓN MORALES, Nélide, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 5 993.47 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

7. RESTAURANTE POLLERÍA “PILLY’S”, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 4 678.89 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de**

tratamiento primario; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

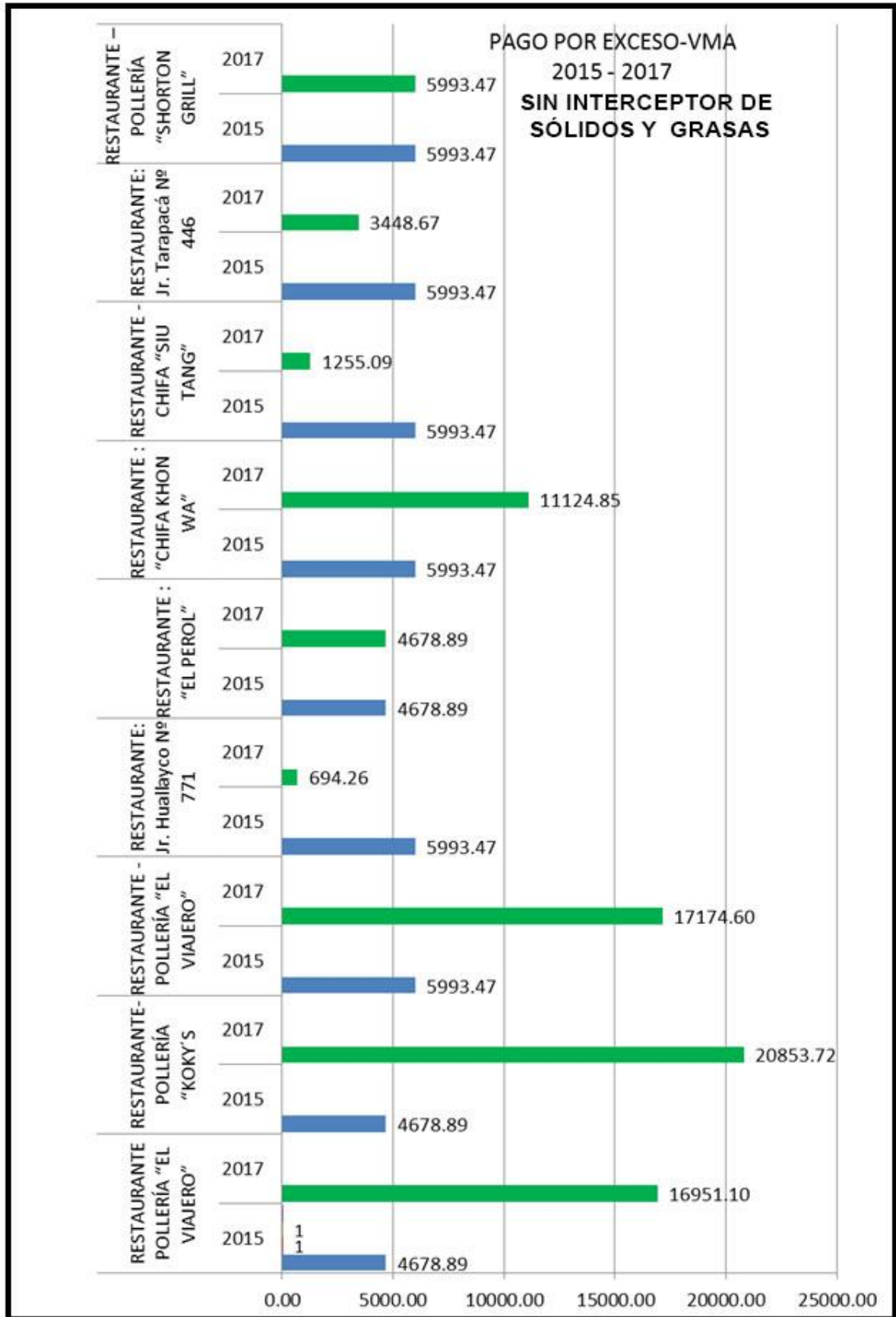
8. RESTAURANTE CEVICHERÍA “LA PELOTA”, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 5 993.47 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

9. CAFÉ - RESTAURANTE “BUGGY”, corresponde a los resultados de la facturación, en la cual se muestra que durante los meses de Febrero de 2015 a Enero de 2016 el mencionado establecimiento ha realizado el pago adicional de **S/. 4 678.89 soles** por el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales en el sistema de alcantarillado sanitario, debido a que tal establecimiento **no contaba con el sistema de tratamiento primario**; sin embargo, después de la utilización del interceptor durante los meses de Febrero de 2016 a Enero de 2017, tal establecimiento ha tenido un ahorro interpuesta anteriormente debido a la utilización del sistema del interceptor.

TABLA N° 04:
RESULTADOS RESPECTO AL PAGO ADICIONAL POR EXCESOS DE LOS
PARÁMETROS DE LOS RESTAURANTES
SIN LA UTILIZACIÓN DEL INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS
PERÍODO 2015-2017

N°	RESTAURANTES	PERÍODO	PAGO POR EXCESOS VMA (REINTEGRO)
1	RESTAURANTE POLLERÍA "EL VIAJERO" USUARIO: PLEJO VALVERDE, Eduardo.	2015	4 678.89
		2017	16 951.10
2	RESTAURANTE – POLLERÍA "KOKY'S"	2015	4 678.89
		2017	20 853.72
3	RESTAURANTE POLLERÍA "EL VIAJERO" USUARIO: ZA VALETA PADILLA, Liz Karina.	2015	5 993.47
		2017	17 174.60
4	RESTAURANTE: Jr. Huallayco N° 771	2015	5 993.47
		2017	694.26
5	RESTAURANTE "EL PEROL"	2015	4 678.89
		2017	4 678.89
6	RESTAURANTE CHIFA "KHON WA"	2015	5 993.47
		2017	11 124.85
7	RESTAURANTE CHIFA "SIU TANG"	2015	5 993.47
		2017	1 255.09
8	RESTAURANTE: Jr. Tarapacá N° 446	2015	5 993.47
		2017	3 448.67
9	RESTAURANTE POLLERÍA "SHORTON GRILL"	2015	5 993.47
		2017	5 993.47

FUENTE: RESULTADOS DE LA FACTURACIÓN RESPECTO AL PAGO ADICIONAL (PERÍODO: 2015 - 2017)
 ELABORADO: TESISTA.



INTERPRETACIÓN: La Tabla y Gráfico N° 04, corresponden a los resultados de la facturación del pago adicional **VMA** de los nueve restaurantes considerados como **grupo de control**, durante los años 2015-2017, es decir, en tales restaurantes no se utilizaron el “**interceptor de sólidos y grasas**” y por lo tanto, los Usuarios de tales establecimientos continúan facturando por los excesos de los parámetros de los VMA.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de la Contrastación de los Resultados del Trabajo de Campo con los Referentes Bibliográficos de las Bases Teóricas.

- A. Que los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales No Domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario corresponden al uso inadecuado de la disposición final de los residuos sólidos, grasos y demás materias orgánicas por parte de los Usuarios No Domésticos, como se menciona en el siguiente trabajo: **Importancia de los Interceptores de Sólidos y Grasas. (2010)**, donde se hace referencia “que con la expulsión de una sola cucharada de aceite por el fregadero se contamina **un metro cúbico de agua** y que al final termina contaminando los cuerpos de los ríos, perjudicando gravemente la salud, el deterioro de las tuberías de los desagües, propiciando así serios atoros o roturas de las cañerías”. **(79)**.
- B. Que en los establecimientos: Restaurante y Pollería “El Conquistador”, Restaurante – Usuario: Ramiro Gómez, Lucich, Restaurante – Fuente de Soda “Ken Vac”, Restaurante – Fuente de Soda “M.C. Willy’s”, Restaurante –

Pollería “Luchito”, Restaurante – Usuario: Falcón Morales, Nélide, Restaurante Pollería “Pilly’s”, Restaurante – Cevichería “ La Pelota” y Café – Restaurante “Buggy”, se observa una diferencia significativa en cuanto a la reducción de excesos de todos los parámetros de los **Valores Máximos Admisibles** de las descargas de aguas residuales tales como: Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBO₅**), Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), Aceites y Grasas (**Ay G**), los cuales se deben a la implementación del “**interceptor de sólidos y grasas**”, pues tal diseño cumple una función muy importante de separar los residuos sólidos y grasos que descienden por los artefactos de lavado y de preparación de alimentos, sobre todo en restaurantes, hecho que se puede corroborar con el trabajo de investigación de **BOTTAI (2004)**, quien hace alusión al separador de aceite como una especie de “**desnatador de aceite**”, el cual consistía en retirar las grasas y aceites flotantes en un sencillo proceso de tensión superficial y de gravedad específica; es decir, consistía en un transportador vertical que operaba mediante un motor reductor, con un sistema de poleas y una banda sinfín, el cual se introducía en el líquido contaminado. Al hacer girar la banda, el aceite flotante se adhería a ello y cuando el aceite llegaba a la polea superior, éste era removido por unos limpiadores y descargado por un canal adyacente a un recipiente de acumulación para su disposición o reuso. **(44)**.

- C. En lo que respecta a **la tarifa del pago adicional** de los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles de descargas de aguas residuales por los Usuarios No Domésticos se observa una diferencia significativa en cuanto a la disminución de la tarifa adicional interpuesta anteriormente, cuando tales establecimientos **no contaban con una**

tecnología de tratamiento primario, hecho que se puede corroborar en los siguientes establecimientos: Restaurante y Pollería “El Conquistador”, Restaurante – Usuario: Ramiro Gómez, Lucich, Restaurante – Fuente de Soda “Ken Vac”, Restaurante – Fuente de Soda “M.C. Willy’s”, Restaurante - Pollería “Luchito”, Restaurante – Usuario: Falcón Morales, Nélida, Restaurante Pollería “Pilly’s”, Restaurante – Cevichería “ La Pelota” y Café – Restaurante “Buggy”. En consecuencia, se concluye que la utilización del **“interceptor de sólidos y grasas”**, contribuyó significativamente en la reducción de la tarifa adicional por los excesos de concentración de los **VMA** según el D.S. 021-2009-VIVIENDA.

5.2. Presentación de la Contrastación de la Hipótesis General en Base a la Prueba de Hipótesis.

Ha: El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto es efectivo para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

Ho: El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto no es efectivo para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.

Entonces, se puede apreciar que se rechaza la hipótesis nula y por tanto se tiene suficiente indicio para afirmar que la utilización del “Interceptor de

sólidos y grasas” es efectiva para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco. Asimismo, es efectivo para la reducción de costos.

Conclusión: De acuerdo a las evidencias descritas en la **tabla y gráfico N° 01**, la utilización del sistema de interceptor de sólidos y grasas propuestas es efectiva para controlar el exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco. Asimismo, en la **tabla y gráfico N° 03**, se evidencia que la utilización de este sistema de tratamiento primario propuesto, es efectivo para la reducción de costos respecto al pago adicional por excesos de los parámetros establecidos en el Anexo N° 1 de la Norma.

5.3. Presentación del aporte científico de la investigación.

En el presente trabajo de investigación se ha otorgado mayor importancia al **“tratamiento primario de aguas residuales y su adecuada disposición final”** a través de la implementación de un sistema de interceptores de sólidos y grasas, cuyo funcionamiento, implica la separación por diferencia de densidades haciendo que el agua contaminada con grasas y desechos sólidos que ingresan al **“interceptor”** se separe, permitiendo que al alcantarillado o corriente superficial se descargue agua en los límites permisibles por la normas ambientales, convirtiéndose así, en un importante eslabón de la cadena de protección del medio ambiente y sobre todo en la reducción de los excesos de concentración de los Valores Máximos Admisibles (**VMA**) de las descargas de

aguas residuales No Domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de nuestra ciudad.

Los resultados obtenidos, suponen también la probabilidad de **evitar el pago adicional** por los excesos de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas, según con lo dispuesto en el DS N° 021-2009-VIVIENDA, que forma parte de la Directiva sobre los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado de la SUNASS, aprobada con RCD-044-2012- SUNASS-CD, modificado por R.C.D. N° 009-2015- SUNASS, en el cual se establece el procedimiento para la determinación o facturación de los pagos adicionales de los Usuarios No Domésticos por los excesos, registro de los mismos, monitoreo y control de las descargas, atención de reclamos y procedimiento de sanción a Usuarios No Domésticos. En tal sentido, la propuesta del **“Interceptor de Sólidos y Grasas”**, se ha convertido en una herramienta eficaz para la reducción de costos por parte de los usuarios reales o potenciales.

Asimismo, con la implementación de este sistema de tratamiento primario, los propietarios de los establecimientos de los restaurantes y la población en general se han sensibilizado, logrando así una cultura ambiental; el cual implica el compromiso de valorar y preservar el medio ambiente, utilizándolo con responsabilidad en todas las actividades, bajo un esquema de desarrollo sustentable.

Del mismo modo, en este trabajo de investigación se ha conferido de suma importancia a la salud de la población huanuqueña, ya que, con el tratamiento

primario de las aguas residuales se garantiza notablemente la inexistencia de efectos nocivos a la salud. Esto implica el correcto aprovechamiento de la misma en correlación con la normatividad vigente.

Por último, este trabajo de investigación se direccionó hacia un “**enfoque de eco eficiencia**”, con la aplicación de buenas prácticas y de la buena disposición de las cargas orgánicas, evitando arrojarlos al sistema de alcantarillado sanitario; es decir, la correcta disposición en un cuerpo receptor o con fines de reuso para obtener el mayor beneficio social (salud pública), ambiental (gestión ambiental de los recursos hídricos) y económico.

Los residuos orgánicos, producto de la elaboración de alimentos y restos de alimentos preparados, pueden ser directamente reaprovechados por ejemplo, en la realización de un “**ecosilo**”, al respecto **PICASA Carmencita (2010)**, menciona que “el ecosilo es un procesador para los desperdicios orgánicos, instalado en hoyos cilíndricos cavados en la tierra, en cuyo interior se deposita material orgánico proveniente de “**restos de comida**”, huesos, etc. El sistema debe constar de 2 ecosilos para alternar el uso. El primero se usa para el llenado, durante aproximadamente 6 meses. En el segundo se termina el proceso de compostaje. Así, cada semestre hay una cosecha de abono orgánico de alto valor. En cuanto al costo, este puede variar entre 90 y 180 nuevos soles (no incluye transporte, pero sí servicio de asesoría por un año), dependiendo del tipo de suelo donde se ubique el hogar. El servicio de la cosecha del abono se realiza periódicamente y tiene un costo de 3 nuevos soles al mes”.

FIGURA N° 12



FIGURA N° 13



FUENTE: REALIZACIÓN DEL ECOSILO
<http://www.reddolac.org/profiles/blogs/proyecto-actitudes>.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación y la revisión bibliográfica, se arribó a las siguientes conclusiones:

- A. La implementación de este tipo de interceptor, resultó ser una herramienta eficaz en la **reducción de excesos de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes**, ocasionados por la gran cantidad de residuos sólidos, grasos, aceites y material flotante que se vertían al sistema de alcantarillado sanitario sin previo tratamiento, llegando a causar problemas en las tuberías y sobre todo alteraciones en nuestro recurso hídrico (río Huallaga). En suma, gracias a este sistema de tratamiento primario, se ha disminuido considerablemente esta problemática, reduciendo así los excedentes de grasas que se vertían al drenaje, cumpliendo así con los límites de los **VMA** normados por el Ministerio de Vivienda de conformidad con el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, donde se estipula los Valores Máximos Admisibles de los parámetros de: **DQO, DBO y SST. A y G**, cuyos resultados están expresados en la tabla y gráfico N°01.
- B. La implementación de este sistema de tratamiento primario contribuyó en la **reducción de costos por parte de los Usuarios No Domésticos**, pues el costo unitario aplicado a tales usuarios antes de la implementación del interceptor era totalmente elevada al pago de la tarifa adicional por las descargas de aguas residuales no domésticas, situación que se ha quedado demostrado cuando se realizó la toma de muestra de aguas residuales posterior a la utilización de tal sistema, tal como se muestra en la tabla y gráfico N°03.

SUGERENCIAS

Por ser el “Interceptor de Sólidos y Grasas” muy útil para la reducción de los excedentes de sólidos, grasas y aceites, se recomienda lo siguiente:

- A. Se recomienda a los Usuarios Domésticos y No Domésticos el **adecuado uso y mantenimiento del “Interceptor de Sólidos y Grasas”**, realizando **constantemente y/o periódicamente la limpieza del depósito acumulador**, realizando el vaciado de una de las cámaras mientras la otra se encuentra en servicio para evitar la descomposición de los sólidos, para lo cual se puede utilizar los microorganismos benéficos como son los productos de **“Biodyne”, cal agrícola y aserrín**, los cuales son capaces de degradar la grasa animal, vegetal, aceites, almidones, proteínas y celulosas, originados por el lavado de alimentos, vertimiento de sobras, lavado de platos, ollas, equipos de cocina, etc.
- B. Los demás Usuarios Domésticos y No Domésticos deben incluir dentro de los costos de inversión, un presupuesto para la instalación de este tipo de tratamiento primario en sus establecimientos, no sólo en restaurantes, sino también es necesario la implementación en los demás centros (avícolas, pollerías, lavadero de autos, hoteles, etc.); logrando así una excelente relación **costo – beneficio** para los dueños de los establecimientos; así como también un nexo amigable con el medio ambiente, reduciendo de ese modo el impacto negativo en el medio ambiente.
- C. Se sugiere a la organización de la sociedad civil y a las autoridades incluir dentro del plan de acción ambiental, capacitaciones respecto a la normatividad legal y técnica del VMA, del sistema de tratamiento primario de las aguas residuales para obtener la aceptación y sensibilización no sólo de los Usuarios No Domésticos, sino también de la población en general, para lograr el compromiso en la reducción del impacto ambiental.

Asimismo, para garantizar el saneamiento integral y que a corto plazo no genere más problemas ambientales, se recomienda al gobierno central, que delegue a los gobiernos locales, talleres de capacitación con una correcta administración y fiscalización de la **“reutilización de aguas residuales no domésticas”**, ya que con el aprovechamiento de estas aguas residuales se puede fabricar jabón para lavar la ropa; también al ser enviados a una planta de reciclaje, se pueden convertir en combustible biodiesel.

- D. Que los futuros sistemas de tratamiento primario de aguas residuales que se construyan tengan como base el criterio de la disposición final de los desechos sólidos y grasos; es decir una **“cultura de tales efluentes”**, evitando así que la **“basura líquida”**, generada en las cocinas, comercios, etc. se desechen al sistema de alcantarillado sanitario, del tal manera que se reduzca las epidemias graves, destrucción de los seres vivos del ecosistema, especialmente de los peces, debido a que consumen oxígeno. Sólo así se cubrirá al universo de los contaminadores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alzate Patiño, Alberto (1996). Educación ambiental o nueva educación con sentido de la práctica pedagógica cotidiana. Colombia: Editorial Ecofondo. Pp. 35-46.
2. Andrews, L. (2001). Métodos de análisis de parámetros del agua. Madrid, España. Pp.1-20.
3. Barcelo, Q. (2000). Tesis para optar el grado de Doctor en Ingeniería, presentada a la Universidad de Toluca. Estudio de la movilidad de Ca, Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, y Zn. México. Pp1-77.
4. Bernal, D. P., Cardona y otros (2004). Guía de selección de tecnología para el tratamiento de aguas residuales domésticas por métodos naturales. Cali, Colombia. Pp.35-40.
5. Bernal, Jorge A. (1994). Desarrollo sostenible, democracia y política social. Santafé de Bogotá: Editorial Trotta. Pp. 78-90.
6. Betancourt Pineda L. (2000). Plan de manejo de productos químico tóxicos y desechos peligrosos. Cienfuegos. Pp.79-93.
7. Carbajal, A., y González M. (2012). Propiedades y funciones biológicas del agua. Madrid, España. P.152
8. Dirección Técnica de Salud Ambiental, Ministerio de Salud (1990) Legislación sanitaria sobre aspectos de salud ambiental. Reglamento de normas sanitarias para el diseño de tanques sépticos, campos de percolación y pozos de absorción. Lima, Perú. Pp.32-47.
9. Duran, D. y Vílchez, R. (2007). Caracterización de los residuos sólidos en el Municipio de San Antonio de Oriente, Honduras. Pp.1-36.
10. El Peruano. (2015) Normas Legales sobre la modificación de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. Decreto Supremo N° 001-2015-VIVIENDA. Pp.1-3. Lima, Perú.
11. El Peruano. (2010). D.S. N° 001-2010-AG. Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338 "Ley de recursos hídricos". Lima, Perú. Pp.1-81.
12. El Peruano. (2009) Normas Legales sobre la aprobación de Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario. Decreto Supremo N° 021-2009-Vivienda. Artículo N°3. Lima, Perú. Pp1-3.

13. Estela Villar, Esteban. (2010). Usos y Criterios de la Calidad del Agua. Pp.1-10. Huánuco, Perú.
14. Foladori, Guillermo. (2005). Una tipología del pensamiento ambientalista. México. Pp.101-115.
15. González, M.; Gutiérrez, J. (2005). Método gráfico para la evaluación de la calidad microbiológica de las aguas recreativas. La Habana, Cuba. Pp.33-60.
16. Leonardo Ortiz y Bocanegra Heredia Deisy Marianela (1990). Tesis de ampliación de redes de agua potable y alcantarillado del IV sector del Pueblo Joven Nuevo San Lorenzo. Lambayeque, Perú. Pg.120 147.
17. Ministerio de Educación Nacional. (1995). Lineamientos generales para una política nacional de educación ambiental. Documento de apoyo. Santafé de Bogotá, Colombia. Pp.54-87.
18. Olmos R., Marques S. (2003). El agua en el medio ambiente -muestreo y análisis. California: Editorial Plaza y Valdés. Pp.1-210.
19. OMS (Organización Mundial de la Salud). (1998). Guías para la calidad del agua potable: vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad. Ginebra. Ed. 2. Vol. 3. Pp.1-255.
20. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la salud. agua, nuestro planeta y nuestra salud. Informe de la comisión de salud y medio ambiente de la Organización Mundial de la Salud. (1993). Washington, D.C: Editorial OPS. Pp1-13.
21. Maya, Ángel Augusto (1992). Perspectivas pedagógicas en la educación ambiental. Santafé de Bogotá. Pp. 67-79.
22. Metcalf, E. (1985). Ingeniería sanitaria: tratamiento, evacuación, y reutilización de aguas residuales. Editorial Labor. 2ª Edición. Pp.27-39.
23. Minam. (2008). Diagnóstico nacional del Perú. R. M. N°025-2008-PCM. Lima, Perú. P.12.
24. Nemerow, N. (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Madrid: Editorial Díaz de Santos. Pp.32-38.
25. Obón de Castro, José María. (2015). Análisis microbiológico del Agua Dpto. Ingeniería Química Ambiental. Universidad Politécnica de Cartagena. Pp. 1-17.
26. Pérez, R. (2001). Porcicultura y contaminación del agua en la Piedad, Michoacán, México. Pp.1-37.
27. Programa ONU. El agua fuente de vida, calidad del agua, decenio internacional para la acción. (2005-2015). Pp. 1-5.

28. Radulovich, R. (1997). Sostenibilidad en el uso del agua en América Latina. *Revista Forestal Centroamericana*. Pp.1-17.
29. Ramírez Escalona, Agustín. (1983). Teoría de los proceso de los tanques sépticos. *Microbiología y aplicaciones en los proceso biológicos de tratamiento de agua*. México. Pp.57-80.
30. Romero, J. (1998). *Calidad de aguas*. Madrid, España: Editorial Nomos S.A. P.410.
31. Thibaud, Stéphane y Jaouen, Gérard (2010). *Arsenic - based rugs: from fowler's solution to modern anticancer chemotherapy topics in organometallic chemistry*. Berlín: Editorial Heidelb Pp.11.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

32. Aguas blancas y residuales. (2009).Pp.25-30.
Recuperado de: [html: // www.aguas blancas y residuales](http://www.aguas blancas y residuales).
33. Aguas Residuales (1998).Pp.1-6.
Recuperado de: <http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales>.
34. Aguas Residuales Domésticas y No Domésticas. (2010). Pp1-2.
Recuperado de: <http://www.proyectopv.org/1contaminaciónaguas.htm>.
35. Alteraciones Físicas, Químicas y Biológicas del Agua. (2010). Pp. 1-4.
Recuperado de: <http://www4.tecnun.es/ecologia/hipertexto/cagu/100coacu.htm>.
- 39: Análisis Crítico de la Contaminación del Río Huallaga. (2015). Pp.1-11.
Recuperado de: diariocorreo.pe/contaminaciónenelrio-huallaga -va-de-moderado a severo-2352.
40. Andrey Ortiz, Maswel. (1999). Aguas Residuales. Pp.70-78.
Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/aguas_ residuales.
41. Atristain y Álvarez. (1998) El desarrollo económico, tecnológico y científico. Pp.31-58.
Recuperado de: <http://www.trabajo.com /.html>.
42. Bacterias Transmitidas por el Agua Contaminada. (2013). Pp. 1-13.
Recuperado de: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf.
43. Barcelona.(2014)
Recuperado de: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/chile13/trab-12.pdf>.
44. Bottai. Medio Ambiente (2004). Pp.1-12.
Recuperado de: <http://www.trabajos.com /.html>.
45. Buján, D. (1997). Análisis del Agua.
Recuperado de: <http://www.scielop.org/scielo.php.monografias.com>.
46. Calidad de Agua. (2015). Pp.17-.27.
Recuperado de:
wikipedia.org/wiki/anexo:definiciones_usuales_en_calidad_del_agua.
47. Calidad del Agua (2004). Pp.1-7.
Recuperado de:
<http://www.postgradoudh.pe/disponibilidad-y-calidad-de-agua-en-el-peru-y-en-el-departamento-de-huanuco.html>.
48. Calderón (2004). Los principales contaminantes del agua. Pp.54-69.
Recuperado de: http://www.principales contaminates_agua.com /.html.

49. Campos, I. (2000). Saneamiento ambiental. Ed. Universidad estatal a distancia. Costa Rica. Pp.10-20.
Recuperado de: [http:// books.google.com.pe/books.id](http://books.google.com.pe/books.id).
50. Caracteres Organolépticos del Agua. (2008). Pp.12-16.
Recuperado de: www.digesa.minsa.gob.pe/depa.
51. Colector Público. (2014). Pp.1.
Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Colector>.
52. Comercios e Industrias Obligados a Tratar sus Desagües. (2013). Pp.1.
Recuperado de: [html://www.net/store/noticias/72/72805/detalle](http://www.net/store/noticias/72/72805/detalle).
53. Consecuencias que Acarrear las Aguas Residuales. (1998). Pp.1-10.
Recuperado de: <http://html.rincondelvago.com/aguas-residuales.html>.
54. Construdata sf. (2008). Pp.18-39.
Recuperado de: <http://www.trabajos.com/.html>.
55. Construcción trampa para grasa. (2010). Pp.15-48.
Recuperado de: <http://www.arqhys.com/construcción/grasa-trampa.html>.
56. Contadores para Grandes Volúmenes de Agua. (2015). Pp1-28.
Recuperado de:
http://www.zenner.com/tl_files/content/zenner_com_spanish/es_kat_gwz_medidores_d_agua.pdf.
57. Contaminación de la Red Hídrica de los Ríos Huallaga e Higueras. (2013). Pp. 1-9.
Recuperado de: www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/sambiental/planagua.pdf.
58. Contaminación Microbiológica del Agua. (2013). Pp.1-13.
Recuperado de: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf.
59. De la cruz Nassar, Pablo. (2012). El ambientalismo. Colombia. Pp.30.
Recuperado de: www.bdigital.unal.edu.co/7294/1/pablodelacruz Nassar.2012.pdf.
60. Desarrollo sustentable. (2014). Pp.1-78.
Recuperado de: www.ecoport.net/temas_especiales/desarrollo-sustentable.
61. Designing Subsurface Absorption Systems. (2006). Buenos Aires, Argentina Editorial: Ferrograf Ltda. Pp. 1-68.
Recuperado de: <http://es.slideshare.net/tronchis/37-manual sistemas tratamiento>.
62. D.S. N° 001-2015-VIVIENDA. Lima, Perú. Pp.1-9.
Recuperado de: <http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/DS-001-2015-VIVIENDA.pdf>.

63. EDUSAN. (2012). EMAPA Cañete, Perú. P.1
Recuperado de: <http://edusan.emapac.com/educacion-sanitaria-concepto/>.
64. El Agua y su Importancia. (2015).Pp.1-15.
Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/agua>.
65. El Problema de la Contaminación del Agua. (2010). Pp1-2.
Recuperado de:
http://www.proyectos.org/1verdad/contaminación_aguas.htm.
66. El Río Huallaga está Contaminado. (2015). Huánuco, Perú.Pp.1-6
Recuperado de: diariocorreo.pe/ciudad/el-huallaga-contaminado-560030.
67. El Río Huallaga e Higueras. (2013). Pp. 1-9.
Recuperado de: www.minsa.gob.pe/diresahuanuco/sambiental/planagua.pdf.
68. El Distrito Sanitario Regional del Condado de Sacramento de los Estados Unidos y La Unidad de Planeación Minero Energética (U.P.M.E.) (2011). Pp. 1-12.
Recuperado de:
<http://www.mwdh2o.com/mwdh2o/pages/yourwater/WQReport/PDFs/Spanish-report.pdf>.
69. El Peruano (2015) Decreto Supremo N° 001-2015-VIVIENDA. Lima, Perú. Pp.1-9.
Recuperado de: <http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos>.
70. Enfermedades por Patógenos Contaminantes de las Aguas. (2013). Pp. 1-13.
Recuperado de: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/riesgo.pdf.
71. FAO. (2015). Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Pp. 1-31.
Recuperado de: <http://www.fao.org/water/es/>
72. Faustino (1997). Sobre la calidad del agua.
Recuperado de: wikipedia.org/wiki/calidad_agua.
73. Guerrero Javier. (2013) Tratamiento de Aguas Residuales. Quito Ecuador. Pp.1-98.
Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos99/tratamiento-aguas-residuales/tratamiento-aguas-residuales.shtml#ixzz3docz5tlk>.
74. Guía de Valores Máximos Admisibles – VMA. Pg.1-46
http://www.emapasanmartin.com/documentos/archivos2013/guia_vma_%203sep_2013.pdf.

75. Guía técnica sanitaria para la instalación y funcionamiento de sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises. (2009). Pp.1-58.
Recuperado de: <http://www.trabajos.com/>.html.
76. Hidrocarburo. (2000). Pp.1-3.
Recuperado de: wikipedia.org/wiki/hidrocarburo.
77. Hidroplayas. Guayaquil Ecuador Pp.1-4
Recuperado de:
<http://hidroplayas.gob.ec/leydetransparencia/trampasdegrasa.pdf>
78. IDEAM. 2004. Guía para el monitoreo y seguimiento del agua. Bogotá.Pp.27-45.
Recuperado de:
http://www.edu.cursos/hidrometría/maetrial/guía_de_monitoreo.pdf.
79. Importancia de los Interceptores de Sólidos y Grasas. (2010). Pp. 1-4.
Recuperado de: http://www.monografías.com/trabajos/pretratamiento_aguas_residuales.
80. Infraestructura Sanitaria. (2014). Pp.1-7.
Recuperado de: http://www.ecured.cu/index.php/Infraestructura_Sanitaria.
81. Karl Marx. (1999). Relación hombre – medio ambiente, naturaleza. Pp.1-30.
Recuperado de: <http://www.trabajos.com/>.html.
82. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (1999) Pp1-25.
Recuperado de: <https://es-la.facebook.com/Acueductospr>.
83. La Contaminación Hídrica. (2015). Pp.1-16.
Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/contaminación-agua>.
84. Ley N° 30045. Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento. (2013). P.2.
Recuperado de:
<http://www.vivienda.gob.pe/direcciones/documentos/leyn30045.pdf>.
85. Manual para el Diseño, Operación y Mantenimiento de Trampa de Aceite. (2003)
Recuperado de:
www.bvsde.ops_oms.org/tecapro/documentos/sanea/etTrampa_grasa.
86. Marchand Pajares, Edgard Orlando. (2007). Microorganismos Indicadores de la Calidad del Agua de Consumo Humano en Lima Metropolitana. Pp1-3.
Recuperado de:
sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/tesis/basic/marchand_p_e/anteced.htm.
87. Maswel ANDREY ORTIZ, Maswel. (2015). Vertimientos. Pp.1-6.
Recuperado de: www.monografias.com/ Ingeniería.

88. Muñoz. (2011). El Problema de la Disponibilidad de Agua en el Perú. Pp.1-20.
Recuperado de: <http://enfoquederecho.com>.
89. Nebel, B. y Wright, T. (1996). Environmental Science: The Way the World Works. 5a Edición, Prentice Hall. Estados Unidos. Pp.15-30.
Recuperado de:
http://www.ciceana.org.mx/recursos/Contaminacion_del_agua.pdf.
90. OMS. Organización mundial de la salud. (2015). Pp.1-29.
Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/eve>.
91. OMS (Organización Mundial de la Salud). (2006). Agua, saneamiento y salud: Enfermedades relacionadas con el agua.
Recuperado de:
http://www.who.int/water_sanation_health/diseasefact/es/index.htm.
92. Parámetros físicos - químico del agua residual. (2015). Pp. 1-15.
Recuperado de: [html://www.aguas blancas y residuales](http://www.aguas blancas y residuales).
93. Pearce. (1995). El ambientalismo. Pp.21-48.
Recuperado de: <http://www.elambientalismo.com/>.html.
94. Planta de tratamiento. (2014). San Alfonso del Mar. Chile. P.1.
Recuperado de:
<http://www.cuidoelagua.org/empapate/aguaresiduales/plantatratamiento.html>.
95. Ramsar (2008). La convención Ramsar sobre humedales. Pp.21-50.
Recuperado de: <http://www.ramsar.org/pdf/wwd2008>.
96. Redes colectoras de aguas residuales. (2012). Pp.1-16.
Recuperado de: <file:///c:/users/pc/downloads/os.070raguasresid.pdf>.
97. Reglamento de desagües industriales. Decreto Ley N° 28-60-SAPL.(2010)
Recuperado de: www.empssa.com/normas/01.pdf.Pp1-14.
98. Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos N°29338. (2010). D. S. N° 001-2010-AG.Pp. 1-81
Recuperado de: <http://www.ana.gob.pe/media/533045/reglamento>.
99. Residuos sólidos y viscosos. CISS. (2015)
Recuperado de: www.ciss.es/ordenanzasmunicipales/
100. Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA.
Recuperado de:
<http://www.ana.gob.pe/doc/resolucionesanajefaturales2010/759.pdf>.

101. Río Huallaga está contaminado con metales pesados y sólidos suspendidos. (2015). Huánuco, Perú. Pp.1-4.
Recuperado de: diariocorreo.pe/rio-huallaga-esta-contaminado-con-metales-pesados.
102. Rivas (1996). El ambientalismo como pensamiento. Pp.22-43.
Recuperado de:
<http://www.elambientalismo.como.pensamiento.com/.html>.
103. Sánchez (1998). Sobre la calidad del agua
Recuperado de: <http://www.trabajos.com/.html>.
104. Sebastián Ramírez, Juan. (2009). Tratamiento de aguas - tratamiento primario y parámetros hidráulicos, Pp.1-13.
Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos10/tratami/tratami.shtml>.
105. SUNASS. (2015). Pp.1-10.
Recuperado de:
<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/sunass/quienes-somos>.
106. Spencer L. Seager y Michael R. Slabaugh. Compuesto químico. (2015). Pp.3-19.
Recuperado de: <http://www.compuestoquimico.com/.html>.
107. Tratamiento de aguas residuales. (2014).
Recuperado de: http://www.monografias.com/trabajos/pretratamiento_aguas_residuales.
108. Tratamiento de agua por procesos biotecnológicos. (2015).Pp.1-11. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/tratamiento_de_aguas_residuales.
109. Tipos de residuos. (2009). Pp.1-15.
Recuperado de: www.elchapista.com/tipos_residuos_talleres.htm.
110. Tipos de vertidos. (2015). Pp.1-10.
Recuperado de:
http://www.agua/temas/cosecciones-y-autorizaciones/vertidosde_aguas_residuales/tipos-vertidos.
111. Torres Cisneros Any Mitchell (2008) Santiago de Chile. Pp. 1-28.
Recuperado de: <http://repositoriodigital.corfo.cl/handle/11373/1717>
112. Vertidos. (2015). Pp.1-3.
Recuperado de: wikipedia.org/wiki/vertidos.
113. Water for the world, designing subsurface absorption system. (1998). Washington. D.C. Pp. 32-40.
Recuperado de: <http://www.trabajos.com/.html>.

ANEXOS

ANEXO N° 1

EL PERUANO

NORMAS LEGALES**VIVIENDA****REGLAMENTO DEL D.S. N°021-2009-VIVIENDA, QUE APRUEBAN VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA) DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.****DECRETO SUPREMO
N°003-2011-VIVIENDA****DECRETA:****Artículo 1°. Finalidad, Ámbito de aplicación y Obligatoriedad de la Norma.**

La presente norma regula mediante Valores Máximos Admisibles (**VMA**) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

Los Valores Máximos Admisibles (**VMA**) son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento - EPS, o las entidades que hagan sus veces.

Artículo 2°. Aprobación de los Valores Máximos Admisibles (VMA) para el Sector Saneamiento.

Apruébese los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, establecidos en los Anexos N°1 y 2° que forman parte integrante de la presente Norma.

Los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenidos en el Anexo N°1, **deberán pagar la tarifa establecida por el ente competente**, la cual es complementaria al reglamento de la presente Norma, pudiéndose llegar en los casos que se establezca en el reglamento, **incluso a la suspensión de alcantarillado sanitario**.

Los parámetros contenidos en el Anexo N°2 no pueden ser sobrepasados. En caso de sobrepasarse dichos parámetros, el usuario será sujeto de suspensión del servicio.

Artículo 3°. Definición de los Valores Máximos Admisibles (VMA).

Entiéndase por Valores Máximos Admisibles (**VMA**) como aquel valor de la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos y / o químicos, que caracterizan a un efluente no

doméstico que va a ser descargado a la red de alcantarillado sanitario, que al ser excedido causa daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y tiene influencias negativas en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

Artículo 4°. Pago por Exceso de Concentración en las Descargas de Aguas Residuales No Domésticas en los Sistemas de Alcantarillado Sanitario.

Las **EPS** o las que hagan sus veces podrán cobrar a los usuarios no domésticos el pago adicional, de acuerdo a la normatividad vigente, correspondiente al exceso de concentración de los parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (**DBQ₅**), Demanda Química de Oxígeno (**DQO**), Sólidos Suspendidos Totales (**SST**), Aceites y Grasas (**AyG**), medidos en la caja de registro de la red de alcantarillado o un dispositivo adecuado para este proceso, conforme al establecimiento que se establecerá en el Reglamento de la presente Norma.

La metodología para la determinación de los pagos adicionales por exceso de concentración respecto de los Valores Máximos Admisibles será elaborada y aprobada por la **Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS**, en un plazo no mayor de la fecha de entrada en vigencia del Reglamento de la presente Norma. Dicha metodología deberá ser incorporada en el Reglamento de Prestación de Servicios correspondiente a cada EPS o a las entidades que hagan sus veces.

Artículo 5°. Suspensión del Servicio de Alcantarillado. Modificado con DS.N°001-2015-VIVIENDA.

Las EPS o las entidades que hagan sus veces se encuentran facultadas en virtud de la presente Norma a imponer el cobro de tarifas aprobadas por la **SUNASS** e incluso disponer la suspensión del servicio de descargas al sistema de alcantarillado en los casos que se regulen en el reglamento y que deriven de la vulneración de los anexos **N°1 y N°2**.

Artículo 6°. Caso Fortuito o Fuerza Mayor.

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor el usuario no doméstico efectúe descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario superando los Valores Máximos Admisibles (**VMA**) establecido en el **Anexo N°2** de la presente Norma, las EPS o las entidades que hagan sus veces evaluarán si procede exonerar temporalmente al usuario no doméstico de los alcances del Artículo 5° de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Presente Norma.

Artículo 7°. Control de las Aguas Residuales No Domésticas. Modificado con DS.N°001-2015-VIVIENDA.

El monitoreo de la concentración de parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario, estará a cargo de las EPS o las entidades que hagan sus veces, contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados ante **INDECOPI**. Los pagos deberán ser asumidos por el usuario no doméstico de acuerdo al procedimiento que el ente competente establecerá concordante con la presente Norma. **La recolección de las muestras será realizada de manera inopinada**, conforme al procedimiento establecido en el Reglamento de la presente Norma.

Artículo 8°. Actualización del VMA.

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento se encuentra autorizado a modificar los Valores Máximos Admisibles a través de una Resolución Ministerial. Para tal efecto, la Dirección Nacional de Saneamiento, evaluará y, de ser el caso, sustentará la modificación y actualización de los parámetros de los Valores Máximos Admisibles, señalados en los Anexos N°1 y N°2, previo análisis y estudio efectuado por las EPS o las entidades que hagan sus veces, de acuerdo a la caracterización del tipo de descarga no doméstica vertida a los sistemas de alcantarillado.

Artículo 9°. Prohibiciones.

Queda totalmente prohibido descargar directa o indirectamente a los sistemas de alcantarillado aguas residuales o cualquier otro tipo de residuos sólidos, líquidos, gaseosos que en razón de su naturaleza, propiedades y cantidad causen por sí solos o por interacción con otras descargas algún tipo de daño, peligro e inconveniente en la instalaciones de los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales según lo indicado en el Reglamento de la presente Norma.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**PRIMERA:**

La presente Norma entrará en vigencia conjuntamente con la aprobación de su Reglamento, el cual será elaborado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en un plazo máximo de trescientos sesenta y cinco **(365) días calendario**, contados a partir de la publicación de la presente en el Diario Oficial El Peruano.

SEGUNDA:

Los usuarios que a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto Supremo, se encuentren efectuando descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, deberán adecuar sus descargas a las disposiciones establecidas en la presente Norma, en un plazo no mayor de cinco **(05) años**.

En el **caso de nuevos usuarios** del sistema de alcantarillado sanitario las disposiciones de la presente Norma serán de aplicación inmediata.

TERCERA:

El Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Ministerial, aprobará las normas complementarias que sean necesarias para la aplicación e implementación del presente Decreto Supremo.

CUARTA:

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

ÚNICA: Modifíquese los literales g) y h) del Artículo 56° del Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley de Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N°023-2005-VIVIENDA y Sus modificatorias, con el texto siguiente:

ARTÍCULO 56°: Son derechos de las EPS:

(...)

- g.** Suspender el servicio de alcantarillado sanitario cuando las características de los efluentes no domésticos que se vierten en el, no cumplan con los Valores Máximos Admisibles (VMA) establecidos en la normatividad vigente. Las EPS o las entidades que hagan sus veces, quedan facultadas para cobrar por los gastos incurridos en la suspensión y reposición de dicho servicio.

- h. Cobrar el costo adicional por las cargas contaminantes descargados en el sistema de alcantarillado que superen los Valores Máximos Admisibles (**VMA**) establecidos por la normatividad vigente. Dicho pago adicional será incorporado en el Reglamento de Prestación de Servicios de cada EPS o la entidad que hagan sus veces.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS DEROGATORIAS

ÚNICA: Deróguese todas las Normas que se opongan al presente Decreto Supremo.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima a los diecinueve días del mes de Noviembre del año dos mil nueve.

ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

JUAN SARMIENTO SOTO
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

ANEXO N°1 DEL REGLAMENTO DEL D.S. N°021-2009-VIVIENDA

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS
			AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Mg /L	DBO ₅	500
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Mg /L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	Mg /L	S.S.T	500
Aceites y grasas	Mg /L	A y G	100

ANEXO N°2 DEL REGLAMENTO DEL D.S. N°021-2009-VIVIENDA

Valores Máximos Admisibles ⁽¹⁾

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGAS
			AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Aluminio	Mg /L	Al	10
Arsénico	Mg /L	As	0.5
Boro	Mg /L	B	4

Cadmio	Mg /L	Cd	0.2
Cianuro	Mg /L	Cn	1
Cobre	Mg /L	Cu	3
Cromo hexavalente	Mg /L	Cr ⁻⁶	0.5
Cromo total	Mg /L	Cr	10
Magnesio	Mg /L	Mn	4
Mercurio	Mg /L	Hg	0.02
Níquel	Mg /L	Ni	4
Plomo	Mg /L	Pb	0.5
Sulfatos	Mg /L	SO ₄ ⁻²	1000
Sulfuros	Mg /L	S ⁻²	5
Zinc	Mg /L	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	Mg /L	NH ⁻⁴	80
pH ⁽²⁾	Unidad	pH	6-9
Sólidos Sedimentables ⁽²⁾	MI/L/h	S.S.	8.5
Temperatura ⁽²⁾	°C	T	<35

⁽¹⁾ Los 16 primeros parámetros del Anexo N°2 corresponden a la aplicación a cada actividad económica por procesos productivos, lo cual está precisada en el reglamento de la presente norma tomando como referencia el Código de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). Aquellas actividades que no estén incluidas, en este código deberán cumplir con los parámetros indicados en el presente Anexo.

⁽²⁾ Los 3 últimos parámetros de este anexo, serán tomados de muestras puntuales. El valor de los demás parámetros serán determinados a partir del análisis de una muestra compuesta.

REGLAMENTO DEL D.S. N°021-2009-VIVIENDA, QUE APRUEBAN VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA) DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. Del Objeto.

El presente Reglamento tiene por objeto regular los procedimientos para controlar las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo a lo establecido en el **D.S. N°021-2009-VIVIENDA**.

Artículo 2°. Del Ámbito de Aplicación.

El presente Reglamento es de obligatorio cumplimiento para los usuarios no domésticos que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario bajo el ámbito de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento o las entidades que hagan sus veces en el ámbito nacional.

Artículo 3°. De la Mención a referencias. Modificado con DS.N°001-2015-VIVIENDA.

Cualquier mención en el presente Reglamento a:

- **Ley General:** Se entenderá que está referida a la Ley General de Servicios de Saneamiento.

- **T.U.O. del Reglamento:** (Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N°023-2005-VIVIENDA).
- **Reglamento:** (Referida al presente Reglamento).
- **VMA:** (Valores Máximos Admisibles).
- **CIU:** (Clasificación Internacional Industrial Uniforme).
- **MVCS:** (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).
- **SUNASS:** (Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento).
- **INDECOPI:** (Instituto Nacional de Defensa del Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual).
- **EPS:** (Entidad Prestadora de Servicios).
- **PES:** (Pequeña Empresa de Saneamiento).

Artículo 4°. De la Definiciones.

- 1. Aceites y Grasas:**
Son sustancias insolubles en agua y en líquidos menos densos que ella y solubles con disolventes orgánicos tales como nafta, éter, benceno y cloroformo, permaneciendo en la superficie de las aguas residuales dando lugar a la aparición de natas y/o espumas.
- 2. Agua Residual no Doméstica:**
Descarga de líquidos producidos por alguna actividad económica, comercial e industrial, distintos a los generados como producto de la preparación de alimentos, del aseo personal y de desechos fisiológicos.
- 3. Caso Fortuito:**
Situación que consiste en un evento extraordinario, imprevisible e irresistible, resultado de las acciones de terceros que afectan el normal desarrollo del servicio de saneamiento.
- 4. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU):**
Es la clasificación internacional de referencia de las actividades económicas productivas, para facilitar un conjunto de categorías de actividad que pueda utilizarse para la elaboración de estadísticas por actividades.
- 5. Contramuestra:**
Es una muestra adicional que se toma en la misma oportunidad, bajo los mismos criterios que la muestra a ser analizada.
- 6. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBQ):**
Es la cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20°C).
- 7. Demanda Química de Oxígeno (DQO):**
Es la medida de cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidante sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio.
- 8. Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento:**
Las EPS pública, municipal, privada o mixta, constituida con el exclusivo propósito de brindar servicios de saneamiento en el ámbito urbano.
- 9. Pequeña Empresa de Saneamiento:**
Las PES municipal, privada, mixta constituida con el exclusivo propósito de brindar servicios de saneamiento en el ámbito urbano.
- 10. Entidad que Haga sus Veces:**
La Pequeña Empresa de Saneamiento, el Operador Especializado, la Organización Comunal o la Unidad de Gestión.
- 11. Fuerza Mayor:**
Situación consistente en un evento extraordinario, imprevisible e irresistible, debido a hechos de la naturaleza.
- 12. Laboratorio Acreditado:**
Es el laboratorio que ha obtenido el Certificado de Acreditación otorgado por el INDECOPI,

para realizar el análisis y toma de muestras relacionadas a los VMA aprobados por el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

13. Muestra Compuesta:

Es la combinación de alícuotas de muestras individuales (normalmente en 24 horas) cuyo volumen parcial se determina en proporción al caudal del agua residual al momento de cada muestreo.

14. Muestra de Parte:

Muestra realizada por cuenta y riesgo del Usuario No Doméstico, sin previo requerimiento, de forma voluntaria y bajo los procedimientos, criterios y disposiciones establecidos por el organismo competente.

15. Muestra Dirimente:

Es la muestra que se toma en la misma oportunidad que la muestra original a ser analizada y que la contramuestra, bajo los mismos criterios, para analizar y/o compararla en el caso que existan eventuales reclamos sobre la validez de los resultados de la muestra, de acuerdo a lo dispuesto en el procedimiento de resolución de quejas establecidos por el INDECOPI.

16. Muestra Inopinada:

Muestra que será tomada por un laboratorio acreditado ante el INDECOPI, a solicitud de la EPS o la entidad que haga sus veces y en presencia de un representante de esta, sin previo aviso al Usuario No Doméstico.

17. Muestra Puntual:

Muestra tomada al azar en una hora determinada. Su uso es obligatorio para el examen de un parámetro que normalmente no puede preservarse.

18. Pago Adicional por Exceso de Concentración:

Es el pago que deberá ser empleado por las EPS o las entidades que hagan sus veces, que será aplicado a los Usuarios No Domésticos, cuando superen los VMA establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, en base a la metodología aprobada por la SUNASS.

19. Prestador de Servicios:

La EPS, PES, Operador Especializado, Unidad de Gestión y la Organización Comunal, que tenga a su cargo la prestación de los servicios de saneamiento.

20. Reclamo:

Derecho de contradicción que goza todo Usuario No Doméstico, cuando surge una controversia entre este y la EPS o la entidad que haga sus veces, respecto de la aplicación del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, su Reglamento y/o sus normas conexas.

21. Registro de Usuarios No Domésticos:

Base de datos de las EPS o las entidades que hagan sus veces, donde se identifican y clasifican a los usuarios del servicio de alcantarillado sanitario que descargan aguas residuales no domésticas y se registran los resultados de la caracterización de dichas descargas.

22. Sanciones:

Mecanismos que pueden implementar las EPS o las entidades que hagan sus veces, cuando el Usuario No Doméstico incumple alguna disposición indicada en el Reglamento.

23. Sólidos Suspendidos Totales (SST):

Son partículas orgánicas o inorgánicas que son retenidos por una fibra de vidrio que posteriormente es secada a una determinada temperatura.

24. Usuario No Doméstico (UND):

Es aquella persona natural o jurídica que realiza descarga de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario.

TÍTULO III

OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LAS EPS O LAS ENTIDADES QUE HAGAN SUS VECES

CAPÍTULO I

Obligaciones de Las EPS o las Entidades que hagan sus veces. Modificado con D.S.001-2015-VIVIENDA.

Artículo 7°. De la Obligaciones.

Las EPS o las entidades que hagan sus veces están obligadas a:

- A.** Solicitar al Usuario No Doméstico la presentación anual de la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico conforme al Anexo I del presente Reglamento, según lo establecido en el Decreto Supremo N° 021-2009 VIVIENDA.
- B.** Registrar al Usuario No Doméstico una vez revisada y evaluada la Declaración Jurada de Usuarios No Domésticos, conforme al procedimiento establecido en el artículo 17 del presente Reglamento.
- C.** Emitir pronunciamiento, previa evaluación de la información presentada, y asignar un Código de Usuario No Doméstico.
- D.** Pagar el importe correspondiente a la toma de muestra inopinada, análisis y cualquier otro gasto relacionado a la labor realizada por el laboratorio acreditado ante el INDECOPI, siempre que el valor del parámetro analizado no sobrepase los VMA; en caso de sobrepasar el VMA del parámetro analizado, el importe será asumido por el Usuario No Doméstico.
- E.** Solicitar al Usuario No Doméstico el pago adicional por exceso de concentración por sobrepasar el o los parámetros de los VMA fijados en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, de acuerdo a la metodología establecida por la SUNASS. Para el caso de prestadores de servicios de saneamiento distintos a las EPS, se podrá tomar como referencia la metodología aprobada por la SUNASS, para su aplicación en el ámbito de su competencia.
- F.** Suspender temporalmente el servicio de alcantarillado sanitario por exceder los VMA de algún parámetro del Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, y en los casos que establezca el presente Reglamento.
- G.** Reponer el servicio de alcantarillado sanitario previa verificación del cumplimiento de los parámetros establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.
- H.** Suspender el cobro del pago adicional por exceso de concentración al Usuario No Doméstico, previa verificación del cumplimiento de los parámetros del Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.
- I.** Comunicar a los Usuarios No Domésticos sobre la normatividad, las modificaciones y actualizaciones respecto a los VMA.
- J.** En caso fortuito o fuerza mayor, evaluar si temporalmente procede exonerar al Usuario No Doméstico del pago adicional por exceso de concentración de parámetros o de la

suspensión del servicio de descargas al sistema de alcantarillado.

- K. Cobrar a los Usuarios No Domésticos el pago adicional por exceso de concentración, por sobrepasar los parámetros de VMA establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, de acuerdo a la metodología establecida por la SUNASS, según lo dispone el artículo 4 del Decreto Supremo antes indicado. En el caso de los prestadores de servicios distintos a las EPS, cobrarán a los Usuarios No Domésticos un pago adicional por exceso de concentración correspondiente por los VMA que sean excedidos de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, tomando como base la metodología establecida por la SUNASS.
- L. Registrar de oficio al Usuario No Doméstico, en cualquiera de los casos establecidos en el literal 17.6 del artículo 17 del presente Reglamento.
- M. Cumplir con las demás disposiciones que se emitan para regular la aplicación de los VMA.

CAPÍTULO II

Derechos de Las EPS o las Entidades que hagan sus veces. Modificado con D.S.001-2015-VIVIENDA.

Artículo 8°. De los Derechos.

Las EPS o las entidades que hagan sus veces tienen derecho a:

- A. Solicitar al laboratorio acreditado ante el **INDECOPI** que efectúe la Toma de Muestra Inopinada y el análisis de las descargas del Usuario No Doméstico que, según su criterio, amerite la revisión de uno o más parámetros de los VMA contenidos en los **Anexos N° 1 y N° 2 del Decreto Supremo N° 012-2009-VIVIENDA**.
- B. Realizar estudios para caracterizar tipos de descargas no domésticas a fin de proponer su evaluación al MVCS, y de ser pertinente, solicitar la modificación y/o actualización de los parámetros contenidos en los **Anexos N° 1 y N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009 VIVIENDA**.
- C. Solicitar adicionalmente al Usuario No Doméstico la presentación de algunos o de todos los parámetros establecidos en el **Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, en el caso establecido en el numeral 17.2 del artículo 17 del presente Reglamento.**

TÍTULO IV

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES. MODIFICADO CON D.S.001-VIVIENDA

CAPÍTULO I

De las Descargas

Artículo 9°. De las Descargas Permitidas

Artículo 10°. De las Descargas No Permitidas.

No está permitido descargar aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario, que sobrepasen los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

En cumplimiento del **artículo 9 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, concordante con el literal i) del artículo 72 del T.U.O. del Reglamento**, no está permitido descargar, verter, arrojar o introducir bajo cualquier modalidad al sistema de alcantarillado sanitario, elementos tales como:

- A.** Residuos sólidos, líquidos o gaseosos que, en razón a su naturaleza, propiedades y cantidad, causen o puedan causar por sí solos o por interacción con otros, algún tipo de daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos del sistema de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas residuales.
- B.** Material orgánico de cualquier tipo y estado.
- C.** Mezclas inflamables, radioactivas, explosivas, corrosivas, tóxicas y/o venenosas, que impidan o dificulten el acceso o la labor de los equipos y/o personal encargado de las EPS o las entidades que hagan sus veces, de la operación y mantenimiento de las instalaciones y que puedan provocar daño al sistema de alcantarillado sanitario.
- D.** Aquellas descargas que puedan causar obstrucciones físicas, interferencias, perturbaciones, sedimentos y/o incrustaciones que dificulten el libre flujo de las aguas residuales no domésticas, a través del sistema de alcantarillado sanitario.
- E.** Residuos sólidos o viscosos, capaces de obstruir el libre flujo de las aguas residuales en los colectores y obstaculicen los trabajos de operación, mantenimiento y limpieza del sistema de alcantarillado sanitario.
- F.** Gases procedentes de escapes de motores de cualquier tipo.
- G.** Disolventes orgánicos y pinturas, cualquiera sea su proporción y cantidad.
- H.** Carburo cálcico y otras sustancias sólidas potencialmente peligrosas, tales como hidruros, peróxidos, cloratos, percloratos, bromatos y sus derivados.
- I.** Hidrocarburos y sus derivados.
- J.** Materias colorantes.
- K.** Agua salobre.
- L.** Residuos que generen gases nocivos.

CAPÍTULO IV

Registro de Usuarios No Domésticos

Artículo 16°. De los requisitos para registrarse. Modificado con D.S. N°001-2015

VIVIENDA.

Los documentos que debe presentar el Usuario No Doméstico para su registro ante la EPS o la entidad que haga sus veces, son los siguientes:

- A. Declaración Jurada de Usuario No Doméstico, de acuerdo al Anexo I del presente Reglamento.
- B. Copia simple de los resultados del laboratorio acreditado por el **INDECOPI del Anexo N° 1 y Anexo N° 2, según corresponda, del D.S. N°021-2009-VIVIENDA.**
- C. Copia legalizada de la vigencia de poder de la representación legal.
- D. Ficha del Registro Único de Contribuyente-Acreditación del inicio de actividades.
- E. Esquema de los procesos unitarios y el diagrama de flujo del tipo de tratamiento del agua residual, de ser el caso.

Artículo 17° Del procedimiento para registro y/o actualización

17.1. Los Usuarios No Domésticos presentarán a la EPS o a la entidad que haga sus veces, los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento, en un plazo máximo de cuarenta y cinco (45) días hábiles, contados a partir del requerimiento efectuado por la EPS o la entidad que haga sus veces.

17.2. Cuando la EPS o la entidad que haga sus veces, solicite por primera vez al Usuario No Doméstico la presentación de la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico establecida en el Anexo I del presente Reglamento, ésta deberá contener los parámetros establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA. Excepcionalmente, la EPS o la entidad que haga sus veces, previa evaluación técnica y el informe que lo sustente, podrá solicitar adicionalmente al Usuario No Doméstico la presentación de algunos o de todos los parámetros establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, tomando en consideración la actividad económica que realiza, de acuerdo a lo establecido en el Anexo aprobado en la Resolución Ministerial N° 116-2012-VIVIENDA o la norma que la sustituya. Para las posteriores presentaciones de la citada Declaración Jurada, el Usuario No Doméstico presentará los parámetros solicitados por la EPS o la entidad que haga sus veces, de acuerdo a la actividad económica que por procesos productivos realice conforme a la CIU, de acuerdo al Anexo aprobado en la Resolución Ministerial N° 116-2012-VIVIENDA o la norma que la sustituya.

17.3 Presentada la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico, la EPS o la entidad que haga sus veces procederá a revisar y/o verificar la documentación requerida en el Artículo 16 del presente Reglamento, y el cumplimiento de presentación de todos los parámetros de los VMA, de ser el caso, en un plazo que no podrá exceder los quince (15) días hábiles de recibida la documentación.

17.5 Una vez subsanadas las observaciones señaladas en el numeral 17.4 del presente artículo, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a evaluar la documentación y el cumplimiento de los parámetros que deban ser presentados por el Usuario No Doméstico, en un plazo que no excederá los diez (10) días hábiles.

17.6 En caso el Usuario No Doméstico incumpla con presentar los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento, o incumpla con subsanar las observaciones efectuadas por la EPS o la entidad que haga sus veces, o las subsane fuera del plazo establecido en el presente artículo, la EPS o la entidad que haga sus veces, deberá

proceder a registrar de oficio al Usuario No Doméstico en un plazo que no excederá los siete (07) días hábiles contados desde vencido el plazo correspondiente”.

Artículo 18° Del registro y/o actualización de la información del Usuario No Doméstico. Modificado con D.S. N°001-2015 VIVIENDA.

Verificado el cumplimiento de los requisitos a los que se refiere el Artículo 16 del presente Reglamento, la EPS o la entidad que haga sus veces, según corresponda, procederá a registrar y/o actualizar la información del Usuario No Doméstico, asignándole el respectivo Código de Registro de Usuario No Doméstico”.

CAPÍTULO V

Monitoreo y Evaluación de los Valores Máximos Admisibles

Artículo 19°. Del Monitoreo

Conforme a lo establecido en el Artículo 7° del Decreto Supremo N°021_2009-VIVIENDA, las EPS o la entidad que haga sus veces, es la encargada del control de las descargas de aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario.

Artículo 20° Del Procedimiento del Monitoreo

- 20.1.** Una vez registrado el Usuario No Doméstico y asignado su Código de Registro, el área competente de la EPS o de la entidad que haga sus veces, procederá en un plazo que **no excederá de (10) días hábiles**, a evaluar los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico.
- 20.2** Si los resultados de los análisis presentados en la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico no superan los VMA establecidos en los Anexos N° 1 y N° 2, según sea el caso, del Decreto Supremo N° 021-2009 VIVIENDA, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a actualizar el registro y la información del Usuario No Doméstico.
- 20.4** En la primera oportunidad que el Usuario No Doméstico supere los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS o la entidad que haga sus veces, notificará al Usuario No Doméstico que cuenta con un **plazo máximo de sesenta (60) días calendario**, contados desde el día siguiente de la notificación, para implementar las medidas necesarias para cumplir con los VMA o solicitar el otorgamiento de un plazo adicional para dicho fin, siguiendo el procedimiento **establecido en los literales a) al f) siguientes**. Sin perjuicio de ello, vencido el plazo antes mencionado sin que el Usuario No Doméstico presente dicha solicitud, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a realizar la suspensión temporal del servicio de alcantarillado sanitario. Para tal efecto, el procedimiento antes citado será el siguiente:
- A.** El Usuario No Doméstico, dentro del plazo establecido en el presente numeral, podrá solicitar por escrito y por única vez, a la EPS o a la entidad que haga sus veces, un plazo adicional a fin de implementar medidas para cumplir los VMA, adjuntando la documentación sustentatoria que contenga como mínimo lo siguiente:
- i. Propuesta técnica de las medidas que efectuará para adecuarse a los VMA.**
 - ii. Propuesta económica del costo total de las medidas que efectuará para adecuarse a los VMA.**
 - iii. Cronograma de implementación de las medidas propuestas.**
- B.** La EPS o la entidad que haga sus veces, podrá otorgar por única vez un plazo, el cual no podrá exceder de dieciocho (18) meses, establecido de acuerdo a la evaluación que realice la EPS o la entidad que haga sus veces sobre la situación de las descargas de aguas residuales no domésticas de cada Usuario No Doméstico, el que se empezará a contar desde el día siguiente de la fecha de la notificación a que se refiere el presente numeral,

realizada a dicho Usuario No Doméstico.

- C.** Presentada la solicitud, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a la evaluación indicada en el literal anterior en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles, contados desde el día siguiente de presentada la solicitud. En caso el Usuario No Doméstico presente información incompleta, se le otorgará un plazo de tres (03) días hábiles para subsanarla, con lo que el plazo de diez (10) días hábiles mencionado en el párrafo precedente se suspende. Presentada la información faltante dentro del plazo otorgado, la EPS o la entidad que haga sus veces evaluará la solicitud y de corresponder otorgará un plazo al Usuario No Doméstico para implementar las medidas propuestas, según lo establecido en el literal b) del presente numeral. Si transcurrido el plazo para subsanar la información incompleta, el Usuario No Doméstico incumple con presentar dicha información requerida o la realiza fuera del plazo otorgado, se archivará el trámite y se procederá a la suspensión temporal del servicio.
- D.** De ser aprobada la solicitud, la EPS o la entidad que haga sus veces, comunicará al Usuario No Doméstico dicha decisión, señalando el plazo con el que cuenta para adecuar sus descargas al cumplimiento de los VMA.
En caso que la EPS o la entidad que haga sus veces desaprobe la solicitud presentada por el Usuario No Doméstico, se archivará el trámite y se procederá a la suspensión temporal del servicio.
- E.** A partir de la fecha de la comunicación realizada por la EPS o la entidad que haga sus veces, el Usuario No Doméstico, en un plazo no mayor a quince (15) días hábiles siguientes, contados desde el día siguiente de comunicado el plazo otorgado, deberá gestionar y presentar una garantía financiera de un Banco supervisado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS), que represente el treinta por ciento (30%) del costo total de las medidas presentadas según el ítem ii) del literal a) del presente numeral.
- F.** Presentada dicha garantía financiera, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a suscribir con el Usuario No Doméstico un acuerdo en el que se establecerá el plazo otorgado por única vez, a fin de implementar las medidas presentadas por dicho usuario y que le permitan cumplir con los VMA.
El acuerdo incluirá una Cláusula Penal, a fin de que el Usuario No Doméstico se obligue a pagar mensualmente a la EPS o la entidad que haga sus veces, el cien por ciento (100%) adicional al importe facturado por el servicio de alcantarillado sanitario, durante los seis (06) primeros meses de ejecución de las medidas aprobadas y el doscientos por ciento (200%) adicional por el mismo concepto, en caso el plazo del acuerdo suscrito sea mayor a seis (06) meses.
La EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a cobrar el importe correspondiente desde el siguiente mes de facturación, luego de suscrito el acuerdo, con retroactividad al día siguiente de notificado el Usuario No Doméstico en la situación descrita en el presente numeral.
- G.** Si transcurrido el plazo mencionado en el literal e), el Usuario No Doméstico no se apersona a suscribir el acuerdo, se archivará el trámite y se procederá a la suspensión temporal del servicio.
- H.** En caso que el Usuario No Doméstico, vencido el plazo establecido en el acuerdo, incumpla con dicho acuerdo, la EPS o la entidad que haga sus veces procederá a ejecutar la garantía financiera otorgada a su favor, y a suspender temporalmente el servicio de alcantarillado sanitario, hasta que adecúe sus descargas no domésticas, para lo cual seguirá el procedimiento establecido en el presente reglamento. Del mismo modo, la EPS o la entidad que haga sus veces, suspenderá el cobro del pago establecido en el literal g) del presente numeral.

- 20.5.** Si en una nueva oportunidad el Usuario No Doméstico supera los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a la suspensión temporal del servicio de alcantarillado sanitario.

- 20.6** En caso de suspensión temporal del servicio, el Usuario No Doméstico deberá adecuar sus descargas para no exceder los VMA, procediendo, a través del laboratorio acreditado ante el INDECOPI, a efectuar la toma de muestra de acuerdo al procedimiento de reapertura que para el efecto establezcan las EPS o las entidades que hagan sus veces, y presentando los análisis respectivos, para su revisión y evaluación correspondiente.
- 20.7** Presentados los análisis, la EPS o la entidad que haga sus veces, procederá a revisar y evaluar los mismos en un plazo que no debe exceder de diez (10) días hábiles.
- 20.8** De verificarse que el Usuario No Doméstico, cumple con los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, la EPS o la entidad que haga sus veces procederá a realizar la reposición del servicio de alcantarillado sanitario. En caso no cumplan con dichos VMA, se mantendrá la suspensión temporal del referido servicio.
- 20.9** En todos los casos, el Usuario No Doméstico asumirá los costos generados por la suspensión temporal del servicio de alcantarillado sanitario, la toma de muestra y análisis y la reposición de dicho servicio.

TÍTULO V

RECLAMOS

CAPÍTULO II

Infracciones y Sanciones.

Artículo 27°. De las infracciones graves.

Se considerarán infracciones graves las siguientes:

- A.** Efectuar descargas no permitidas al sistema de alcantarillado sanitario, de acuerdo a lo establecido en el artículo 10 del presente Reglamento.
- B.** La alteración de las características de la descarga de las aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario que efectúe el Usuario No Doméstico, sin previo aviso, infringiendo lo establecido en el literal e) del artículo 5 del presente Reglamento.
- C.** Cometer dos (02) faltas leves, en un periodo de seis (06) meses.
- D.** No presentar los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento. (*).
(*) Literal modificado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.
- E.** Presentar los requisitos establecidos en el artículo 16 del presente Reglamento, fuera de los plazos establecidos en el artículo 17 del presente Reglamento. (*).
(*) Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.

- F. La falsedad de la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico, presentada a la EPS o la entidad que haga sus veces. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- G. La no presentación de la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico, en el plazo establecido. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- H. La presentación extemporánea de la Declaración Jurada de Usuario No Doméstico. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- I. Excederse en los VMA establecidos en el Anexo N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- J. No cumplir con efectuar el pago adicional por exceso de concentración de los VMA establecidos en el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, por dos (02) periodos consecutivos, o por dos (02) periodos no consecutivos en un periodo de cuatro (04) meses. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- K. Incumplir las acciones previstas para los casos de emergencia, establecidas en el artículo 33 del presente Reglamento. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**
- L. Retrasar y/o impedir, de cualquier forma, la toma de muestra o la toma de muestra inopinada por el personal del laboratorio acreditado ante el INDECOPI. (*)
 (*) **Literal incorporado por el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 010-2012-VIVIENDA, publicado el 04 marzo 2012.**

Artículo 29°. De las sanciones.

- 29.1.** Sin perjuicio de las acciones legales que correspondan, las EPS o las entidades que hagan sus veces podrán imponer a los usuarios no domésticos por infracciones al presente Reglamento, las siguientes sanciones:
- A. Amonestación Escrita: Implica una llamada de atención escrita emitida por la EPS la entidad que haga sus veces. Se aplica en caso de cometer las infracciones leves tipificadas en el artículo 26 del presente Reglamento.
- B. Suspensión Temporal del servicio de alcantarillado sanitario: Implica la interrupción temporal del servicio de alcantarillado sanitario, a través de un elemento de cierre entre la caja de registro y el colector. Se aplica en caso de cometer las infracciones graves tipificadas en el artículo 27 del presente Reglamento.
- C. Para los casos establecidos en los literales b), d), e), f), h), i), y k) del artículo 27 del presente Reglamento, el servicio de alcantarillado sanitario será repuesto cuando el usuario no doméstico cumpla con las disposiciones establecidas en el presente Reglamento.
- D. Para los casos establecidos en los literales a, c, g, y j. del artículo 27 del presente Reglamento, el servicio de alcantarillado sanitario será repuesto vencido el plazo impuesto por la EPS o la entidad que haga sus veces, el mismo que no podrá exceder de quince (15) días calendario.
- E. Suspensión Definitiva del servicio de alcantarillado sanitario: Implica la interrupción

definitiva del servicio de alcantarillado sanitario a través de un elemento de cierre entre la caja de registro y el colector. Se aplica en caso de cometer las infracciones muy graves tipificadas en el artículo 28 del presente Reglamento.

- 29.2** La EPS o las entidades que hagan sus veces deberán mantener actualizado un registro de las sanciones impuestas a los usuarios no domésticos.
- 29.3** En todos los casos, el usuario no doméstico asume los costos generados por la suspensión temporal o definitiva del servicio de alcantarillado sanitario y su reposición, de ser el caso.
- 29.4** Para el caso de las EPS (Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento) y los procedimientos para la aplicación de las sanciones tipificadas en el presente Reglamento serán establecidos por la SUNASS. Para los demás prestadores de servicios de saneamiento, se deberá tomar como referencia los procedimientos establecidos por la SUNASS.

ANEXO N° 2

DIRECTIVA DE LOS VMA DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

ANEXO N° I DE LA DIRECTIVA: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Cría de ganado bovino
2	Producción de leche, excepto acopio
3	Cría de ganado bovino y su explotación de lana
4	Cría de ganado porcino
5	Cría de aves, para producción de carne y huevos
6	Explotación de minas de carbón, producción de petróleo crudo.
7	Extracción de minerales metálicos
8	Extracción de otros minerales
9	Matanza de ganado.
10	Frigoríficos, excepto a depósitos y almacenamiento con o sin refrigeración, y otros servicios conexos al transporte, almacenamiento y comunicaciones
11	Matanza y conservación de aves
12	Preparación de fiambres, embutidos y conservas de carnes
13	Fabricación de mantequilla y quesos, quesillos, crema, yogurt.
14	Fabricación de leche condensada, en polvo o elaborada
15	Fabricación de helados, sorbetes y otros postres
16	Elaboración y embazado de frutas y legumbres, incluidos los jugos
17	Elaboración de pasas, frutas y legumbres secas
18	Fabricación de dulces, mermeladas, jaleas
19	Fabricación de conservas, caldos concentrados y otros alimentos deshidratados
20	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos
21	Elaboración de aceites y grasas vegetales y subproductos
22	Elaboración de aceites y grasas animales no comestibles
23	Extracción de aceites de pescado y otros animales marinos
24	Producción de harina de pescado
25	Elaboración de fideos, tallarines y otras pastas
26	Fabricación y refinación de azúcar
27	Fabricación de cacao y chocolate en polvo
28	Fabricación de condimentos, mostazas y vinagres
29	Fabricación de almidón y sus derivados
30	Fabricación de levaduras
31	Elaboración de alimentos preparados para animales
32	Destilación de alcohol etílico
33	Destilación, rectificación de bebidas alcohólicas
34	Fabricación de vinos

35	Elaboración de sidras y otras bebidas fermentadas, excepto las malteadas
36	Elaboración de malta, cerveza y bebidas malteadas
37	Elaboración de bebidas no alcohólicas y aguas minerales gasificadas y embotellado de aguas naturales y minerales
38	Tintorerías industriales y acabados textiles
39	Estampados
40	Fabricación y acabado de tejidos de punto, cuando incluyan blanqueo y teñido
41	Curtiduría y talleres de acabado
42	Preparación y teñido de pieles
43	Aserraderos
44	Fabricación de pulpa de madera
45	Fabricación de papel y cartón
46	Fabricación de artículos de pulpa, papel y cartón
47	Imprenta y encuadernación (sólo las que usan tinta)
48	Fotograbado y litografía
49	Editoriales
50	Fabricación de productos químicos industriales básicos, orgánicos e inorgánicos
51	Fabricación de abonos
52	Fabricación de plaguicidas, insecticidas, fungicidas y herbicidas
53	Fabricación de pinturas, barnices, lacas, esmaltes y charoles
54	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos
55	Fabricación de jabones, detergentes y champús
56	Fabricación de perfumes, cosméticos, lociones, pasta dentífrica y otros productos de tocador
57	Fabricación de ceras
58	Fabricación de desinfectantes y desodorizantes
59	Fabricación de explosivos y municiones
60	Fabricación de colas, adhesivos, aprestos y cementos
61	Fabricación de tintas
62	Refinería de petróleo
63	Fabricación de materiales para pavimentos y techado a base de asfalto
64	Fabricación de briquetas de combustibles y otros productos derivados del petróleo y del carbón
65	Fabricación de vidrios planos, templados, espejos, cristales, parabrisas
66	Fabricación de material refractario
67	Fabricación de cemento, cal, yeso y tubos de cemento
68	Fabricación de productos primarios de metales no ferrosos
69	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos
70	Esmaltado, barnizado, lacado, galvanizado, chapado y pulido de artículos metálicos
71	Fabricación y reparación de motores, turbinas y máquinas de vapor y de gas excepto calderas
72	Fabricación de discos, cintas magnéticas, casetes
73	Fabricación de aparatos y válvulas de radiografías, fluoroscopia y otros aparatos de rayos X
74	Fabricación de planchadoras, ventiladoras, enceradoras y aspiradoras y otros aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico
75	Fabricación de ampollitas, tubos eléctricos, focos, pilas eléctricas, linternas
76	Astilleros
77	Construcción, reparación y modificación de maquinaria y equipo ferroviario
78	Construcción, montaje, reconstrucción y reformas de vehículos
79	Fabricación de piezas y accesorios para vehículos
80	Fabricación de bicicletas y motocicletas y sus piezas especiales
81	Fabricación de aeronaves y sus partes
82	Producción de instrumentos y suministros de cirugía general, cirugía dental y aparatos ortopédicos y protésicos
83	Generación, transmisión y distribución de electricidad
84	Producción de distribución de gas
85	Lavanderías y tintorerías
86	Grifos y talleres de cambio de aceites de vehículos
87	Mercados
88	Centros comerciales de venta de pescado, carnes
89	Restaurantes
90	Hospitales y clínicas.

ANEXO N° II DE LA DIRECTIVA: FORMATO DE RESULTADO DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS

FORMATO DE RESULTADO DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS			
	N° de suministro		
	Código de registro VMA		
	Fecha		
1. DATOS DEL USUARIO NO DOMESTICO			
1.1 Titular de la conexión			
1.2 Dirección		Teléfono/fax	
1.3 Actividad Economía (CIU)			
1.4 Turnos de Funcionamiento			
Información de los días y horarios dela actividad, indicando el número de personas en cada horario			
1.5 Meses de funcionamiento durante el año.			
2. DATOS DEL LABORATORIO			
1.1 Razón social			
1.2 Responsable de resultados			
3. RESULTADOS DEL MONITOREO			
Código de muestra			
Responsable toma de muestra			
Lugar y fecha de toma			
Tipo de muestra			
N° de caracterizaciones:			
Fechas de cada caracterización			
N° de muestras/días			
Frecuencia (horas)			
ANEXO 1			
PARAMETRO	VMA	RESULTADO	EXCEDE LOS VMA (SI/NO)
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOS)	500 mg/L		
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	1000 mg/L		
Sólidos suspendidos totales	500 mg/L		
Ácidos y grasas	1000 mg/L		
ANEXO 2			
PARAMETRO	VMA	RESULTADO	EXCEDE LOS VMA (SI/NO)
Aluminio	10 mg/L		
Arsenio	0,5 mg/L		

Boro	4 mg/L		
Cadmio	0,2 mg/L		
Cianuro	1 mg/L		
Cobre	3 mg/L		
Cromo exavalente	0,5 mg/L		
Cromo total	10 mg/L		
Magnesio	4 mg/L		
Mercurio	0,02 mg/L		
Níquel	4 mg/L		
Plomo	0,5 mg/L		
Sulfatos	500 mg/L		
Sulfuros	5 mg/L		
Zinc	10 mg/L		
Nitrógeno amoniacal	80 mg/L		
Ph	6 a 9		
Sólidos Sedimentables	8,5		
Temperatura	< 35 C		

Firma representante laboratorio

Firma del titular del servicio

ANEXO N° III DE LA DIRECTIVA: MODELO DE REFERENCIA DEL RECIBO DE PAGO

				Para Consultas	
Titular de la conexión			Referencia de cobro	Mes Facturado	
Dirección de Suministro		Distrito	Periodo de consumo		
Frecuencia de facturación	Tipo de facturación	Tarifa	Fecha de emisión		
Categoría	Unidad de Uso	Actividad	Fecha de vencimiento		
PARÁMETROS	DBOS	DQO	SST	ACEITES Y GRASAS	
Valores Máximos Admisibles					
Valor obtenido					
Factor individual					
Factor Ajuste					

Registro del Medidor			Información de pago		
Medidor N°	Lectura anterior	Lectura Actual	Consumo (m3)	CONCEPTO	IMPORTE
Información Complementaria				Servicio de agua potable	
				Servicio de alcantarillado	

Estructura Tarifaria				Pago por exceso de concentración		F=	
Tarifa	Rango	Agua	Alcantarillado	Cargo fijo	I.G.V.		
Horario de abastecimiento							
Código							
Frecuencia							
De							
Hasta							
Diámetro Conexión				Importe total a pagar			

ANEXO N° IV DE LA DIRECTIVA: FORMATO DE RECLAMO REFERIDO A LOS VMA

CÓDIGO DE USUARIO NO DOMESTICO	<input type="text"/>	N° DE SUMINISTRO	<input type="text"/>
NOMBRE DEL RECLAMANTE O REPRESENTANTE		CÓDIGO DE RECLAMO	<input type="text"/>
		Teléfono fijo	<input type="text"/>
		Teléfono móvil	<input type="text"/>
		Email	<input type="text"/>

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
------------------	------------------	---------

NÚMERO DE DOCUMENTO DE IDENTIDAD (DNI, LE, CI)

RAZÓN SOCIAL

UBICACIÓN DEL PREDIO			
(Calle, Jirón, Avenida)	N°	Mz.	Lote
(Urbanización, barrio)	Provincia	Distrito	

DIRECCIONES PARA NOTIFICACIONES (máximo dos direcciones, si no se indica ninguna, se asume la del predio)

1)		1)	1)	1)
2)		2)	2)	2)
(Calle, Jirón, Avenida)		N°	Mz.	Lote
1)	1)	1)		
2)	2)	2)		
(Urbanización, barrio)	Provincia	Distrito		
1)	1)	1)		
2)	2)	2)		
Código, Postal	Teléfono	Fax		

TIPO DE RECLAMO

MESES RECLAMADOS	<input type="text"/>	AÑO	<input type="text"/>	MONTO RECLAMADO	<input type="text"/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>
	<input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>

BREVE DESCRIPCIÓN DEL RECLAMO

SUCURSAL / ZONAL ATENDIDO POR

	FIRMA	
--	-------	--

FUNDAMENTO DEL RECLAMO (En caso de ser necesario, se podrá adjuntar páginas adicionales)

RELACIÓN DE PRUEBAS QUE SE PRESENTAN ADJUNTAS

--	--	--

ANEXO Nº 3
ANEXO I DE LA DIRECTIVA: DECLARACIÓN JURADA DE USUARIO NO DOMÉSTICO

(Ficha a ser llenada por el Usuario No Doméstico)

Código de Usuario No Doméstico <small>(Llenado por el prestador de servicio)</small>

1. DATOS GENERALES

A. Razón Social:

B. Actividad

C. Ubicación Oficina Administrativa:

Distrito: Provincia: Departamento:

D. Ubicación Planta:

Distrito: Provincia: Departamento:

E. Ubicación de Otra Instalación:

Distrito: Provincia: Departamento:

F. Representante Legal:

G. Nombre del Propietario y/o arrendatario del predio:

H. Fecha inicio de operación:

I. Número de la CIU:

	Descripción	
	Descripción	
	Descripción	
	Descripción	

2. ACTIVIDAD QUE REALIZA

A. Indicar los meses de máxima y mínima producción:

Meses de Máxima Producción	
Meses de Mínima Producción	

B. Materia(s) Prima(s) Empleada(s) Principal(es)

Materia Prima	Producto

3. ABASTECIMIENTO DE AGUA: (Marcar un aspa lo que corresponde)

A. Tipo de fuente:

Red Pública:

Pozo de agua:

Otro (especificar)

Observaciones:

Consumo de agua durante los últimos 12 meses en M3

1		7	
2		8	
3		9	

4		10
5		11
6		12

4. DESCARGA DE LAS AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS:

A. Ubicación de los puntos de descarga de las aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario):

Ubicación

Ubicación	
1	
2	
3	

Presentar un esquema general de la ubicación de estas descargas:

B. Descripción del sistema de tratamiento de las aguas residuales no domésticas (indicar capacidad, insumos, tipo de procesos, eficiencias)

C. Observaciones:

5. DOCUMENTOS PRESENTADOS (Marque con un aspa los documentos que adjunta)

A. Copia simple de los resultados del laboratorio acreditado por el INDECOP del Anexo N° 1 y Anexo N° 2, según corresponda, del D.S. N° 021-2009-VIVIENDA

B. Copia legalizada de la vigencia de poder de la representación legal.

C. Ficha del Registro Único de Contribuyente-Acreditación del inicio de actividades

D. Esquema de los procesos unitarios y el diagrama de flujo del tipo de tratamiento del agua residual, de ser el caso.

Llenado por:
Lugar y Fecha.

Firma y sello de Representante Legal

ANEXO II DE LA DIRECTIVA: ACTA DE TOMA DE MUESTRA INOPINADA

(Ficha a ser llenada por el prestador del servicio)

Código de Usuario No Doméstico (Llenado por el prestador de servicio)
--

1. DATOS GENERALES

A. Razón Social:

--

B. Actividad

--

C. Ubicación Oficina Administrativa:

--

Distrito:	Provincia:	Departamento:
-----------	------------	---------------

D. Ubicación Planta:

--

Distrito:	Provincia:	Departamento:
-----------	------------	---------------

E. Otra Instalación:

--

Distrito:	Provincia:	Departamento:
-----------	------------	---------------

F. Número de la CIU:

	Descripción	
--	-------------	--

	Descripción	
--	-------------	--

	Descripción	
--	-------------	--

	Descripción	
--	-------------	--

2. CARACTERÍSTICAS DE LA TOMA DE MUESTRA INOPINADA

Nombre del Laboratorio:	
Fecha:	
Hora:	
Responsable de la toma de muestra:	

Parámetro	ANEXO N° 1	
	VMA	N° de muestras
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	500 mg/lit	
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	1000 mg/lit	
Sólido Suspendidos Totales	500 mg/lit	
Aceites y Grasas	100 mg/lit	

Parámetro	ANEXO N° 2	
	VMA	N° de muestras
Aluminio	10 mg/lit	
arsénico	0,5 mg/lit	
Boro	4 mg/lit	
Cadmio	0,2 mg/lit	
Cianuro	1 mg/lit	
Cobre	3 mg/lit	
Cromo hexavalente	0,5 mg/lit	
Cromo total	10 mg/lit	
Manganeso	4 mg/lit	
Mercurio	0,02 mg/lit	
Níquel	4 mg/lit	
Plomo	0,5 mg/lit	
Sulfatos	1000 mg/lit	
Sulfuros	5 mg/lit	
Zinc	10 mg/lit	
Nitrógeno amoniacal	80 mg/lit	
pH	6 – 9	
Sólidos Sedimentables	8,5 ml/h	
Temperatura	< 35° C	

Los parámetros establecidos en los Anexos N° 01 y N° 02 serán determinados a partir del análisis de muestras puntuales

Observaciones:

--

3. UBICACIÓN DEL (los) PUNTO(S) DE MUESTREO

Ubicación	
1	
2	
3	

Observaciones:

--

4. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA TOMA DE MUESTRA INOPINADA

a.	
b.	
c.	
d.	

Firma Representante Laboratorio_____
Firma del Técnico/especialista del prestador
de servicio de agua
y saneamiento_____
Firma Usuario
No Doméstico

ANEXO N° 4

Página3, MIÉRCOLES 04 DE ENERO DE 2017



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILLCO MARCA



"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Ordenanza Municipal N° 027-2016-MDPM/CM.

Sesión Extraordinaria de Concejo, de fecha 24 de noviembre de 2016.

"ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA LA INSTALACION DE LAS TRAMPAS DE GRASA COMO TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES Y DE SERVICIOS"

Cayhuayna, 30 de Diciembre de 2016.

POR CUANTO:

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILLCO MARCA, en Sesión Extraordinaria de Concejo Municipal, de fecha 24 de noviembre de 2016, y;

VISTO:

En Sesión Extraordinaria de Concejo Municipal, de fecha 24 de noviembre de 2016 se trató el Proyecto de Ordenanza Municipal que regula la instalación de las trampas de grasa como tratamiento primario de aguas residuales no domésticas en los establecimientos comerciales y de servicios, el Acuerdo de Concejo N° 106-2016-MDPM/A de fecha 25 de noviembre del 2016, Dictamen N° 002-2016-CPMA/MDPM de fecha 22 de noviembre del 2016 emitido por la Comisión Permanente de Medio Ambiente; Informe Legal N° 175-2016-MDPM/GAJ de fecha 12 de agosto del 2016 emitido por la Gerencia de Asesoría Jurídica, Oficio N°303-2016-GG-SEDA-HUANUCO S.A. de fecha 02 de Agosto de 2016, el Informe N° 274-2016-MDPM-GM/GMA de fecha 02 de setiembre del 2016 emitido por la Gerencia de Medio Ambiente ,y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Artículo 194° de la Constitución Política del Estado, modificado por Ley N° 30305, Ley de Reforma Constitucional del Capítulo XIV del Título IV sobre Descentralización -en concordancia con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972 prevé que: "las Municipalidades Provinciales y distritales son los órganos del gobierno local. Tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia dentro de la jurisdicción y con los límites que señala la ley".

Que de igual modo, según el artículo II del Título Preliminar de la Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades, la autonomía del espacio físico y uso del suelo, tienen como función específica exclusiva normar, regular y otorgar autoridades, derechos y licencias;

Que según el artículo 9, numeral 8, del mismo cuerpo normativo, son atribuciones del consejo Municipal, entre otras, aprobar, modificar o derogar las ordenanzas y dejar sin efecto de acuerdos.

Que según el artículo 10° de la Ley General del Ambiente (2005) establece que los procesos de planificación, decisión y ejecución de políticas en todos los niveles

de gobierno, incluyendo los sectoriales, incorporan obligatoriamente los lineamientos de la Política Nacional del Ambiente.

Que según el Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM, se aprobó los LPM para efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales

Que según Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, donde se regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Los VMA son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento – EPS, o las entidades que hagan sus veces. El Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 001-2015-VIVIENDA regula los procedimientos para controlar éstas descargas;

El Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, también establece que los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenido en el Anexo N° 1, deberán pagar por el correspondiente exceso; asimismo, encarga a la SUNASS la elaboración de la metodología para la determinación de los pagos adicionales por exceso de concentración respecto de los VMA;

El Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, prevé cuatro (04) parámetros, así como los Valores Máximos Admisibles (VMA) que se puede descargar aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario, en cada uno de ellos. Este anexo describe lo siguiente:

ANEXO N°1 DEL DECRETO SUPREMO N° 021-2009-VIVIENDA

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESION	VMA PARA DESCARGAR AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	DBO ₅	500
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SST	500
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	100

Reglamento General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – Decreto Supremo N° 014-2009-VIVIENDA, a través del cual se amplió la fecha de entrada en vigencia del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA en ciento ochenta (180) días calendario.

Que mediante informe N° 090-2016-MDPM/GMA/EGA, de fecha 01 de Setiembre de 2016, la especialista de Medio de Administración Tributaria, remite el proyecto de Ordenanza a su gerencia y mediante el Informe N° 274-2016 –MDPM/GMA de fecha 02 de setiembre del 2016 el Gerente de Medio Ambiente solicita la aprobación del Proyecto de Ordenanza “ordenanza municipal que regula la instalación de las trampas de grasas como tratamiento primario de aguas residuales no domesticas en los establecimientos comerciales y de servicios” en Sesión de Concejo Municipal.

Que, a través del Informe Legal N° 187-2016-MDPM/GAJ, de fecha 08 de noviembre de 2016, la Gerencia de Asesoría Jurídica, teniendo en cuenta la documentación presentada, así como la normativa aplicable al tema, concluye emitiendo opinión favorable respecto al presente proyecto de Ordenanza presentado por la Gerencia de Medio Ambiente.

Que asimismo mediante Dictamen N° 002-2016-CPMA/MDPM de fecha 22 de

noviembre del 2016 emitido por la Comisión Permanente de Medio Ambiente donde refiere que se recomienda la aprobación de la Propuesta de la ordenanza municipal porque resulta indispensable para el beneficio de la población pillcomarquina.

Estando a lo expuesto y en uso de las facultades previstas en el inciso 8) y 9), y 40° de la Ley N° 27972-Ley Orgánica de Municipalidades, con dispensa del trámite de lectura y aprobación del acta, por MAYORÍA, de los presentes, se aprobó la siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULA LA INSTALACION DE LAS TRAMPAS DE GRASAS COMO TRATAMIENTO PRIMARIO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES Y DE SERVICIOS

Artículo 1°.- CONTENIDO DE LA ORDENANZA

La presente Ordenanza Municipal regula los aspectos técnicos y administrativos que norma el correcto funcionamiento de los establecimientos comerciales y de servicios que se encuentran ubicados en el distrito de Pillco Marca, con la finalidad de conservar el recursos hídrico y prevenir la alteración de los componentes químicos, físico y biológicos del líquido elemental contenido en los cuerpos del aguas, y alargar el tiempo de vida de los sistemas de alcantarillado.

Artículo 2°.- AMBITO DE APLICACIÓN

La presente ordenanza rige en todo el ámbito jurisdiccional del distrito de Pillco marca.

Artículo 3°.- DEFINICIONES

➤ **Establecimientos comerciales y de servicios.**

Es la tienda o local en la cual uno puede hallar servicios u objetos a la venta: Restaurant, Pollería, Cebichería, mercados y mercadillos, faenamamiento avícola, lavaderos, camales, aserraderos, y otros actividades.

➤ **Aguas residuales no domesticas**

Son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por efectos de las actividades del ser humano a través de los establecimientos comerciales. Su importancia es tal que requiere sistemas de tratamiento. Su tratamiento nulo o indebido genera graves efectos en el sistema de alcantarillado y problemas de contaminación de aguas. Las aguas residuales no domesticas son aquellas que no provenientes de casas, hogares o departamentos.

➤ **Trampas de grasa**

Es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los artefactos de lavado y de preparación de alimentos en restaurantes, hoteles, negocios de comidas rápidas, etc. Esto con el fin de proteger las instalaciones sanitarias. Y reducir la cantidad de grasas y residuos sólidos vertidas en el cuerpo de agua.

Artículo 4°.-DE LAS PROHIBIONES

Se encuentra terminantemente prohibido:

- a) Verter las aguas residuales no domesticas de los establecimientos comerciales y de servicios, al sistema de alcantarillado, sin ningún tratamiento primario (trampas de grasa).
- b) No implementar las trampas de grasa en el establecimiento comercial y de servicios.
- c) El inadecuado funcionamiento de las trampas de grasas.
- d) Falta de mantenimiento de las trampas de grasas.

Artículo 5°.-DE LAS SANCIONES

Es conforme al siguiente detalle:

INFRACCION	MULTA % UIT	MEDIDA COMPLEMENTARIA
Verter las aguas residuales no domesticas de los establecimientos comerciales y de servicios, al sistema de alcantarillado, sin ningún tratamiento primario a través de las trampas de grasa.	40% UIT	Clausura temporal (por 15 días.) REINCIDENTE. Clausura definitiva.
No instalar una trampa de grasa en el establecimiento comercial y de servicios.	50% UIT	Clausura Temporal (por 15 días) REINCIDENTE. Clausura definitiva
El inadecuado funcionamiento de las trampas de grasas.	30% UIT	Cierre Temporal (por 15 días). REINCIDENTE. Clausura definitiva
Falta de mantenimiento de las trampas de grasas.	30% UIT	Cierre Temporal (por 10 días) REINCIDENTE. Clausura definitiva

DISPOSICIONES FINALES

Primera.- OTORGAR.- un plazo de 180 días calendarios después de publicado la presente ordenanza municipal a los propietarios y/o conductores de los establecimientos comerciales para que realicen la instalación de las trampas de grasa en sus establecimientos comerciales.

Segunda.- DISPONER.- Que si vencido el plazo los propietarios y/o conductores de los establecimientos comerciales no cumplen con instalar la trampas de grasas serán acreedores de las sanciones estipuladas en el artículo 5° de la presente Ordenanza Municipal.

Tercero.- DISPONER que los propietarios y/o conductores de los establecimientos Comerciales y de Servicio que incumplan con dicha Ordenanza serán sancionados siempre y cuando hayan sido notificados previamente.

Cuarto.- DISPONER.- Que se deje sin efecto todas las disposiciones que contravengan a la presente Ordenanza Municipal.

Quinto.- FACULTAR.- Al alcalde de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca para que mediante Decreto de Alcaldía, dicte las medidas complementarias a fin de realizar una mejor aplicación de lo dispuesto en la presente ordenanza.

Sexto.- DISPONER.- Que la presente Ordenanza Municipal entrara en vigencia a partir del día siguiente de su publicación.

Séptima.- ENCARGAR.- A la oficina de Imagen Institucional de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca la publicación de la presente Ordenanza Municipal, conforme al artículo 44° de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N°27972, y asimismo en la Página Web de la Entidad: www.munipillcomarca.gob.pe y en paneles visibles de la Entidad.

Octava.- ENCARGAR.- A la Gerencia de Medio Ambiente, Sub Gerencia de Desarrollo Económico, Sub Gerencia de Control y Fiscalización Tributaria, Sub Gerencia de Seguridad Ciudadana, dar cumplimiento de lo dispuesto por la presente ordenanza.

REGISTRE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE.**ALEJANDRO VICTOR CONDEZO Y ALVARADO
ALCALDE**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUÁNUCO

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

ORDENANZA MUNICIPAL N° 006-2017-MPHCO

Huánuco, 27 de febrero de 2017

QUE DECLARA LA OBLIGATORIEDAD DE CONTAR CON TRAMPA DE GRASA Y/O RETENCIÓN DE SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO.

VISTO: En Sesión Ordinaria de Concejo de fecha 21 de febrero de 2017, el Oficio N° 306-2016-GG-SE-DA HUÁNUCO S.A. (expediente N° 201627485) del 04 de agosto de 2016, el Informe N° 880-2016-MPHCO-GDE&SGPE de fecha 02 de septiembre de 2016, el Informe N° 021-2016-MPHCO-GSA-SGSA-EDRR-AT del 06 de diciembre de 2016, el Informe Legal N° 840-2016-MPHCO-GAJ de fecha 28 de diciembre de 2016 y el Dictamen N° 003-2017-MPHCO/CDUYOP del 21 de febrero de 2017, de la Comisión Ordinaria de Regidores de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, sobre proyecto de Ordenanza que Declara la Obligatoriedad de contar con Trampa de Grasa y/o Retención de Sólidos en los Establecimientos Comerciales en la Provincia de Huánuco, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 194° y 195° de la Constitución Política del Estado, concordante con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, *los Gobiernos Locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, cuya autonomía radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico.*

Que, el numeral 8) del artículo 9° de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, textualmente establece lo siguiente: **Corresponde al Concejo Municipal:** aprobar, modificar o derogar las ordenanzas y dejar sin efecto los acuerdos. El artículo 40°, señala: Las Ordenanzas de las Municipalidades Provinciales y Distritales, en materia de su competencia, son las normas de carácter general de mayor jerarquía en la estructura normativa municipal, por medio de las cuales se aprueba la organización interna, la regulación administrativa y supervisión de los servicios públicos y las materias en las que la Municipalidad tienen competencia normativa; y, el artículo 46° dispone: Las normas municipales son de carácter obligatorio y su incumplimiento acarrea las sanciones correspondientes, sin perjuicio de promover las acciones judiciales sobre las responsabilidades civiles y penales a que hubiere lugar. Asimismo, el artículo 79°, numeral 3.6., preceptúa que las municipalidades distritales, en materia de organización del espacio físico y uso de suelo, tienen como función específica y exclu-

siva normar, regular y otorgar autorizaciones, derechos y licencias.

Que, el artículo 10° de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, dispone que los procesos de planificación, decisión y ejecución de políticas en todos los niveles de gobierno, incluyendo los sectoriales, incorporan obligatoriamente los lineamientos de la Política Nacional del Ambiente. Asimismo, indica la importancia de la Política Nacional del Ambiente en el proceso estratégico de desarrollo del país. Además, en su artículo 38° establece sobre el financiamiento de la gestión ambiental, que el Poder Ejecutivo norma los lineamientos para el financiamiento de la gestión ambiental del sector público. Sin perjuicio de asignar recursos públicos, el Poder Ejecutivo debe buscar, entre medidas, promover el acceso a los mecanismos de financiamiento internacional, los recursos de la cooperación internacional y las fuentes destinadas a cumplir con los objetivos de la política ambiental y de la Agenda Ambiental Nacional, aprobada de conformidad con la legislación vigente.

Que, el Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, en su artículo 49° expresa que la Comisión Ambiental Municipal, o la instancia participativa que haga sus veces, creada o reconocida formalmente por la Municipalidad de su jurisdicción; está encargada de la coordinación y la concentración de la política ambiental local, promoviendo el diálogo y el acuerdo entre los actores locales. Tiene como funciones generales las siguientes: a) Ser la instancia de la concertación de la política ambiental local en coordinación con el Gobierno Local para la implementación del sistema local de gestión ambiental. b) Construir participativamente el Plan y la Agenda Ambiental Local que serán aprobados por los Gobiernos Locales. c) Lograr compromisos concretos de las instituciones integrantes en base a una visión compartida. d) Elaborar propuestas para el funcionamiento, aplicación y evaluación de los instrumentos de gestión ambiental y la ejecución de políticas ambientales. e) Facilitar el tratamiento apropiado para la resolución de conflictos ambientales.

Que, mediante Resolución Ministerial N° 405-2014-MIMAM, el Estado propone resultados en materia ambiental en el país a ser cumplidos al 2016, comprometiendo el accionar de las autoridades sectoriales e involucrando a las autoridades ambientales

del nivel regional y local que los conforman, así como a la sociedad civil; a través del Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM¹, se aprobó los LPM para efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

Que, por Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, se regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Los VMA son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento - EPS, o las entidades que hagan sus veces. El Decreto Supremo N° 003-2011-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 001-2015-VIVIENDA, regulan los procedimientos para controlar éstas descargas.

Que, el ordenamiento normativo precitado, también establece que los usuarios cuyas descargas sobrepasen los valores contenido en el Anexo N° 1, deberán pagar por el correspondiente exceso; asimismo, encarga a la SUNASS la elaboración de la metodología para la determinación de los pagos adicionales por exceso de concentración respecto de los VMA; el Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, prevé cuatro (04) parámetros, así como los Valores Máximos Admisibles (VMA) que se puede descargar aguas residuales no domésticas al sistema de alcantarillado sanitario, en cada uno de ellos. Tal anexo describe lo siguiente:

ANEXO N° 1

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESION	VMA PARA DESCARGAR AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	DBO ₅	500
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	DQO	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SST	500
Aceites y Grasas	mg/L	AyG	100

Que, La Resolución Ministerial N° 363-2005/MINSA, aprobó la Norma Sanitaria para el Funcionamiento de Restaurantes y Servicios Afines, con el objeto entre otros de establecer las condiciones sanitarias y de infraestructura mínima que deben cumplir los restaurantes y servicios afines, señalando en el artículo N° 9° que "... Los conductos de evacuación de aguas residuales deben estar diseñados para soportar cargas máximas, contar con trampas de grasa y evitar la contaminación del sistema de agua potable ...".

Que, mediante Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su modificatoria según Decreto Legislativo N° 1065, se establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. En el Capítulo II, artículo 9° sobre la

Evacuación de Aguas Residuales, se dispone que el sistema de evacuación de aguas residuales debe mantenerse en buen estado de funcionamiento y estar protegido para evitar el ingreso de roedores e insectos al establecimiento, los conductos de evacuación de aguas residuales deben estar diseñados para soportar cargas máximas, contar con trampas de grasa y evitar la contaminación del sistema de agua potable. El piso del área de cocina debe contar con un sistema de evacuación para aguas residuales que facilite las actividades de higiene.

Que, el Reglamento de Desagües Industriales Decreto Ley N° 28-60-SAPL, Sección N° 6 Residuos Industriales no Admisibles en las Redes, artículo 601° expresa: "queda prohibido el ingreso directo a las redes de desagüe de: a. Las Aguas de lavado de pisos de talleres y Fábricas; b. Las Aguas Sobrantes de Construcción civil". La autoridad determinara los tipos de trampas y dispositivos que se emplearan en cada caso. Artículo 604° "Queda prohibido descargar a las redes de desagües, ni aceites volátil ni minerales o insolubles en forma directa, ellos deben pasar por rampas retenedoras o dispositivos que los extraigan en forma completa que sea factible y en todo caso no podrán superar el límite establecido en el artículo 502° que señala que ninguna sustancia grasa que ingrese al colector, deberá tener una concentración mayor al 0.1 gr./lt. En peso.

Que, mediante los documentos del visto, se denota la necesidad de aprobar la Ordenanza Municipal "Que Declara la Obligatoriedad de contar con Trampa de Grasa y/o Retención de Sólidos en los Establecimientos Comerciales en la Provincia de Huánuco"; ello considerando que la descarga de las aguas residuales provenientes de los establecimientos, en las redes colectoras, ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua; así como los derrames de dichas aguas residuales en los suelos o su filtración en los terrenos provocan efectos adversos en los ecosistemas, siendo necesario fijar los límites máximos permisibles que deberán satisfacer tales descargas, en muchos casos uno de los parámetros que rebasan los límites máximos permisibles es el de grasa y aceite; es por ello que se debe enfatizar que el Medio Ambiente, es todo aquello que nos rodea y que debemos cuidar para mantener limpia la ciudad, protegiendo todo aquello que nos afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas y la sociedad en su conjunto, y en las generaciones venideras.

Que, siendo política de la actual gestión municipal, promover las condiciones favorables para la preservación del medio ambiente, es necesario establecer los mecanismos para su protección, fortaleciendo las sanciones jurídicas existentes, ante la verificación de conductas que perturben dicho entorno; fluyendo de ahí la necesidad de formalizar la propuesta de contar con trampas de grasa y/o retención de sólidos en los establecimientos comerciales y de servicio a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y del medio ambiente de ésta jurisdicción.

Que, estando, a los fundamentos fácticos y legales precedentemente expuestos, y de conformidad a lo previsto en los artículos 194° y 195° de la Constitución Política del Estado, así como a las disposiciones de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, con dispensa del trámite de lectura y aprobación del Acta, en Sesión de Concejo de la referencia, por UNANIMIDAD; se aprueba:

LA ORDENANZA MUNICIPAL, "QUE DECLARA LA OBLIGATORIEDAD DE CONTAR CON TRAMPA DE GRASA Y/O RETENCIÓN DE

SÓLIDOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES EN LA PROVINCIA DE HUÁNUCO

Artículo 1°. ALCANCE:

Los establecimientos comerciales y de servicio que desarrollan actividades que tiene como principal característica la evacuación de sus aguas residuales en gran volumen y la alta concentración de sustancias contaminantes, que deberán contar con trampas de grasa y/o retención de sólidos son:

- Restaurantes, Cocinas de Hoteles, Centros de Beneficio y Expendio de Carne, Mercados, Panaderías, Fabricación de Helados y Chupetes, Hospitales y similares, donde existe el peligro de introducir grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento del sistema de desagües.
- Estacionamientos de Servicios (Grifos y Lavados de Autos), Talleres de Mecánica de Vehículos Motorizados, Lavanderías y Tintorerías, Aserraderos y otros edificios donde existe el peligro de introducir aceites y otros lubricantes al sistema de redes de agua residuales, ya sea en forma accidental y/o voluntaria.
- Lugares de Crianza de ganado porcino, ovino, vacuno, aves y otros similares.

Artículo 2°. DEFINICIONES:

2.1 Pequeñas Instalaciones: Establecimientos comerciales que atienden a menos de cincuenta (50) personas.

2.2. Grandes Instalaciones: Establecimientos comerciales que atienden a cincuenta (50) personas o más.

Artículo 3°. UBICACIÓN DE LAS TRAMPAS DE GRASA Y/O RETENCIÓN DE SÓLIDOS:

- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos deberán ubicarse próximos a los aparatos sanitarios, que descarguen desechos grasosos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos.
- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos no deberán ubicarse dentro de los ambientes de preparación de comidas y/o bebidas.
- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos deberán proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza, eliminación o extracción de las grasas acumuladas.
- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos deberán ubicarse en lugares cercanos (no en el mismo ambiente) a donde se preparan alimentos.
- Los desechos de los desmenuzadores de desperdicios no se deben descargar a la trampa de grasa y/o retención de sólidos.
- No es obligatorio diseñar trampa de grasa y/o retención de sólidos para viviendas unifamiliares.
- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos pueden ser construidas de metal, ladrillos y concreto, de forma rectangular o circular.
- Las trampas de grasa y/o retención de sólidos se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados con fácil acceso para limpiarlas. No se permitirá colocar encima o inmediato a ello maquinarias o equipos que pudieran impedir su adecuado mantenimiento.

Artículo 4°. CARACTERÍSTICAS DE LAS TRAMPAS DE GRASA Y/O RETENCIÓN DE SÓLIDOS:

- La relación Largo: Ancho del área superficial de la trampa de grasa y/o retención de sólidos deberá estar comprendido entre 2:1 a 3:2.
- La capacidad para grandes instalaciones deberá ser el doble de la cantidad de líquido que entra durante

la hora de máxima demanda.

- Para pequeñas instalaciones, su capacidad debe ser de 4 Lts/Persona.
- La capacidad mínima de la trampa de grasa y/o retención de sólidos debe ser de 40 Lts.
- La trampa de grasa y/o retención de sólidos tendrá una cobertura hermética. la grasa almacenada deberá ser eliminada cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido en ella.
- El efluente de la trampa de grasa y/o retención de sólidos debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.
- Del nivel líquido a la parte inferior de la losa de cubierta existirá una distancia mínima de 0.1 m.
- La Trampa de Grasa estará ubicada en lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos.
- El Tubo de Ventilación tendrá un diámetro mínimo de 50 mm (2").
- En los Hoteles y locales similares, la trampa de grasa y/o retención de sólidos se calculará con dos cámaras cuando tenga una capacidad superior a los 600 Lts.
- Los interceptores se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados o limpiados con facilidad. No se permitirá colocar encima o inmediato a ellos maquinarias o equipos que pudieran impedir su adecuado mantenimiento, la Boca de inspección será de dimensiones adecuadas.
- La trampa de grasa y/o retención de sólidos deberá ser de forma tronco cónica o rectangular con esquinas redondeadas con la pared del lado de salida vertical, el área horizontal de la base deberá ser de por lo menos 0.25 x 0.25 m por lado o de 0.25 m de diámetro, los lados o esquinas redondeadas deberá tener una pendiente entre 45° a 60° con respecto a la Horizontal.
- La Trampa de grasa y/o retención de sólidos y el compartimiento de almacenamiento de grasa estarán conectados a través de un vertedor de rebose, el cual deberá estar a 0.05 m por encima del nivel de agua, el volumen máximo de acumulación de grasa será por lo menos 1/3 del volumen total de la trampa de grasa.

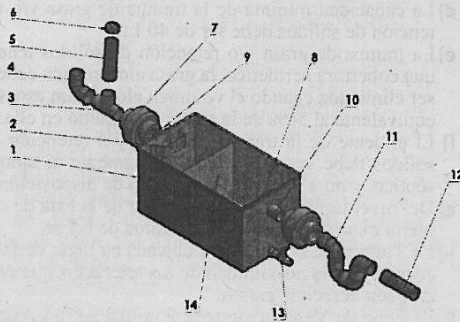
Artículo 5°. Se deberán respetar los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo al Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

Artículo 6°. Sanciones

CUADRO 1: Sanciones

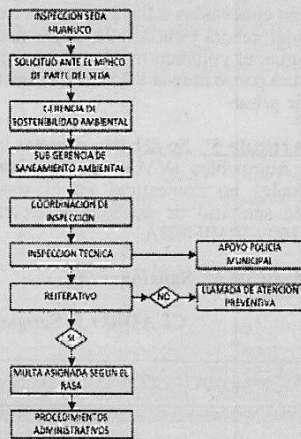
CÓDIGO	INFRACCIÓN	PROCEDIMIENTOS	SANCIÓN	OTRAS SANCIONES	NORMA LEGAL
TRAMPAS DE GRASA Y/O RETENCIÓN DE SÓLIDOS EN ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES					
	POR NO CONTAR CON TRAMPA DE GRASA	Resolución de Sanción	50% UIT	CLAUSURA	
	POR NO REALIZAR EL MANTENIMIENTO MENSUAL DE LA TRAMPA DE GRASA	Resolución de Sanción	10% UIT	CLAUSURA	

Modelo Estándar de Trampa de Grasa

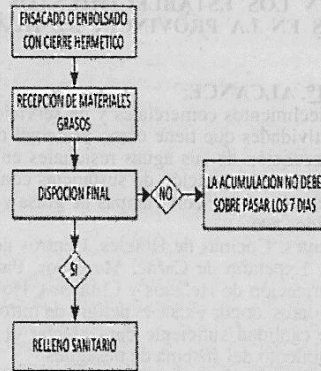
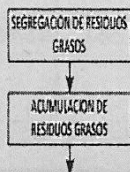


Nr	cant	Descripción
1	1	Caja de trampa
2	1	Freno de entrada
3	1	Tee de ingreso de agua
4	1	Codo de entrada
5	1	Tubo respiradero
6	1	Tapon de respiradero
7	2	Union universal
8	1	Canal de salida de agua
9	1	Tubo de entrada
10	1	Tubo de salida
11	1	Codo antiretorno de olores
12	1	Tubo hacia el desagüe
13	1	Llave de paso
14	2	Laminas separadoras

PROCEDIMIENTOS PARA LA INSPECCION EN LA INSTALACION DE TRAMPAS DE GRASA



PROCEDIMIENTOS PARA DISPOSICION DE RESIDUOS GRASOS Y OTROS



Artículo 7°. DISPONER, que la Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Huánuco - SEDA Huánuco S.A., coadyuve al cumplimiento de la presente disposición municipal; ello de conformidad al artículo 76° de la Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 27444, que estipula la colaboración entre entidades, regidas por el criterio de colaboración sin que ello importe renuncia a la competencia propia señalada por ley; siendo así las entidades deben:

- Proporcionar directamente los datos e información que posean, sean cual fuere su naturaleza jurídica o posición institucional.
- Prestar en el ámbito propio la cooperación y asistencia activa que otras entidades puedan necesitar para el cumplimiento de sus propias funciones.
- Facilitar a las entidades los medios de prueba que se encuentren en su poder cuando les sean solicitados para el mejor cumplimiento de sus deberes, salvo disposición legal en contrario.
- Cuando una entidad solicite la colaboración de otra entidad deberá notificar al administrado dentro de los 3 días siguientes de requerida la información.

Artículo 8°. INCORPORAR al Cuadro de Infracciones Administrativas - C.U.I.S.A. de la Municipalidad Provincial de Huánuco, aprobado mediante Ordenanza Municipal N° 022-2008-MPHCO de fecha 17 de septiembre de 2006, el Artículo 6° de la presente disposición municipal - Cuadro 1 - Sanciones; ello a través de la Gerencia de Planificación y Presupuesto - Sub Gerencia de Desarrollo Organizacional.

Artículo 9°. ENCARGAR, a la Gerencia Municipal y a la Gerencia de Sostenibilidad Ambiental, a través de las unidades orgánicas competentes, el estricto cumplimiento y ejecución de lo dispuesto en la presente Ordenanza Municipal.

Artículo 10°. DÉJASE SIN EFECTO, cualquier disposición Municipal que se oponga a la presente Ordenanza.

Artículo 11°. ENCARGAR a la Gerencia de Secretaría General, la publicación respectiva de acuerdo a ley, en el Diario Local de mayor circulación de la jurisdicción.

Artículo 12°. ENCARGAR a la Sub Gerencia de Comunicaciones e Informática, la publicación de la presente Ordenanza en la página Web de la Municipalidad Provincial de Huánuco.

Artículo 13°. DISPONER que la presente ordenanza municipal, entrará en vigencia al día siguiente de su publicación, conforme a Ley.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

**Abog. ANIBAL E. SOLORZANO PONCE
ALCALDE**



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”



ORDENANZA MUNICIPAL N°004-2017-MDA/CM

Amarilis, 01 de Marzo del 2017

EL CONCEJO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD DEL DISTRITO DE AMARILIS,

POR CUANTO:

En sesión Ordinaria del Concejo Municipal N° 004-2017, de fecha 21 de febrero del 2017, se ha tratado el informe N° 006-2017-MDA/GDET/SGCM, de fecha 26 de Enero del 2017, emitida por el Administrador del Mercado de Abastos de Paucarbamba; y el Informe Legal N° 011-2017-MDA-GAJ, DE FECHA 13 de Febrero de 2017, presentada por el Gerente de Asesoría Jurídica, relacionado con el Proyecto de Ordenanza Municipal que Declara de Interés Social Distrital la Instalación de Trampas de Grasas como Instrumento Primario de Tratamiento de las Aguas Residuales no Domésticas en los Establecimientos Comerciales, de Servicios y en los Mercados de Propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis, y aprueba su Reglamento, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 194° y 195° de la Constitución Política del Estado, modificado por la Ley N° 28607 – Ley de Reforma Constitucional, concordante con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipales, establece que “Los Gobiernos Locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia, cuya autonomía radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico”;

Que, de acuerdo con lo dispuesto por el numeral 4) del Artículo 200° de la Constitución Política del Perú, concordante con la Ley Orgánica de Municipales N° 27972, establecen que los Concejos Municipales ejercen su función normativa a través de sus Ordenanzas que tiene Rango de Ley;

Que, de acuerdo con lo dispuesto por el artículo 39° de la Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972 establece que “Los Concejos Municipales ejercen sus funciones de Gobierno mediante la aprobación de Ordenanzas y acuerdos (...). Asimismo, el artículo 40° establece que “las ordenanzas de las Municipalidades Provinciales y Distritales, en materia de su competencia, son las normas generales de mayor jerarquía en la estructura normativa municipal, por medio de las cuales se aprueban la organización interna, la regulación, administración y supervisión de los servicios públicos y las materias en que la Municipalidad tiene competencia normativa”;

Que, de acuerdo con lo estipulado por el Artículo 1° de la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente, establece que “ Toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y desarrollo sostenible del País”;

Que, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 83° numerales 3.1 y 3.2. de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades establece que, “Las Municipalidades Distritales, en materia de abastecimiento, comercialización de proyectos y servicios ejercen como función exclusiva, controlar cumplimiento de las normas de higiene y ordenamiento de la comercialización de alimentos y bebidas entre otros a nivel distrital”;

Que, la disposición sanitaria de excretas y aguas residuales, es una de las prioridades programáticas de la cooperación técnica que brinda la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), ya que en los últimos años, la contaminación del medio ambiente se ha incrementado en nuestro país debido a que se han instalado más industrias, la explosión demográfica sigue en aumento y no se han instalado los sistemas para controlar la contaminación y cumplir con lo establecido por las Normas Legales Vigentes.

Que, según Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, en la que se regula mediante Valores Máximos Admisibles (VMA), las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurará su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. Asimismo, son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los domésticos en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento-EPS, o las entidades que hagan sus veces.

Que, según el Anexo N° 001 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, establece que los usuarios cuyas descargas sobrepasan los Valores Máximos Admisibles, deberán pagar por el correspondiente exceso; así mismo, encarga a las SUNASS la elaboración de la metodología para la determinación de los pagos adicionales por exceso de concentración respecto a los VMAS, el anexo N°001 se describe a lo siguiente:

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESSION	VMA PARA DESCARGAR AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Mg/l	DBO 5	500
Demanda Química de oxígeno	Mg/l	DQO	1000
Sólidos Suspendedos Totales	Mg/l	SST	500
Aceites y Grasas	Mg/l	AyG	100

Que, es política de la actual gestión municipal promover las condiciones favorables para la preservación del entorno ambiental, por lo que es necesario establecer mecanismos para su protección, endureciendo las sanciones jurídicas existentes ante la verificación de conductas que perturben dicho entorno, por lo que resulta necesario sancionar el incumplimiento de la conducta asignada a través de esta Ordenanza Municipal ya que se observa que muchos locales comerciales y de servicios vierten residuos a sus sistemas de alcantarillado sin utilizar trampas de protección, ocasionando el colapso del sistema de desagüe del Distrito de Amarilis.

Que, mediante Informe N° 006-2017-MDA/GDET/SGCM, de fecha 26 de Enero de 2017, emitida por el Administrador de Mercado, remite el proyecto de Ordenanza Municipal que declara en Interés Social Distrital la Instalación de Trampas de Grasas como Instrumento Primario de Tratamiento de las Aguas Residuales no Domésticas en los Establecimientos Comerciales, de Servicios y en los Mercados de Propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis, Provincia y Departamento de Huánuco.

Que, mediante Informe Legal N° 011-2017-MDA-GAJ, de fecha 13 de febrero del 2017 presentada por el Gerente de Asesoría Jurídica, opina de manera favorable para su aprobación del Proyecto de Ordenanza Municipal que Declara de Interés Social Distrital la Instalación de Trampas de Grasas como Instrumento Primario de Tratamiento de las Aguas Residuales no Domésticas en los Establecimientos Comerciales, de Servicios y en los Mercados de Propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis.

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de Municipalidades, en Sesión Ordinaria de Concejo Municipal N° 004-2017, de fecha 21 de Febrero del 2017, el Concejo Municipal por UNANIMIDAD ha aprobado la siguiente:

ORDENANZA MUNICIPAL QUE DECLARA DE INTERES SOCIAL DISTRITAL LA INSTALACION DE TRAMPAS DE GRASA COMO INSTRUMENTO PRIMARIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES, DE SERVICIOS Y EN LOS MERCADOS DE PROPIEDAD DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS, Y APRUEBA SU REGLAMENTO

ARTICULO PRIMERO. - DECLARAR de Interés Social Distrital la instalación de trampas de grasas como instrumento primario de tratamiento de aguas residuales no domésticas en los establecimientos comerciales, de servicios y en los Mercados de Propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis.

ARTICULO SEGUNDO. - APROBAR el Reglamento para la Instalación de Trampas de Grasas como Instrumento Primario de Tratamiento de las Aguas Residuales no Domésticas en los Establecimientos Comerciales, de Servicios y en los Mercados de Propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis, Provincia y Departamento de Huánuco; que consta de seis (06) Artículos y tres (03) Disposiciones Complementarias y Finales, que forman parte de la presente Ordenanza Municipal

ARTICULO TERCERO. - OTORGAR un plazo de 120 días calendarios después de publicado la presente Ordenanza Municipal a los propietarios de los establecimientos comerciales, de servicios y/o conductores de los puestos, kioscos, en el caso de los Mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis, para que realicen la instalación de las trampas de grasas en sus establecimientos comerciales.

ARTICULO CUARTO. - DISPONER que los propietarios de los establecimientos comerciales, de servicios y/o conductores de los puestos, kioscos de los Mercados Municipales, que no cumplan con instalar las trampas de grasas serán acreedores de las sanciones estipuladas en el Artículo 5° de la presente Ordenanza Municipal y de las Normas complementarias vigentes; y cuando hayan sido notificados previamente por la Autoridad Municipal.

ARTICULO QUINTO. - ENCARGAR el estricto cumplimiento e implementación de la presente Ordenanza Municipal, a la Gerencia de Desarrollo Económico y Turismo, Sub Gerencia de Comercialización y Mercados, Gerencia de Seguridad Ciudadana y Fiscalización, Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural, Gerencia de Gestión Ambiental y Recursos Naturales, Gerencia de Administración y Recursos Humanos.

ARTICULO SEXTO. - DEJAR SIN EFECTO todas las disposiciones Municipales que se opongan a la presente Ordenanza Municipal.

ARTICULO SEPTIMO. - ENCARGAR a la Gerencia de Secretaría General, cumpla con la publicación de la presente Ordenanza Municipal, conforme a lo dispuesto por el Artículo 44° de la Ley N° 27972 - Ley Orgánica de la Municipalidades; así como su publicación en la página web de la Municipalidad de Amarilis, y en todos los medios de comunicación local.

POR TANTO:**MANDO SE PUBLIQUE, CUMPLA Y ARCHIVE**

Abog. Robinson Aguirre Casimiro
ALCALDE

REGLAMENTO PARA LA INSTALACION DE TRAMPAS DE GRASAS COMO INSTRUMENTO PRIMARIO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES NO DOMESTICAS EN LOS ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES, DE SERVICIOS Y EN LOS MERCADOS DE PROPIEDAD DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMARILIS – PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANUCO
Artículo 1° - CONTENIDO DEL REGLAMENTO

El presente reglamento regula los aspectos técnicos y administrativos que norma el correcto funcionamiento de los establecimientos comerciales, de servicios y en los mercados que se encuentran ubicado en el Distrito de Amarilis, con la finalidad de conservar el recurso hídrico y prevenir la alteración de los componentes químicos, físicos y biológicos del líquido elemental contenido en los cuerpos del agua y alargar el tiempo de vida de los sistemas de alcantarillado.

Artículo 2° - DEL AMBITO DE ALCANCE

a.- El presente Reglamento rige en todo ámbito jurisdiccional del Distrito de Amarilis.

b.- El presente Reglamento es aplicable a los establecimientos comerciales de los siguientes giros:

En establecimientos comerciales como restaurantes, jugueterías, pollerías, cevicherías, mercados municipales, centros de faenamiento avícola, camales, hospitales y/o similares; dedicadas a las actividades relacionadas al comercio, donde exista el peligro de introducir grasa en cantidad suficiente para afectar el buen funcionamiento del sistema de desagüe.

En estaciones de servicio, lavaderos, factorías, aserraderos, mecánicas, hoteles, talleres de mecánica de vehículos motorizados (mayores y menores) y otros edificios donde exista el peligro de introducir aceite y otros lubricantes al sistema de redes de aguas residuales, ya sea en forma accidental y/o voluntaria.

Ø **Pequeñas Instalaciones.** - Establecimientos comerciales, y de servicios que atiendan a menos de 20 personas.

Ø **Grandes Instalaciones.** - Establecimientos comerciales, y de servicios que atiendan a 50 personas o más.

Artículo 3° - PRINCIPIOS APLICABLES

Son de aplicación a las disposiciones reguladas en el presente Reglamento, los principios contemplados en la Ley N° 27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General; y demás principios generales del Decreto Administrativo, concordantes con las demás normas y disposiciones legales vigentes.

Artículo 4° - DEFINICIONES**A). -Establecimientos comerciales y de servicios.**

En la tienda en local en la cual uno puede hallar servicios u objetos a la venta: restaurantes, jugueterías, pollerías, Cevicherías, mercados municipales, centros de faenamiento avícola, lavaderos, camales, aserraderos, mecánicas, hoteles y otras actividades relacionados al comercio y de servicios.

B). -Aguas Residuales no Domésticas

Son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por efectos de las actividades del ser humano a través de los establecimientos comerciales. Su importancia es tal que requiere sistemas de tratamiento. Su tratamiento nulo o indebido genera graves efectos en el sistema de alcantarillado de contaminación de aguas. Las aguas residuales no domésticas son aquellas que no son provenientes de casa, hogares o departamentos.

C). -Trampas de Grasa

es un dispositivo especial que generalmente se utiliza para separar los residuos sólidos y las grasas que bajan por los artefactos de lavado y de preparación de alimentos en restaurantes, jugueterías, pollerías, cevicherías, mercados municipales, centros de faenamiento avícola, lavaderos, camales, aserraderos, mecánicas, hoteles y otras actividades relacionados al comercio y de servicios. Eso con el fin de proteger las instalaciones sanitarias, y reducir la emisión de cantidad de grasas y residuos sólidos en el cuerpo del agua.

D). -Ubicación e Instalación de Trampas de Grasa

a) Las trampas de grasa deberán ubicarse próximas a los aparatos sanitarios, que descarguen desechos grasosos, y por ningún motivo deberán ingresar aguas residuales provenientes de los servicios higiénicos.

b) Las trampas de grasa no deberán ubicarse dentro de los ambientes de preparación de comidas y/o bebidas.

c) Las trampas de grasa deberán proyectarse de modo que sean fácilmente accesibles para su limpieza y eliminación o extracción de las grasas acumuladas.

d) Las trampas de grasa deberán ubicarse en lugares cercanos en donde se preparan alimentos.

e) Los desechos de los desmenuzadores de desperdicios no se deben descargar a la trampa de grasa.

f) No es obligatorio diseñar trampa de grasa para viviendas unifamiliares.

g) Las trampas de grasa pueden ser construidas de metal, plástico, ladrillos y concreto, de forma rectangular o circular.

E). -Ubicación e Instalación de Trampas de Grasa

Características de la trampa de grasa:

a) La capacidad para grandes instalaciones deberá ser el doble de la cantidad de líquido que entra durante la hora de máxima demanda.

b) Para pequeñas instalaciones, su capacidad debe ser de 12 L/persona.

c) La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 120L.

d) La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética. La grasa almacenada deberá ser eliminada cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido de ella.

e) El efluente de la trampa de grasa debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.

f) Del nivel líquido a la are inferior de la losa de cubierta existirá una distancia mínima de 0,5m.

g) La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética, la grasa almacenada deberá ser eliminada, cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50% de la altura del líquido de ella.

h) La trampa de grasa estará en un lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos.

i) El tubo de ventilación tendrá un diámetro mínimo de 50 mm (2").

j) En los hoteles y locales similares la trampa de grasa se calculará con dos cámaras cuando tenga una capacidad superior a los 900 litros.

k) Los interceptores se ubicarán en sitios donde puedan ser inspeccionados o limpiados con facilidad. No se permitirá colocar encima o inmediato a ellos maquinarias o equipos que pudieran impedir su adecuado mantenimiento. La boca de inspección será dimensiones adecuadas.

l) Se deberán respetar los valores máximos admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de acuerdo al Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA.

Artículo 5° - DE LAS PROHIBICIONES

Mediante la presente Ordenanza Municipal queda terminante prohibido lo siguiente:

a) Verter las aguas residuales no domésticas de los establecimientos comerciales y de servicios al sistema de alcantarillado, sin ningún tipo de tratamiento primario (siendo de prioridad fundamental la instalación de trampas de grasa para su debido tratamiento).

b) El no cumplimiento como implementar las trampas de grasa en los establecimientos comerciales, de servicios en los mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis.

c) Es de carácter obligatorio inspeccionar de manera permanente el correcto funcionamiento de las trampas de grasa por parte del propietario del comercio, del local de servicio y del conductor titular los puestos y de encontrar posibles casos comunicar de manera oportuna a la autoridad municipal.

d) El no mantenimiento oportuno, trimestral de las trampas de grasa, deberá estar a cargo de los propietarios de los establecimientos comerciales, de servicio y en el caso de los comerciantes de los mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis es el conductor titular del puesto, kiosco o negocio y similares.

Artículo 6° - DE LAS SANCIONES

Se considera los siguientes aspectos y las sanciones correspondientes:

INFRACCION	MULTA % UIT	MRDIDA COMPLEMENTARIA
Vertir las aguas residuales no domésticas de los establecimientos comerciales y de servicios al sistema de alcantarillado, sin ningún tipo de tratamiento primario (siendo de prioridad fundamental la instalación de trampas de grasa par su debido tratamiento)	70 % UIT	Clausura Definitiva
El no cumplimiento con implementar las trampas de grasa en los establecimientos comerciales, de servicios y en los mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis.	60 % UIT	Clausura Temporal por 15 días Reincidente Clausura definitiva
Es de carácter obligatorio inspeccionar de manera permanente el correcto funcionamiento de las trampas de grasa por parte del propietario del comercio, del local de servicio y del conductor titular los puestos y de encontrar posibles casos comunicar de manera oportuna a la autoridad municipal.	40 % UIT	Clausura Temporal por 15 días Reincidente Clausura Definitiva
El no mantenimiento oportuno, trimestral de las trampas de grasa, deberá estar a cargo de los propietarios de los establecimientos comerciales, del servicio y en el caso de los comerciantes de los mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis es el conductor titular de puesto, kiosco o negocio y similares	50 % UIT	Clausura Temporal por 15 días Reincidente Clausura Definitiva

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y FINALES

Primera. - FACULTAR al Titular del pliego para que mediante Decreto de Alcaldía, dicte las Disposiciones Complementarias necesarias para la adecuada aplicación del presente Reglamento, en uso de sus facultades que le confiere la Ley N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades.

Segunda. - DISPONER a la Gerencia de Desarrollo Económico y Turismo, y a la Sub Gerencia de Comercialización y Mercados; incorporen los aspectos importantes del presente Reglamento, en el RAS Y CUIS de la Municipalidad Distrital de Amarilis, debiéndose cumplirse su aplicación conforme al procedimiento establecido por las Disposiciones y normales legales vigentes.

Tercera. - ENCARGAR a la Gerencia de Desarrollo Económico y Turismo, así como a la Sub Gerencia de Comercialización y Mercados, cumplan con su correcta aplicación y estricto cumplimiento de la Ordenanza que declare de interés Social Distrital la instalación de trampas de grasas como instrumento primario de tratamiento de aguas residuales no domésticas en los establecimientos comerciales, de servicios y en los mercados de propiedad de la Municipalidad Distrital de Amarilis, y el presente Reglamento.

POR TANTO:**MANDO SE REGISTRE, APLIQUE Y CUMPLA**

Abog. Robinson Aguirre Casimiro
ALCALDE

192
ANEXO N° 5

DISEÑO DE INTERCEPTOR DE SÓLIDOS Y GRASAS PARA CONTROLAR EL EXCESO DE CONCENTRACIÓN DE LOS VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE LOS RESTAURANTES DE LA CIUDAD DE HUÁNUCO, 2015.

PROBLEMA P.G.	OBJETIVOS O.G.	HIPÓTESIS H.G.	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
¿Cuál es la efectividad del diseño de Interceptor de sólidos y grasas en el control de exceso de concentración de los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco, 2015?	Diseñar un sistema de interceptor de sólidos y grasas para controlar el exceso de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.	El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto es efectivo para controlar el exceso de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.	<u>V.I.</u> Diseño de Interceptor de sólidos y grasas. (D.I.S.G.)	Restricción del flujo de la tubería. Redes colectoras deterioradas.	Índice de acumulación de residuos sólidos y grasas en la tubería de desagüe. Nivel de aglutinación de partículas de aceites, grasas y sólidos dentro de las redes colectoras de aguas residuales.	TIPO: Experimental. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Cuasi Experimental. El esquema es el siguiente: G.E: O ₁ ...X.....O ₂ G.C: O ₃O ₄
¿Cuál es la efectividad del diseño de Interceptor de Sólidos y Grasas en la reducción de costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco?	Reducir los costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.	El sistema de interceptor de sólidos y grasas propuesto es efectivo en la reducción de costos respecto al pago adicional por el exceso de concentración de los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario de los restaurantes de la ciudad de Huánuco.	<u>V.D.</u> Control del exceso de concentración de los V.M.A. (C.V.M.A.)	Materia Orgánica Biodegradable: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) Materiales Oxidables: Demanda Química de Oxígeno (DQO) Aceites y Grasas Sólidos Suspendidos Totales	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de acumulación de Demanda Bioquímica de Oxígeno dentro de las redes colectoras de aguas residuales. Nivel de acopio de Demanda Química de Oxígeno dentro de las redes colectoras de aguas residuales. Nivel de aglutinación de partículas de aceites y grasas dentro de las redes colectoras de aguas residuales. Índice de acumulación de residuos sólidos totales en la tubería del desagüe. 	POBLACIÓN: 18 restaurantes de la ciudad de Huánuco. MUESTRA: 09 restaurantes. INSTRUMENTOS: - Formato de Resultados de Monitoreo de la toma de muestras de aguas residuales. - Acta de la toma de muestra inopinada.

FUENTE: MATRIZ DE CONSISTENCIA
ELABORADO: TESISTA.