

## EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL POR ACTIVIDAD ANTRÓPICA EN EFLUENTES DE LA INDUSTRIA DE LA PROVINCIA DE BARRANCA.

### EVALUATION OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT BY ANTROPICAL ACTIVITY IN EFFLUENTS OF THE INDUSTRY OF THE PROVINCE OF BARRANCA.

#### RESUMEN

César A Montalbán Chinín<sup>(1)</sup>, Ana M Contreras Contreras<sup>(2)</sup>, Edgar Javier Castro Way<sup>(3)</sup>

**Objetivo:** Evaluar el impacto ambiental que generan las actividades antrópicas de la industria en la provincia de Barranca, **Materiales y Métodos:** La delimitación de la zona de influencia industrial se llevó a cabo de manera tradicional, analizando metales pesados en los efluentes líquidos como (Antimonio, arsénico, Cadmio, cobre, Cromo, Mercurio, Plomo y Zinc), que son tóxicos para la salud humana y para la mayoría de formas de vida, este efluente encontrado en la parte externa, de la empresa Química del pacífico (QUIMPAC SA) empresa productora de sal y productos químicos de la misma. **Resultados:** Determinando la concentración de metales pesados realizados por laboratorios acreditados a través de la empresa consultora MAMCI SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C. De los metales pesados analizados se verifica que la concentración para el Arsénico es 0.36 veces mayor que el permitido, Cadmio 1.14 veces mayor que el permitido, Cromo 2.00 veces mayor que el permitido, Mercurio 2000 veces mayor que el permitido y Plomo 2.5 veces mayor que el permitido dichos valores son superiores a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua que se establecen en base al DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos. **Conclusiones:** Con los resultados se demuestra que la empresa no realiza tratamiento previo eficiente de sus efluentes causando daños al ecosistema. se recomienda realizar la verificación del cumplimiento de los estándares de calidad ambiental para metales pesados de la empresa en mención (auditoría ambiental).

**Palabras claves:** Impacto ambiental, actividades antrópicas, efluentes líquidos, metales pesados.

#### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the environmental impact generated by the anthropic activities of the industry in the province of Barranca, **Materials and Methods:** The delimitation of the area of industrial influence was carried out in a traditional way, analyzing heavy metals in liquid effluents as (Antimony, Chromium, Mercury, Lead and Zinc), which are toxic to human health and for most forms of life, this effluent found on the outside, from Quimpac SA, company producing salt and chemical products of the same. **Results:** Determining the concentration of heavy metals performed by accredited laboratories through the consulting company MAMCI SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C. Of the heavy metals analyzed it is verified that the concentration for Arsenic is 0.36 times greater than that allowed, Cadmium 1.14 times greater than allowed, Chromium 2.00 times greater than allowed, Mercury 2000 times greater than that allowed and Lead 2.5 times greater than that allowed the allowed values are higher than the Environmental Quality Standards (ECA) for Water that are established based on SUPREME DECREE N ° 004-2017-MINAM. For Category 4: Conservation of the aquatic environment in coastal and marine ecosystems. **Conclusions:** The results show that the company does not carry out efficient pretreatment of its effluents causing damages to the ecosystem. It is recommended to carry out the verification of compliance with the environmental quality standards for heavy metals of the company in question (environmental audit).

Key words: Environmental impact, anthropogenic activities, liquid effluents, heavy metals.

<sup>(1)</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Barranca. E-mail: cmontalban@unab.edu.pe

<sup>(2)</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Barranca. E-mail: acontreras@unab.edu.pe

<sup>(3)</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Barranca. ecastro@unab.edu.pe

## INTRODUCCIÓN

Las actividades de origen antropogénico como componente del ecosistema natural, ha desarrollado diversas actividades para su sostenibilidad como especie, dentro de ello podemos citar, la ocupación del territorio, la pesca, la agricultura, la minería y la industria. Estas dos últimas actividades la minería y la industria constituyen un peligro para la biota acuática y un factor de deterioro de la calidad hídrica ambiental, en esta investigación evaluamos los efluentes de la industria que constituye uno de los principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua, por lo que resulta importante evaluar la concentración de metales pesados como una herramienta que permite rastrear el origen de los contaminantes en el medio y predecir los impactos que pueden producir en los ecosistemas acuáticos, dado que son elementos poco o nada biodegradables, tienden a acumularse en los tejidos de animales y vegetales acuáticos, y permanecen en ellos por largos períodos, desencadenando procesos de biomagnificación y acciones

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Paramonga en la provincia de Barranca ,departamento de Lima dónde se ubica la zona de trabajo, La delimitación de la zona de influencia industrial se llevó a cabo de manera tradicional, analizando metales pesados en los efluentes líquidos como (Antimonio, arsénico, Cadmio, cobre, Cromo, Mercurio, Plomo y Zinc), que son tóxicos para la salud humana y para la mayoría de formas de vida, este efluente encontrado en la parte externa, de la empresa Química del pacífico (QUIMPAC SA) empresa productora de sal y productos químicos de la misma.

Se tomaron las muestras en dos puntos del efluente, geográficamente, sus

oxicodinámicas, las cuales generan alteraciones metabólicas, mutaciones y transformaciones anatómicas en las especies animales, incluido el hombre.

El presente trabajo de investigación permitirá conocer los impactos ambientales ocasionados por efluentes líquidos vertidos al mar por las empresas instaladas en la zona de estudio mediante muestras analizadas, determinando la concentración de metales pesados por laboratorios acreditados a través de la empresa consultora MAMCI SAC. Éstos resultados de los análisis reportados son debidamente estandarizados y confiables desde su origen, esperando contribuir a las toma de decisiones en todos los niveles de gobierno (nacional, regional y local), logrando con ello una mejor descripción del estado actual del efluente líquido industrial y las proyecciones de un desarrollo industrial sostenible sin perjudicar el medio ambiente y a las futuras generaciones.

coordenadas se ubicaron en las orillas del océano pacífico, en las coordenadas que se detallan.

Punto 01 Cuyas coordenadas son: altitud es de 7m.s.n.m; con una latitud sur de 10° 40'36.45" y con una longitud oeste de 77° 50' 6.14"

Punto 02 Cuyas coordenadas son: altura es de 6m.s.n.m; con una Latitud sur de 10° 40'36.92" y con una longitud oeste de 77° 50' 6.75"

Éstos resultados fueron analizados por la empresa consultora acreditada MAMCI SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.

## RESULTADOS

En el efluente se analizaron, se analizaron ocho (8) metales pesados (Antimonio,

arsénico, Cadmio, cobre, Cromo, Mercurio, Plomo y Zinc) a un valor promedio de Ph=7.52, análisis que fueron realizados por la empresa consultora MAMCI SAC.

Los resultados se muestran en el cuadro 01 de los puntos de muestreo utilizados para este caso (muestra 1 y muestra 2).

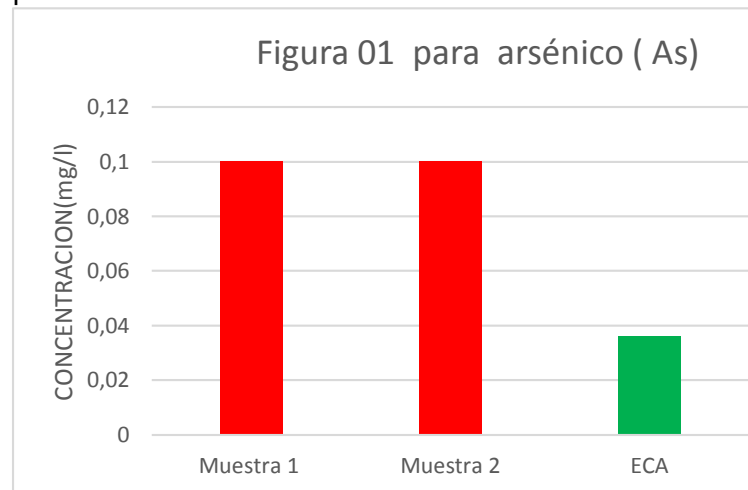
Cuadro 01 Resultados del muestreo del efluente por metales pesados

Elemento Químico	Muestra 1 (mg/l)	Muestra 2 (mg/l)	Rango de Análisis
Antimonio(S b)	<0.1	<0.1	0.1 a 1000
Arsénico (As)	<0.1	<0.1	0.01 a 1000
Cadmio (Cd)	0.01	0.01	0.01 a 1000
Cobre (Cu)	0.01	0.01	0.01 a 1000
Cromo (Cr)	<0.1	<0.1	0.1 a 1000
Mercurio (Hg)	<0.2	<0.2	0.2 a 1000
Plomo (Pb)	0.02	0.02	0.01 a 1000
Zinc (Zn)	0.02	0.01	0.01 a 1000
Cloro (Cl)	258	222	10 a 10000
Ph	7,50	7.54	0.1 a 14

Los resultados de los análisis de laboratorio realizados a las muestras de efluentes de aguas industriales se muestran en gráficas de concentración que a continuación se indican:

### 1.-ARSENICO (As)

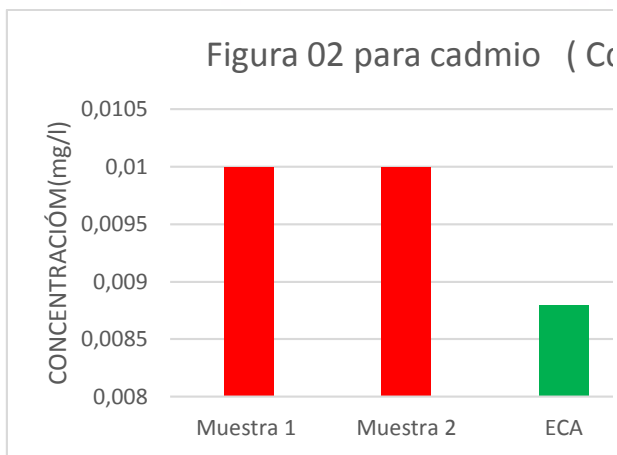
Se puede observar en la figura 01 que la concentración para el arsénico tanto como en la muestra 01 Y 02 es de 0.1 mg/l., dicho valor es superior al valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.036 mg/l, hay un exceso de 0.064 mg/l, comprobándose que hay contaminación por arsénico en el efluente.



### 2.-PARA CADMIO (Cd)

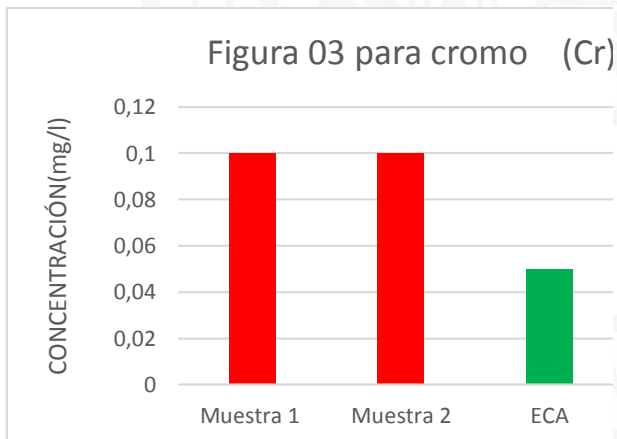
Se puede observar en la figura 02 que la concentración para el cadmio tanto como en la muestra 01 Y 02 es de 0.01 mg/l., dicho valor es superior al valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.0088 mg/l, hay exceso de 0.0012 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Cadmio en el efluente

Fuente Mamci Servicios Ambientales Sac.



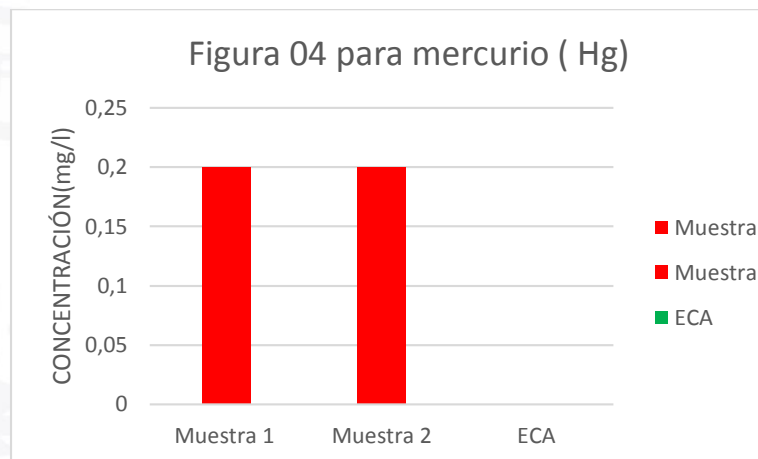
### 3.- PARA CROMO ( Cr ).

Se puede observar en la figura 03 que la concentración para el cromo tanto como en la muestra 01 Y 02 es de 0.1 mg/l., dicho valor es superior al valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.05 mg/l, hay un exceso de 0.05 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Cromo en el efluente. .



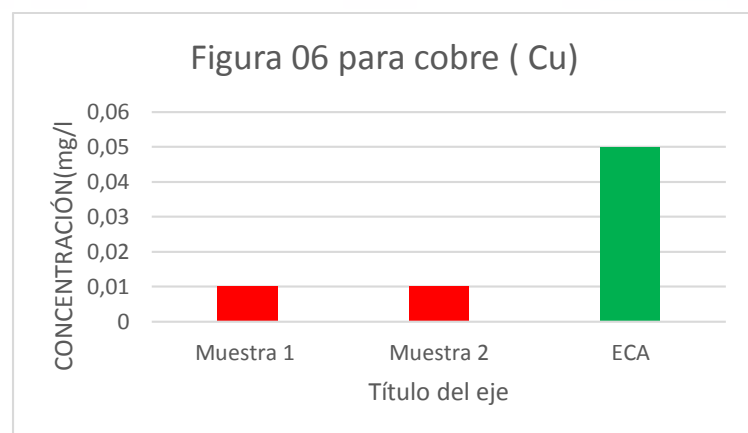
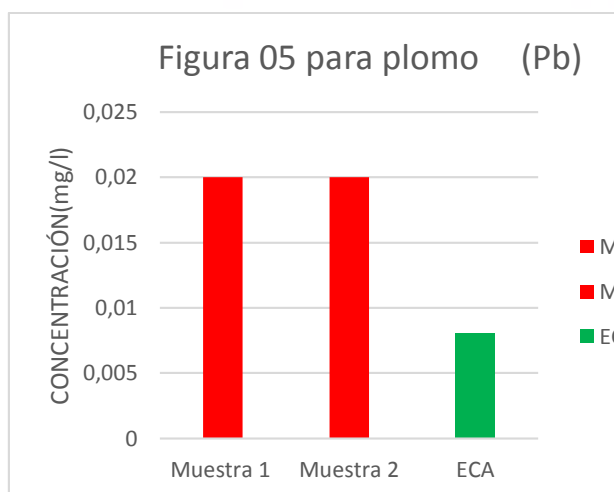
### 4.- PARA MERCURIO (Hg).

Se puede observar en la figura 04 que la concentración para el mercurio tanto como en la muestra 01 Y 02 es de 0.2 mg/l., dicho valor es superior al valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.0001 mg/l, hay un exceso de 0.1999 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Mercurio en el efluente.



### 5.- PARA PLOMO ( Pb ).

Se puede observar en la figura 05 que la concentración para el plomo era de 0.02 mg/l., dicho valor está por de debajo al valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.0081 mg/l. hay un exceso de 0.0119 mg/l, comprobándose que hay contaminación por plomo en el efluente.

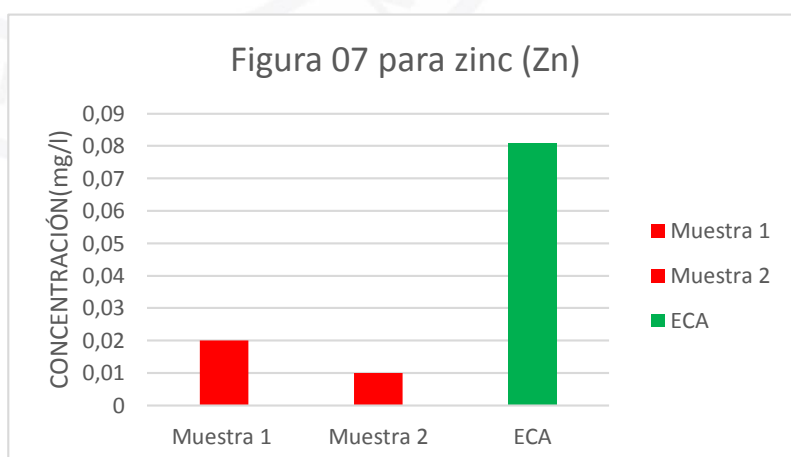


#### 6.- PARA COBRE (Cu).

Se puede observar en la figura 06 que la concentración para el cobre era de 0.01 mg/l., dicho valor está por debajo del valor establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.05 mg/l, comprobándose que no hay contaminación por cobre en el efluente.

#### 7.- PARA ZINC (Zn).

Se puede observar la figura 07 que la concentración para el Cromo era de 0.02 mg/l., dicho valor ésta por debajo de lo establecido por DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM. Para Categoría 4: Conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos que es de una concentración equivalente a 0.081 mg/l, hay un exceso de 0.061 mg/l, comprobándose que no hay contaminación por Zinc en el efluente.



#### 8.- PARA ANTIMONIO (Sb).

No hay valores ( \*\* )

Indica que no aplica en la evaluación en la categoría 04

## DISCUSIÓN

**El arsénico** que se encuentra presente en las muestras del efluente analizado y que al desembocar al mar esta concentración es superior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, de una concentración equivalente a 0.036 mg/l, hay un exceso de 0.064 mg/l, comprobándose que hay contaminación por arsénico en el efluente, se está contaminando la conservación del medio ambiente acuático en el ecosistema costero y marino, este metal pesado se pueda acumular a través del tiempo en los organismos vivos y traer problemas en la salud humana.

**El cadmio** esta concentración es superior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, es de una concentración equivalente a 0.0088 mg/l, hay exceso de 0.0012 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Cadmio en el efluente.

**El cromo** que se encuentra presente en las muestras del efluente analizado y que al desembocar al mar esta concentración superior a los valores del ECA que es de una concentración equivalente a 0.05 mg/l, hay un exceso de 0.05 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Cromo en el efluente, se está contaminando la conservación del medio ambiente acuático en el ecosistema costero y marino, su acumulación en los organismos vivos, que posteriormente al ser usados, estos se acumulan en su organismo y causarles daños posteriores; de esta manera afectar a los organismos que lo consumen incluyendo al hombre.

**9.-Determinación de pH:** El valor de pH promedio analizado de las dos muestras es de 7.2.

**El mercurio** esta concentración es superior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, que es de una concentración equivalente a 0.0001 mg/l, hay un exceso de 0.1999 mg/l, comprobándose que hay contaminación por Mercurio en el efluente.

**El plomo** esta concentración es superior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, que es de una concentración equivalente a 0.0081 mg/l. hay un exceso de 0.0119 mg/l, comprobándose que hay contaminación por plomo en el efluente.

**El cobre** esta concentración es inferior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, que es de una concentración equivalente a 0.05 mg/l, comprobándose que no hay contaminación por cobre en el efluente.

**El zinc** esta concentración es inferior a los valores del Estándar de Calidad Ambiental, que es de una concentración equivalente a 0.081 mg/l, hay un exceso de 0.061 mg/l, comprobándose que no hay contaminación por Zinc en el efluente.

**El antimonio.** No hay valores ( \*\* )  
Indica que no aplica en la evaluación en la categoría 04

**El valor de pH** promedio analizado de las dos muestras es de 7.2, está dentro del valor óptimo de las aguas cuyo rango está entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina, el máximo aceptado es 9. Las aguas de pH menor de 6,5, son corrosivas, por el anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación pone de manifiesto un potencial y grave problema ambiental de origen antrópico industrial, derivado del alto contenido de metales pesados presentes en el efluente de aguas analizado. El vertido del efluente de aguas sin previo tratamiento que desembocan en el mar es una de las amenazas de la conservación del ambiente acuático en ecosistemas costeros y marinos. Sin embargo, el principal peligro de este tipo de contaminación reside en su incorporación a las cadenas tróficas, su magnificación y bioacumulación en los organismos, y en su dificultad de eliminación.

Según el reporte del muestreo de dos puntos presentado por la empresa Mamci Servicios Ambientales SAC y contrastando con las normas legales para ECA de las aguas de categoría 4: Conservación del ambiente acuático publicado en el diario El Peruano el Miércoles 7 de junio del 2017 se interpreta que en el efluente se detectó la presencia de elevada concentración metales pesados ( Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, y Zinc) superando los valores de los ECA establecidos según las normas ambientales para el Perú, el exceso de sal encontrado corresponde a que la empresa Quimpac SA produce la soda caustica y el ácido clorhídrico, se demuestra que la empresa no realiza tratamiento de sus efluentes líquidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Tebutt T .U ( 1 993 ), Fundamentos de Control de la Calidad del Agua, Editorial Limusa, México 239 Pág
- 2.-Vega de Kruefer, J. ( 1 997), Manejo de residuos de la Industria Química Y Afín, Ediciones Universidad Católica de Chile, Vicerrectorado Académico, Santiago de Chile, 140 pág.
- 3.-Alvites Vigo S ( 2008), Evaluación de la contaminación debido a la presencia de metales pesados: arsénico, cadmio, cromo, mercurio y plomo en las aguas del río Huaura y plan de manejo ambiental; Tesis para optar el grado de Maestro en ecología y gestión ambiental, Huacho Perú, 57 Pág.
- 4.-Gil, M; Torres, A; Harvey, M ( 2006), Metales pesados en organismos vivos marinos de la zona costera de la Patagonia Argentina continental. Revista de biología marina y oceanográfica, 41(2), 167-176
- 5.-Herrera Núñez, Rodríguez Corrales y otros( 2012), Evaluación de metales pesados en los sedimentos superficiales del río Pirro. Costa rica
- 6.-Araujo Jiménez A. ( 2 003), Calidad de las Aguas de la Cuenca del Río Santa, Para uso Agrícola y Domestico; Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias, Trujillo Perú, 43 Pág
- 7.-Araujo Jiménez A. ( 2 003), Calidad de las Aguas de la Cuenca del Río Santa, Para uso Agrícola y Domestico; Tesis para optar el grado de Maestro en Ciencias, Trujillo Perú, 43 Pág.
- 8.- Armas Ramírez E. y Armas Romero E (2 001) Tecnología ambiental en Nuestro Hogar la Nave Sideral Tierra, para la Conservación del Medio Ambiente, Primera Edición, Concytec, Trujillo Perú 691 Pág.
- 9.-Remi Paul. D. y Otros (1 997 ), Minería y Medio Ambiente, Documento de Perú Minero N° 2, Instituto Mario Samame Boggio, Lima. Perú.
- 10.-Revista de investigación científica (Oct-Dic 2016) ISSN-4352, BIG BAN Faustiniiano.Volumen 5 N° 4, Huacho Perú 10 Pág.