

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE
SISTEMAS



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DETERMINACION DEL CONTENIDO DE FOSFATOS
EN DETERGENTES PARA LAVAVAJILLAS Y DAÑOS
QUE PRODUCE AL MEDIO AMBIENTE EN LA
REGION CALLAO”**

AUTORA: YOLANDA HERMINIA QUIROA MUÑOZ
PERSONAL ADMINISTRATIVO DE APOYO: MATIAS ALEJO RETUERTO LOARTE
Periodo de duración: 24 meses (01 de abril del 2014 al 31 de marzo del 2016)
(Resolución de aprobación N°250-2014-R)

Callao, 2016

I. INDICE

I. INDICE	1
TABLAS DE CONTENIDO	4
II. RESUMEN	5
III. INTRODUCCION	6
3.1 Exposición del problema de Investigación y Objetivo	6
3.2 Importancia y la justificación de la investigación	6
IV. MARCO TEORICO	8
4.1. Antecedentes de la investigación.....	8
4.2. Bases teóricas	10
4.2.1.Concepto	10
4.2.2. Componentes que contiene los productos de limpieza	12
4.2.3. Tipos detergentes (Prezi A. R., 2014).....	13
4.2.4. Compuestos químicos que contienen los detergentes (Quiminet, 2008)...	14
4.2.5. Estudio de los fosfatos (WIKIPEDIA, 2012)	15
4.2.6. Principales procesos para la transformación de la roca fosfórica (Huila, 2010).....	18
4.2.7. Procesos Químicos (Huila, 2010).....	19
4.2.8. Producción del ácido fosfórico (Huila, 2010)	20
4.3 Daños que produce al medio ambiente (FERNANDO GONZALES H, 2011) 27	
V. MATERIALES Y METODOS	30
5.1. Reactivos y materiales	30
5.2 Población y muestra de la investigación.....	31
5.2.1 Población de la investigación	31
5.2.2 Muestra de la Investigación	31
5.3. Técnica, Procedimiento.....	31

5.4. Cálculos.....	32
VI. RESULTADOS.....	37
6.1. Muestras Analizadas.....	38
6.2. Determinación de fosfatos en la marca Axion Limón.....	38
6.3. Determinación de fosfatos en la marca Axion Lima Limón.....	39
6.4. Determinación de fosfatos en la marca Sapolio.....	39
6.5. Determinación de fosfatos en la marca Salvo.....	40
6.6. Determinación de fosfatos en la marca OLA.....	40
6.7. Determinación de fosfatos en la marca Eficaz.....	41
6.8. Determinación de fosfatos en la marca Palmolive.....	41
6.9. Determinación de fosfatos en la marca Ayudín.....	41
6.10. Determinación de fosfatos en los lugares de desecho en el laboratorio... 42	
6.11. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de abril):.....	42
6.12. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de julio):.....	43
6.13. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de setiembre):.....	43
6.14. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de diciembre):.....	44
6.15 Daños que produce al medio ambiente en la región Callao.....	44
6.16. Encuestas realizadas sobre el uso de detergente lavavajillas.....	46
6.17. Alternativas de Solución.....	46
VII. DISCUSIÓN.....	47
VIII. REFERENCIALES.....	49
IX. APÉNDICES.....	51
X. ANEXOS.....	56

Anexo I - Matriz de consistencia	57
Anexo II - Fosfato	58
Anexo III - Medio ambiente (a partir de Junio 2013)	59
Anexo IV – Ley General de Salud LEY N° 26842	61
Anexo V – Eliminar fosfatos de los detergentes	64
Anexo VI – La produccion	66
Anexo VII – Normas Legales	68

TABLAS DE CONTENIDO

Tabla 6 - 1: Muestras de detergentes lavavajillas	38
Tabla 6 - 2: Concentración de Fosfatos en marca Axion limón	39
Tabla 6 - 3: Concentración de Fosfatos en marca Axion Lima limón	39
Tabla 6 - 4: Concentración de Fosfatos en marca Sapolio	39
Tabla 6 - 5: Concentración de Fosfatos en marca Salvo	40
Tabla 6 - 6: Concentración de Fosfatos en marca OLA.....	40
Tabla 6 - 7: Concentración de Fosfatos en marca Eficaz.....	41
Tabla 6 - 8: Concentración de Fosfatos en marca Palmolive	41
Tabla 6 - 9: Concentración de Fosfatos en marca Ayudin	42
Tabla 6 - 10: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento.....	43
Tabla 6 - 11: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento.....	43
Tabla 6 - 12: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento.....	44
Tabla 6 - 13: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento.....	44
Tabla 9 - 1:Características de los fosfatos en detergentes lavavajillas	53
Tabla 9 - 2:Funciones de los fosfatos en detergentes lavavajillas	53
Tabla 9 - 3: Daños que ocasionan en el agua los fosfatos en detergentes lavavajillas	54
Tabla 9 - 4: Efectos tóxicos que producen los detergentes lavavajillas	54
Tabla 9 - 5: Efectos que ocasionan en el suelo los detergentes lavavajillas	55
Tabla 9 - 6: Manejo para un buen empleo de los detergentes lavavajillas.....	55

II. RESUMEN

El trabajo de investigación está enfocado al uso de fosfatos en la fabricación de detergentes para lavavajillas y sus consecuencias en suelo y agua y daños que produce al medio ambiente en la región Callao; el objetivo del trabajo se basa en determinar el contenido de fosfato que se encuentra en los detergentes lavavajillas usados en la región Callao y precisar los daños que produce.

La ejecución del estudio se realizó a través de la aplicación de la siguiente metodología para contrastación de la hipótesis: análisis del detergente, determinación de fosfatos en los detergentes, determinación de los fosfatos en los lugares de desecho, toxicidad y resultados.

El resultado revela que el uso de detergentes para lavavajillas es el fósforo. Cuando se utiliza los fosfatos en los productos de limpieza, estos traen como consecuencia una excesiva proliferación de algas, el agua residual conduce ese fósforo a los ríos, lagos arroyos y las algas agotan el oxígeno del agua, lo que provoca la muerte de un gran número de peces y demás organismos.

En este estudio se concluye: los detergentes lavavajillas contienen fosfatos (5% a 10%), especialmente los lavavajillas en polvo en donde los valores tienen un alto contenido de fosfatos.

Palabras claves: Fosfatos, Detergente lavavajillas, Medio Ambiente

ABSTRACT

The research is focused on the use of phosphates in the manufacture of detergents for dishwashers and their impact on soil and water and damage to the environment occurs in the Callao region; The aim of this work is based on determining the phosphate content found in dishwasher detergents used in the Callao region and specify the damage it causes.

Study execution is performed through applying the following methodology for testing of the hypothesis; detergent analysis, determination of phosphates in detergents, determination of phosphates in disposal sites, toxicity results.

The problem that afflicts the use of detergents for dishwashers is phosphorus, when the phosphate is used in cleaning products, these bring result in excessive algal blooms, the residual water that reduces phosphorus to rivers, lakes, streams and algae deplete the oxygen in the water, causing the death of a large number of fish and other organisms.

In this study it is shown as dishwashing detergents containing phosphates (5% to 10%), especially the dishwasher powder where the values are high in phosphate.

Keywords: Phosphates, dishwasher detergent, Environment

III. INTRODUCCION

3.1 **Exposición del problema de Investigación y Objetivo**

Diariamente se usa tal vez de una a más veces al día detergentes lavavajillas que es uno del quehacer cotidiano del hogar, en los restaurantes y negocios industriales; En esta labor diaria muchos de los productos que se usan comúnmente para la limpieza se encuentran entre los productos tóxicos más riesgosos y potencialmente peligrosos que pueden haber en el hogar, por lo que es importante tener conocimiento de los compuestos inorgánicos dañinos presentes en estos productos.

El problema que más aqueja en el uso de detergentes para lavavajillas es el fósforo; cuando se utiliza los fosfatos en los productos de limpieza, estos traen como consecuencia una excesiva proliferación de algas, el agua residual conduce ese fósforo a los ríos, lagos, arroyos (un estado de “eutrofización) y las algas agotan el oxígeno del agua, lo que provoca la muerte de un gran número de peces y demás organismos. El 50% de la contaminación de las aguas por los detergentes se debe al uso de nuestras casas y negocios. Los detergentes son productos que se usan para la limpieza y están formados básicamente por un agente aditivo.

Unos de los problemas ambientales más importantes son derivados del uso de tensoactivos en la fabricación de detergentes y sus consecuencias en el suelo y agua. Los detergentes y productos de limpieza contribuyen con un 20% sobre el total de vertidos de fosfato en el medio ambiente.

Se realiza la investigación con el objetivo de determinar el contenido de fosfato que se encuentra en los detergentes lavavajillas usados en la región Callao.

3.2 **Importancia y la justificación de la investigación**

La importancia de este trabajo de investigación es que podemos demostrar a los consumidores, que existen sustancias tóxicas que son dañinas para la salud

y al medio ambiente y que el uso de productos de limpieza por el afán de ser más eficaces se comete el error de producirlos cada vez más tóxicas.

En la actualidad gran parte de las personas optan por utilizar productos de limpieza ya que el ambiente se encuentra infectado por muchos gérmenes que afectan al ser humano a lo largo del desarrollo, lo cual amerita dar solución para frenar los posibles focos de infección que se pueden presentar en los hogares, es por esto que los productos de limpieza son importantes para la sociedad, pero la composición de estos productos es importante ya que es necesario identificar sus propiedades y las consecuencias que ocasiona el uso de estos productos para estar conscientes del daño que genera al medio ambiente, principalmente al ecosistema, ya que en este mundo industrializado se ha ignorado el daño que causa los componentes que posee los productos de limpieza en nuestra naturaleza.

IV. MARCO TEORICO

4.1. Antecedentes de la investigación

Los historiadores no se ponen de acuerdo del preciso momento del nacimiento del jabón, aunque se puede asegurar que fue el primero producto detergente usado por el ser humano.

Hasta la década de 1940, el jabón era el único detergente importante, pero hoy, el jabón es solo uno más entre los principales detergentes.

Durante la II Guerra Mundial, la escasez de grasa, con la que se fabricaba el jabón, propicio el desarrollo de detergentes sintéticos o no jabonosos. (BOTANICA ONLINE, 2014).

Después de la guerra, se aceleró esta tendencia como consecuencia de la necesidad de nuevos detergentes para las máquinas de lavar automáticas.

Los detergentes se obtienen tratando un compuesto aromático, derivado del benceno, con ácido sulfúrico, neutralizándolo posteriormente con hidróxido de sodio para transformarlo en su sal de sodio. Estos productos resultaron bastante efectivos durante la década de 1940 y principios de la década de 1950; pero resultaron perjudiciales.

Hasta 1970 un detergente típico de lavandería de gran potencia contenía 50 % de tripolifosfato de sodio (fosfato) (Dickson 1980) y solo un 18% tenían acción detergente, desde entonces algunos fabricantes han reducido el porcentaje de fosfatos. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2014).

Se llegaron a obtener productos más satisfactorios reemplazando el compuesto aromático por los llamados compuestos lineales del tipo alquilo. Los nuevos

alquisulfonados lineales se transforman en productos menos dañinos por acción de micro organismos.

En Colombia se regula el uso de fosfatos en Artículo 5 de la Ley 99 de 1993. El estudio señala que el comportamiento de las variables fisicoquímicas y de nutrientes en el Pacífico, presentan valores por fuera de los rangos normales en la bahía de Buenaventura, en las zonas de influencia de las desembocaduras de los ríos Micay y Saija en el Cauca y La Tola en Nariño, evidenciando fenómenos de eutrofización en algunos casos, y en otros sitios contribuyendo a la fertilización del mar (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2014).

Un estudio llevado a cabo en la Comunidad Europea denominado «Phosphates and Alternative Detergent Builders» (Fosfatos y aditivos alternativos para detergentes), concluyó que:

- Diversos países de la Comunidad han logrado reducir la eutrofización mediante la aplicación de medidas para reducir la cantidad de fosfatos que ingresan a los cuerpos de agua.
- Una prohibición del uso de detergentes con contenido elevado de fosfatos puede reducir la cantidad de fósforo hasta un 40 %. (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2014).

En 2004, la Unión Europea introdujo regulaciones para requerir la biodegradabilidad de los detergentes, y tiene la intención de prohibir los fosfatos en los productos nacionales a partir de 2013. En su informe de 4 de mayo de 2007 al Consejo y al Parlamento Europeo, la Comisión evaluaba, en virtud del Reglamento (CE) no 648/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo (3), el uso de fosfatos en detergentes. Basándose en análisis ulteriores, se ha concluido que debe limitarse el uso de fosfatos en los detergentes para lava vajillas automáticos y para ropa destinados a los consumidores, a fin de reducir la contribución de los fosfatos de los

detergentes a los riesgos de eutrofización, y de disminuir los costes de la eliminación de los fosfatos en las plantas de tratamiento de aguas residuales. Ese ahorro supera el coste de reformular los detergentes para ropa destinados a los consumidores con alternativas a los fosfatos. (REGLAMENTO (UE) N o 259/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2012) .

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Concepto

Todos los detergentes en polvo funcionan bajo el mismo principio (eliminan físicamente la suciedad disolviéndola en el agua de lavado y modifican químicamente las manchas), la composición de cada marca varía y con ella el desempeño del producto.

Sin embargo, a través de la publicidad los detergentes en polvo para lavar ropa ofrecen limpieza única o blancura, colores que resaltan como nunca y otras promesas que con frecuencia no se sustentan.

Además del ingrediente principal (los llamados agentes tensoactivos), varios productos adicionan compuestos como agentes antirredespositantes para evitar el percudido, oxidantes que por desprendimiento del oxígeno blanquean las manchas, enzimas que actúan sobre diversos tipos de manchas como las de origen proteico (sangre, leche, huevo) o graso (mantequilla, sebo o aceite), y blanqueadores o abrillantadores ópticos que dan la sensación de mayor blancura en la tela.

También pueden incluir compuestos que reducen la dureza del agua (el agua dura tiene gran cantidad de sales, por lo que el detergente “se corta”) para permitir que el agente tensoactivo sea eficaz en el lavado. Los más comunes han sido los fosfatos, que por razones ecológicas algunos fabricantes eliminan o disminuyen en su formulación.

Por último, en el mercado también se encuentran detergentes especiales que incluyen suavizantes para ropa, o bien, de baja espuma, estos últimos diseñados especialmente para lavadoras automáticas verticales (frontales). (LABORATORIO PROFECO, 2007).

Fósforo: El fósforo forma la base de gran número de compuestos, de los cuales los más importantes son los fosfatos. En todas las formas de vida, los fosfatos desempeñan un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, la fotosíntesis, la función nerviosa y la acción muscular. Los ácidos nucleicos, que entre otras cosas forman el material hereditario (los cromosomas), son fosfatos así como cierto número de coenzimas.

El tripolifosfato de sodio, también conocido como trifosfato de sodio, se utiliza en una amplia gama en aplicación de limpieza y conservantes alimentarias.

Preparación: El tripolifosfato de sodio es una sal sódica del ácido trifosforico. Se fabrica en laboratorios químicos mediante la mezcla de fosfato sódico y del fosfato monosódico.

La propiedad importante es la capacidad de tamponamiento de pH, lo que significa que puede suavizar el agua acida mediante la neutralización de los ácidos; esta cualidad es una de las razones por lo que se le añade al detergentes.

El aditivo de fosfato (tripolifosfato de sodio) se le conoce como formador , estos formadores tienen tres funciones básicas: primero actuando como bases, hacen que el agua de lavado sea básica esto es un pH alto necesario para la acción del detergente; en segundo lugar los fosfatos reaccionan con los iones

del agua dura, como los iones calcio y magnesio, en tal forma que estos no llegan a interactuar con el detergente, no limitando así su acción limpiadora, y en tercer lugar, ayudan a mantener las grasas y el polvo en suspensión para que se puedan eliminar durante el lavado. (CHANG, 2000).

4.2.2. Componentes que contiene los productos de limpieza

La mayoría de los detergentes son componentes de sodio del sulfonato benceno substituido, denominados sulfatos lineales de alquilos, hay otros que son los alquibencen sulfatos de cadena ramificada que se degradan más lentamente (Carlos Uriel Santana, 2003).

Los principales componentes de los detergentes actuales son (Carlos Uriel Santana, 2003):

a) Tensoactivos o surfactantes:

Es el componente que realiza un papel similar al jabón el cual facilita la tarea del agua al conseguir que esta moje los tejidos, separa la suciedad de los tejidos e impide que esta se deposite de nuevo según las propiedades químicas, se clasifican en anionicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros (cada tipo tiene propiedades limpiadoras diferentes) y contiene dos partes bien definidas las cuales son:

- 1.- Extremo Hidrofilico (que le gusta el agua)
- 2.- Extremo lipofilico (que le gusta el aceite)

b) Potenciadores o constructores

Retiene el calcio y el magnesio que pueda haber en el agua y evitan que la suciedad se vuelva a depositar en el tejido. Se dice que el agua es dura si contiene mucho calcio o magnesio.

c) Enzimas:

Rompen las moléculas de las manchas proteicas (huevo, leche, sangre), para que el agua se las pueda llevar.

d) Blanqueadores

Dejan la ropa más blanca y eliminan las manchas más difíciles.

e) Perfumes:

Dan olor a la ropa

f) Relleno

No tienen ninguna función limpiadora, solo se agrega para aumentar el volumen de detergente, dependiendo de la formula puede representar desde un 5% hasta un 45% del total de materia , los detergentes concentrados no llevan relleno.

g) Abrillantadores ópticos.

Son sustancias fluorescentes que no se van a aclarar la ropa.

Reflejan los rayos ultravioletas del sol, de manera que la ropa parece más blanca de lo que es (de hecho, le dan un tono azulado o verdoso según la marca). En la ropa de color los colores quedan más vivos.

4.2.3. Tipos detergentes (Prezi A. R., 2014).

a. Detergentes Ácidos.

Son aconsejables para limpiar superficies de mayólicas, cemento o materiales pétreos, ya que devuelven la apariencia a las fachadas y muros reduciendo el tiempo de trabajo.

La propiedad de los detergentes ácidos se nota en que limpian con rapidez, dejan el área o superficie como si fuera nueva sin rastro ni mancha.

b. Detergentes en polvo

Son los más comunes y ocupan la mayor parte del mercado de los detergentes industriales y domésticos, dentro de sus compuestos se hallan las enzimas, los agentes oxidantes fosfonatos.

c. Detergentes Líquidos

Tienen una efectividad inferior a la de sus similares homólogos en polvo.

Debido a la dificultad para incorporar en ellos ingredientes como las zeolitas, los fosfatos y ciertos agentes blanqueadores.

d. Detergentes en pastillas.

Las pastillas pueden contener solo detergentes o ser del tipo “todo en uno” que incluye además el abrillantador y la sal en una sola pieza. Estas últimas son las más cómodas y compactas, salvo alguna excepción, la mayoría de las pastillas cumplen bien su cometido y son eficaces eliminando la suciedad de todo tipo. Sin embargo, la inducción al secado de estos detergentes sigue siendo una de las asignaturas pendientes.

4.2.4. Compuestos químicos que contienen los detergentes (Quiminet, 2008).

- 1.- Dodecibencenosulfonato de sodio
- 2.- bentonita
- 3.- tripolifosfato de sodio
- 4.- fenilsulfato de sodio
- 5.- sulfato de sodio
- 6.- carbonato de sodio
- 7.- silicato de sodio
- 8.- sodio trifosfato
- 9.- sodio pirofosfato
- 10.- cloruro de benzalconio
- 11.- hipoclorito de sodio

- 12.- surfactantes no iónicos
- 13.- glicoeter
- 14.- carbonato de calcio
- 15.- dióxido de titanio
- 16.- siliconas
- 17.- amoníaco
- 18.- hidróxido de sodio
- 19.- ácido fosfórico
- 20.- laurilsulfato sódico
- 21.- hipoclorito de calcio
- 22.- ácido clorhídrico
- 23.- carboximetilcelulosa sódica
- 24.- etanol
- 25.- isopropanol
- 26.- butilglicol
- 27.- dimetilpolisiloxano
- 28.- hidróxido de potasio
- 29.- trietanolamina
- 30.- cloruro de sodio
- 31.- perborato de sodio
- 32.- percarbonato de sodio
- 33.- óxido de sodio
- 34.- óxido de silicio.

4.2.5. Estudio de los fosfatos (WIKIPEDIA, 2012)

El grupo fosfato es un ion poliatómico de fórmula empírica $(\text{PO}_4)^{3-}$ y una masa molecular de 94,97 Daltons, está compuesto por un átomo central de fósforo rodeado por cuatro átomos idénticos de oxígeno en disposición tetraédrica. El ion fosfato tiene una carga formal negativa y es la base conjugada del ion hidrógenofosfato que a su vez es la base conjugada del ion dihidrógeno fosfato, a su vez base conjugada del ácido fosfórico. El fosfato es un compuesto organofosforado con fórmula $\text{OP}(\text{OR})_3$.

En disolución acuosa, el fosfato existe en cuatro formas. En condiciones de pH muy básico predomina el ion fosfato, mientras que en situaciones de basicidad se encuentra en ion fosfato de hidrógeno.

Estos se incorporan a los detergentes, además de actuar como impulsor de los tensoactivos, para asociarse con los iones responsables de la dureza del agua (calcio magnesio hierro) que generalmente precipitan en forma de sales y se adhieren a la ropa entorpeciendo la limpieza de las prendas, normalmente se ha utilizado un polímero con fosfato el tripolifosfato de sodio. Este componente puede constituir desde un 20 al 30 % de los compuestos concentrados.

Como los fosfatos en su gran variedad tienen en común al fósforo rodeado por átomos de oxígeno. Los fosfatos generalmente son utilizados como componentes para la fabricación de muchos productos con diferentes fines, ya sea de uso industrial, domestico, agricultura, etc. El fosfato más utilizado para ello es el tripolifosfato sódico.

España en el año 1947 descubrió los primeros yacimientos de fosfatos, daba el pistoletazo de salida a una guerra por su control. La aparición de la mina de Bucraa, en 1963, termino por atraer el interés global, ya que los fosfatos son productos de gran interés para la agricultura y para la producción de los fosfatos utilizados en la elaboración de fertilizantes.

Los fosfatos (derivados del fósforo) son limitados. Hasta la década de 1960, las fuentes fueron principalmente el guano y el estiércol, y por lo tanto renovables. Para satisfacer la demanda tuvieron que ir en busca de recursos minerales una fuente ahora en gran parte dominante. El recurso ya no es inagotable, pero tiene una fecha límite. El riesgo de escasez es real, tanto así que James Elser y Elena Benmett, investigadores de las Universidades de

Arizona y Mc gill, han dado a voz de alarma en la (REVISTA NATURALE, 2012).

Los ríos, lagos y mares recogen, desde tiempos inmemorables, los fosfatos producidos por la actividad humana y con la industrialización y el desarrollo económico este problema se ha ido trasladando a los países en vías de desarrollo.

Los fosfatos son utilizados hasta la fecha en los detergentes como constructores. Estos constructores, también llamados potenciadores refuerzan la acción de los detergentes ablandando el agua (eliminando el calcio y el magnesio). Los fosfatos utilizados como constructores suelen clasificarse como ortofosfatos o como fosfatos complejo.

Se encuentra en la naturaleza principalmente en forma de rocas fosfáticas y apatito. A partir de estas rocas, el fósforo se transforma en ion fosfato y queda disponible para que pueda ser absorbido por los vegetales- A partir de las plantas el fósforo pasa a los animales, volviendo de nuevo al medio tras la muerte de estos y de los vegetales, así como por la eliminación continua de fosfatos en los excrementos, un caso especial lo constituyen los excremento de las aves, que en zonas donde son particularmente abundantes forman “yacimientos” de fósforo conocido como guano.

Los fosfatos se encuentran en la naturaleza concentrados en las “rocas fosfáticas”, de las cuales pueden extraerse. Rocas fosfáticas es el nombre comercial para las rocas que contienen uno o más minerales fosfáticos, generalmente del grupo del apatito, cuya base es el fosfato de calcio. Estas rocas pueden utilizarse en forma directa como fertilizante, o como fuente de fosfatos y de fósforo, para lo cual son sometidas a tratamientos de concentración y depuración, expendiéndose finalmente como productos comerciales.

El fosfato está presente principalmente en la apatita, una roca procedente de la sedimentación. La formación de esta roca se realiza por depósito en el fondo del océano. Luego gracias al movimiento de las placas, la apatita sube a la superficie. Finalmente, el fósforo es liberado en el suelo debido a la erosión de estas rocas. Es a través de las plantas como vuelve a introducirse en la cadena alimentaria.

También es posible recuperar en la apatita para la agricultura. De hecho, el fosfato es un fertilizante importante junto con el potasio y el nitrato. Por desgracia, también muy utilizado, no puede ser contenido por el suelo y finalmente, los flujos pasan a los ecosistemas acuáticos, donde fue responsable de la eutrofización, que participan de manera significativa a la continuación del océano.

El fósforo generalmente está presente en las aguas naturales en forma de fosfatos. Estos últimos se encuentran en los fertilizantes y los detergentes y pueden llegar al agua con el escurrimiento agrícola, los desechos industriales y las descargas de aguas negras. Los fosfatos, al igual que los nitratos, son nutrientes para las plantas. Cuando entra demasiado fosfato al agua, florece el crecimiento de las plantas.

4.2.6. Principales procesos para la transformación de la roca fosfórica (Huila, 2010)

Existen situaciones donde las rocas fosfatadas aplicadas directamente no son efectivas, en estos casos es posible utilizar diversos procesos o tecnologías para incrementar su eficiencia agronómica y hacer que los productos sean económicamente más atractivos, para ello a continuación se describirán (FAO,2007) brevemente un grupo de tecnologías que a partir del uso de la RF, permite incrementar su Eficiencia Agronómica, es decir propiciar un

mayor aporte de fósforo al desarrollo vegetativo del cultivo, las mismas se dividen en tres grupos de procesos:

- a) Procesos químicos
- b) Procesos biológicos
- c) Procesos físicos.

Dentro de los procesos químicos se consideran los relativos a la reacción de la RF con diferentes medios, siendo los mismos.

- a) Producción de ácido fosfórico
- b) Producción de fosfatos de solubilidad total
- c) Producción de fosfatos de solubilización parcial

En los procesos biológicos se consideran las variantes de:

- a) Inoculación de microorganismos fosfolubilizadores en el suelo
- b) Fosfocompostas

Los procesos físicos comprenden, la transformación de la RF a altas temperaturas en presencia de productos fosfolubilizadores como sílice, propiciando así un aumento de la reactividad del mineral fosfórico. Dentro de este grupo, también se incluye la mezcla de fosfatos de diferentes solubilidades, así como la granulación de RF con azufre.

4.2.7. Procesos Químicos (Huila, 2010)

Los procesos químicos para la solubilización de las AF (FAO, 2007), abarcan diferentes reacciones entre la RF y ácido orgánico de síntesis química, entre los que se destacan el AS, AF, ácido clorhídrico y ácido nítrico.

La reacción antes referida puede realizarse en dos variantes:

1. Cuando se utiliza la totalidad del ácido estequiométrico requerido para solubilizar todo el apatito contenido en la RF, obteniendo así un fosfato de solubilización total
2. Cuando se utiliza una parte de la cantidad del ácido estequiométricamente requerido para producir un fosfato parcialmente acidulado o solubilizado.

4.2.8. Producción del ácido fosfórico (Huila, 2010)

Cerca del 70% de la producción mundial de fertilizantes fosfóricos (IFA, 1998; FAO, 2007).

Convencionalmente medida en términos de óxido fosfórico, utilizan Af, ácido fosfórico como material principal.

El proceso “térmico” fue inicialmente utilizado para producir AF de mayor pureza, en aplicaciones donde la pureza era determinante, pero los avances en las tecnologías de purificación y el alto costo de energía, han hecho obsoleta esta tecnología. La mayor parte del AF producido internacionalmente se realiza mediante el “proceso húmedo” a partir del ácido sulfúrico.

La variedad de RF existentes y los procesos para su beneficio o concentración, inevitablemente conlleva una gran variedad de procesos para la producción de AF.

La reacción de acumulación es afectada principalmente, por la formación de sulfato de calcio (también conocida como “fosfogypsum o fosfoyeso”) en la superficie de la RF, lo cual limita la efectividad de la reacción química.

Lo anterior, se soluciona mediante:

- a) una molienda de la RF a un tamaño tal que proporcione la adecuada área superficial para la reacción.
- b) la recirculación del AF formado al área de reacción para convertir la mayor cantidad posible de fosfatos tricíclico en fosfato mono cálcico soluble.

El AF de baja concentración formado se filtra del sulfato de calcio, pudiendo el sulfato de calcio formado alcanzar diferentes estructuras cristalinas, dependiendo ello de la temperatura, concentraciones de óxido fosfórico y contenido libre de sulfatos. La forma cristalina del sulfato de calcio obtenido, determina la filtrabilidad del AF.

Por otro lado, las Rf contiene pequeñas, pero muy variadas cantidades de una amplia variedad de impurezas, la cual comprende: flúor, hierro, aluminio, arsénico, cadmio, cobre, plomo, níquel, Zinc, mercurio y uranio.

Debido a lo anterior el valor de una fuente de RF no solo depende de la concentración de óxido fosfórico, sino también del contenido de impurezas. Dependiendo RF, pasa al sulfato de calcio y el resto al fertilizante fosfórico.

Se conocen cinco procesos tecnológicos (FAO, 2007:

IFA, 1998; Sauchelli, 1970) para la producción de ácido fosfórico siendo los mismos: di hidrato, hemihidrato, dihemihidrato (doble etapa), hemi-hidratado (etapa simple) y hemi – dihidratado.

a. Reducción de fosfatos a fósforo elemental (Huila, 2010).

Si calcinación se hace en presencia de sílice, se facilita la destrucción de la estructura de la RF porque el óxido de sílice desplaza el anión fosfórico, esto tanto mejor será cuando más alta sea la temperatura, apartándose el calor en horno eléctrico, junto a la combustión de carbón en hornos de cuba. Se favorece siempre el desplazamiento, sin que sea preciso superar los 1500 °C, al reducir con coque el óxido fosfórico liberado y así se forma el fósforo.

El horno eléctrico se alimenta con las materias primas (fosfato, coque, sílice) en trozos o terrones para facilitar la permeabilidad del lecho y el escape de los gases.

Para favorecer el desplazamiento continuo de la carga en el interior del horno, frecuentemente se hace giratorio el crisol inferior, de cemento refractario con solera de carbón, respecto al cuerpo superior o campana, habitualmente de acero y refrigerado por agua.

Los electrodos, de carbón aglomerado en el interior de tubo de hierro, se introducen continuamente en el horno a ritmo de su consumo por combustión. A la salida, los gases sufren una remoción de polvo por electrofiltro y luego se condensa con vapor de fósforo con inyección de agua fría.

El gas final es monóxido de carbono en un 92% , con un contenido calorífico de unas 3000 Kcal/m³ que se utiliza para calentar otra operación del proceso³¹, Drenando el horno intermitentemente se extraen la escoria silícea, y por el fondo un ferrofósforo formado a expensas del Fe contenido en las materias primas y de los forros de electrodos ((HUILA, 2013)).

El 60% de consumo de energía de estos hornos se emplea en la reacción, perdiéndose el resto en los gases, radiación etc . Se emplea energía trifásica. Los hornos son de hasta 60000 Kw.

b. Fosfocompostacion (HUILA, 2013)

El reciclaje de cuantiosos volúmenes de desechos sólidos producidos por la actividad humana bien sea agrícola, forestal, industrial o domestica ha sido considerado como importante problema por investigadores e instituciones a nivel nacional e internacional a fin de reducir el efecto contaminante que estos residuos puedan causar al ambiente y a la vez permitir su reutilización como insumos en la agricultura e industria.

Desde tiempos remotos, el hombre ha utilizado los residuos producidos por la actividad agropecuaria como enmiendas orgánicas aplicadas al suelo para mejorar sus condiciones físicas, químicas y biológicas. La adición de materiales biodegradables conlleva a la síntesis de complejos orgánicos que unen las partículas en agregados, se incrementa el espacio poroso, mejora la infiltración y el almacenamiento del agua. Los compuestos orgánicos constituyen además, reservorios de nutrientes esenciales, secundarios y elementales traza.

Se ha estimado que la materia orgánica contiene más del 75% de fósforo disponible en el suelo y 50 % del carbono que sirve como fuente de energía para la de los población microbiana encargada de descomponer los residuos. El compostaje es un proceso aeróbico y biológico de degradación de la materia orgánica bajo condiciones controladas. Es un técnica muy antigua que consiste en mezclar desechos animales, vegetales, ceniza, elementos minerales proporcionándoles niveles de humedad, aireación y temperatura favorables a la actividad de los microorganismos capaces de convertir esos materiales en compuestos orgánicos estabilizadores.

Los productos compostados con la RF son comúnmente llamados fofocompostes y está basada en el principio de que durante la descomposición de los materiales orgánicos se produce una intensa actividad microbiana. Muchos tipos de bacterias y hongos dan como resultado la producción de un gran número de ácidos orgánicos y sustancias húmicas.

Algunos de los ácidos orgánicos más comúnmente producidos (Stevenson, 1987) son: cítrico, malico, fumarico, succínico, pirúvico,

tartárico, oxalacético, 2- ketogluconico. Láctico – oxálico, propionico y butírico.

La aplicación de las sustancias húmicas al suelo también aumenta el P disponible para las plantas compitiendo por los sitios de retención de los iones P, formando una cubierta protectora sobre estos sitios. Un beneficio adicional que resulta de la aplicación del fosfocomposte es el movimiento del fósforo.

Se puede esperar un incremento en la efectividad agronómica de la RF en la fosfocomposta con respecto a la de la RF, aplicada directamente, debido a su mayor contenido de fósforo soluble en el ácido cítrico y agua que estará disponible para las plantas.

c. Inoculación de microorganismos fosfolubilizadores (Prezi B. C., 2015)

El fósforo después del nitrógeno es el nutriente inorgánico más requerido por plantas y microorganismos, y además en el suelo es el factor limitante del desarrollo vegetal a pesar de ser abundante tanto en formas inorgánicas como orgánicas. Las plantas deben absorberlo del suelo, donde se encuentra en muy baja concentración, normalmente en niveles que varían entre 5 y 30 mg/Kg. Estos índices bajos del nutriente se deben a que el fósforo soluble reacciona con iones como calcio, el hierro o el aluminio que provocan su precipitación o fijación disminuyendo su disponibilidad para los vegetales. Los fosfatos inorgánicos aplicados como fertilizantes químicos también son inmovilizados en el suelo, donde se encuentran en muy baja concentración, normalmente en niveles que varían entre 5 y 30mg/Kg. Estos índices bajos del nutriente se deben a que el fósforo soluble reacciona con iones como el calcio, el hierro o el aluminio que provocan su precipitación o fijación disminuyendo su disponibilidad

para los vegetales. Los fosfatos inorgánicos aplicados como fertilizantes químicos también son inmovilizados en el suelo y como consecuencia no son solubles para ser aprovechados en los cultivos. Por lo tanto se considera, que la solubilización de distintas RF y otras fuentes de fósforo inorgánico por los microorganismos del suelo es una alternativa fundamental para incrementar la cantidad de nutriente disponible para las plantas (Fernandez 2005, 2005).

Los microorganismos fosfolubilizadores son aquellos que, mediante mineralización de materia orgánica o producción de ácidos orgánicos que solubilizan las formas inorgánicas insolubles del fósforo, lo hacen disponibles en forma de orto fosfato, el cual es asimilable tanto por las plantas como por los microorganismos. Se ha encontrado que cerca del 40% de la población bacteriana cultivable corresponde a fosfato solubilizadoras, especialmente en la zona rizosférica, en donde se encuentra en cantidades de dos a tres veces superiores a las del suelo circundante.

d. Mecanismos de solubilización microbiana del fósforo (Prezi B. C., 2015)

La fracción inorgánica está constituida por formas en sus diferentes estados de oxidación +3 para las fosfinas en asimiladoras son $H(PO_4)^{2-}$ y $H_2(PO_4)^{-1}$. Las mayores fuentes de fósforo inorgánico son las RF, tales como las apatitas, hidroxapatitas y oxiapatitas, constituidos por fosfato de calcio y cuya principal característica es la insolubilidad en agua, por lo que se constituyen como los mayores reservorios de fósforo, lo que es de gran utilidad en la agricultura si se tiene en cuenta que bajo condiciones apropiadas de Ph, pueden ser solubilizadas y disponibles para las plantas; de igual forma, el fosfato puede ser encontrado asociado a la superficie de óxidos hidratados de hierro, aluminio y manganeso que son poco solubles y no asimilables.

La solubilidad de los compuestos inorgánicos insoluble como los fosfatos de calcio se lleva a cabo por la producción de ácidos orgánicos por parte de los microorganismos y la consecuente sustitución del Ca^{+2} por iones H^{+1} . Dentro de los ácidos producidos por microorganismos que solubilizan el fósforo inorgánico se encuentra el acidogluónico, producido predominantemente por bacterias de los géneros *Pseudomonas*, *Erwinia* y *Burkholderia*: otro ácido orgánico identificado en cepas fosfosolubilizadoras es el ácido 2 – cetogluónico presente en cultivos de *Rhizobium*, *Bacillus* y otras bacterias no identificadas; otros ácidos comunes en la solubilización del fósforo son el ácido glicólico, oxálico, malónico y succínico. Por otro lado, otro mecanismo de solubilidad del fósforo, es la producción de sideroforos. En donde elementos unidos al fósforo insoluble como el hierro, son quelados liberando así el fosfato; el 2 cetogluonato, citrato, oxalato y lactato, son agentes quelatantes que forman complejos con la fracción catiónica del compuesto ocasionando así su disociación.

e. Microorganismo fosfosolubilizadores (Prezi B. C., 2015)

Un considerable número de bacterias que presentan principalmente asociación con la rizófora de las plantas, ejercen importantes beneficios sobre el crecimiento de éstas. Este grupo de bacterias, han sido denominadas “rizobacterias promotoras del crecimiento de las planta.

Se han aislado de distintos suelos bacterias solubilizadoras de fosfato pertenecientes a los géneros *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Burkholderia*, *Achromobacter*, *Micrococcus*.

Existen diferentes métodos para seleccionar microorganismos solubilizadores de compuestos del fósforo inorgánico aislados en el suelo.

Si bien se ha demostrado que la selección a partir de la formación del halo de solubilización no es una técnica infalible, tampoco la concentración de fósforo detectada en cultivo líquido lo es, también se ha observado que algunos microorganismos que solubilizan fósforo en condiciones de laboratorio no son capaces de hacerlo en vertisoles alcalinos.

Entre los géneros más representativos, que comprenden tanto bacterias aeróbicas como anaeróbicas, que presentan capacidad para solubilizar estos compuestos de fosfato en el suelo y en la rizófora de las plantas se encuentran: *Oseudomonas*, *Bacillus*.

4.3 Daños que produce al medio ambiente (FERNANDO GONZALES H, 2011)

Los problemas más importantes son derivados del uso de los fosfatos en la fabricación de los detergentes y sus consecuencias en el suelo y el agua.

En ecología el término eutrofización designa el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema. El uso más extendido se refiere específicamente al aporte más o menos masivo de nutrientes inorgánicos en un ecosistema acuático.

Eutrofizado es aquel ecosistema o ambiente caracterizado por una abundancia anormalmente alta de nutrientes. El desarrollo de la biomasa en un ecosistema viene limitado, la mayoría de las veces, por la escasez de algunos elementos químicos, como nitrógeno en los ambientes continentales y el fósforo en los marinos, que los productores primarios necesitan para desarrollarse y a los que llamamos por ello factores limitantes. La contaminación puntual de las aguas por efluentes urbano, o difusa, por la contaminación agraria o atmosférica, puede aportar cantidades

importantes de estos elementos limitantes. El resultado es un aumento de la producción primaria (fotosíntesis) con importantes consecuencias sobre la composición, estructura y dinámica del ecosistema.

La eutrofización produce de manera general un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la diversidad.

En ecosistema terrestre, las plantas que pasan a dominar son especies herbáceas ecológicamente pioneras, frecuentemente cosmopolitas, con alta tasa de reproducción incapaces de competir en ambientes oligotrofos (pobres en nutrientes) o mesotrofos.

En ecosistema acuático, con la eutrofización empiezan a proliferar algas unicelulares, en general algas verdes.

En los océanos, la eutrofización local, a veces por causa natural, pueden provocar una marea roja o marea blanca, la explosión demográfica de una sola especie algal, que en muchos casos provoca la intoxicación de la fauna mayor.

La explosión de algas que acompaña a la primera fase de la eutrofización provoca un enturbiamiento que impide que la luz penetre hasta el fondo del ecosistema.

Como consecuencia en el fondo se hace imposible la fotosíntesis, productora de oxígeno libre, a la vez que aumenta la actividad metabólica consumidora de oxígeno libre, a la vez que aumenta la actividad metabólica consumidora de oxígeno (respiración aeróbica) de los descomponedores, que empiezan a recibir los excedentes de materia orgánica producidos cerca de la superficie.

De esta manera en el fondo se agota pronto el oxígeno por la actividad aerobia y el ambiente se vuelve pronto anóxico.

La radical alteración del ambiente que suponen estos cambios, hace inviable la existencia de la mayoría de las especies que previamente formaban el ecosistema.

En un cuerpo de agua cerrado, por ejemplo una laguna, el proceso de eutrofización puede terminar por convertir al cuerpo de agua en tierra firme.

Esto ocurre porque los nutrientes que ingresen masivamente el sistema generan una gran biomasa de organismos de vida generalmente efímera que al morir acumulan sobre el fondo y no son totalmente consumidos por organismos degradadores (especialmente bacterias). Procesos naturales de eutrofización se pueden observar claramente en las lagunas formadas por los cauces antiguos de los ríos amazónicos que se transforman en pantanos y posteriormente se cubren de vegetación.

La principal causa de antropogénica de procesos de eutrofización es la contaminación química.

V. MATERIALES Y METODOS

Método empleado - Determinación de Fosfatos (Método quilométrico) (H. Flaschka, 1964)

Fundamento:

El fosfato inorgánico se precipita en el suero como fosfato amónico – magnésico, se lava el precipitado y el magnesio en el contenido se valora quelométricamente.

5.1. Reactivos y materiales

a) Reactivos

1. Substrato para fosfatas ácidas
2. Substrato para fosfatas alcalinas
3. Mixtura magnésiana
4. Ácido clorhídrico
5. Hidróxido de amonio
6. Disolución valorada de AEDT 0,00100 M
7. Mezcla negro de eriocromo T-cloruro sódico

b) Materiales

1. Pipetas volumétricas.
2. vasos de precipitación
3. Matraz Erlenmeyer de 500ml
4. Vaso de precipitados de 400 ml
5. Tubo de centrifuga de 10 ml

c) Aparatos y Equipo.

1. Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001g
2. Estufa con control de temperatura.
3. Pesa filtros
4. Mechero
5. Termómetro de 150°C.

5.2 Población y muestra de la investigación

5.2.1 Población de la investigación

La población de estudio en esta investigación está referida a los detergentes lavavajillas presentes el mercado de la región Callao.

5.2.2 Muestra de la Investigación

La muestra de la investigación son los detergentes lavavajillas más usados en la región Callao:

Tabla 5 - 1: Muestras de estudio

Marcas	Presentación en el mercado			
	Polvo	Líquido	Pasta	Gel
Axion limón	SI		SI	
Axion lima limón	SI		SI	
Sapolio	SI	SI	SI	SI
Salvo	SI	SI	SI	
Ola			SI	
Eficaz		SI		
Palmolive		SI		
Ayudín		SI		

5.3. Técnica, Procedimiento

1. Medir con una pipeta a un tubo de centrifuga de 10 ml, 1,00 ml de muestra y 1,00 ml de sustrato para fosfatas alcalinas o acidas, mezclar bien y dejas exactamente 1 hora a 37 °c
2. Enfriar rápidamente sumergiendo el tubo en un baño de agua fría
3. Preparar en un segundo tubo de centrifuga un ensayo blanco midiendo con una pipeta de 1,00 ml de muestra y 1,00 ml se sustrato
4. Añadir a ambos tubos 1 ml de mixtura magnesiana, agitar con una varilla hasta que aparezca precipitado y dejar reposar 15 minutos

5. Llenar los tubos todo lo posible con agua, agitar bien, enjuagar la varilla con poca agua y centrifugar 10 minutos a 3000 rev./ min.
6. Decantar cuidadosamente la disolución, introducir de nuevo las varillas originales, adicionar con una pipeta 0,2 ml de hidróxido amónico, llenar bastante con agua, agitar bien, enjuagar la varilla y centrifugar otros 10 minutos.
7. Decantar cuidadosamente la disolución, volver a meter la varilla y añadir con una pipeta 1 ml de ácido clorhídrico 1 N; con el se disuelve el precipitado y se humedecen también las paredes del tubo de centrifuga, con lo que se disolverá el precipitado a ellas adherido.
8. Pasar la disolución a un matraz de valoración empleando 20 a 30 ml de agua destilada, añadir 2 ml de hidróxido amónico y algo de mezcla Erio-T-cloruro sódico y valorar con la disolución valorada AEDT hasta viraje rojo al azul puro.

5.4. Cálculos

(ml de AEDT para la muestra --- ml de AEDT para el ensayo blanco) x 3,1 = mg fósforo de 100 ml de suero

(ml de AEDT para la muestra --- ml de AEDT para el ensayo blanco) x 2 = mequiv.fosfato(sec.)

a. Observaciones:

A1.- Empleando una estufa de cultivos, antes de mezclar, la muestra y el sustrato deben calentarse a 37 °c, pero si la muestra se introduce en un baño de agua a 37 °c, el no calentar previamente las dos disoluciones no produce error apreciable.

A2.- El ensayo en blanco debe prepararse inmediatamente antes de añadir la mixtura magnesia.

A3.- La mixtura magnesia debe estar fría, con lo que se evitara en lo posible

La acción de las fosfatas alcalinas durante los 15 minutos necesarios para la formación del precipitado.

Especialmente en la determinación de fosfatas acidas, es preciso cerciorarse de vez en cuando por adición de una gota de fenolftaleína, que la disolución es alcalina. Si no lo fuera hay que añadir hidróxido amónico concentrado a la mixtura magnesia.

Es absolutamente necesario agitar, y eventualmente raspar las paredes del tubo con la varilla, hasta que aparezca el precipitado (ligera turbidez nacarada).

A los cálculos. El factor 3,1 resulta del peso atómico del fósforo (31) y de pasar de 1 ml a 100ml de muestra, el factor 2 corresponde a la valencia del fosfato secundario.

5.5 Otros métodos teóricos - Determinación de Fosfatos (Método

Colorimétrico con ácido ascórbico) (APHA-AWWA-WEF, 2005)

En este método, en medio ácido el molibdato de amonio y el tartrato doble de antimonio y potasio reaccionan con ortofosfato con formación de un heteropoliácido fosfomolibdico, el cual es reducido por el ácido ascórbico a azul de molibdeno, complejo azul intensamente coloreado. La absorbancia del complejo medida a una longitud de onda de 880nm. Resulta proporcional a la concentración de ortofosfato en la muestra.

Reactivos y Materiales

a) Reactivos

Los reactivos que a continuación se mencionan deben ser analíticos, a menos que se indique otra cosa. Cuando se hable de agua se debe entender agua destilada:

1. Solución de ácido sulfúrico 5N
2. Solución de ácido ascórbico 01M
3. Solución de molibdato de amonio al 4%
4. Solución de tartrato doble de antimonio y potasio
5. Reactivo combinado para fosfato
6. Solución madre de fosfato
7. Solución de fenoltaleina

b). Materiales

1. Pipetas volumétricas.
2. vasos de precipitación
3. Matraz Erlenmeyer de 500ml
4. Vaso de precipitados de 400 ml
5. Tubo expandido, hecho con tubo de vidrio de 4mm de diámetro doblado

c). Aparatos y Equipo.

1. Balanza analítica con sensibilidad de 0,0001g
2. Estufa con control de temperatura.
3. Pesa filtros
4. Mechero
5. Termómetro de 150°C.
6. Espectrofotómetro

Técnicas de preparación de la muestra patrón.

Se emplea dos curvas, una en intervalo bajo (0 – 0,40 mg/l) y otra en intervalo (0,1 – 3,0 mg/L)

- Pipetear volúmenes crecientes de la solución patrón de fosfatos y completar a volumen con agua para obtener al menos seis concentraciones comprendidas en el intervalo deseado.
- Transferir los estándares a vasos de precipitación de 100ml.
- Dejar en reposo por lo menos 10 minutos para completar el desarrollo del color.
- Añadir 1 gota de indicador de fenoftaleina, si se desarrolla color rosado – rojo añadir gotas de ácido sulfúrico 5N hasta desaparición del color.
- Adicionar 8.0 ml del reactivo combinado y agitar.
- Dejar en reposo por lo menos 10 minutos para completar el desarrollo de color.
- Antes de los 30 minutos, leer es espectrofotómetro a 88 nm con cubetas de paso óptico de 5cm.
- En función del espectrofotómetro utilizado, crear la curva de calibración.
- Verificación de las curvas de calibración

Técnicas de análisis

a. Técnicas de análisis teórico - Determinación de fosfatos en muestra

- Transferir 50 ml de la muestra (previamente filtrada por membrana de 0,45 mm, en caso de ser necesario por presentar

alta turbiedad) a un vaso de precipitado de 100ml, adicionar 8.0mL del reactivo combinado agitar para mezclar bien.

- Esperar 10 minutos para el desarrollo del color, preparar y analizar un blanco de reactivos con agua desionizada; para muestras de aguas marinas. Dejar reposar por 30 minutos a 2 horas.
- Leer en espectrofotómetro na 880 nm con cubetas de paso óptico de 1 o 5 cm respecto a la curva de calibración correspondiente.
- Si la muestra se analiza inicialmente con la curva baja y resulta mayor al patrón superior debe releerse con la curva alta.

b. Presentación de los resultados

- En función del espectrofotómetro utilizado, el resultado se obtendrá directamente en la curva de calibración del equipo. Se expresara con tres cifras decimales. Se debe consultar los datos de la curva vigente para informar aquellos resultados.

VI. RESULTADOS

Muchos de los productos fabricados por la industria de los detergentes lavavajillas presentan como principal componente el fosfato porque son compuestos que se añaden para contrarrestar la dureza del agua y maximizar la eficiencia de la limpieza.

El trabajo de investigación se ha realizado en muestras de la Provincia constitucional del Callao. La Provincia Constitucional del Callao – Perú consta de siete distritos: Callao, Bellavista, La Punta, Carmen de La L, La Perla; Ventanilla. Los Ríos más importantes Rímac y Chillón que constituyen importantes fuentes de recursos hídricos que abastecen a la provincia Constitucional del Callao, y desembocan en mar del Callao, constituyendo fuente de contaminación marina del Litoral del Callao, tanto por el tipo de carga orgánica, inorgánica y microbiana que arrastra las aguas.

La población de la provincia constitucional del Callao, según censo del 2015 es de 1'013,935 habitantes, desde los tiempos coloniales, el Callao ha tenido el puerto marítimo más importante del país y uno de los mejores de América del Sur. El cual, contiene el Terminal Portuario del Callao, islas, balnearios muy frecuentados, instituciones importantes como es el aeropuerto internacional Jorge Chávez y atractivos para toda la familia.

En el sector industrial el Callao cuenta con industrias de fertilizantes, trigo, maíz, maquinarias, manufacturas y una gran variedad de mercaderías, con el Servicio Industrial de la Marina (SIMA), dependiente de la Marina de Guerra del Perú y Alicorp Perú que es, una compañía de consumo masivo, trayendo consigo contaminación al medio ambiente por el uso de detergente lavavajillas.

Los análisis de determinación de fosfatos se han realizado en la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional del Callao (FIIS – UNAC).

Los métodos empleados para determinar los fosfatos en detergentes y desechos industriales son métodos Colorimétricos.

El método utilizado para obtener los resultado es un método sencillo, pero con una exactitud aproximada de 0,01%. **(Metodo quelometrico) M. Dugandzic y A. Holasek: Wiener Medis. Wochensch., 110, 460 (1960),**

6.1. Muestras Analizadas

Muestras de detergentes lavavajillas más resaltantes

Tabla 6 - 1: Muestras de detergentes lavavajillas

Marcas	Polvo	Liquido	Pasta	Gel
Axion limón	SI		SI	
Axion lima limón	SI		SI	
Sapolio	SI	SI	SI	SI
Salvo	SI	SI	SI	
Ola			SI	
Eficaz		SI		
Palmolive		SI		
Ayudín		SI		

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El uso de detergentes lavavajillas está en forma creciente, de tal forma que la competencia en los últimos años ha reducido los precios, y obliga a los fabricantes .que el producto sea más eficaz

6.2. Determinación de fosfatos en la marca Axion Limón

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas

Axion limón

Tabla 6 - 2: Concentración de Fosfatos en marca
Axion limón

Marcas	Polvo	Pasta
Axion limón	Supera el 5%	5% máximo

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas como polvo presenta una mejor eficiencia en el lavado, tiene una buena aceptación.

6.3. Determinación de fosfatos en la marca Axion Lima Limón

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Axion lima limón

Tabla 6 - 3: Concentración de Fosfatos en marca
Axion Lima limón

Marcas	Polvo	Pasta
Axion lima limón	Supera el 5%	5% máximo

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas como polvo presenta una mejor eficiencia en el lavado, tiene una buena aceptación.

6.4. Determinación de fosfatos en la marca Sapolio

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Sapolio.

Tabla 6 - 4: Concentración de Fosfatos en marca
Sapolio

Marca	Polvo	Líquido	Pasta	Gel
Sapolio	Supera el 5%	5% maximo	Supera el 5%	Supera el 5%

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas sapolio líder de la categoría con aproximadamente un 50% de participación en el mercado.

6.5. Determinación de fosfatos en la marca Salvo

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Salvo

Tabla 6 - 5: Concentración de Fosfatos en marca Salvo

Marca	Polvo	Líquido	Pasta	Gel
Sapolio	Supera el 5%	5% máximo	Supera el 5%	Supera el 5%

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas salvo, marca de la transnacional Procter & Gamble (P&G) ha reemplazado al detergente lavavajillas sapolio por una nueva versión; salvo manzanilla en pasta que junto con el ayudin, otro producto del portafolio de marcas de P&G, darán batalla a Sapolio.

6.6. Determinación de fosfatos en la marca OLA

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Ola.

Tabla 6 - 6: Concentración de Fosfatos en marca OLA

Marca	Pasta
OLA	Supera el 5%

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas como polvo presenta una mejor eficiencia en el lavado, tiene una buena aceptación.

6.7. Determinación de fosfatos en la marca Eficaz

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Ola.

Tabla 6 - 7: Concentración de Fosfatos en marca Eficaz

Marca	Pasta
Eficaz	Supera el 5%

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas como pasta presenta una mejor eficiencia en el lavado, tiene una buena aceptación.

6.8. Determinación de fosfatos en la marca Palmolive

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas Ola.

Tabla 6 - 8: Concentración de Fosfatos en marca Palmolive

Marca	Pasta
Palmolive	5% como máximo

Fuente: Elaborado por el autor

Comentario: El detergente lavavajillas como pasta presenta una mejor eficiencia en el lavado, tiene una buena aceptación.

6.9. Determinación de fosfatos en la marca Ayudín

A continuación presentamos los análisis realizados al detergente lavavajillas.

El producto ayudín en la presentación líquida es un detergente lavavajillas ecológico, una forma de ayudar al medio ambiente.

Tabla 6 - 9: Concentración de Fosfatos en marca Ayudín

Marca	Líquida
Ayudín	Ecológico

Fuente: Elaborado por el autor

6.10. Determinación de fosfatos en los lugares de desecho en el laboratorio.

La determinación de fosfatos en la región Callao se tomaron las muestras a analizar en los colectores: Intercepción Norte, colector Comas – Chillón y línea de impulsión Sarita Colonia.

Estos colectores representan al 75% de la población Lima Callao y abarca la colección de aguas residuales de 27 distritos de Lima Callao entre los que destacan: los distritos de Callao, Ventanilla, la Perla, La punta en la provincia constitucional del Callao.

Las muestras tomadas fueron analizadas en el Laboratorio con el mismo método que se trabajó para determinar detergentes lavavajillas.

La forma de realizar los análisis fueron los siguientes:

- Se determinó los análisis seriados durante un periodo de 24 horas.
- Durante un día de los meses de Abril, Julio, septiembre y diciembre del año 2015
- Las horas que se escogieron son en horas diferentes donde se toma en cuenta las de mayor y menor contaminación

6.11. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de abril):

Análisis realizado durante el 30 de Abril del año 2015, en donde se realizó siete análisis seriados para determinar la concentración de fosfatos

Tabla 6 - 10: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento

Horas	mg de fosfato/litro
00,30	0,50
05,00	2,50
09,00	4,50
13,00	6,00
17,00	4,00
21,00	4,5
24,00	1,0

Fuente: Elaborado por el autor

6.12. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de julio):

Análisis realizado durante el día 31 de Julio del año 2015, en donde se realizó siete análisis seriados para determinar la concentración de fosfatos.

Tabla 6 - 11: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento

Horas	mg de fosfato/litro
00,30	1,0
05,00	2,50
09,00	5,00
13,00	7,00
17,00	4,00
21,00	4,5
24,00	1,0

Fuente: Elaborado por el autor

6.13. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de setiembre):

Análisis realizado durante el día 30 de setiembre del año 2015, en donde se realizó siete análisis seriados para determinar la concentración de fosfatos

Tabla 6 - 12: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento

Horas	mg de fosfato/litro
00,30	0,50
05,00	2,50
09,00	6,00
13,00	6,00
17,00	4,00
21,00	4,5
24,00	1,0

Fuente: Elaborado por el autor

6.14. Contenido de concentración de fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento (mes de diciembre):

Análisis realizado durante el día 15 de diciembre del año 2015, en donde se realizó siete análisis seriados para determinar la concentración de fosfatos

Tabla 6 - 13: Contenido de concentración Fosfatos de aguas residuales antes del tratamiento

Horas	Mg de fosfato/litro
00,30	1,50
05,00	2,50
09,00	6,00
13,00	7,00
17,00	6,00
21,00	6,,5
24,00	1,0

Fuente: Elaborado por el autor

6.15 Daños que produce al medio ambiente en la región Callao.

La vegetación ribereña con especies silvestres típicas, se ha ido transformando y restringiéndose a algunas manchas de vegetación en las zonas más húmedas y de relieve abrupto.

En aquellos lugares donde el relieve es tipo planicie, ha sido invadido por viviendas informales donde se encuentra impactado por botaderos o rellenos informales

La contaminación de fosfatos dando lugar a la eutrofización producido de manera general un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la diversidad: En ecosistemas terrestres, las plantas que pasan a dominar son especies herbáceas ecológicamente pioneras, en ecosistemas acuáticos, con la eutrofización empiezan a proliferar algas unicelulares. La Provincia Constitucional de Callao es un conjunto de mar, aire, suelo que, por la constante interacción de las partes, constituye un sistema se ve afectada directamente en este espacio geográfico vienen alterando el medio, con peligro de un desequilibrio del mismo y con las consecuencias previsibles. Pérdida de áreas agrícolas (San Agustín, Oquendo, etc.), pérdida de recursos naturales (Ríos Chillón y Río Rímac, Mar colindante), pérdida de playas (de las 14 existentes, solo 7 son utilizables, incluso no todas en buenas condiciones),

Se identificaron problemas principales de orden genérico, destacando, el deterioro del hábitat de la zona costera, esto se refiere a problemas de erosión costera, contaminación costera marino, destrucción por desarrollo urbano, explotación inadecuada de recursos naturales. La creciente población y su concentración en el borde costero genera incompatibilidad entre las diversas actividades productivas y de servicios; esto acrecienta la fragilidad del borde litoral que incluye hábitat importantes como humedales de Ventanilla. Se ha reconocido el impacto, en ciertos casos críticos, a que está expuesto el área costera marina, ante el desarrollo industrial y el crecimiento de la población. Las secuelas de esta realidad, transformadas en deseconomías y conflictos socio-económicos, están aflorando poco a poco a la forma de contaminación del aire, agua y suelos.

6.16. Encuestas realizadas sobre el uso de detergente lavavajillas

Sobre la encuesta realizada a una población de 50 persona de diferente medio social se observa lo siguiente:

Utilizan detergente lavavajillas de todos los estatus Sociales, el 80 % usa el tipo de detergente pasta y que cumplan con una buena eficiencia en el lavado; un 70 % de 4 a más veces al día utilizan el detergente lavavajillas para multiusos , un 100% no tienen conocimiento de los componentes de los detergentes lavavajillas, tampoco conocen el daño que provoca el uso de fosfatos en el lavavajillas.

6.17. Alternativas de Solución

Los Investigadores y preocupantes del medio ambiente en su afán de proteger al medio Ambiente presentan una serie de alternativas para sustituir a los fosfatos:

Como sustituto de los polifosfatos se han tenido especialmente en cuenta dos sustancias: el nitrilo del ácido triacético (NTA) y el ácido cítrico. Ambas sustancias tienen algo de perjudicial y en primer lugar su carácter químico orgánico, que les hace actuar a su vez como contaminante del agua. El silicato de sodio (vidrio soluble) no tiene este inconveniente, pero no presenta alguna de las ventajas de los polifosfatos, el contenido principal de las investigaciones y esfuerzos de los organismos encargados de la protección del medio ambiente lo constituye el fosfato, mientras que los restantes contaminantes son menos tenidos en cuenta. El principal estructurador empleado en los detergentes es el $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$. Esta sustancia no acarrea problemas ambientales, ya que el ion $\text{P}_3\text{O}_{10}^{-5}$ experimenta una lenta reacción de hidrólisis en el ambiente hasta convertirse en ortofosfatos, los cuales carecen de toda toxicidad. Los estructuradores con polifosfatos son motivo de honda preocupación ya que tanto ellos como los productos resultantes de su hidrólisis contienen obviamente fósforo, que se halla implicado en el proceso de eutrofización.

VII. DISCUSIÓN

1. La necesidad moderna en donde los tiempos se han reducido drásticamente para realizar los quehaceres domésticos, y el consumidor solo requiere productos de fácil utilización, los productores de lavavajillas para cubrir estas necesidades crean productos acorde con las necesidades y es así que en los análisis realizados se encuentra que todos los detergentes lavavajillas en pasta y en polvo contienen fosfatos o trifosfatos por su poderosa acción.
2. Se tomaron las muestras de las aguas residuales a analizar en los colectores : Intercepción Norte, colector Comas – Chillón y línea de impulsión Sarita Colonia. El análisis muestra que las aguas residuales están contaminados de fosfatos. El otro porcentaje de aguas residuales que no son tratadas van directamente al mar, ocasionando efectos dañinos al estimular el crecimiento indeseable de las algas
3. No existen técnicas de descontaminación específica para suelos contaminados con detergentes, de hecho, en algunas de ellas se utiliza agua que los contiene para tratar suelos y aguas subterráneas contaminados por otras sustancias
4. Durante los proceso de depuración del agua residual la desventaja es el aumento de la salinidad del agua residual (y por lo tanto también del agua receptora) y el constante aumento del precio del precipitado; significando que mientras más fosfatos contengan las aguas residuales el agua depurada va acontecer mucho más sales, además es más costoso es el proceso de depuración.
5. Los fabricantes de detergentes han empleado dos métodos en un intento de reducir o eliminar por completo el contenido en fosfatos de los mismos:

. Sustitución de los estructuradores con fosfatos por sustancias con propiedades similares.

. Empleo de surfactantes que funcionen sin estructuradores de tipo secuestraste.

6. La preocupación que está causando la contaminación de fosfatos hace que los investigadores busquen sustitutos y como sustituto de los polifosfatos se han tenido especialmente en cuenta dos sustancias: el nitrilo del ácido triacético (NTA) y el ácido cítrico. Ambas sustancias tienen algo de perjudicial y en primer lugar su carácter químico orgánico, que les hace actuar a su vez como contaminante del agua. El silicato de sodio (vidrio soluble) no tiene este inconveniente, pero no presenta alguna de las ventajas de los polifosfatos.

7.- De la encuesta realizada a los pobladores de la Región Callao se recomienda sensibilizar al público sobre los tipos de productos específicos que contienen los detergentes lavavajillas y sobre los riesgos asociados, para ello es necesario conocer los ingredientes completos de los productos que estamos consumiendo.

VIII. REFERENCIALES

- APHA-AWWA-WEF. (2005). *Standard Methods for the Examination of water and wastewater*. New York.
- BOTANICA ONLINE. (15 de 01 de 2014). *Antecedentes de jabones y detergentes*. Recuperado el 15 de 01 de 2014, de BOTANICA ONLINE: <http://www.botanical-online.com/monografias/antecedenteshistoricosjabonesdetergentes.htm>
- CARLOS URIEL SANTANA, C. P. (2003). *impacto ambiental - proyecto detergente - Sites*. Obtenido de IMPACTO AMBIENTAL - PROYECTO DETERGENTE - Sites: <https://sites.google.com/site/proyecyodetergente/-impacto-ambiental>
- CHANG. (2000). *Química*. En CHANG, *Química*. MC. Graw Hill, s.f.
- FERNANDO GONZALES H. (01 de 01 de 2011). *medio ambiente y desarrollo sostenible ...* Obtenido de MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE ...: <http://fgonzalesh.blogspot.pe/2011/01/contaminacion-por-fertilizantes-un.html>
- H. FLASCHKA, A. H. (1964). *Metodos Quelometricos y otros, Metodos volumetricos*. Barcelona: Reverte, S. A.
- HUILA, G. D. (30 de 10 de 2010). *[pdf] estudio roca fosforica - Gobernación del Huila*. Obtenido de [PDF]ESTUDIO ROCA FOSFORICA - Gobernación del Huila: http://www.huila.gov.co/documentos/E/estudio_roca_fosforica.pdf
- HUILA, G. D. (05 de 07 de 2013). *Estudio Roca Fosforica - Scribd*. Obtenido de Estudio Roca Fosforica - Scribd: <http://es.scribd.com/doc/151978035/Estudio-Roca-Fosforica#scribd>
- LABORATORIO PROFECO. (15 de 02 de 2007). *Detergentes*. Recuperado el 25 de 01 de 2014, de Detergentes: http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_07/detergentes.pdf
- MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. (06 de 02 de 2014). *Artículo 5 de la Ley 99 de 1993*. Recuperado el 06 de 02 de 2014, de http://www.minambiente.gov.co/documentos/3064_Proyecto_Resolucion_Fosfatos_en_Detergentes.pdf
- PREZI, A. R. (21 de 10 de 2014). *Detergentes by Adriana Ramires on Prezi*. Obtenido de DETERGENTES by adriana ramires on Prezi: https://prezi.com/sk2wa_uhfngy/detergentes/
- PREZI, B. C. (23 de 11 de 2015). *Roca fosforica by Brenda Chan on Prezi*. Obtenido de ROCA FOSFORICA by Brenda Chan on Prezi: https://prezi.com/-gw3urta_caz/roca-fosforica/

- QUIMINET. (20 de 05 de 2008). **La composición de los detergentes** | *QuimiNet.com*.
Obtenido de La composición de los detergentes | QuimiNet.com:
<http://www.quiminet.com/articulos/la-composicion-de-los-detergentes-30164.htm>
- REGLAMENTO (UE) N o 259/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. (14 de 03 de 2012). **Uso de fosfatos en detergentes**. Recuperado el 28 de 01 de 2014, de Uso de fosfatos en detergentes: REGLAMENTO (UE) N o 259/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO
- REVISTA NATURALE. (14 de 12 de 2012). *Revista NATURALE* | **Caminhos do Sul de Minas**.
Obtenido de Revista NATURALE | Caminhos do Sul de Minas:
<http://www.caminhosdosuldeminas.com.br/turismo/Pagina.do?idSecao=160&idNoticia=2143>
- WIKIPEDIA. (12 de 11 de 2012). **Fosfato - Wikipedia, la enciclopedia libre**. Obtenido de Fosfato - Wikipedia, la enciclopedia libre: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fosfato>

IX. APÉNDICES

Apéndice I – ENCUESTA (Fuente: Elaborado por el autor)

Solo de una respuesta a cada una de las preguntas formuladas

1. UTILIZA DETERGENTE LAVAVAJILLA EN SU USO DOMESTICO

SI

NO

2. QUE MARCA DE LAVAVAJILLA UTILIZA

AYUDIN

AXION LIMON

AXION LIMA LIMON

EFICAZ

OLA

SALVO

SAPOLIO

PALMOLIVE

3. QUE TIPO DE DETERGENTE LAVAVAJILLA UTILIZA

GEL

LIQUIDO

PASTA

POLVO

4. QUE CONDICIONES DEBE TENER SU DETERGENTE LAVAVAJILLA DE PREFERENCIA

BAJO PRECIO

EFICAZ EN EL LAVADO

ALTO RENDIMIENTO

PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE

5. AL DIA CUANTAS VECES UTILIZA EL DETERGENTE LAVAVAJILLAS

1 VEZ

2 VECES

3 VECES

DE 4 A MAS

6. TIENE CONOCIMIENTO DEL DAÑO QUE PRODUCE AL MEDIO AMBIENTE LOS DETERGENTES LAVAVAJILLAS

SI

NO

7. TIENE CONOCIMIENTO DEL CONTENIDO QUIMICO DE LOS DETERGENTES LAVAVAJILLAS

SI

NO

Tabla 9 - 1:Características de los fosfatos en detergentes lavavajillas

SUSTANCIA	CARACTERISTICAS
FOSFATOS	<ol style="list-style-type: none">1.- Actúa como agente de limpieza2.- Ayuda a eliminar las manchas y grasas3.- Mantiene suspendidas las partículas de alimentos evitando que se peguen en los platos.4.- Ablandan el agua5.- Los mejores detergentes lavavajillas hasta el momento son los que contienen fosfatos ó los detergentes que contienen fósforo.

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 - 2:Funciones de los fosfatos en detergentes lavavajillas

SUSTANCIA	FUNCIONES
FOSFATOS	<p>Correctores de alcalinidad</p> <p>Estabilizadores</p> <p>Ablandadores</p>

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 - 3: Daños que ocasionan en el agua los fosfatos en detergentes lavavajillas

SUSTANCIA	DAÑOS QUE OCASIONAN EN EL AGUA
FOSFATOS	<p>Dificultan el tratamiento de las aguas por problemas de operación en la planta depuradora</p> <p>Alteran la transferencia y disolución del oxígeno entre la superficie.</p> <p>Perturban la sedimentación</p> <p>Impiden el desarrollo de las algas</p> <p>Alteran el color y sabor de las aguas</p>

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 - 4: Efectos tóxicos que producen los detergentes lavavajillas

SUSTANCIA	EFFECTOS TOXICOS
DETERGENTES LAVAVAJILLAS	<p>Sensibilidad de los microorganismos</p> <p>Anulan las condiciones normales del medio acuático.</p> <p>Por acumulación de fosfatos anulan el medio acuático</p>

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 - 5: Efectos que ocasionan en el suelo los detergentes lavavajillas

SUSTANCIA	EFFECTOS DE LOS DETERGENTES EN EL SUELO
DETERGENTES LAVAVAJILLAS	<p>Alteran la permeabilidad del suelo</p> <p>Facilitan la penetración de microorganismos en las aguas subterráneas</p> <p>Efectos tóxicos en los cultivos debido a la presencia de detergentes en agua de riego</p>

Fuente: Elaborado por el autor

Tabla 9 - 6: Manejo para un buen empleo de los detergentes lavavajillas.

SUSTANCIA	MANEJO PARA UN BUEN EMPLEO
DETERGENTES LAVAVAJILLAS	<p>Deben encuadrarse la medida de los fosfatos dentro de los lineamientos y normas de política ambiental establecido en la legislación nacional vigente.</p> <p>Cumplir con lo establecido en el programa de manejo de residuo.</p> <p>Informar a los ciudadanos el efecto que causa el fosfato en el contenido de los detergentes lavavajillas</p>

Fuente: Elaborado por el autor

X. ANEXOS

Anexo I - MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: DETERMINACION DEL CONTENIDO DE FOSFATOS EN DETERGENTES PARA LAVAVAJILLAS Y DAÑOS QUE PRODUCE AL MEDIO AMBIENTE EN LA REGION CALLAO

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Problema general</p> <p>¿Qué contenido de fosfato se encuentra en los detergentes lavavajillas que se consumen en la región Callao?..</p>	<p>1.- Objetivo General</p> <p>Determinar el contenido de fosfato que se encuentran en los detergentes lavavajillas usados en la región Callao.</p>	<p>1.- Hipótesis general</p> <p>En la elaboración de los detergentes para lavavajillas se usan fosfatos produciendo daño al medio ambiente</p>	<p>1. Variable Independiente X : fosfatos Indicadores: X1 : Cantidad X2 : Ensayos químicos X3 : Calidad Variable Dependiente Y : Daños al medio ambiente. Indicadores: Y1 : Hogares Y2 : Restaurantes Y3 : Fauna Tipo Aplicado Nivel Exploratorio, descriptivo Método Deductivo de análisis, proceso, síntesis Contexto: Exploratorio, descriptivo Diseño Experimental Población Hogares y restaurants región Callao Muestra</p>

Anexo II - FOSFATO

PETRA PIITZ : INGENIERIA QUIMICA DEL DEPARTAMENTO DE APLICACIÓN DE LABORATORIO

Tan solo 1 gramos de fosfato – fósforo provoca el crecimiento de hasta 100g algas.

Cuando estas algas mueren los procesos de descomposición dan como resultado una demanda de oxígeno alrededor de 150 gramos.

Las concentraciones críticas para una eutrofización incipiente se encuentra 0,1 – 0,2 mg de $\text{PO}_4 - \text{P}$ en el agua corriente y entre 0,005 – 0,01 mg/ $\text{PO}_4 - \text{P}$ en aguas tranquilas .

En vista del peligro potencial para las aguas superficiales, la directiva EU 91/271/CEE especifica unos valores límites para el vertido de compuestos de fosfatos a las aguas receptoras. En función del tamaño de la EDAR, estos valores son mg 2m³ /L de fósforo total o 1mg /L de fósforo total.

Anexo III - MEDIO AMBIENTE (a partir de Junio 2013)

La UE, más cerca de limitar el uso de fosfatos en detergentes para ropa y vajilla Efe | Bruselas

Actualizado martes 15/11/2011 17:36 horas

Los países de la Unión Europea han llegado a un acuerdo para limitar la cantidad de fosfatos y otros compuestos de fósforo que incluyen los detergentes domésticos para la ropa y los lavavajillas, con el fin de disminuir el impacto que tienen estos compuestos sobre el medio ambiente.

El Comité de Representantes Permanentes (Coreper), formado por los embajadores de los veintisiete países miembros, alcanzó un compromiso sobre la base de una propuesta de la Comisión Europea (CE), que establece un límite general del 0,5% en peso para el contenido de fósforo de los detergentes domésticos para ropa.

A su paso por la comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo el pasado mes de junio, los diputados aceptaron el proyecto de la CE, pero instaron a que se incluyera también un tope para el uso de fosfatos en los detergentes para lavavajillas, una cuestión que el Ejecutivo europeo había decidido aplazar.

El acuerdo alcanzado este martes por los Veintisiete establece la limitación del uso de fosfatos en detergentes domésticos para la colada a partir de junio de 2013, mientras que en el caso de los detergentes para lavavajillas entrará en vigor en enero de 2017, tal y como confirmaron a Efe fuentes del Parlamento Europeo.

Las limitaciones de peso que se aplicarán al contenido de fósforo en los detergentes para lavavajillas serán del 0,3%, según aseguraron estas mismas fuentes.

Los consumidores tendrán además el derecho a ser informados del contenido de fósforo que tienen los detergentes de ropa y lavavajillas, según recalcó en un comunicado la presidencia rotatoria de la UE, que este semestre ejerce Polonia.

Los problemas de los fosfatos

La presencia de un alto nivel de fosfatos y otros compuestos de fósforo en el agua favorece un crecimiento excesivo de algas que asfixian otras formas de vida, fenómeno conocido como eutrofización.

Algunos países comunitarios ya han tomado medidas coordinadas para combatir la eutrofización en algunas zonas sensibles, como el Mar Báltico o la cuenca del Danubio.

La presidencia polaca de la UE destacó que este acuerdo amenizará todas las medidas tomadas dentro de la UE para el uso de fosfatos y componentes del fósforo y recalco que tendrá un impacto positivo en el mercado interior de detergentes.

El compromiso será ahora llevado al parlamento europeo para ser votado previamente en el pleno de diciembre, de modo que quedaría aprobado de manera definitiva en el caso de recibir el respaldo de los eurodiputados.

Anexo IV – Ley General de Salud LEY N° 26842

CONGRESO DE LA REPUBLICA

Ley General de Salud LEY N° 26842

CONCORDANCIAS:

D.S.NS 007-98-SA

R.S. NS 196-2001-SA

D.S. N2 013-2001-SA

D.S. NS 062-2001-PCM

D.S. NS 018-2001-SA

D.S. NS 019-2001-SA

R.M. NS 396-2001-SA-DM

D.S. NS 022-2001-SA

D.S. NS 023-2001-SA

R.M. NS432-2001-SA-DM

R.M. NS 436-2001-SA-DM

LEY NS 27669

LEY N° 27853

R.M. N° 1682-2002-SA-DM

R.M. N° 282-2003-SA-DM

D.S. N° 008-2003-SA

R.M. N° 730-2003-SA-DM

D.S. N° 048-2003-MTC, Art. 2

R.S. N° 009-2004-SA

R.M. N° 946-2004-MINSA

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA;

Ha dado la ley siguiente:

LEY GENERAL DE SALUD

CONTENIDO

TITULO PRELIMINAR

TITULO PRIMERO: Derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud

Individual

CAPITULO VIII

DE LA PROTECCION DEL AMBIENTE PARA LA SALUD

Artículo 103.- La protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

Artículo 104 .- Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

Artículo 105.- Corresponde a la Autoridad de Salud competente, dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

CONCORDANCIAS: D.S. N° 009-2003-SA

D.S. N° 085-2003-PCM

Artículo 106.- Cuando la contaminación del ambiente signifique riesgo o daño a la salud de las personas, la Autoridad de Salud de nivel nacional dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos que ocasionan dichos riesgos y daños.

Artículo 107.- El abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reúso de aguas servidas y disposición de residuos sólidos quedan sujetos a las

disposiciones que dicta la Autoridad de Salud competente, la que vigilará su cumplimiento.

TITULO TERCERO
DELFIN DE LA VIDA

Anexo V – Eliminar fosfatos de los detergentes

Eliminar los fosfatos de los detergentes para mejorar la calidad del agua

Otros Artículo - Medio ambiente - 16-06-2011 -16:52

La reducción del contenido de fosfatos en las aguas residuales dará un respiro a la vida acuática y mejorará la calidad de las aguas en general. Tras la propuesta realizada el año pasado por la Comisión Europea para prohibir los fosfatos en los detergentes para colada, los eurodiputados de la comisión de Medio Ambiente pidieron ayer que se amplíe la prohibición a los productos utilizados para el lavavajillas.

Los fosfatos se añaden a los detergentes para contrarrestar la dureza del agua y maximizar la eficacia de la limpieza. Pero cuando llegan a los lagos y ríos contribuyen a la proliferación de algas que matan a los peces al privarles de oxígeno en el agua.

¿Límites voluntarios?

Aunque algunos Estados miembros ya disponen de normas que limitan el uso de fosfatos, estos límites difieren de un país a otro. En algunos, incluso se deja en manos de los fabricantes la opción de limitar la cantidad de fosfatos o no. En regiones como las del río Danubio o el mar Báltico, esto ha resultado ya en una disminución sensible de la calidad de las aguas. Los detergentes son la tercera causa de la llegada de fosfatos a las aguas en superficie, sólo superados por la agricultura y el alcantarillado. Y entre los detergentes, los destinados a lavar la ropa son los que más contribuyen al contenido en fosfatos de los desagües. Existen elementos alternativos a los fosfatos para suavizar la dureza del agua, con distintos niveles de eficacia.

También para los platos

El pasado 15 de junio, los eurodiputados miembros de la comisión de Medio Ambiente acogieron favorablemente los planes de la Comisión para prohibir el uso de sulfatos en los detergentes para colada a partir del 1 de enero de 2013. Es más, los eurodiputados se muestran partidarios de ampliar la prohibición al detergente para lavavajillas, a partir de 2015. La actual ausencia de sustitutivos adecuados o viables económicamente a los sulfatos en el caso del lavavajillas había llevado a la Comisión

a limitarse a "animar" a la industria a desarrollar detergentes libres de estos compuestos.

Una propuesta razonable

El ponente del informe sobre el tema en el PE, el eurodiputado liberal británico Bill Newton Dunn, "es cierto que si comparamos con el mercado de detergentes para colada, se ha avanzado menos en la formulación de jabones para lavavajillas que sean a la vez bajos en fosfatos y eficaces". Y sin embargo, "ya hay fórmulas libres de fosfatos en el mercado, y los fabricantes innovan constantemente", por lo que considera "razonable esperar que en los próximos cuatro años, hasta que entre en vigor la prohibición propuesta, la gran mayoría hayan sido capaces de dar el salto y ofrecer productos que cumplan con las expectativas de los clientes en términos de limpieza".

Anexo VI – La producción



La producción

¿QUÉ LUGAR ELEGIR PARA PRODUCIR?

El lugar elegido deberá estar acondicionado para cumplir con las reglamentaciones correspondientes. Debe tener muy buena ventilación y el suficiente espacio como para que no se mezclen las materias primas con el producto terminado.

Para garantizar los niveles de calidad y seguridad de los establecimientos que elaboran, fraccionan, importan o exportan productos domisanitarios, el Ministerio de Salud y Acción Social a través de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) fija los requisitos y exigencias que deberán cumplir dichos establecimientos.

En primer lugar se requerirá una habilitación del establecimiento otorgada por la autoridad sanitaria local.

Una vez cumplidos los requisitos y exigencias del ámbito regulatorio, se debe obtener el Registro Nacional del Establecimiento (RNE).

Por último, una vez registrado el establecimiento, se podrá registrar el producto obteniendo el Registro Nacional de Productos de uso Doméstico (RNPUD).

Todas las resoluciones y disposiciones que contienen la normativa por la que se rige el Registro de productos domisanitarios y sus establecimientos elaboradores se pueden consultar en la ANMAT.

La dirección de la página web de la ANMAT es www.anmat.gov.ar.

Por correo electrónico se puede escribir a consulta@anmat.gov.ar, o telefónicamente llamando al (011) 4340-0800

NORMATIVA PARA PRODUCTOS DOMISANITARIOS - ANMAT

A) REGISTRO DE ESTABLECIMIENTOS - Buenas Prácticas de Fabricación y Control para Industrias de Productos Domisanitarios

Año	Tipo de norma	Descripción
2005	Disposición N°1929/05	Aprueba la "Guía para la Verificación de las Buenas Prácticas de Fabricación y Control para Industrias de Productos Domisanitarios". B.O. 14/04/05
2002	Disposición N°2335/02 (con las modificaciones de la Disp. 7841/04)	Aprueba el documento "Reglamento Técnico Mercosur de Buenas Prácticas de Fabricación y Control para las Industrias de Productos Domisanitarios" (Resolución GMC N°23/01), y deroga la Resolución GMC 30/97. B.O. 21/06/02
2000	Disposición N°7596/00	Modifica la Resolución N°708/98 y la Disposición ANMAT N°7293/98. Obligó oportunamente a las empresas titulares del Registro de Productos Domisanitarios que fueran elaboradores indirectos, (por terceros), a tramitar su propio Registro Nacional de Establecimiento, RNE, ante el INAL-ANMAT. B.O. 18/12/00
1998	Resolución N°708/98	Registro de Establecimientos Elaboradores e Importadores de Domisanitarios. B.O. 10/09/98
1998	Disposición N°7296/98	Registro de Establecimientos de Productos de Uso Doméstico. B.O. 29/12/98

B) REGISTRO DE PRODUCTOS DOMISANITARIOS

Año	Tipo de norma	Descripción
2009	Disposición N°6254/09	SALUD PÚBLICA. Requisitos y exigencias que deben reunir los productos de uso doméstico a los efectos de garantizar niveles de calidad y seguridad. Modifícase la Disposición ANMAT N°7292/98. B.O. 18/12/09
2009	Disposición N°3144/09	Prohíbese la venta libre al consumidor de los raticidas y rodenticidas en pellets y granos. Solamente serán permitidos para la venta libre los productos en forma de bloques sólidos parafinados o resinados. Deberán expenderse acompañados de cebaderas de difícil acceso para niños y mascotas. Las empresas solicitantes del registro deberán presentar ensayos de laboratorio para determinación de dosis letal cincuenta en ratas realizado en un laboratorio oficial como prueba de eficacia del producto. Establéscense las Concentraciones Máximas de Principios Activos. B.O. 02/07/09
2009	Disposición N°143/09	Incorpórase la categoría denominada Plaguicida de Uso Exclusivo en Salud Pública a la disposición ANMAT 7292/98. B.O. 02/07/09
2008	Disposición N°2659/08 (con las modificaciones de la Disp. 3145/09/09)	Prohíbese el empleo de determinados principios activos organo fosforados en productos plaguicidas dimisantiarios. B.O. 14/05/08
2007	Disposición N°3366/07	Incorpórase al ordenamiento jurídico nacional, como Anexo XI de la Disposición ANMAT N°7292/98, la Resolución MERCOSUR GMC N°50/06 REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR "PARA PRODUCTOS DE ACCIÓN ANTIMICROBIANA". B.O. 25/07/07
2007	Disposición N°2929/07	Incorpórase al ordenamiento jurídico nacional la Resolución Mercosur GMC N°51/2006, "Reglamento Técnico Mercosur sobre Criterios de Inclusión, Exclusión y Actualización de Productos Domisanitarios de Menor Riesgo Potencial Fabricados en el Ambito Mercosur". B.O. 30/05/07
2006	Disposición N°4623/06	Prohíbese la utilización de formaldehído en formulaciones domisanitarias. B.O. 18/08/06
2006	Disposición N°2316/06	Incorpórase al ordenamiento jurídico nacional la Resolución Mercosur GMC N°24/05 REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR "DETERMINACIÓN DE BIODEGRADABILIDAD DE TENSIOSACTIVOS ANIÓNICOS" (COMPLEMENTACIÓN DE LA RES. GMC N°25/96)" que se adjunta como anexo y forma parte integrante de la presente Disposición. B.O. 15/05/06
2005	Disposición N°3314/05	Flujograma de Inscripción de Productos de Uso Doméstico Riesgo II. B.O. 17/06/05
2002	Disposición N°4668/02 (con las modificaciones de la Disp. 6731/03)	Flujograma para la tramitación de las solicitudes de inscripción de Productos de Riesgo I. B.O. 09/10/02
2001	Disposición N°4377/01 (con las modificaciones de las Disp. 3361/02 y 2542/03)	Formulario para la Exportación de Productos Alimenticios, para consumo humano, materias primas para uso en la industria alimentaria y Productos de Uso doméstico. B.O. 24/08/01
1998	Disposición N°7292/98 (con las modificaciones de las Disp. 7334/99, 5170/00, 5152/01, 6727/03, 1796/05 y 4623/06)	Requisitos de Productos de Uso Doméstico. B.O. 29/12/98
1998	Resolución N°709/98	Registro de Productos Domisanitarios. B.O. 10/09/98

Anexo VII – Normas Legales

Pág. 155836

El Peruano **NORMAS LEGALES**

Lima, miércoles 24 de diciembre de 1997

SALUD

Aprueban el Reglamento para el Registro, Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines

DECRETO SUPREMO
N° 010-97-SA

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

CONSIDERANDO:

Que la Ley General de Salud N° 26842 establece las normas generales para el registro, control y vigilancia sanitaria de productos farmacéuticos, productos galénicos, recursos terapéuticos naturales, productos cosméticos, sanitarios, de higiene personal y doméstica e insumos, instrumental y equipo de uso médico-quirúrgico u odontológico;

Que para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley General de Salud es necesario reglamentar los procedimientos de registro, así como los relativos al control y vigilancia sanitaria de los mencionados productos;

Que conforme a lo establecido en el Artículo 4° del Decreto Ley N° 25629 y en el Artículo 1° del Decreto Ley N° 25909, el presente Decreto Supremo debe ser refrendado por el Ministro de Economía y Finanzas, por cuanto en algunas de sus disposiciones se establecen trámites o requisitos para la comercialización interna y la importación de bienes;

De conformidad con lo dispuesto por la Ley N° 26842 y los Decretos Legislativos N°s. 560 y 584;

Estando a lo previsto en el Artículo 118°, inciso 8), de la Constitución Política del Perú;

DECRETA:

Artículo 1°.- Apruébase el Reglamento para el Registro, Control y Vigilancia Sanitaria de Productos Farmacéuticos y Afines, que consta de nueve Títulos, diecisiete Capítulos, ciento cuarenta y cuatro Artículos, veintitán Disposiciones Complementarias, Transitorias y Finales y cuarenta y una definiciones.

Artículo 2°.- Deróganse las siguientes disposiciones:

a. Reglamento de registro y autorización de especialidades farmacéuticas, aprobado por Decreto Supremo N° 37 del 31 de diciembre de 1960 y sus modificatorias.

b. Resolución Directoral N° 0044-71-SA-PES del 19 de noviembre de 1971.

c. Resolución Ministerial N° 006-88-SA/CONAMAD del 19 de abril de 1988.

d. Resolución Suprema N° 95 del 21 de noviembre de 1944.

e. Artículos 1° al 13° del Reglamento para la elaboración, autorización, importación y venta de productos de tocador, aprobado por Decreto Supremo del 27 de julio de 1942, y su modificatoria, aprobada por Decreto Supremo del 31 de octubre de 1942.

f. Reglamento sobre propaganda y anuncios de especialidades farmacéuticas, aprobado por Decreto Supremo N° 104 del 26 de abril de 1962.

g. Las demás que se opongan al Reglamento a que se refiere el Artículo 1° del presente Decreto Supremo.

Artículo 3°.- El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Economía y Finanzas y el Ministro de Salud, y rige a partir del día siguiente de su publicación.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de diciembre de mil novecientos noventa y siete.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI
Presidente Constitucional de la República

ALBERTO PANDOLFI ARBULU
Presidente del Consejo de Ministros

JORGE CAMET DICKMANN
Ministro de Economía y Finanzas

MARINO COSTA BAUER
Ministro de Salud

REGlamento PARA EL REGISTRO, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y AFINES

TITULO PRIMERO	: DISPOSICIONES GENERALES
TITULO SEGUNDO	: DE LOS PRODUCTOS FARMACEUTICOS
Capítulo I	: De los diversos grupos de productos farmacéuticos.
Capítulo II	: Del Registro Sanitario.
Capítulo III	: De los requisitos para la obtención del Registro Sanitario.
TITULO TERCERO	: DE LOS PRODUCTOS GALENICOS
Capítulo I	: Del Registro Sanitario.
Capítulo II	: De los requisitos para la obtención del Registro Sanitario.

TITULO CUARTO : DE LOS RECURSOS TERAPEUTICOS NATURALES

Capítulo I : De la clasificación de los recursos terapéuticos naturales.

Capítulo II : Del Registro Sanitario de los recursos naturales de uso en salud y los requisitos para su obtención.

Capítulo III : Del Registro Sanitario de los productos naturales de uso en salud y los requisitos para su obtención.

TITULO QUINTO : DE LOS COSMETICOS Y PRODUCTOS DE HIGIENE PERSONAL

Capítulo I : Del Registro Sanitario.

Capítulo II : De los requisitos para la obtención del Registro Sanitario.

TITULO SEXTO : DE LOS PRODUCTOS SANITARIOS Y PRODUCTOS DE HIGIENE DOMESTICA

Capítulo I : Del Registro Sanitario.

Capítulo II : De los requisitos para la obtención del Registro Sanitario.

TITULO SETIMO : DE LOS INSUMOS, INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE USO MEDICO-QUIRURGICO U ODONTOLOGICO

Capítulo I : Del Registro Sanitario.

Capítulo II : De los requisitos para la obtención del Registro Sanitario.

TITULO OCTAVO : DEL CONTROL Y LA VIGILANCIA SANITARIA

Capítulo I : Del control de calidad.

Capítulo II : Del control y vigilancia.

Capítulo III : De la farmacovigilancia.

TITULO NOVENO : DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD, INFRACCIONES Y SANCIONES

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, TRANSITORIAS Y FINALES

REGlamento PARA EL REGISTRO, CONTROL Y VIGILANCIA SANITARIA DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y AFINES

TITULO PRIMERO

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- La Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas (DIGEMID) del Ministerio de Salud es el órgano encargado, a nivel nacional, de inscribir, reinscribir, modificar, suspender y cancelar el Registro Sanitario de los productos comprendidos en este Reglamento y de realizar el control y vigilancia sanitaria de los mismos.

Artículo 2°.- Dentro del alcance del presente Reglamento se encuentran comprendidos los siguientes grupos de productos:

1. Productos farmacéuticos.
2. Productos galénicos.
3. Recursos terapéuticos naturales.
4. Productos cosméticos y de higiene personal.
5. Productos sanitarios y de limpieza doméstica.
6. Insumos, instrumental y equipo de uso médico-quirúrgico u odontológico.

Artículo 3°.- La obtención del Registro Sanitario de un producto faculta su fabricación o importación y su comercialización por el titular del registro en las condiciones que establece el presente Reglamento.

El nombre del producto, el fabricante, la composición y/o características intrínsecas del producto, la forma de presentación, los rotulados, la condición de venta, así como las demás especificaciones técnicas declaradas por el fabricante o importador, y bajo las cuales se autorizó el registro del producto, deben mantenerse durante la comercialización.

Toda modificación o cambio en los datos y especificaciones declarados para la obtención del Registro Sanitario deberá ser previamente comunicada o, en su caso, solicitada a la DIGEMID en la forma y condiciones que establece el presente Reglamento. Sólo el titular del Registro Sanitario podrá solicitar las modificaciones o cambios en el registro.

Artículo 4°.- No podrán circular en el mercado productos con características diferentes a las autorizadas en el Registro Sanitario, a excepción del caso previsto en el segundo párrafo del Artículo 3° del presente Reglamento.

Cuando se efectúen modificaciones en el Registro Sanitario, el titular deberá agotar o recoger las existencias que se encuentran en el mercado antes de poner en circulación el producto con la modificación efectuada, bajo sanción.

Artículo 5°.- El titular del Registro Sanitario de un producto deberá mantener actualizado el expediente presentado para obtener el registro, incorporando en el mismo cuanta información imponga los avances de la ciencia así como las modificaciones y procedimientos de control analítico recogidos en la última edición de la farmacopea, formulario o suplemento de referencia en base al cual se solicitó el registro, debiendo solicitar las modificaciones o cambiar las especificaciones del producto si fuere necesario.

Artículo 6°.- Podrán solicitar Registro Sanitario quienes estén debidamente constituidos en el país como laboratorio far-