

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS
CARRERA DE CIENCIA POLÍTICA Y GESTIÓN PÚBLICA
MENCIÓN EN GERENCIA EN LA GESTIÓN PÚBLICA



PROYECTO DE GRADO

“LAS ACCIONES DE LOS NIVELES DE GOBIERNO FRENTE A LA
CONTAMINACIÓN DE LA SUB CUENCA RIO KATARI Y BAHÍA COHANA
DEL LAGO TITICACA, GESTIÓN 2014-2018”

PROYECTO DE GRADO PARA OBTENER LA LICENCIATURA

Postulante: Armin Manuel Flores Aguilar

Tutor: Lic. Edwin Andrés Quiroz Benavides

La Paz – Bolivia

2021

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo a mis amados padres Irma Hilda Aguilar Laura, Bernardo Flores Flores (+) mi hermana Ingrid Aidee Flores Aguilar (+) por el constante apoyo, y ser mis ejemplos e impulsores en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTOS

A Dios que en su infinita bondad me regalo la vida, a mi mamá, papá y hermana pilares de mi existencia, al Lic. Edwin Quiroz Benavides, quien gentilmente accedió ser mi tutor; al Lic. Marcelo Peralta docente de la Materia de Taller II quien me colaboro en la culminación de mi proyecto de Grado; a los profesionales que impartieron sus conocimientos en esta prestigiosa casa de estudios; al personal administrativo y técnico de la Universidad Mayor de San Andrés y a quienes accedieron ser entrevistados y gentilmente llenaron los instrumentos de la presente investigación

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	I
INTRODUCCIÓN	II
CAPÍTULO I	1
1.1. Contextualización de la Investigación:	1
1.2. Delimitación de la investigación	2
1.2.1. Delimitación espacial	2
1.2.2. Delimitación temporal.	3
1.3. Planteamiento del problema de investigación	3
1.3.1. Formulación del problema de investigación.	6
1.3.2. Problemas secundarios	6
1.4. Objetivos.	7
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. Estado del arte	8
1.6. Marco teórico	12
1.7. Diseño de la investigación	20
1.7.1. Tipo de investigación	21
1.7.2. Métodos de la investigación	22
1.7.3. Técnicas e instrumentos	23
CAPITULO II	26
2.1. Las causas y efectos de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.	26
2.1.1. Causas de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.	26
2.1.2. Efectos de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.	39
CAPITULO III	50
3.1. Los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.	50

3.1.1.	El Crecimiento Poblacional en la Cuenca Katari y Bahía Cohana. -----	51
3.1.2.	ANÁLISIS PROSPECTIVO.-----	54
CAPITULO IV -----		58
4.1.	Las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca. -----	58
4.2.	Legislación que faculta coordinación de los niveles de gobierno.-----	71
4.2.1.	Constitución Política del Estado Plurinacional. -----	71
4.2.2.	Ley Declara Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica No 2798, de 5 de agosto de 2004. -----	73
4.2.3.	Ley de Medio Ambiente No. 1333 de 27 de abril de 1992. -----	75
4.2.4.	“Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez” No 31, de 19 de julio de 2010. -----	77
4.2.5.	Ley No 842 de Gobiernos Autónomos Municipales de 9 de enero de 2014-----	77
4.2.6.	Decreto Supremo No 29894 del 7 de febrero de 2009 de organización del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. -----	78
CAPITULO V -----		80
5.1.	Las acciones que desarrolla la República Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca.-----	80
5.1.1.	Análisis Positivo, Negativo e Interesante. -----	83
CAPITULO VI. -----		85
6.1.	CONCLUSIONES.-----	85
6.1.1.	Conclusión a partir del objetivo general:-----	85
6.1.2.	Conclusión a partir de los objetivos específicos. -----	86
6.2.	RECOMENDACIONES.-----	90
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS -----		

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Entrevistados.....	24
Tabla 2, Actividad Industrial.....	33
Tabla 3.- Producción Agrícola.....	40
Tabla 4.- Ganadería.....	42
Tabla 5.- Especies Psicolos.....	43
Tabla 6.- Población.....	53
Tabla 7.- Prospección de la Población.....	54
Tabla 8.- Hipótesis de Expertos.....	55

RESUMEN EJECUTIVO

Producto de la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, producto de la contaminación minera, industrial, doméstica y residuos sólidos, generado desde las sector minero de Milluni y las poblaciones humanas asentadas en diferentes municipios tanto de áreas urbanas como rurales, que desembocan sus aguas los ríos de la Sub Cuenca Katari, ponen en riesgo la salud de diferentes especies de animales existentes en la región del lago, como la salud de los mismos habitantes de la región y todo un ecosistema.

Del análisis prospectivo se pudo identificar una tendencia negativa que refiere que se debe establecer políticas y estrategias que permitan mitigar la contaminación a objeto de recuperar el sistema ecológico que se encuentra en riesgo por la actividad humana.

Por su parte las acciones que viene realizando la República del Perú se quedaron en la promesa para la construcción de 10 plantas de tratamiento aspecto que permitiría mitigar la contaminación, a la fecha aún no se concretizo dicho proyecto aspecto que sería una solución directa.

Bolivia cuenta con Constitución Política del Estado, La ley N° 1333 de Medio Ambiente y otros ordenamientos legales que facultan a los niveles de gobierno establecer políticas y estrategias, aspecto que fue realizado con acciones superficiales que no logran resolver el problema de la contaminación, así también cuenta con la facultad y competencia de coordinar que permita trabajar de forma íntegra entre los instituciones gubernamentales de los niveles de gobierno, uniendo esfuerzos y dar una solución para mitigar el problema de la contaminación en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, permitiendo la defensa de los Recursos Hídricos para coadyuvar la preservación del Medio Ambiente.

INTRODUCCIÓN

La Constitución Política del Estado establece como principios valores y fines el promover y garantizar la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras, también establece las competencias para que los niveles de gobierno establezcan políticas y estrategias, concordantes La Ley de medio ambiente No 1333, y su reglamento Decreto Supremo No 24176 en la parte de contaminación hídrica regula el cuidado y protección de los ríos y lagos.

Las facultades de los gobiernos municipio, gobiernos departamentales y el gobierno central, requieren establecer políticas y estrategias coordinadas y mitigar la continuación de forma íntegra siendo necesario un mecanismo que facilite su trabajo, así como establecer políticas y estrategias de coordinación entre los niveles de gobierno.

El Capítulo I del presente proyecto de grado, refiere a la contextualización de la investigación, delimitación de la investigación, el planteamiento de la investigación, formulación del problema, objetivos, estado del Arte, marco teórico, diseño de la investigación, tipo de investigación, los metidos utilizados y técnicas e instrumentos este capítulo permitió contar con métodos y técnicas para validar, investigar y fundamentar la misma, base para de la investigación.

El Capítulo II, se encuentra los el desarrollo de los objetivos, desarrollando los objetivos específicos: Las causas y efectos de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, permitiendo conocer los efectos sociales y ambientales en el medio ambiente.

El Capítulo III, se encuentra el desarrollo de un objetivo específico respecto a los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, permitiendo a través de entrevistas realizar un análisis prospectivo.

El Capítulo IV, se encuentra desarrollo de un objetivo específico respecto a las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, así también se contiene normativa sobre la coordinación de los niveles de gobierno, que permite conocer las acciones que desarrollan las autoridades públicas.

El Capítulo V, se encuentra un desarrollo de las acciones que desarrolla la República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca, y el análisis PNI que permite comprender cómo otros estados desarrollan acciones en pro del Lago Titicaca.

En el Capítulo VI de Conclusiones y Recomendaciones, se plantea la solución al problema, en función a los objetivos y variables analizados en la investigación, permiten realizar las recomendaciones pertinentes del trabajo.

Finalmente, la Bibliografía y los Anexos que construyen la validez científica de la presente investigación.

CAPÍTULO I

1.1. Contextualización de la Investigación:

La presente investigación cuenta con los siguientes contextos:

Contexto Jurídico

La Ley de Medio Ambiente N° 1333 establece la protección el derecho a un Medio Ambiente, estableciendo como medio de planificación los mecanismos de coordinación y concertación intersectorial interinstitucional e interregional y El Ministerio de Planeamiento y Coordinación con el apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales con la finalidad de disponer de un adecuado sistema de evaluación del patrimonio natural nacional, es decir que faculta la coordinación de las autoridades, pero su eficacia se ve limitada por la falta de mecanismos para cumplir y hacer cumplir la Ley de Medio Ambiente.

La Ley N.º 2798 que declara la Sub Cuenca Katari que desemboca en el lago Titicaca, como zona de desastre ambiental y paisajístico, no cuenta con políticas y estrategias específicas de mitigación de los Recursos Hídricos.

La Constitución Política del Estado, establece como principios valores y fines el promover y garantizar la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras, vulnerándose este derecho por la falta de coordinación de los niveles de gobierno en generar políticas de Estado, para la descontaminación, siendo competencia compartida, sobre la política general de biodiversidad y medio ambiente, de los diferentes niveles gubernamentales, y en este caso la protección contra la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Contexto Académico.

Son los principios de promover y garantizar la conservación del medio ambiente que establece la Constitución Política del Estado los que se ven vulnerados, por la contaminación y sus efectos vulneran el derecho a la vida, la salud, y el vivir bien de los seres humanos, animales, y todo un sistema ecológico de vida, por su incumplimiento por la falta de políticas públicas a nivel nacional y departamental.

Producto de la contaminación del Lago Titicaca, específicamente Bahía Cohana la cuenca del Rio Katari, provocada por poblaciones humanas asentadas en diferentes municipios tanto de áreas urbanas como rurales y su crecimiento demográfico poblacional, ponen en riesgo las diferentes especies de animales existentes en la región del lago, como la salud de los mismos habitantes de la región, y el municipio de Puerto Perez el más afectado por la contaminación.

El trabajo de investigación consiste en el análisis las políticas públicas se indagan las acciones los niveles de gobierno frente a la contaminación de la cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, está enmarcado en Políticas Publicas

Los enfoques de las Políticas Públicas, así como sus corrientes de investigación contribuyen al análisis concreto de políticas públicas, producto de la contaminación generada en proporciones cuantitativas de municipios urbanos como El Alto y Viacha, que desembocan sus aguas servidas en bahía Cohana del Lago Titicaca.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación tiene alcance para el territorio boliviano, tomando como muestra de investigación la cuenca del Rio Katari, mismo que se

encuentra abarcando 5 provincias del departamento de La Paz, la provincia Murillo, Los Andes, Ingavi, Aroma y Pacajes; y entre los municipios de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani, Puerto Pérez, Achocalla, Collana, Comanche, Colquencha, Calamarca, Batallas, Huarina, Jesús de Machaca, La Paz y Mecapaca, la participación de los tres últimos es Mínima y corresponde a territorios deshabitados por lo que es necesario considerarlos.

Bahía Cohana se encuentra en el Lago Menor o Huiñay Marka, es la porción menor del Lago Titicaca situado al Sur del Lago Mayor, teniendo comunicación con el Lago Mayor a través del angosto estrecho de Tiquina, que tiene menos de un kilómetro.

Se entenderá como cuenca de Río Katari a todos los ríos que desde su origen desembocan sus aguas al río Katari, y/o Bahía de Cohana. Analizando específicamente las Políticas Públicas del Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Perez ubicado en Bahía Cohana a Orillas del Lago Titicaca, donde desemboca sus aguas el Río Katari.

1.2.2. Delimitación temporal.

Se analiza las acciones de los niveles de gobierno gestión 2014-2018.

1.3. Planteamiento del problema de investigación

La Sub cuenca del Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, es una de las cuencas más contaminadas de Bolivia. La calidad del agua en la cuenca se encuentra sumamente deteriorada por el vertido de agua servida doméstica e industrial, de las cuales solo una parte recibe tratamiento de la cuenca, "...la inadecuada gestión de los residuos sólidos por parte de los gobiernos municipales (tanto en el pasado como en el presente), la presencia de pasivos ambientales mineros de la zona de Milluni y la actividad ganadera en la parte baja de la cuenca" (MMAyA, 2010, pág. 76) ocasionando problemas en el medio

ambiente y afectando a la calidad del agua por ende ponen en peligro, la vida de todo un ecosistema.

Según Ribera los efectos que se puede sentir son olores“...insoportables por la emanación de gases nauseabundos y han generado por una parte la desaparición de los peces y sapos que habitan los ríos y por otra parte, la proliferación descontrolada de plantas acuáticas (eutrofización) en los ríos y la Bahía Cohana debido al elevado contenido de nutrientes (fósforo y nitrógeno) en el agua” (MMAyA, 2010, pág. 76)

Son también los factores que contaminan los ríos de la cuenca del río Katari y desembocan en Bahía Cohana, afectando varios municipios.

Los suelos en la cuenca del río Katari los que presentan diferentes grados de degradación, en la zona urbana los mismos se encuentran compactados y/o impermeabilizados desfavoreciendo la filtración del agua y la recarga del sistema de agua subterránea, además, el vertido de agua contaminada y de basura ha ocasionado una contaminación de los suelos en superficies y de los lechos de los ríos y de la Bahía de Cohana, en las zonas rurales el sobre pastoreo es causante de la perdida de la cobertura vegetal de suelo haciendo susceptible a procesos de erosión hídrica y eólica; por otra parte, la necesidad de incrementar los cultivos en algunas zonas ha llegado en descanso de los suelos acompañado del uso de fertilizantes, y ocasionando en algunos casos el desgaste de las propiedades del suelo. (MMAyA, 2010, pág. 80).

Se puede identificar que las principales fuentes de contaminación en la cuenca son los centros urbanos de El Alto y Viacha, la zona ganadera de los municipios Laja y Pucarani y la zona minera de Milluni. Los centros urbanos contaminan el agua de los ríos con aguas servidas domesticas e industriales, residuos sólidos, lixiviados, principalmente. La actividad ganadera contamina con nutrientes presentes en las heces de los animales, en cantidades comparables a la

contaminación producida por los habitantes de El Alto. “La actividad minera es responsable de la acidez del agua y de la presencia de metales pesados y arsénico. La identificación y localización específica de actividades contaminantes requieren de un trabajo de campo minucioso, debe ser realizado en coordinación con las autoridades municipales...” (MMAyA, 2010, pág. 80)

Viéndose afectado por la ingestión de agua contaminada con metales pesados por parte de animales y plantas incide en su desarrollo y por lo tanto en la calidad y cantidad de los productos agropecuarios. “Los animales generalmente presentan enfermedades intestinales y los rendimientos de carne y leche no son los de un animal saludable...” (MMAyA, 2010, pág. 79) que afectan no solo la flora y fauna, es el desarrollo socio económico de los pobladores de los municipios afectados por dicha contaminación.

Los pobladores de la región del lago Titicaca, ante su molestia, en marzo del año 2006, se desencadenó un conflicto social por la contaminación de la Bahía de Cohana... de los pescadores del Lago Menor, los cuales exigieron al Gobierno dar solución al tema de la contaminación en Cohana. “La acción del Ministerio del Agua, fue instruir una investigación sobre la veracidad de las denuncias de contaminación..., en junio del mismo año, el Alcalde de Laja, inició gestiones para poner remedio a la situación que había adquirido características muy serias, aunque, como él mismo declaró, no tuvo éxito” (MMAyA, Estrategia para la recuperación de Bahía Cohana Cuenca Katari, 2011)

El periódico La Prensa, al hacer conocer del tema, en julio del 2006, mencionó: “que entre el 11 y el 14 de julio, la Prefectura y el Gobierno se culparon mutuamente por el bloqueo en la zona de Laja, Pucarani y Desaguadero, sin que ninguna entidad propusiera una solución...” (Ribera, 2008, pág. 39)

Por su parte el Ministerio de Medio Ambiente y Agua señala:

La posición del Poder Ejecutivo, en el sentido de minimizar el problema, atendiendo la demanda, sólo de forma muy parcial y con acciones puntuales... la Prefectura del Departamento de La Paz deslindó responsabilidades en el bloqueo de caminos que emprendían los comunarios de las zonas afectadas. En opinión de la administración departamental, era el gobierno central, quien debía resolver los conflictos sociales a raíz de la contaminación de las aguas del Titicaca, toda vez que se trata de aguas internacionales, donde la entidad prefectural “*no tiene potestad alguna*” ... debe ponerse en contacto con sus similares del Perú, para buscar una pronta solución a este problema que tiende a agravarse. (MMAyA, Estrategia para la recuperación de Bahía Cohana Cuenca Katari, 2011, pág. 2)

Ante este hecho social latente actualmente la participación del Estado a través de sus autoridades políticas municipales, departamental como nacional y las organizaciones sociales, es dar solución mediante estrategias y políticas que tiendan a prevenir esos efectos de la contaminación, al ser facultades compartidas por lo que se necesita la coordinación y normativa que faciliten la toma de decisiones para poner en marcha a una solución efectiva.

1.3.1. Formulación del problema de investigación.

¿Cuáles son las Acciones de los Niveles de Gobierno frente a la contaminación de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, gestión 2014-2018?

1.3.2. Problemas secundarios

- ¿Cuáles son las causas y efectos que permitan explicar y describir la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

- ¿Cuáles son los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?
- ¿Cuáles son las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?
- ¿Cuáles las acciones que desarrolla la República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca?

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general

Analizar las Acciones de los niveles de gobierno frente a la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca gestión 2014-2018.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las causas y efectos que permitan explicar y describir la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.
- Analizar los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.
- Analizar las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

- Analizar las acciones que desarrolla el República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca.

1.5. Estado del arte

“En las orillas del lago Titicaca se desarrolla las civilizaciones más antiguas del América, las culturas milenarias de los aymaras y quechuas tuvieron su origen en sus orillas. Las primeras huellas de habitabilidad...” (Ibarra Crasso, 1999) asentándose diversas culturas por la existencia de agua, peses, y medios para vivir, tanto de la caza de peses, el agua dulce útil para la alimentación. Culturas muy antiguas como la del Tiahuanaco entre otras culturas más pequeñas.

Los ayllus aymaras se extendían en todo el territorio aledaño a la cuenca lacustre, muchos autores dicen que las tribus aymaras estaban dispersas sin un lazo político que los uniese, por lo cual fue fácil presa de los conquistadores incaicos. Entre otras culturas aledañas al lago Titicaca y los ríos que le rodean.

No solo habitaron en el lago o a sus orillas culturas sino también animales que vivían gracias al lago Titicaca y que un ecosistema complejo vivía de él, así también los peses que existían, pero actualmente varios ríos no cuentan con peses, y casi podría decirse que no hay peses, donde los peses antes se encontraban en grandes cantidades y de grandes tamaños.

Los factores de pobreza en el altiplano son muy grandes no cambiando en nada desde la reforma agraria, no solo es eso por otro lado la contaminación de las minas que desembocan los desechos, minerales contaminantes que llegan por los ríos al lago Titicaca pues “Existen estudios de contaminación minera de Milluni y Mina Matilde estudios realizados por Arce (1983), indica los siguientes contenidos de metales pesados en aguas de un laguna que recibe los desagües de la empresa minera Milluni” (OLDEPESCA, 1990, pág. 19) no solo eso sino que actualmente existen otras minas que siguen contaminando por medio de los ríos que desembocan en el lago Titicaca y causan un cambio y contaminación en

los peses que viven en el lago sino también afectan a los animales como a las personas que vivían del agua del lago Titicaca. Aunque el código de minería impone aspectos de control del impacto sobre el medio ambiente en general estas disposiciones no se cumplen.

Actualmente los factores de contaminación son de gran magnitud pues son los pueblos a orillas del Rio Katari y Bahía Cohana del lago Titicaca como las ciudades que con el crecimiento poblacional van contaminando, no existiendo control sobre los efectos que causa la contaminación de ríos y del lago Titicaca “...el Lago Huiñay Marka o Lago Menor del Titicaca, enfrentan una severa contaminación por aguas residuales provenientes de la ciudad de El Alto y sus conurbaciones. A diferencia de otras ciudades donde los ríos drenan las aguas residuales, hacia otras cuencas fluviales mayores, que disipan y asimilan en extensos tramos la contaminación arrastrada” (Ribera, 2008, pág. 8), causando efectos negativos de la contaminación en el medio Ambiente del cual el hombre y los animales sufren las consecuencias.

Según Marco Rivera en su libro “Híper Contaminación de Bahía de Cohana”, 2008 señala “La ciudad de El Alto se considera el mayor agente de impacto de la contaminación sobre el sistema Katari-Cohana. Del censo del año 2001 se desprendió la cifra de 632.372 habitantes. La proyección del INE para el año 2007 fue de 864.575 habitantes, en tanto que las del 2009 indican cerca de 930.000. Es posible que actualmente la población de esta ciudad haya sobrepasado el millón de habitantes. Entre 1992 y 2005, la población de El Alto se duplicó, llegando a ocupar más de 25.000 hectáreas. Considerando las conurbaciones con otros municipios, especialmente Viacha, Laja y Batallas, la población de la región “alteña” que influye sobre la cuenca del río Katari, podría ser de 1,2 millones de habitantes.”

En 2010 el Ministerio de Medio Ambiente y Agua presento una investigación titulada “Implementación de la cuenca Pedagógica del Rio Katari”, donde señala “La producción minera de Milluni viene contaminando las aguas de la represa

desde hace tiempo atrás. Gran parte de la represa del agua de Milluni se encuentra totalmente contaminada por los desechos de estaño, níquel y wólfram entre otros que salen de la mina.”

“...en los alrededores de Viacha existen aproximadamente 50 industria (Gutiérrez, 2009). De estas, cinco se dedican al procesamiento de minerales, una a la fábrica de cemento, alrededor de 20 a la fabricación de ladrillo, y el resto realiza trabajos de manufactura tales como sombreros, embutidos, pan, y otros... el crecimiento del número de industrias en la ciudad de El Alto.... Es exponencial entre los años 1970 y 2000, con una tasa de crecimiento anual de 12.15%.... se estima que, en el año 2001, si la tendencia continua, la ciudad de El Alto contará con aproximadamente 9900 industrias”

Investigación referida a la contaminación de los ríos de la cuenca Katari provenientes desde la Ciudad de el Alto en el sector minero de Milluni afectando sus aguas hasta Bahía Cohana del lago Titicaca. Datos que expresan la contaminación no solo minera también industrial provenientes de las ciudades urbanas.

En la Investigación de Vanessa Copa en su tesis titulada “Evaluación Ambiental como apoyo a la remisión de la Bahía de Cohana del Lago Titicaca” de 2012 señala “En la actualidad la ciudad de El Alto genera aproximadamente de 350 a 401 toneladas diaria de residuos sólidos de las cuales solo el 85% son recogidos y el 15% restante es depositado pero la población en ríos, calles o son quemados en las mismas, a pesar de que la población paga por este servicio, la cobertura no cubre los barrios más alejados.” “la desaparición del oxígeno en el lago es un problema grave que puede ser consecuencia de la eutrofización de las aguas, esto es un aumento de la producción de materia organiza. Esto provocado a su vez la limitación del crecimiento de ciertos organismos que dependen de la concentración de oxígeno para supervivencia.”

Demostrando que la contaminación proviene de desechos sólidos y aguas servidas que son desechadas e ingresan directamente a los ríos de la Cuenca Rio Katari, que afectan el medio ambiente en Bahía Cohana.

En 2011 el Ministerio de Medio Ambiente y Agua presenta un libro titulado “Estrategia para la recuperación de Bahía Cohana Cuenca Katari”, donde señala que “el Municipio de Puerto Pérez, no existe ningún tipo de sistema de recolección y tratamiento de residuos sólidos, solamente en el centro poblado del Municipio, se procede a la recolección por parte de un funcionario dependiente del Gobierno Municipal, los días sábados en un triciclo.”

En 2012 Liga de medio Ambiente a cargo de Ivan Castillo presenta un libro titulado “Problema Socio Ambiental Bahía de Cohana” donde señala que la producción agrícola es en su mayoría es para el consumo familiar se ve afectado con el desbordamiento de las aguas en “... teniendo como resultado un incremento del arrastre de aguas residuales y basura, que provoca grandes crecidas y desbordes del río Katari...”, Contaminación con residuos sólidos a riberas del rio y aguas servidas que ser riegan por la llanura dañan los cultivos y el ganado que consume desechos sólidos.

El 1 de febrero de 2001 en el periódico EL DIARIO se publica que la “Contaminación en el Lago Menor está afectando a peces y las ranas... Los campesinos están bastante alarmados ante este fenómeno... prácticamente destruyo los cultivos que se hallaban muy cerca de la orilla.... OILTMA, desplazo a sus afiliados en varios sectores del Lago Menor, buscando rescatar a las ranas y peces moribundos, para llevarlos hacia otros sitios alejados donde el agua no sufrió la contaminación.”

En julio de 2006, en la prensa señala que el señor “Simón Lujan, subalcalde del Distrito 2 de Laja, declaro que se masificara la medida de presión con bloqueos en diferentes sectores” El bloqueo llamo la atención de las autoridades gubernamentales

Respecto a las autoridades el ministro de la Presidencia, Juan Ramón Quintana, “manifiesta que este asunto debe resolverse en el ámbito de la prefectura del departamento de La Paz, pero que “si se hace inmanejable, el Ejecutivo asumirá las competencias que le correspondan” (PRENSA, 2006, pág. 9A) Tema que es de interés de todos los niveles de gobierno, al ser varias las autoridades responsables en la solución del problema.

1.6. Marco teórico

La investigación se desarrolló tomando en cuenta Fundamento Teórico General, así como Fundamentos Teóricos Específicos, que permiten sustentar la presente investigación con corrientes científicas sobre el naturalismo y el medio ambiente.

Fundamentación Teórica General.

- **Modelo Epistémico Originario del Naturalismo.**

Algunos teóricos y metodólogos de los últimos años del siglo XX han retomado la discusión sobre los paradigmas de la investigación. Por varios años, tal debate ha girado entre lo cuantitativo y lo cualitativo: paradigmas cuantitativos o positivistas y paradigmas cualitativos o fenomenológicos. De esta manera, entrados ya en el siglo XXI, esta encrucijada se renueva planteando el reconocimiento de diversos paradigmas o modelos epistémicos en investigación.

Entre los modelos epistémicos originarios, “están el naturalismo, idealismo, realismo, humanismo, materialismo, que son considerados modelos originarios pues generan reflexiones y comprensiones en diversas vertientes del conocimiento, propiciando desarrollos en la ciencia, arte, literatura, política, economía, educación, filosofía, entre otras”. (Guanchez, 2005)

El modelo epistémico del naturalismo, se manifiesta en un estilo artístico basado en reproducir la realidad con una objetividad perfecta y documental en todos sus aspectos, tanto en lo más delicado como en lo vulgar y se deriva de la naturaleza se utiliza frecuentemente para designar dos realidades diferentes;

La primera señala que todas aquellas concepciones filosóficas de muy diverso contenido y que tienen como característica unificadora el considerar a la naturaleza, en cuanto totalidad de realidad es físicas existentes, como el principio único y absoluto de lo real, es éste un naturalismo filosófico. La segunda expresa un movimiento estético de la representación artística, exclusivamente de las producciones de la naturaleza. (Sarmiento, 2008)

La investigación está sustentada por el modelo epistémico originario del Naturalismo, debido a que es una corriente cultural y filosófica que asigna importancia suprema a la naturaleza como fuente de conocimiento y orientadora de la praxis humana y social. De "...este fundamento epistemológico por que hace énfasis en los procesos biológicos, en el mundo físico, en el ambiente, en las leyes naturales y se privilegia el instinto, el sentido común, los sentidos y la observación" (Barrera, 1999).

Se adoptó este modelo epistémico porque el problema del agua está estrechamente relacionado con las leyes de la naturaleza y la gestión humana, desde la captación, potabilización, distribución, gestión de la demanda, alcantarillado, depuración, reutilización y su retorno al medio ambiente.

La razón misma de ser enfocado en el contexto exacto del estudio de la naturaleza, muestra la explicación del fenómeno, que se investigó sin que este

sea desviado hacia otra área del conocimiento que no sea el estudio de la naturaleza, respecto de los recursos hídricos.

Fundamentación Teórica Específica.

- **Teoría del Desarrollo Sustentable o Sostenible.**

La presente investigación tomó como instrumento teórico la Teoría del Desarrollo Sustentable bajo el concepto de que “la sustentabilidad conlleva a hablar de equidad, modernización, empleo, mejoría de niveles y calidad de vida, estabilidad, nueva relación internacional, así como específicamente hablar en el ambiente agrícola de uso racional de los recursos, protección de la biodiversidad, manejo sostenido, restauración, ordenamiento entre otras...” (Quinteros Soto, M.; Fonseca Hernández, C. y Garrido Segura, J., 2008, pág. 10). Es hacer referencia a corrientes intelectuales y movimientos sociales de las últimas décadas, intervenciones sociales dentro de una reforma del Estado.

La sustentabilidad aparece como una alternativa frente a la economía depredadora; sin embargo, ésta es sólo una condición para aproximarnos a una economía ecológica (Torres, 2001). La sustentabilidad entendida como el mejoramiento de las condiciones y relaciones naturales en que se reproduce la humanidad, se convierten en un enemigo en el marco del sistema presente y aun en los precedentes, aunque en éstos con grados menores de impacto ambiental ya que ninguna sociedad había alcanzado el nivel de mundialización como el que ha logrado el capitalismo, basado en la expansión, profundización y desarrollo del mercado mundial, pero el progreso ha significado cada vez más deterioro ambiental (Torres, 2001). (Quinteros Soto, M.; Fonseca Hernández, C. y Garrido Segura, J., 2008).

Aquí se evidencian las coincidencias de esta teoría con los criterios que han dado lugar a la concepción de la Madre Tierra, respecto a los niveles de

contaminación que ha sufrido, precisamente por la mundialización del capitalismo.

Entonces, el desarrollo sostenible está definido en su carácter más amplio, como "...el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (Quinteros Soto, M.; Fonseca Hernández, C. y Garrido Segura, J., 2008, pág. 55).

Las características que debe reunir un desarrollo para que lo podamos considerar sostenible son:

- Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.
- Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.
- Usa los recursos eficientemente.
- Promueve el máximo de reciclaje y reutilización.
- Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias.
- Restaura los ecosistemas dañados.
- Promueve la autosuficiencia regional.
- Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano."
-

Para conseguir un desarrollo sostenible, se requiere un cambio de mentalidad. En la mentalidad humana está firmemente asentada una visión de las relaciones entre el hombre y la naturaleza que lleva a pensar que: 1) Los hombres civilizados estamos fuera de la naturaleza y que no nos afectan sus leyes. 2) El éxito de la humanidad se basa en el control y el dominio de la naturaleza. 3) La Tierra tiene una ilimitada cantidad de

recursos a disposición de los humanos. ”(Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente, 2016).

Estos criterios teóricos que conciernen a la Teoría de Desarrollo Sustentable, han sido enfáticamente considerados, debido al hecho de pensar en las futuras generaciones, como sujetos que deben disfrutar de las condiciones ambientales, dadas a partir del cuidado de los recursos hídricos, con la calidad que se merecen por el compromiso de las generaciones actuales de trabajar para que estas condiciones se materialicen y así pueda seguirse un ciclo de cuidado ambiental centrando en los recursos hídricos, que permanezca en el tiempo.

Ha sido totalmente necesario acudir a esta Teoría, toda vez que la perspectiva que se tiene del presente trabajo de investigación, es precisamente contar con el Recurso Hídrico ahora y que las futuras generaciones también cuenten con el mismo, es decir, que el uso que se haga hoy del “agua” en todas sus formas sea con conciencia social, moral y de sostenibilidad.

- **El Medio Ambiente.**

“El término MEDIO AMBIENTE desde sus inicios fue objeto de múltiples interpretaciones; en 1970 se utilizaba medio o ambiente indistintamente, implicando uno al otro sin ser precisamente sinónimo; a partir de 1972 después de la Conferencia de Estocolmo en la que se utiliza el término “medio ambiente”, se juntan ambas palabras, siendo incorporada por la Real Academia Española en 1984” (AYALA, 1998, pág. 23).

Para Huanca Ayaviri el Medio Ambiente es:

Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de la vida de los seres humanos o la sociedad en un conjunto y de otros seres. Desde la perspectiva social comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes

en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida de los seres humanos y su prolongación en las generaciones futuras. (HUANCA Ayaviri, 2012, pág. 33).

Las generaciones futuras vivirán en el medio ambiente que las generaciones actuales les dejen, influyendo en el desarrollo de todo ser viviente y debiendo protegerse los factores que lo conforman.

“Se puede definir al medio ambiente, como el conjunto de factores físicos y biológicos que influyen sobre un organismo, es todo lo que nos rodea”. (Superintendencia de Gestión Ambiental, 2006, pág. 10) El medio ambiente estaría conformado por todo los factores bióticos y abióticos que influyen sobre el desarrollo de todo ser vivo.

El Medio Ambiente es:

El conjunto de elemento abióticos (energía solar, suelo, agua, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biósfera, sustento y hogar de todas las formas de vida del planeta tierra, incluido los seres humanos y los aspectos históricos, sociales y culturales por ella creadas y que merecen ser reguladas para su uso y distribución eficiente. (PELAEZ DAZA, 1994, pág. 4)

Entre los elementos abióticos que menciona el autor está el agua que llegaría a ser el elemento más importante para la vida, agua que se encuentra contenida en sus tres estados líquida, sólida y gaseosa, y la podemos encontrar en los ríos, riachuelos, lagos, lagunas, etc., y constituido como un derecho fundamental en la vida.

El Medio Ambiente es el elemento fundamental para la vida de los seres humanos, los animales y de todo un ecosistema, al estar constituido por todas

las formas de vida como los que no tienen vida. Siendo de importancia su protección y cuidado, mediante normas que regula el Derecho Ambiental.

- **Derecho Ambiental.**

“El Derecho Ambiental es el conjunto de disposiciones legales que regula las actividades del humano, considerando las relaciones existentes entre hombre-sociedad- naturaleza y los efectos que estas actividades causan en el medio” (PELAEZ DAZA, 1994, pág. 4).

Efectos negativos, que pueden llegar a ser dañinos por lo que requieren su protección el cual se hace cargo el Derecho ambiental.

“Derecho Ambiental es el conjunto de normas jurídicas que regula la actividad del hombre con su medio y protegen los elementos naturales que componen el Medio Ambiente” (AYALA, 1998, pág. 41).

El Derecho Ambiental llega a “... ser pensado como un conjunto de normas preventivas que establecen pautas y procedimientos, más que como un precepto puramente represivo” (PIGRETTI, 1993, pág. 48).

La protección del Medio Ambiente, se encuentra regulada por el Derecho Ambiental que tiene por objeto la prevención de los efectos negativos, y por consiguiente es necesario establecer mecanismos que faciliten y mejoren la aplicación del Derecho Ambiental.

- **Convenciones Internacionales Sobre el Derecho Ambiental.**

La contaminación ambiental, el cambio climático, y el calentamiento global son de interés de la humanidad, y en defensa del medio ambiente se organizaron una serie de conferencias, protocolos, cumbres, entre otros tratados y eventos que se realizaron a nivel mundial.

“En 1948 en Fontainebleau Francia, con auspicio de la UNESCO y el gobierno Francés se realizó el “Congreso Constitutivo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza”, cuya consigna fue salvaguardar el mundo vivo y el medio ambiente natural que se encontraba atacada por la creciente industrialización de los países” (Ayala, 1998, pág. 24)

En 1972 en Estocolmo (Suecia) se realizó la conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, estableciéndose como política, la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), parte de la Organización de las Naciones Unidas a cargo del Medio Ambiente, en este evento se presentó la “Carta Magna” de los Derechos Internacionales Ambientales.

En 1987 la Comisión Mundial del Medio Ambiente Comisión Bruntland, (grupo de ministros, científicos, diplomáticos y legisladores, celebros audiencia pública en cinco continentes durante casi tres años) elaboró un informe denominado “Nuestro Futuro Común”, la principal tarea de la comisión era de generar una agenda para el cambio global.

En 1989 el Convenio 189 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales, que entra en vigor en 1991 y desde entonces llega a aplicarse en varios países que los ratifican.

En los años 90 se consensó en Washington, que es adoptado por varios países latinoamericanos, cuando entro en crisis del modelo de desarrollo de sustitución de importaciones que se había practicado desde los 1950.

En 1992, en Rio de Janeiro Brasil se llevó a cabo la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo” (CNUMAD) con la presencia de más de quince mil participantes, se adopta la declaración sobre el medio ambiente y el desarrollo, el programa 21, el convenio sobre diversidad biológica y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y se crea la Comisión sobre el desarrollo Sostenible.

En 1997 en Kioto Japón, se realiza la III Conferencia de las Partes (COP3) aportando el protocolo de Kioto, acuerdo internacional para reducir los gases de efecto invernadero, causantes del calentamiento global.

En 2010 en Cochabamba Bolivia, se realiza la cumbre de los Pueblos sobre Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra, evento donde participaron más de 30000 aprox. De representantes de todo el mundo, donde se expresó la importancia del cuidado y respeto a la Madre Tierra.

En 2010 en Cancún México se realizó la Conferencia de Partes CMNUCC-COP 16, que fue la décima Conferencia de las Partes del Convenio sobre la diversidad biológica, y posteriormente en 2011 en Dubái Sudáfrica la Conferencia de Partes CMMUCC – COP 17.

En 2012 en Rio de Janeiro Brasil se realiza la Cumbre de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible RIO + 20, evento donde se concientizo sobre los impactos del desarrollo en la naturaleza, buscando incorporar mecanismos positivos para el desarrollo.

Estos entre otros eventos se realizaron a nivel mundial, sobre el tema de protección y cuidado del medio ambiente, documentos que expresan la necesidad de proteger la biodiversidad, la protección del medio ambiente, la madre tierra, el desarrollo sostenible, y la prevención contra la contaminación. Es de interés de los Estado, su gobierno y la sociedad en general, el proteger, preservar sus recursos naturales, la vida socio económica y la sostenibilidad de la producción, velando los intereses que involucran a todos los seres vivos, generando políticas públicas en cumplimiento a la normativa internacional y los intereses de las generaciones actuales y futuras.

1.7. Diseño de la investigación

El “diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a la pregunta de investigación... El diseño señala al investigador lo que debe haber

para alcanzar sus objetivos de estudio contestar las interrogantes que se han planteado y analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto” (HERNANDEZ, 1998, pág. 106)

En este trabajo el diseño es no experimental entendiendo como “... cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones... se observa situaciones ya existentes no provocadas intencionalmente por el investigador” (HERNANDEZ, 1998, pág. 184)

En el presente trabajo de investigación se observó la situación ya existente sobre la contaminación de la Cuenca Katari y Bahía Cohana, y los antecedentes históricos socio políticos, y plan operativo anual del gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez que permite observar las políticas públicas frente a la contaminación

1.7.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva “...busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población” (HERNANDEZ S. , 1998, pág. 80).

Así también es de carácter explicativo permitiendo relacionar la causa, no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar los efectos de la contaminación de la cuenca de Rio Katari y bahía Cohana del Lago Titicaca.

El tipo de investigación es descriptiva, toda vez que permite describir los eventos sociales, políticas logrando determinar las causas u efectos de la contaminación, que afecta la cuenca de Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, este tipo de investigación se complementa con la investigación

explicativa logrando desarrollar una investigación que permite comprender con mayor claridad el verdadero problema y dilucidar una solución concreta.

1.7.2. Métodos de la investigación

Los métodos que se utilizó en la presente investigación son el Método Histórico, Método Analítico y Método Sintético.

Método Histórico.

El Método Histórico es "...el estudio de los distintos documentos, con el objeto de recoger la historia de la expedición de una norma legal, procurando corregir la intención que tuvo el legislador... en términos generales es aquel que contrasta en el pasado socio histórico características fijas, variaciones causas, conexiones y estipulaciones diversas" (RAMOS, 2000, pág. 471).

A través de este método se conoce los antecedentes históricos desde el inicio del problema hasta 2017 sobre los efectos sociales, políticos, y ambientales de contaminación de la Cuenca Katari y Bahía Cohana.

Método Analítico.

El Método Analítico "...consiste en la descomposición, separada, aislamiento del conocimiento a priori en los elementos del conocimiento puro del entendimiento... efectuado un trabajo de análisis, tiene mentalmente que formarse un criterio socio-jurídico sobre cada uno de los elementos que integran el objeto de estudio" (RAMOS, 2000, pág. 498).

La investigación se analizó los datos obtenidos respecto a la contaminación de la Cuenca de Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, permitiendo establecer Políticas y estrategias.

Método Sintético.

El Método Sintético se tiene la necesidad de ejecutar la acción de combinar y unificar los datos e informaciones, que fueron aislados en el análisis... los datos aislados tienen una significación particular, la síntesis lleva a conocer el significado de los mismos, al relacionarse entre sí. (RAMOS, 2000, pág. 481).

La investigación aplicó el método sintético, una vez analizado los datos de investigación se pudo determinar las características importantes, que justifican propuesta de Políticas y estrategias.

1.7.3. Técnicas e instrumentos

Para la realización del trabajo de investigación se tomó como información las investigaciones producto de la revisión bibliográfica, documental y entrevistas sobre el tema, permitiendo responder cada una de las cuestionantes que se plantea en el presente trabajo y con tal información se construyó bases firmes comprobando el objetivo general y los objetivos específicos, analizar las acciones de los niveles de gobierno.

Técnicas para el Análisis e Interpretación de Datos.

Se utilizó las siguientes técnicas e interpretación de datos:

Técnica de Información Documental.

Mediante esta técnica se conoció las informaciones actuales, doctrinales, como la investigación de otras ciencias que lograron demostrar la investigación del trabajo.

En este caso los libros referentes a la contaminación de la cenca de los Ríos de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, así también los antecedentes publicados en la prensa, que demuestran la existencia de contaminación, se revisó las teorías políticas que sustentan la investigación.

- **Técnica de Entrevista**

Mediante esta técnica se mostró la opinión de expertos en el tema, dándonos a conocer la existencia de contaminación y las acciones que desarrollan las autoridades de los niveles de gobierno, permitiendo conocer de primera mano los problemas y las acciones frente a esos problemas.

Tabla 1.- Entrevistados.

INSTITUCIONES	DIRECCIÓN	ENTREVISTADO	CARGO
Ministerio de Medio Ambiente y Agua.	Unidad Gestión Cuenca Katari	Ing. Leopoldo Ibáñez Illimani	Coordinador Gestión Cuenca Katari
		Ing. Daniel Rodríguez Clavijo	Consultor
Gobernación Departamental de La Paz	Secretaría Departamental de los Derechos de la Madre Tierra	Ing. Bernabé Murillo Challco	Director de Medio Ambiente y Restauración de Áreas Verdes
		Ing. William Ernesto Paredes Alvarez	Jefe de Evaluación Ambiental
Gobierno Autónomo Municipal de Viacha	Dirección de Medio Ambiente	Ing. Adreina Paco Gonzales	Responsable de Evaluación Ambiental
Gobierno Autónomo Municipal de Puerto Pérez	Dirección de Medio Ambiente		
Centro de Estudios y Apoyo al Desarrollo Local	Director Ejecutivo	Lic. Juan Carlos Baldera Gamarra	Director Ejecutivo.
Observatorio de los Recursos Naturales	Dirección de Medio Ambiente.	Lic. Joel Ibarra Batallanos	Investigador
TOTAL			8

Fuente: elaboración propia.

Los entrevistados son especialistas que trabajan en el tema Medio Ambiental, en las direcciones Ambientales de los niveles de gobierno, y ONG`s que conocen e investigan sobre la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, por tanto su información sustenta la presente investigación al tratarse de profesionales clave expertos en la materia, cuya información es de primera mano.

Instrumentos de Recolección de Datos.

Los instrumentos de investigación que se consideran para alcanzar los resultados esperados, son los siguientes:

- Formularios de entrevista.
- Normativa Jurídica abrogada, derogada y vigente;
- Materiales de escritorio necesarios para la investigación;

CAPITULO II

2.1. Las causas y efectos de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

El crecimiento poblacional tanto de la ciudad de la paz y el alto y los municipios de la región de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana hace que, surja la necesidad de satisfacción económica, a la población creciente, tales hechos hace que surjan las diversas actividades como ser la minería, la industria y las actividades domésticas al existir demanda del uso de agua, en las poblaciones aledañas a Cuenca del Rio Katari y por consiguiente a Bahía Cohana, tales aspectos se estudian de la siguiente forma.

2.1.1. Causas de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Ser pudo identificar varias causas de contaminación principalmente:

- **La Contaminación Minera**

La Contaminación Minera proviene de la región alta de la Cordillera en la Región de Milluni, desembocando sus aguas en la Sub Cuenca Katari que posteriormente desemboca a Bahía Cohana del Lago Titicaca, para el Ministerio de Medio Ambiente:

La producción minera de Milluni viene contaminando las aguas de la represa desde hace tiempo atrás. Gran parte de la represa del agua de Milluni se encuentra totalmente contaminada por los desechos de estaño, níquel y wólfam entre otros que salen de la mina. Anteriormente para la obtención de los minerales, la planta utilizaba métodos de concentración gravimétrica y de flotación dejando en su proceso desechos minerales secos (colas) y húmedos (pulpa) a lo largo de la cuenca, constituyendo el

problema más serio de la contaminación, ya que las colas se han acumulado en las represas, convirtiéndolas en las nuevas fuentes de contaminación. (MMAYA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011, pág. 4)

Siendo necesario que estos contaminantes sean tratados al ingresan a los ríos de la Cuenca del rio Katari, entre los contaminantes según estudios por el PSID (2003) del Ministerio de Medio Ambiente y Agua es la presencia de metales mismas son desembocadas en el rio desde la región de Milluni:

La presencia de metales pesados en el agua (Fe, Cu, Mn, Zn, y Pb) tendrían su origen en la naturaleza química de las formas geológicas y no en la actividad antrópica, contrario a lo indicado en Ministerio e Agua... donde el hierro y el zinc se atribuyen a la actividad minera de Milluni. El sulfuro, de acuerdo a PSID (2003) tendría origen en la geología del área, pero también en efluentes de las curtiembres. La presencia de Arsénico y Mercurio es atribuible a la actividad minera de Milluni que al momento está paralizada". (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 77)

Según estudios del Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental UMSA

Metales pesados tan solo el Hierro en todos los puntos de la Bahía sobrepasa los niveles inclusive de un cuerpo de agua de Clase C, en el punto M-15 (Sector Huarapampa) las concentraciones de Manganes y Zinc sobrepasan la categoría de Clase B...el Hierro se presenta en todos los puntos cercanos a la descarga del Rio Katari, con valores de hasta 23 mg/l. La exigencia para Clase C es de un valor máximo de 1,0 mg/l. Sin embargo, en un punto a 100 m agua adentro del lago, en la Bahía de Cohana, el nivel se reduce a un valor <0,05 mg/l. Por ello se puede concluir que la presencia de Hierro estaría en un área alrededor de 100 m de la orilla y, según estudios internacionales, las macrofitas presentes estarían absorbiendo el

Hierro, de allí su disminución aguas adentro”. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 112)

Los contaminantes mineros nacen de la actividad minera de Milluni desembocando sus aguas a los ríos ubicados en El Alto, confluyen con la contaminación de este municipio, al “... arrastra aguas de lixiviación de colas mineras, desde la zona de la Mina Milluni y otras minas vecinas antes de cruzar dicha urbe. El Río Seque y el Río Seco, también con fuerte carga de contaminación unen sus caudales fuertemente contaminados, antes de unirse al Río Pallina” (Ribera M. , 2008, pág. 30), posteriormente ingresando al municipio de Viacha, de esta manera al río Katari ingresando a Bahía Cohana del Lago

La actividad minera produce contaminantes que llegan a afectar la vida los seres vivos, al contener metales pesados, todo ello afecta en el agua afectando el ecosistema de forma negativa.

Los derechos contemplados en la constitución como el derecho a un ambiente saludable, el derecho a la vida, entre otros que afecta la vida socio económica y de bien estar de las personas son de prioridad del Estado velar por la defensa de los recursos hídricos y coadyuvar la preservación del medio ambiente, siendo un líquido elemental para la vida y desarrollo de todo un ecosistema que se ve afectado por la contaminación proveniente de la región minera de Milluni.

- **La Contaminación de los Residuos Sólidos y el Aseo Urbano.**

La mayor parte de esta agua proviene de la población que vive en los centros urbanos y que vierte sus desechos a los cursos de agua superficial, con consecuencias para la salud.

Los desechos sólidos son “la degradación de la calidad natural del medio, como resultado directo o indirecto de la presencia, el manejo y disposición final inadecuado de los residuos sólidos.” (Ley de Medio Ambiente N° 1333, 1992)

Constituyéndose en efectos negativos al medio ambiente de los diversos municipios.

Según Rivera los residuos sólidos y el aseo urbano en la ciudad de El Alto son:

El botadero de Villa Ingenio se encuentra en una ubicación por demás crítica, a escasa distancia del límite de la ciudad y muy próximo al curso del Río Seque (en realidad entre el Seque y el Seco), lo cual implica que la inmensa cantidad de basura acumulada a lo largo de casi veinte años, en parte compactada, aportaría un flujo considerable de contaminantes a las aguas subterráneas hacia el Río Pallina, vía lixiviación y lavado. (Ribera M. , 2008, pág. 35)

El crecimiento demográfico de la población en cercanías del botadero es peligroso, por la emisión de olores y contaminantes que ingresan a la cuenca del Río Katari, que tiene un nivel amplio de recojo de basura.

Los niveles de recojo "... en la Ciudad de El Alto, alcanza a 500 ton/día de los que parte son recogidos por sistemas privados y otra son arrojados por la población en ríos y calles. El Alto cuenta con un relleno sanitario provisional, en el que se deposita el 90% de los residuos colectados" (MMAYA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011, pág. 11), el resto no sería recolectado por la lejanía de las zonas. Para Copa sobre el recojo de basura en la ciudad de El Alto señala:

En la actualidad la ciudad de El Alto genera aproximadamente de 350 a 401 toneladas diaria de residuos sólidos de las cuales solo el 85% son recogidos y el 15% restante es depositado pero la población en ríos, calles o son quemados en las mismas, a pesar de que la población paga por este servicio, la cobertura no cubre los barrios más alejados. (Copa Torrez, 2012, pág. 36)

Estos datos expresan que el recojo de los desechos sólidos solo abarca un 85 a 90 por ciento de casi media tonelada y el resto es botado en las calles y ríos, siendo cantidades considerables que son desechadas por la falta del recojo de la basura en la ciudad de El Alto. El relleno sanitario de El Alto para Copa es:

Está ubicado en un área alta que es atravesada por los ríos que nacen de la cordillera y como no está construido con la norma para evitar lixiviados estas aguas se contaminan y afectan los barrios que se encuentran más abajo, de acuerdo con Red Hábitat, este relleno no cumple con las normas técnicas mínimas y la basura contamina el aire, y que a ciertas horas los olores son nauseabundos e insoportables para la población. (Copa Torrez, 2012, pág. 36)

La falta de ejecución en las normas técnicas llega a ser negativo para el medio ambiente como la falta de recojo por la lejanía de los barrios, desechos que son arrastrados por el viento y río abajo hasta llegar a Bahía Cohana.

El "...vertedero de tales dimensiones requiere imprescindiblemente un sistema de tratamiento de lixiviados para realizar un abatimiento parcial de contaminantes, antes de ser evacuados a un curso de aguas, en este caso el río Seque." (Ribera, 2010, p. 45) Estos datos expresan la falta de construcción conforme a las normas técnicas y que sus dimensiones requieren de un tratamiento de aguas por la emisión de contaminantes que ingresan a las aguas subterráneas de los ríos de El Alto afectando la cuenca Katari y Bahía Cohana del lago Titicaca.

Para el Ministerio de Medio Ambiente la Ciudad de Viacha señala que:

En la ciudad de Viacha la basura se puede observar en todos los alrededores de la ciudad, y especialmente a orillas del río Pallina. Aunque se realiza la recolección de basura, parece que muy poca gente colabora con esta actividad. La basura posteriormente es depositada en el botadero

de Santa Barbará y no recibe ningún tratamiento. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 156)

Las aguas subterráneas se encuentran contaminadas, especialmente en los niveles freáticos, como se evidencia en algunos pozos en Tilata (EPSAS, 2009) ... por otra parte, el botadero de basura de Santa Barbará (Viacha), el ex botadero de Hichusirca (actualmente una zona urbanizada) y el relleno sanitario de villa ingenio son importantes fuentes de contaminación del agua subterránea ya que los lixiviados producidos por estos se infiltran en el suelo. (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 78)

Son los contaminantes del Botadero de Viacha que ingresan a los ríos de la Cuenca Katari y por ende ingresan a Bahía Cohana del Lago Titicaca, siendo uno de los causantes que afecta negativamente al medio ambiente.

En relación a los residuos sólidos y aseo urbano en municipios de la Cuenca Katari se detalla conforme a lo que expresa el Ministerio de Medio Ambiente y Agua sobre los municipios de Laja, Pucarani y Puerto Pérez:

El Municipio de Laja, no cuenta con un sistema organizado de gestión de residuos sólidos, realizando solamente las actividades de barrido y recolección. La recolección se la realiza utilizando una volqueta... el botadero municipal, ubicado aproximadamente a 700 m De la población de Laja.

En el Municipio de Pucarani, no se realiza la recolección directa de los residuos, sino más bien se acopian los mismos en 6 contenedores distribuidos en el área urbana, los mismos que son vaciados a una volqueta en forma mensual, para luego ser dispuestos en fosas ubicadas a 1 km del área urbana.

En el Municipio de Puerto Pérez, no existe ningún tipo de sistema de recolección y tratamiento de residuos sólidos, solamente en el centro

poblado del Municipio, se procede a la recolección por parte de un funcionario dependiente del Gobierno Municipal, los días sábados en un triciclo.” (Gonzales et. al, 2011; p. 5)

En estos municipios el recojo de basura es mensual, y solo de los centros de la población y no reciben ningún tratamiento, y las localidades alejadas de los centros no se los recoge solo son botados en las calles o enterrados.

Entre las demás localidades de la cuenca, algunas realizan “...el recojo de la basura y depositan la misma en botaderos o las entierran en fosas, en este último caso, sin ninguna medida de aislamiento... siendo focos de contaminación para el agua subterránea especialmente. El resto bota la basura... los ríos o la quema.” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 156)

Siendo contaminantes que ingresan al derramarse por los cultivos, aguas que son consumidas por los animales, así también ingresan a la cuenca del río Katari.

Los estudios de Paz señalan:

Los pozos analizados que sirven para el consumo de agua de los pobladores de la zona de influencia del río Katari presentan niveles por debajo de los máximos permisibles según la norma NB-512 en materia de metales pesados, en cuanto a las concentraciones de Plomo en la parte freática que tiene correspondencia con el río Pallina y el Río Wila que.” Aguas que no están en los niveles permitidos para el consumo. “Se tiene presencia de Manganeso en exceso mayor al valor máximo aceptado de 0,10 mg/l en los puntos (M-24) = 0,61 mg/l y (M-26) = 0,85 mg/l que corresponden a la zona de influencia de Río Wilaque y el Río Katari. También se presentaron valores mayores al máximo aceptable de la NB-512 = 0,01 mg/l en el elemento Plomo en los Puntos (M-22) = 0,051 mg/l y (M-24) = 0,023 mg/l, que corresponden a la zona de influencia del Río Pallina y Wilaque. (Paz Rada & Diaz Benaverde, 2013, pág. 92)

Estos datos muestran como las aguas subterráneas y el consumo del agua de pozos en sectores de estudio en cercanías de los ríos que desembocan y el mismo río Katari se encuentran con niveles de por debajo del nivel permitido, elemento que demuestra la existencia de contaminación.

Paralelamente la basura echada en las calles, avenidas, autopistas carreteras y en los campos de las áreas urbanas como rurales, son otra fuente de contaminación que afecta la región y llegan a los ríos de la cuenca Katari y bahía Cohana, que son observables en la región, por lo que hace necesario que todos los municipios afectados trabajen sobre este problema regional en ejercicio de la autonomía municipal y las normas que posibilite su coordinación.

- **La Contaminación Industrial.**

Para mayor comprensión se define la contaminación industrial como residuos industriales a cualquiera de sus estados, tipo de residuos y grados de peligrosidad, que provienen de la industria manufacturera o por las diversas actividades industriales como la explotación minera, forestal y la agricultura que arrojan residuos industriales líquidos tales como metales pesados y productos químicos tóxicos a las redes de alcantarillado, al suelo o directamente a los cursos de agua, llegando a ser todo que cause efectos negativos al medio ambiente.

Entre datos de Paz los efluentes descargados al curso de río Seco son:

Tabla 2, Actividad Industrial.

Empresa	Actividad	Tipo Efluente	Medio Receptor
Papelera	Fab. Papel	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
Vascal	Fab. Gaseosas	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
Hilbo	Textil	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
Stege	Fab. Alimentos	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
Pil Andina	Fab. Alimentos	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
EMBOL	Fab. Gaseosas	Industria Sanitaria	Alcantarillado Río Seco
Curtiembre	Curtiembre	Industria Sanitaria	Río Seco
B. Mahogani	Aserradero	Sanitario	Río Seco
Plasmar S.A.	Fab. Plásticas	Industria Sanitaria	Río Seco

Mercado	Mercado	Industria Sanitaria	Rio Seco
Servicios lavado y Fumigado	Lavado Automotriz	Aceites y grasas	Rio Seco
Servicios lavado y Fumigado	Lavado Automotriz	Aceites y grasas	Rio Seco
Baño Publico	Baño Publico	Sanitaria	Rio Seco
Baño Publico	Baño Publico	Sanitaria	Rio Seco
Aeropuerto El Alto	Actividad Aeronáutica	Industria Sanitaria	Rio Seco
Taller Mecánico	Mecánica Electrónica	Industria Sanitaria	Rio Seco
Villa Bolívar E	Población e Industria	Industria Sanitaria	Rio Seco
Villa Aroma	Población e Industria	Industria Sanitaria	Rio Seco
Villa Gran Poder	Población e Industria	Industria Sanitaria	Rio Seco
Senkata	Población e Industria	Industria Sanitaria	Rio Seco

Fuente: Ministerio del Agua 2006.

Estas actividades humanas generan un alto nivel de contaminación que ingresan sus desechos industriales, sanitarios, aceites, grasas entre otras requiriendo un tratamiento pudiendo ser aptos para la vida y el ecosistema.

La Contaminación Industrial emitida en la ciudad de El Alto y Viacha, a las causas de la cuenca del Rio Katari, son provenientes de industrias.

“...en los alrededores de Viacha existen aproximadamente 50 industria (Gutiérrez, 2009). De estas, cinco se dedican al procesamiento de minerales, una a la fábrica de cemento, alrededor de 20 a la fabricación de ladrillo, y el resto realiza trabajos de manufactura tales como sombreros, embutidos, pan, y otros... el crecimiento del número de industrias en la ciudad de El Alto.... Es exponencial entre los años 1970 y 2000, con una tasa de crecimiento anual de 12.15%.... se estima que, en el año 2001, si la tendencia continua, la ciudad de El Alto contará con aproximadamente 9900 industrias.” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 139).

El crecimiento industrial de El Alto y Viacha y la falta de tratamiento a las aguas emitidas, afectan con contaminación a las aguas del rio, de la cuenca Katari del cual forman varios municipios.

El Alto, una de ciudades en desarrollo, con un crecimiento urbano y poblacional, llegando a tener un 80% de industrias del departamento de La Paz son alrededor de:

Son 5.200 industrias de las cuales 3.900 están legalmente establecidas... las microempresas hacen el 90 % del total mencionado (www.debolivia.net, sie.com.bo/index). Este número se considera muy parcial, pues se estima que existen alto número de unidades no registradas. En total las industrias pequeñas e informales podrían ascender a unas 10.000. No se conoce el número exacto, pues una elevada proporción no estarían siquiera registradas. (Ribera M. , 2008, pág. 32)

Las industrias al no estar registradas y no cumplir las reglas de medio ambientales, incrementan la contaminación, al no contar con las medidas necesarias requeridas para una industria. La contaminación industrial es de importancia no solo para los municipios donde se encuentran estas, sino por el gobierno departamental, al afectar a otros municipios por la emisión de contaminantes a la cuenca del río Katari del cual forman varios municipios.

Copa señala:

Según un estudio realizado por ABISA de las 132 plantas industriales encuestadas solo 32 cuentan con alcantarillado, 15 echan sus aguas a cunetas o canales abiertos en la vía pública, 12 descargan sus efluentes a río y riachuelos y 59 echan a sus pozos. De las industrias encuestadas solo 15 de ellos realiza algún tratamiento de agua residual en forma primaria. (Copa Torrez, 2012, pág. 42)

De los datos solo 15 realizan algún tratamiento, el resto no cumple con las medidas necesarias de medio ambiente, llegando a contaminar directamente o indirectamente al río. Así también señala:

Entre los aportes realizados por las industrias, es de destacar la gran cantidad de metales pesados contenidos en ellos (arsénico, cadmio, mercurio, cromo, plomo, zinc, etc.) cuyo límite permisible es menor a 1 mg/l. Los problemas ecológicos que causa la descarga de los metales pesados a las aguas residuales, pueden alterar seriamente el equilibrio biológico, causando efectos tóxicos tanto en plantas como animales, ya que es rápidamente absorbido por las membranas biológicas. Y consecuentemente una toxicidad en las personas. (Copa Torrez, 2012, pág. 62)

Los datos expresan la existencia de la contaminación y los riesgos que emite con la emisión de tóxicos a los cauces de los ríos y sus efectos al medio ambiente que ocasionan un riesgo a las personas, animales y plantas, datos que demuestran la necesidad de tomar medidas necesarias para generar políticas públicas donde todas las autoridades responsables puedan hacer cumplir las normas y prevenir la contaminación.

- **El Tratamiento de Aguas Servidas y las Plantas de Tratamiento.**

La actividad humana en la región de la cuenca Katari que abarca varios municipios influyen en la contaminación producida por la actividad minera, industrial los residuos sólidos las aguas servidas domésticas, y llegan a ser depositadas a los ríos, no contando con el nivel de tratamiento requerido.

Las aguas servidas requieren ser limpiadas en plantas de tratamiento para su reutilización, en el caso de la cuenca Katari, se cuenta con dos plantas la de Puchokollo que trata las aguas servidas de El Alto, y la de Laja.

Para Ribera la planta de tratamiento de El Alto:

Fue diseñada en su forma final el año 1993 e inició sus operaciones en 1998... fue construida con el objetivo técnico de tratar las aguas residuales provenientes de la ciudad de El Alto, con la utilización de lagunas de

estabilización, de manera que las aguas servidas que respectivo y ser vertidas al Río Seco, cumplan con lo reglamentado en la Ley del Medio Ambiente 1333. No obstante, el crecimiento poblacional de los distritos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 de la ciudad de El Alto, sobrepasó la capacidad del sistema central de alcantarillado sanitario de la ciudad, lo que incidió en una sobrecarga de los volúmenes de caudal y, por consiguiente, en la carga de materia orgánica que la planta de Puchukollo debe tratar diariamente. Según el experto que participó en el diseño de la Planta de Puchukollo, Wolfgang Wagner, la problemática no se limita a las deficiencias de esta Planta, sino que se extiende a la insuficiencia y las limitaciones del servicio de alcantarillado de El Alto. (Ribera, 2010, p. 40.)

Los estudios de Copa refieren a:

Las concentraciones de oxígeno son en general bajas. En los puntos de Puchokollo y Cohana se registraron valores de menos 1 mg/l, peces como el pejerrey o la trucha necesitan a 7 mg/l. en los puntos de Río Seco y la ciudad de Viacha los valores del efluente se igualan a valores menores a 2.5 mg/l, indicando que la tasa de oxigenación se encuentra en niveles muy bajos. (Copa Torrez, 2012, pág. 59)

La falta de oxígeno en el agua genera la inexistencia de vida en el agua del río, elemento que debe ser protegido. La planta de tratamiento no cumple sus funciones al rebasar sus límites, producto del crecimiento poblacional e industrial, otro de "...los problemas, además de la reducida capacidad, es la ubicación actual de la planta de Puchokollo. Posiblemente una potencial solución sería contar con una planta depuradora... debería localizarse necesariamente al final de la desembocadura del Pallina y el Katari..." (Ribera, 2008, pág. 40) y la falta de tratamiento ocasiona que aguas contaminadas sean depositas en los ríos donde se suma con los contaminantes de otros municipios.

Ribera refiere que la planta de Puchokollo: ingresan

Las aguas servidas de provienen de El Alto al Municipio de Laja, recibe las aguas contaminadas del tubo emisor de la planta de tratamiento Puchokollu. Se advierte, que sólo una parte del caudal del Río Seco ingresa a la planta de Puchukollo, un restante caudal contaminado, no ingresa a la planta. El caudal que ingresa a la planta y retorna al Río Seco, sale prácticamente igual de poluída, lo que manifiesta la ineficacia de la planta depuradora. La planta de Puchukollo tiene seis piscinas de 2,7 hectáreas cada una y casi dos metros de profundidad, la capacidad de cada piscina es superior a los 45.000 metros cúbicos. Por otra parte, otros cursos que salen de El Alto, se unen al Pallina más abajo de Puchukollo y no pasan por la planta depuradora. (Ribera M. , 2008, pág. 30)

Es uno de los factores sobre la ineficacia que no llega a cubrir con la necesidad de que exige el tratamiento del agua. “En las comunidades rurales, tienen instaladas letrinas, baños ecológicos o pozos ciegos, (los cuales han sido implementados con apoyo de la Gobernación Departamental de La Paz y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, así como de los Gobiernos Municipales y ONG’s...” (MMAYA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011, pág. 7), donde son depositadas las aguas servidas, sin el tratamiento correspondiente.

El MMAYA señala que el Municipio de Viacha no cuenta con planta de tratamiento:

Se estima que, a mediados de la presente gestión, se terminará de elaborar el proyecto en su versión de estudio a nivel Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA), para la implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales, la misma que cubrirá al 80 % de la población de Viacha, que cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario. (MMAYA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011, pág. 7)

El Municipio de Viacha ante la Auditoria por parte de la Contraloría General del Estado viene ejecutando la construcción de una planta de tratamiento misma se

encuentra en un 80% de ejecución, se espera que para 2019 se cuente con dicha planta de tratamiento.

La implementación de esta planta en Viacha podrá limpiar las aguas que provienen desde la zona de Milluni y la ciudad de El Alto, siendo que las aguas servidas no son tratadas en la planta de Puchukollo al rebasar sus límites de tratamiento.

El Municipio de Laja, desde la gestión 2010, cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, la misma que está ubicada en las afueras de la ciudad, a orillas del Río Pallina, construido en una superficie de aproximadamente 6,300.00 m² (115 m x 55 m), que beneficia a un 90 % de la población, la misma que cuenta con servicio de alcantarillado domiciliario. (MMA YA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2011, pág. 7)

En resumen el crecimiento de la contaminación que proviene desde la región de Milluni que contienen contaminantes de la minería aguas que ingresan a la ciudad de El Alto donde se cuenta con una planta de tratamiento insuficiente, posteriormente estas aguas ingresan a los ríos de la cuenca del Río Katari, donde se suman a las aguas servidas de otros municipios que no cuentan con plantas de tratamiento para finalmente ser depositadas en Bahía Cohana del Lago Titicaca, siendo se responsabilidad y competencia de los municipios que forman parte de la cuenca del Río Katari, para resolver el problema de contaminación.

2.1.2. Efectos de la contaminación en los Ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

La agricultura en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana, es principalmente "...la producción de papa, quinua y cebada forrajera, mientras que existen otros cultivos que son solamente autoabastecimiento... la actividad pecuaria está dirigida a la crianza de ganado vacuno, lechero, porcino, ovino y auquénido

(llamas)...” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 139), que son característicos de la región.

Entre los principales cultivos y producción agrícola en la región es:

Tabla 3.- Producción Agrícola.

Producto	Destino de la producción (%)					Total
	Consumo Familiar	Venta	Trueque	Semilla	Transformación	
Papa	56	4	5	25	10	100
Oca	60	4	8	20	8	100
Quinoa	85	2	3	5	5	100
Cebada en grano	75	5	3	15	2	100
Haba	75	2	8	15	0	100
Arveja	75	2	11	12	0	100
Papaliza	70	3	7	20	0	100
Avena forrajera	85	3	2	10	0	100
Maíz	80	5	5	10	0	100

Fuente: Estudio Ambiental Prefectura Departamental (Paz Rada & Diaz Benaverde, 2013, pág. 21)

La producción agrícola es en su mayoría es para el consumo familiar se ve afectado con el desbordamiento de las aguas en “... teniendo como resultado un incremento del arrastre de aguas residuales y basura, que provoca grandes crecidas y desbordes del río Katari...” (Castillo Chuquimia, 2012, pág. 12).

La Contaminación con residuos sólidos en las riberas del río y aguas servidas que se riegan por la llanura dañan los cultivos y el ganado que consume desechos sólidos.

Para Castillo Chuquimia la biodiversidad entre flora y fauna está siendo afectada negativamente por los metales pesados que desembocan en el río desde la región de Milluni afectando todo un ecosistema como refiere:

El agua contaminada con metales pesados por parte de animales y plantas incide en su desarrollo y por lo tanto en la calidad y capacidad de los productos agropecuarios. Los animales generalmente presentan enfermedades intestinales y los rendimientos de carne y leche no son los

de un animal saludable... De acuerdo a los análisis químicos realizados por PSID (2003) en muestras de plantas de *Myriophillum* quítense, *Hidrocotyletatora* e *Hidrocotyleranunculodes*, los cuales son utilizados como forraje para los ganados vacuno y ovino, las cantidades de metales pesados se encuentran por debajo de límites permisibles, pero presencia es evidente.” (Castillo Chuquimia, 2012, pág. 79).

Estos contaminantes dañan la salud de los animales al consumir productos contaminados, aumentando la mortandad de los animales, disminuyendo la producción tanto animal como vegetal, viéndose la migración de algunas especies.

“Con el pasar de los años se ha observado la migración de las aves, en parte este problema se debe a la creciente contaminación que ocasiono el desequilibrio biológico en el área. Las aves que aun habitan el área de estudio son dos especies de Tinamúes” (Copa Torrez, 2012, pág. 29). La contaminación ocasiona daños a los animales que Vivian en la región por la creciente contaminación, creando un desequilibrio que afecta a toda la biodiversidad y los seres humanos.

Copa Señala:

En el pasado los comunarios del área de estudio en un 68% se dedicaban a las actividades pesqueras porque existía un equilibrio ecológico en la Bahía de Cohana. En la actualidad según encuestas la actividad pesquera se ha reducido al 8% debido a la elevada contaminación de aguas que impiden un sano hábitat del medio piscícola, incrementándose ostensiblemente las actividades agropecuarias y ganaderas en un 55% que puede ser una de los importantes focos de contaminación por el aumento de estiércol en las aguas. (Copa Torrez, 2012, pág. 32)

La crianza de ganado es una de las actividades principales que se desarrolla en el altiplano en la región de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana así como a orillas del lago Titicaca-

Respecto a la crianza de la ganadería Respecto se tiene los siguientes datos:

Tabla 4.- Ganadería.

Municipio	Tipo de animal	Raza	Tenencia por familia
Laja	Vacuno	Criollo	2 a 3
	Cerdo	Criollo	6 a 8
	Oveja	Criollo	10 a 15
Pucarani	Vacuno	Criollo y Pardo suizo	3 a 5
	Oveja	Criollo	10 a 20
Puerto Pérez	Vacuno	Criollo y pardo suizo	3 a 5
	Oveja	Criollo	10 a 20

Fuente: PSID, 2013 en Estudios Ambientales Prefectura de La Paz.

La creciente crianza de ganado a se ve afectado por la contaminación al consumir alimentos dañados respecto a ello Copa refiere a daño en la alimentación.

“La alimentación del ganado (camélido, ovino y vacuno), es altamente prioritaria en el desarrollo de la ganadería, ya que de este factor depende las funciones vitales de reproducción y producción. Las especies pecuarias se muestran insatisfecha en su estado nutricional debido: al sobrepastoreo de la pradera, la reducida extensión de las mismas, estacionalidad de producción forrajera, bajo potencial natural de la mayoría de los campos nativos y a la ineficiencia utilización de los recursos alimenticios.” (Copa Torrez, 2012, pág. 23)

Se estima que “Existen más de 25.000 cabezas de ganado vacuno en la región, destinadas a la producción lechera” (Castillo Chuquimia, 2012, pág. 13), a mayor nivel de ganado mayor contaminación generado por el estiércol que son depositadas en las agua de los ríos que llega a ser un contaminante que afecta la calidad del agua, a causa del sobre crecimiento de las plantas (lentejas de agua).

“... La contaminación “in-situ” generada por la ganadería de la zona. En época de lluvia, la lixiviación de las excretas del ganado es arrastrada al lago, contribuyendo a la contaminación orgánica existente. Considerando las variaciones de volumen promedio diario de deyecciones producidas por un vacuno adulto (15-35 Kg/día) y el número de cabezas (aproximadamente unas 5.000 en toda la región lacustre vecina a Cohana), el aumento en la contaminación sería ciertamente significativo. Sin embargo, es necesario recordar que las comunidades locales afectadas, sufrieron un drástico cambio en la estructura de sus sistemas de producción, como producto de la creciente contaminación.” (Ribera, 2010; p. 21)

El Rio Katari se ve afectado por las heces emitidas por los ganados, contaminando por la emisión de tóxicos no aptos para el consumo, y ocasionado el sobre crecimiento de las plantas causando la falta de luz y oxígeno que llega a afectar la calidad del agua.

La desaparición del oxígeno en el lago es un problema grave que puede ser consecuencia de la eutrofización de las aguas, esto es un aumento de la producción de materia orgánica. Esto provocado a su vez la limitación del crecimiento de ciertos organismos que dependen de la concentración de oxígeno para supervivencia. (Copa Torrez, 2012, pág. 23)

El sobre crecimiento y la falta de oxígeno hace imposible la vida de los peces en Bahía Cohana, causando que estos migren a lugares donde no se ven afectados por la contaminación, causando que la pesca se traslade al interior del lago generando que la población pesquera tenga que ir lago adentro en busca de peces, siendo afectado su economía. Se estima que la pesca alcanza:

Tabla 5.- Especies Psicolas.

Especie	Lugar de pesca	tecnología	Época	Cantidad de pesca	Destino de la producción
Ispi	Lago	Redes	Todo el año	2 noches 2 latas de 20 Kg.	Venta en ferias y mercados de La Paz

Karachi	Lago (Lugares profundos)	Redes: 2 a 1/8	Todo el año	2 noches de 40 a 100 unidades	Venta en mercados de La Paz
Pejerrey	Lago (Lugares profundos)	Redes 2 x 2,2	Todo el año (más entre febrero a abril)	1 lb a 2 lb por 2 noches	Venta en mercados de La Paz
Trucha	Lago (Lugares profundos)	Redes 6 a 8	Todo el año	1lb a 5 lb por 2 noches	Venta en mercados de La Paz

Fuente. De PSID, 2004, Proyecto Biodiversidad ALT 2003, en Estudio Ambiental, Prefectura de La Paz.

Copa señala:

La pesca es una actividad practicada, pero en el interior del área del lago Titicaca donde todavía no ha llegado la contaminación, donde los pesqueros tienen que internarse en viajes acuáticos de varias horas, siendo la fauna ictica la más común, las diferentes especies, del género Oristica. A pesar de ser un área de pesca la eutrofización y el bajo nivel de oxígeno en sus aguas estas ocasionando la disminución de especies en la Bahía de Cohana. (Copa Torrez, 2012, pág. 29)

La vida de los peses y los seres vivos de la Región de la Cuenca Katari y Bahía Cohana se ve afectada por la contaminación creciente que provienen desde la ciudad de El Alto, llegando a sumarse la contaminación generada por los ganados, ocasionado un desequilibrio en el medio ambiente.

Los habitantes de la región rural se ven afectados en su vida socio económico a causa de la salud de su ganado que llegan a enfermarse por efecto de la contaminación y los pescadores se ven obligados a ingresar al interior del lago en busca de peces toda vez que por la contaminación que ingresa de la cuenca Katari afecta la orilla del lago Titicaca, por su parte los totorales que cumplen la función de purificar el agua, se ven afectados con la creciente contaminación, rebasando sus capacidades naturales no pudiendo su función ocasionado el debilitamiento de las cualidades naturales de la totora.

- **Riesgos asociados al ecosistema de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana**

Para la Contraloría General del Estado los riesgos son:

Alteración de las tramas tróficas, al modificarse el nivel de los productores primarios incrementándose la cantidad de fitoplancton y reduciéndose la cantidad de macrofitasbénticas se produce cambios en los demás niveles tróficos ya que la disponibilidad de alimentos ocasiona cambios en la estructura y composición de las comunidades de herbívoros.

Alteración de los procesos biogeoquímicos se ha determinado que el exceso de nutrientes ocasiona un aumento en la emisión de gases eco invernadero en los lagos, que se originan por la descomposición bacteriana de los sedimentos. (Contraloria General del Estado, 2014, pág. 66)

Degradación de los ecosistemas y el paisaje producto de los procesos de eutrofización y se incrementan los índices de contaminación se va produciendo una degradación progresiva de los ecosistemas por la pérdida de especies y relaciones ecológicas y consecuentemente se da una degradación del paisaje.

La desaparición de macrófitas bénticas suele ser el detonante de la degradación de los ecosistemas a la que sigue la desaparición de los insectos (por falta de alimento) y posteriormente de la especie del nivel trófico superior que se alimentan de insectos. Generando todo un problema en el ecosistema a orillas del Lago Titicaca.

Producto del mal olor, los residuos sólidos y la degradación del medio ambiente a efectos de la contaminación hídrica en la sub cueca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, genera un daño paisajístico que lleva a la destrucción de los hábitats, por la condición negativas contra la vida contrarias para la flora y fauna.

- **Riesgos a la Salud de la Población Humana y Animal.**

Por Contaminación Microbiológica. - La descarga de aguas servidas de origen doméstico, industrial y residuos sólidos, afecta en mayor nivel la población circundante al lago Titicaca en la zona de bahía de Cohana:

El contagio puede producirse en forma directa: auto infección y heteroinfección y por acción indirecta debido a la ingesta de alimentos y aguas contaminadas con huevos y quistes y parásitos que luego se expulsan de las personas o animales infectados y nuevamente puede llevar a otra persona se ha puesto una especial atención a las bacterias y parásitos identificados en el análisis de laboratorio realizado tanto en agua del lago como en la vegetación acuática existente. Las principales bacterias y paracitos conforme al informe de la contraloría son:

- Bacteria Escherichiacoli E Coli es un tipo de bacteria que vive en el intestino, las infecciones por E Coli, se puede adquirir al consumo de alimentos contaminados con la bacteria, los síntomas de la enfermedad incluyen cólicos y diarrea, que puede ser sanguinolenta. También pueden aparecer fiebres y vómitos. La mayoría de los pacientes se recuperan en el término de 10 días, aunque en algunos casos la enfermedad puede causar la muerte.

- Paracitos Áscaris lumbricoides (lombriz intestinal) este paracito del tiempo helminto es muy frecuente sobre todo en lugares húmedos y cuando las medidas de higiene no son las adecuadas, afecta principalmente a los niños y niñas y se desarrollan en el intestino, pero también en el suelo donde muchas personas infectadas depositan su materia fecal.

- Los huevos eliminado no son los que causan la infección, sino los parásitos adultos que se desarrollan en el interior de ellos después de 3 o 4 semanas, en el interior de ellos, el huevo fecundo ingresa al tracto digestivo por los alimentos contaminados y de ahí pasan al torrente

sanguíneo y luego al intestino delgado donde se convierten en larvas adultas, llegando a vivir en este órgano por un año, los síntomas son vómitos, náuseas, dolor agudo e inflamación del abdomen, diarrea, anemia entre otros.

- Trichuriasis causan infecciones en el intestino grueso, afecta principalmente a los niños, quienes pueden desarrollar a partir de la ingestión de tierra contaminada con huevos de este helminto, sin embargo, algunos brotes de infección se han identificado en el consumo de vegetales que han sido contaminados por la tierra.

- Giardia Lamblia El contagio por esta bacteria del tipo protozoario, se produce por la ingestión de quistes que contaminan las manos, el agua y/o los alimentos. Para asegurar la infección se requiere tan solo la ingestión de 100 quistes, aunque según estudios realizados en voluntarios, la infección puede establecerse ingiriendo únicamente 10 quistes. Algunos de los síntomas son diarrea, flatulencia, vómitos, pérdida de peso.

- Entamoeba Coli, es un protozoario fácilmente encontrado en el intestino de algunos animales incluido el hombre, se presenta tanto en sujetos sanos como enfermos, frecuentemente en forma comensal

- Fasciola hepática es una zoonosis causada por el trematodo fasciola hepática que afecta a los animales vertebrados herbívoros (vacas, oveja, cabras entre otros) y a humanos. La infección se adquiere debido a la ingesta de diversos vegetales acuáticos crudos, algunos terrestres o agua contaminada con metacercarias, la forma infectante. (Contraloría General del Estado, 2014, pág. 68)

La contaminación genera una gama de parásitos y bacterias que desemboca en la salud de los animales, los seres humanos y todo un ecosistema, generando un riesgo latente en la vida en cercanías de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Por Contaminación Toxicológica.

Se han identificado concentraciones importantes de algunos elementos en parte de los componentes de la cadena trófica, nos referimos a elementos que pueden ser consumidos de manera directa por animales o humanos. Entre los componentes de la cadena trifocal se encuentra la totora que es empleada como forraje para el ganado vacuno. En la totora se han identificado concentraciones de elementos potencialmente tóxicos como: arsénico, plomo, y mercurio, elementos que pueden pasar a formar parte de la cadena trófica al ser almacenada en algunos órganos del ganado que luego puede ser destinado al consumo humano.

El consumo directo por el hombre se encuentra los peces en los cuales se han identificado concentraciones altas de cadmio. Los peces que fueron objeto de examen son especies representativas de la zona y forman parte de la alimentación básica de la población además de ser comercializado en municipios próximo, ya que la pesca menor escala aun es una de las actividades económicas de la región. Conforme al informe de la Contraloría General del Estado los principales metales en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca son:

- **Arsénico:** Los efectos en los seres vivos por ingestión se manifiestan a través de daño gastrointestinal e hiperemia (aumento en la irrigación sanguínea a un órgano tejido), daño renal, depresión y potencialmente parálisis de la respiración, entre otros. Como efectos crónicos cuando existe una exposición continua a este elemento existen tres efectos importantes: carcinogénesis, mutagénesis y teratogénesis.
- **El Plomo** en el organismo son similares a los movimientos del calcio por lo que tienden a acumularse en los huesos, sin embargo, por su capacidad de bio-acumulación también se puede encontrar en otros órganos y tejidos como el riñón, hígado, y encéfalo. La eliminación de plomo ingerido se hace principalmente por las heces. El plomo puede

acumularse en altas concentraciones en una variedad de organismos como moluscos, peces, aves, mamíferos y plantas. La absorción y acumulación de plomo en ciertos animales y plantas son de gran importancia por el peligro que la ingestión frecuente y prolongada de estos por el hombre puede significar, ya que existe evidencia de intoxicación por este mecanismo. El plomo inorgánico está clasificado como probable carcinógeno para el ser humano IARC GRUPO 2 A

- El mercurio divalente se deposita en el riñón, como metilmercurio su distribución es más uniforme, la mayor parte va al cerebro, hígado y riñón, se han detectado también en epitelio de la tiroides, células medulares de las glándulas adrenales, espermatozoides, epitelio pancreático, epidermis y cristalino. Los efectos en humanos pueden ser leves, moderados o graves y a su vez reversibles y/o irreversibles. produce otros efectos como cáncer y trastornos perinatales como teratogénesis, mutagénesis y retraso mental.

- Cadmio en condiciones de distribución, el cadmio absorbido se excreta principalmente por la orina y en menor cantidad por la bilis, sudor, pelo y heces. Entre los síndromes de exposición crónica al cadmio se encuentran síndrome renal, de disfunción pulmonar, síndrome óseo y síndrome cardiovascular, con una serie de afecciones específicas en cada caso.

Los metales en los ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca son un riesgo latente para el medio ambiente afectando en la salud de los animales y seres humanos llegando a ser letal para la vida.

CAPITULO III

3.1. Los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

“En las orillas del lago Titicaca se desarrolla las civilizaciones más antiguas del América, las culturas milenarias de los aymaras y quechuas tuvieron su origen en sus orillas. Las primeras huellas de habitabilidad...” (Ibarra Crasso, pág. 105), asentándose diversas culturas por la existencia de agua, peses, y medios para vivir, tanto de la caza de peses, el agua dulce útil para la alimentación. Culturas muy antiguas como la del Tiahuanaco entre otras culturas más pequeñas.

Los ayllus aimaras se extendían en todo el territorio aledaño a la cuenca lacustre, muchos autores dicen que las tribus aimaras estaban dispersas sin un lazo político que los uniese, por lo cual fue fácil presa de los conquistadores incaicos. Entre otras culturas aledañas al lago Titicaca y los ríos que le rodean.

No solo habitaron en el lago o a sus orillas culturas sino también animales que vivían gracias al lago Titicaca y que un ecosistema complejo vivía de él, así también los peses que existían, pero actualmente varios ríos no cuentan con peses, y casi podría decirse que no hay peses, donde los peses antes se encontraban en grandes cantidades y de grandes tamaños.

Los factores de pobreza en el altiplano son muy grandes no cambiando en nada desde la reforma agraria, no solo es eso por otro lado la contaminación de las minas que desembocan los desechos, minerales contaminantes que llegan por los ríos al lago Titicaca pues “Existen estudios de contaminación minera de Milluni y Mina Matilde estudios realizados por Arce (1983), indica los siguientes contenidos de metales pesados en aguas de un laguna que recibe los desagües de la empresa minera Milluni” (OLDEPESCA documento de Pesca N° 7, 1990, pág. 19), no solo eso sino que actualmente existen otras minas que siguen

contaminando por medio de los ríos que desembocan en el lago Titicaca y causan un cambio y contaminación en los peses que viven en el lago sino también afectan a los animales como a las personas que vivían del agua del lago Titicaca. Aunque el código de minería impone aspectos de control del impacto sobre el medio ambiente en general estas disposiciones no se cumplen.

Actualmente los factores de contaminación son de gran magnitud pues son los pueblos a orillas del Rio Katari y Bahía Coana del lago Titicaca como las ciudades que con el crecimiento poblacional van contaminando, no existiendo control sobre los efectos que causa la contaminación de ríos y del lago Titicaca

El Lago Huiñay Marka o Lago Menor del Titicaca, enfrentan una severa contaminación por aguas residuales provenientes de la ciudad de El Alto y sus conurbaciones. A diferencia de otras ciudades donde los ríos drenan las aguas residuales, hacia otras cuencas fluviales mayores, que disipan y asimilan en extensos tramos la contaminación arrastrada. (Ribera M. , 2008, pág. 8)

Todo ello genera efectos negativos de la contaminación en el Medio Ambiente del cual el hombre y los animales sufren las consecuencias.

3.1.1. El Crecimiento Poblacional en la Cuenca Katari y Bahía Cohana.

El crecimiento poblacional se origina desde los primeros asentamientos humanos en la región de Chuquiago, donde se funda la ciudad de La Paz el 20 de octubre en la iglesia de laja tres días después el 23 de octubre, con el nombre de Nuestra Señora de La Paz, desde su fundación en la época de la colonia van asentándose poblaciones, que van aumentando con el tiempo.

Entre 1950 y 1980 La Paz creció hasta el límite de su capacidad geográfica en el valle de Chuquiago y comenzó a crecer en la planicie altiplánica a partir de la llamada “Ceja del Alto” a 4.100 mts. Sobre el nivel

del mar. Por esa razón esta zona creció en proporción de 9 a 1 con respecto a la llamada “hoyada”. En 1985 un grupo de parlamentarios encabezados por Luis Vázquez, con la aquiescencia del presidente del congreso Julio Garrett, propusieron y aprobaron la creación de la ciudad jurídicamente separada y distinta de La Paz con el nombre de El Alto, la ley de creación se promulgó el 6 de marzo de 1986, creándose la ciudad más pobre y con mayor crecimiento demográfico del país. (Mesa, Gisbert, & Mesa, 2001, pág. 752).

Ya desde su creación la ciudad de El Alto sufría el crecimiento poblacional y demográfico con mayor amplitud, requiriendo la necesidad de alcantarillados, luz, agua, entre otras necesidades, que no ser satisfechas afectan al medio ambiente y por ende a los ríos que son desembocadura de los desechos que produce una de las ciudades más grandes de Bolivia.

La cuenca del río Katari es una de las cuencas más pobladas de nuestro país “...habita aproximadamente el 9% de la población nacional...esta cuenca nace en las alturas del nevado Mlyuni Potosí al Norte de la Ciudad de La Paz y desciende al Altiplano para finalmente descarga sus aguas en la Bahía de Cohana, en el Lago Titicaca” (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2010, pág. 1) mismos conformados por diferentes ríos que desembocan en el río Katari. Municipios que no se encuentran preparados para el tratamiento del agua, y hasta 1997, aún no se tenía ninguna planta de tratamiento. Sumada el nivel poblacional que va en aumentando, en la investigación de Ribera señala:

El censo nacional de población y vivienda 2001 realizado por el Instituto Nacional de Estadística, la cuenca del Río Katari en ese año con una población total de 735,950 habitantes, aproximadamente el 9% de la población del país. La tasa anual de crecimiento poblacional observado ente 1992 y 2001 es de 4.94%, y en base a esta se estima que la población en el 2010 será de aproximadamente 1.148.000 habitantes. Por otro lado, de la población total de la cuenca aproximadamente el 92% es población que

vive en el área urbana (EL Alto, Viacha y Colquencha 679,098) teniendo un porcentaje de 8 en zonas rurales 56, 852 habitantes.” (Ribera M. , 2008, pág. 127)

El nivel poblacional requiere cubrir las necesidades que generan el asentamiento y crecimiento poblacional, al ser mayor el consumo de agua por lo que es mayor la contaminación, generada por los municipios que desembocan sus aguas en la cuenca Katari.

La ciudad de El Alto se considera el mayor agente de impacto de la contaminación sobre el sistema Katari-Cohana. Del censo del año 2001 se desprendió la cifra de 632.372 habitantes. La proyección del INE para el año 2007 fue de 864.575 habitantes, en tanto que las del 2009 indican cerca de 930.000. Es posible que actualmente la población de esta ciudad haya sobrepasado el millón de habitantes. Entre 1992 y 2005, la población de El Alto se duplicó, llegando a ocupar más de 25.000 hectáreas. Considerando las conurbaciones con otros municipios, especialmente Viacha, Laja y Batallas, la población de la región “alteña” que influye sobre la cuenca del río Katari, podría ser de 1,2 millones de habitantes. (Ribera M. , 2008, pág. 14)

Los niveles de población han incrementado y con ello los niveles de contaminación, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población del censo de 2012 es de:

Tabla 6.- Población.

Nro.	Descripción	Población Empadronada	Áreas
...	Bolivia	10,027,254
...	La Paz	2,706,351
1.	Municipio de El Alto	843,934	Urbana y Rural
2.	Municipio de Viacha	80,388	Urbana y Rural
3.	Municipio de Laja	23,673	Urbana y Rural
4.	Municipio de Pucarani	29,594	Urbana y Rural
5.	Municipio de Puerto Pérez	7,028	Urbana y Rural
6.	Municipio de Achocalla	21,899	Urbana y Rural
7.	Municipio de Collana	5,042	Urbana y Rural

8.	Municipio de Comanche	3,880	Urbana y Rural
9.	Municipio de Colquencha	9,785	Urbana y Rural
10.	Municipio de Batallas	17,284	Urbana y Rural
11.	Municipio de Calamarca	12,104	Urbana y Rural
12.	Municipio de Huarina	8,375	Urbana y Rural
....	Total, Población	1,062,986	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Censo 2012.

La Población de El Alto casi llega al millón (843,934) de habitantes a diferencia del municipio de Puerto Pérez 7,028 habitantes, que es el municipio con mayor impacto de la contaminación que llega de los 11 municipios entre urbanos y rurales. El crecimiento poblacional supera el millón de habitantes, llegando a ser un 10.6% por ciento de la población en Bolivia, cantidad que desemboca sus aguas en la cuenca de río Katari llegando a Bahía de Cohana.

Tabla 7.- Prospección de la Población.

Departamento	2018	2020	2025	2030
Bolivia	11.307.000	113.633.000	12.454.000	13.281.000
La Paz	2.883.000	2.927.000	3.039.000	3.154.000

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Revisión 2014

Conforme la prospección de INE la población desde 2012 habitantes en el departamento de La Paz es de 2,706,351 y para el año 2018 se proyecta 2.883.000 todo ello afecta en la contaminación, más cuando la Planta de Tratamiento de Puchokollo mismo entra en funcionamiento en 1998 y hasta la fecha los niveles poblacional han aumentado por tanto los niveles de contaminación exceden la capacidad de dicha planta, siendo la única planta que trata las aguas del municipio más poblado de la sub cuenca Katari.

3.1.2. ANÁLISIS PROSPECTIVO.

- **Determinación de Escenarios (Positivo, Negativo y Catastrófico).**

Como resultado de las entrevistas a los expertos del tema, se obtuvieron diferentes escenarios resultantes de la combinación de todas las hipótesis obtenidas, excluyéndose escenarios con muy baja prioridad de ocurrencia.

Tabla 8.- Hipótesis de Expertos.

PREGUNTA	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Experto 6
¿Usted ha notado efectos negativos de la contaminación en la agricultura, ganadería, la salud de las personas, entre otros? ¿Si es así que tipo de efectos?	La salud nos afecta.	El agua contaminada se usa para el riego de parcelas.	Es veneno para el ganado.	Los olores que se sienten, y los escolares se ven afectados.	Contaminación en la siembra.	Enfermedades desnutrición.
	Enfermedades gastrointestinales	Los parques de los niños.	Diarrea en el ganado	Las personas no acuden al río contaminado.	Las áreas verdes sucias.	Las personas que viven cerca del río se enferman.
¿En su criterio cuáles serían los efectos de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica?	Causa problemas en la salud.	Lo que matan chanchos.	Ya no hay vegetales alrededor de los Ríos	El lavado de ropa en el río ocasiona granitos en la piel.	El paisaje se ve feo por la basura en los ríos.	Enfermedades digestivas y respiratorias.
	Los olores son insoportables genera náusea.	En el río de batallas se ve mucha basura.	Los pastos están infectados y los ganados lo consumen.	Los olores causan enfermedades.	Ríos es sucio, antes eran limpios.	La basura en los ríos
	Toda alimentación proviene del río, generando daño en la salud.	Afecta al ganado y la agricultura.	Causa que las pesuñas de los animales estén desgastadas.		Matan animales en el Río, y afecta a la salud	
	La falta de acciones conjuntas impide mitigar la contaminación	Si continua será difícil controlar, debiendo en su efecto invertir mucho para resolver el problema.	El aumento de la contaminación está ligado al aumento poblacional en las ciudades urbanas.	A mayor contaminación más complicado mitigar	La falta de plantas de tratamiento genera mayor contaminación.	Las acciones de las autoridades son de importancia

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro se puede apreciar la respuesta de los entrevistados que denotan su tendencia a los escenarios positivo, negativo y catastrófico en el caso de seguir acrecentado la contaminación en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Por lo tanto, los escenarios de importancia encontrados para el sistema son los siguientes:

Escenario Positivo.

La hipótesis en el escenario positivo refiere que las autoridades de los niveles de gobierno si trabajan de forma íntegra y coordinada, uniendo esfuerzos podrán

mitigar la contaminación, a través de Políticas, Estrategias, Planes Programas y Proyectos, con participación activa de la sociedad y las instituciones públicas y privadas, permitiendo coadyuvar a la preservación del Medio Ambiente en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, donde las acciones serán proyectadas desde lo ambiental, educacional, social, y político, con visión integral para solucionar el problema permitiendo coadyuvar a la preservación de los recursos hídricos que son de vital importancia.

Escenario Negativo.

La hipótesis en el escenario negativo refiere que la contaminación hídrica se incrementa llegando a ser difícil de controlar, la falta de interés de las autoridades de los niveles de gobierno, así como las acciones separadas, solo reduce de forma parcial la contaminación, en el crecimiento de la contaminación, incrementado hasta el nivel de afectar todo un ecosistema de vida que habita la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, todo ello se refleja en la calidad de vida en la población a riberas de los ríos que se ve afectado en su aspecto socio ambientales

Escenario Catastrófico.

La hipótesis en el escenario catastrófico señala que los niveles de contaminación se incrementaran conforme crezca el nivel poblacional y la actividad humana en los municipios que abarcan la Sub Cuenca Katari, por otro lado las autoridades de los niveles de gobierno no cuentan con políticas ni estrategias, a causa del bajo interés en mitigar la contaminación y su imposibilidad de coordinar acciones conjuntas, generara la pérdida gradual de un recurso natural y todo un ecosistema, generando una imposible recuperación de los recursos hídricos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, ocasionado un daño ambiental difícil y casi imposible de contralar, y su restauración exigirá mayor cantidad de inversión, perdiendo en tal sentido un recurso de vital importancia y afectado la vida de todo un ecosistema.

Conclusión Parcial.

Se logró determinar la existencia de contaminación provenientes desde la región minera de Milluni, y sus aguas cargadas de metales pesados ingresan al municipio de El Alto y Viacha donde se incrementa con las aguas servidas domésticas, industriales, residuos sólidos, posteriormente se suma las aguas de los municipios de Laja, Pucarani y Puerto Pérez, llegando a ingresar toda la contaminación por Bahía Cohana al Lago Titicaca.

De análisis de los escenarios el más tendencial es el Escenario Negativo por ser el más realista, toda vez que refieren una realidad que se observa por la falta de interés de algunas autoridades, que no han logrado unir esfuerzos para mitigar la contaminación de forma íntegra, pero que se puede recuperar y coadyuvar en la defensa de los recursos hídricos de la cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca a través de acciones conjuntas con la participación de los autoridades de los niveles de gobierno viabilizando la importancia de este recurso de vital importancia. Analizar los escenarios futuros nos permitirá ver una prospección de efectos negativos a futuro, en tal sentido permite ampliar el conocimiento permitiendo trazas políticas y estrategias que mitiguen la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

CAPITULO IV

4.1. Las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Se analiza la falta de coordinación, conociendo el desarrollo cronológico de las políticas públicas realizadas por las entidades gubernamentales, no gubernamentales y las organizaciones sociales, demostrando la falta de coordinación integral, al no existir desde 1992 fecha donde se conoce por primera vez la existencia de la contaminación hasta la fecha, no logrando disminuir la contaminación de la cuenca de Rio Katari y Bahía Cohana.

En año 1992 el Instituto de Investigación de química de la UMSA, por Quiroz 1992, mencionaba “como línea de atención y aspectos de investigación ambiental, el impacto de la contaminación domestica que se produce en las regiones ribereñas del Lago Titicaca” (Ribera M. , 2008, pág. 12). Llegando a ser la primera vez que se menciona la atención de la contaminación hídrica, respecto al lago Titicaca, año donde no se contaba con norma y su reglamento en protección del medio ambiente.

En 1992 se aprueba la Ley 1333 del Medio Ambiente y en 1995 la aprobación de su reglamento incluido la el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, normativas que son de gran importancia para la protección del medio ambiente.

Otro acontecimiento es el censo nacional de 1992 determinando que el Municipio de El Alto, cuenta con 406,000 habitantes, y la proyección para 2011 es de 974,754, habitantes solo el municipio de El Alto en relación a, Pucarani, Laja, Batallas y Puerto Pérez, es decir toda la provincia Los Andes una proyección de 77,315 habitantes” (Instituto Nacional de Estadística, 2019) aspecto que demuestra la responsabilidad respecto a la contaminación por el

nivel poblacional y desarrollo respecto a los otros municipios de la cuenca de Rio Katari.

El 1 de febrero de 2001 la “Contaminación en el Lago Menor está afectando a peces y las ranas... Los campesinos están bastante alarmados ante este fenómeno... prácticamente destruyo los cultivos que se hallaban muy cerca de la orilla.... OILTMA, desplazo a sus afiliados en varios sectores del Lago Menor, buscando rescatar a las ranas y peces moribundos, para llevarlos hacia otros sitios alejados donde el agua no sufrió la contaminación.” (El Diario, 2001, p. 9, 1ra. Secc.), estas acciones no participan las entidades gubernamentales.

En 2001 la tesis de Froilan Chiqui, elabora la tesis de “postgrado sobre la evaluación del rio Pallina en relación con su cantidad de aguas en la zona urbana de Viacha, revelando el grado de contaminación” (Ribera 2008, p. 13). La investigación demuestra la existencia de contaminantes y a la fecha no exististe acciones concretas sobre la contaminación de la Cuenca Katari Y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

El 27 de julio de 2003 “En la cuenca del Cohana a orillas del lago Titicaca, miles de cabezas de ganado se alimentan de aguas contaminadas con bacterias y metales peligrosos, y de los desperdicios que desecha la creciente ciudad de El Alto.” (Castellón, La Prensa, 2003, pp. 8,9 B). El daño ambiental afecta a los pobladores y municipios rurales, perjudicando socio económicamente a los municipios y comunidades a orillas de los ríos de la cuenca Katari y Bahía Cohana.

Para el 1 de agosto de 2003 “las instituciones encargadas de controlar y precautelar por el estado natural del lago Titicaca, la Autoridad Binacional del Titicaca (ALT), la Prefectura paceña, y los municipios aledaños carecen de estudios sobre el grado de contaminación de sus aguas. Los tres puntos más afectados son: bahía de Puno, Copacabana y Cohana”. (La Prensa, 2003; p. 9 B.) Desde 1992, no hubo el interés de las instituciones gubernamentales para

elaborar información, elemento de importancia para la creación de políticas públicas.

Para el 2004 se promulga la ley N° 2798 declaración a las cuencas de los Ríos Quelcata, Tujsahuirá, Pallina y Katari que desembocan en el Lago Titicaca, como Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica. Dicha normativa no tiene políticas concretas que pudieran mitigar la contaminación, permitiendo la creación de Comité de Gestión acción que no se realizó a la fecha, si mancomunidades que no tuvieron la fuerza de Ley y su reglamentación que les pudiera permitir su trabajo.

Todos los sucesos anteriores, y políticas públicas que solucione la contaminación de la cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, genera la molestia de los comunarios de varios municipios que se unen en una mancomunidad, realizando un bloqueo, impidiendo la comunicación con la ciudad de La Paz, desde el 11 al 14 de julio.

En julio de 2006, el señor “Simón Lujan, Sub Alcalde del Distrito 2 de Laja, declaro que se masificar la medida de presión con bloqueos en diferentes sectores” (La Prensa, 2006, p. 9 A). El bloqueo llamo la atención de las autoridades gubernamentales.

Entre los entrevistados expresaban: “nos tildan de intentar desestabilizar al Ejecutivo y tratar de dividirnos, pero no lo vamos a permitir porque nuestra lucha es por la vida. Queremos que los personeros del Gobierno lleguen hasta este sector y vean el estado en el que están los ríos...” (La Prensa, 2006, p. 9 A), Politizando las acciones sociales.

El alcalde de Laja afirma “la contaminación ha superado los límites de la mencionada bahía y se aproxima a Puerto Pérez, población turística que cuenta con varios establecimientos hoteleros” (La Prensa 2006; p 9 A) mencionan

también la masificación de las acciones si no tienen una respuesta favorable a su demanda.

Respecto a las autoridades el ministro de la Presidencia, Juan Ramón Quintana, “manifiesta que este asunto debe resolverse en el ámbito de la prefectura del departamento de La Paz, pero que “si se hace inmanejable, el Ejecutivo asumirá las competencias que le correspondan”. (La Prensa 2006; p 9 A) Tema que es de interés de todos los niveles de gobierno, al ser varias las autoridades responsables en la solución del problema.

La Prensa el 14 de julio de 2006 señala que la Bahía de Cohana amerita un “trabajo responsable de la prefectura de La Paz, los municipios de la región, organizaciones sociales... Atribuyo este hecho a que muchos dirigentes y autoridades locales son militantes del Movimiento al Socialismo, pero aseguró que su movilización no tiene carácter político sino cívico” (Juve, La Prensa, 2006; pp. 8. 9. A), la falta de respuesta, ha generado que las autoridades evadan la responsabilizar hacia otras autoridades, demostrando la falta de coordinación de los niveles de gobierno en respuestas de generar políticas públicas hasta la fecha.

El 14 de julio los “representantes de los municipios afectado por la contaminación de los ríos Pallina, Katari y Seke que echan sus aguas en el Lago Titicaca, y autoridades del gobierno suscribieron un principio de acuerdo... una serie de comisiones comenzara a trabajar desde este martes para liquidar la contaminación de los ríos y la Bahía de Cohana... lamentablemente la ausencia del Prefecto del Departamento de La Paz quien fue invitado” (La Prensa, 15 de julio de 2006, pp. 8. 9. A) aprobado el acuerdo los comunarios levantaron el bloqueo, estableciendo políticas públicas que puedan minimizar la contaminación, pero a la fecha la contaminación sigue existente.

El Diario el 1 de agosto de 2006 para el Viceministro de Planificación Territorial y Medio Ambiente” todos los municipios han escurrido sus aguas servidas al lago,

convirtiéndolo en una gran cloaca” El Banco Mundial dará los recursos para los proyectos destinados a descontaminar el Titicaca” (El Diario, 2006; p. 2, 2do. Cuerpo.) Por las exigencias de bloqueo las autoridades se interesan en el tema.

En octubre de 2006 “el secretario General de la Prefectura de La Paz, Alejandro Zapata, quien explicó que se cuenta con el financiamiento de un millón de bolivianos para la ejecución del “Programa Participativo de la limpieza de la Bahía de Cohana” en el que también colaborará el Gobierno Municipal de Pucarani con 100 mil bolivianos como contraparte” (www.eldiario.net, 2006; SN.) Las autoridades coordinan actividades y cooperación económica.

Para noviembre se responsabiliza por la contaminación generada por “las plantas de tratamiento de aguas de Puchukollo y Achachicala vierten aguas y lodo contaminado con metales peligrosos al lago Titicaca y el Rio Choqueyapu. Aguas del Illimani (AISA) no ejecuto acciones para aminorar o eliminar ese peligro “el Viceministro de Servicios Básicos Luis Sánchez, dijo ayer que ya existe un acuerdo para la terminación del contrato con la empresa” (La Prensa, de 2006; p. 3B).

En Noviembre la Prensa publica que “unos 3000 kilómetros lineales de la cuenca Katari, Seco, Seque, Pallina y Lalaqueri tienen aguas contaminadas y echan sus residuos sobre la bahía de Cohana, la zona más sucia del Lago Titicaca. Además, las poblaciones aledañas como El Alto, Viacha, Laja, Tiwanaku, Guaqui y Pucarani contribuyen debido a que no realizan buen tratamiento de las aguas servidas y los residuos sólidos. Conclusiones por el Servicio Nacional de Metalurgia e Hidrología, La Prefectura del Departamento de La Paz” (La Prensa, 2006, pp. 4,5 B) esta declaración demuestra que la responsabilidad recae en los niveles de gobierno.

Se establece como “Soluciones: La Prefectura de La Paz emprendió una limpieza superficial del Lago; en la bahía de Cohana retiro la lenteja de agua. Pero este trabajo no implica una descontaminación de las aguas del lago, la

contaminación puede causar problemas “gastrointestinales, tifoidea, salmonelosis”, también “cólera y shigelosis”. Las vacas tienen fasciola hepática.” (La Prensa, 2006, pp. 4, 5 B). El retiro de las lentejas del agua llega a ser una solución pasajera, que no descontamina ni trata las aguas servidas, solo permite el ingreso de oxígeno al agua.

La ALT expresa en noviembre que “la profundidad del lecho de la bahía de Cohana del lago Titicaca se redujo a 80 centímetros por los residuos sólidos que se depositan en su fondo, lo que evita la circulación de los líquidos y transforman el sector en estanque de agua contaminada, por lo que las autoridades bolivianas y peruanas han iniciado la limpieza de la lenteja de agua o lemna verde” (La Prensa, 2006, p., 8 A)

Otra acción es del “Ministerio del Agua a través de la Dirección General de Cuencas y Recursos Hídricos inició la campaña de descontaminación de la Bahía de Cohana. Julián Barra Catacora, personal técnico de la Autoridad del Lago Titicaca (ALT) afirmó que esta iniciativa responde a un acuerdo entre Bolivia y Perú.” (www.eldiario.net, 2006, SN.). Las aguas del Lago Titicaca son de Bolivia y Perú, por lo que es de interés internacional, de forma interna son responsables los niveles de gobierno generar políticas públicas de descontaminación, de la cuenca Katari y Bahía Cohana.

“A pesar de que la labor involucra a las dos naciones, Bolivia quedara rezagada por la no cancelación de sus deberes económicos a la ALT. Pero le tomara la delantera desde julio...” (La Prensa “Domingo”, 2007, pp., 4, 5.), aspecto que demuestra las insuficientes políticas públicas que logren resolver el problema.

El proyecto de oxigenación de la ALT (Programa de Recuperación, Regeneración y Restauración del Lago Titicaca) ”como la principal solución para la purificación ambiental e las bahías de Puno y Cohana en Perú y Bolivia... la sorpresa fue mayúscula al verificar que las autoridades no saben del estado de

la propuesta,” (Ibíd. p., 8.) la noticia expresa que se consultó al Ministerio de Relaciones Exteriores, la Prefectura de La paz, entre otras instituciones sobre el estado del proyecto, no llegando a conocer los avances de dicho proyecto, no habiendo una relación informativa interinstitucional de los proyectos que son de interés de los niveles de gobierno.

Otras acciones son las propuestas son del “Gobierno, la Autoridad Binacional del Lago Titicaca, la Prefectura de la Paz y la Universidad Nuestra Señora de La Paz tienen propuestas para descontaminar el Titicaca. El financiamiento es la principal preocupación.” (Ibíd., p., 11.)

La Prensa el 20 de marzo de 2008 expresa “se volvió a emerger noticias sobre el malestar de los pobladores de la zona de Cohana. Estas quejas tienen relación con la enorme parafernalia de reuniones, comisiones, propuestas y ofrecimientos realizados en 2006.” (Ribera 2008; p. 56) Las molestias, inconformidad de la población afectada sigue latente en exigencia de políticas públicas que resuelvan el problema.

El 2008 “se aprueba el Proyecto “Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca”, bajo crédito del Banco Mundial, el cual contempla entre muchos otros, temas la contaminación ambiental del Lago”. (Ribera, 2008, pág. 39)

En junio y septiembre del mismo año “la Comisión de Desarrollo Sostenible de la Cámara de Diputados, inicia un proceso de investigación sobre la contaminación minera en Viacha y extiende la tarea de evaluación el mes de agosto, al tema de la Bahía de Cohana, redundando en la toma de muestras y su análisis que al momento ya son innecesarios.” (Ribera M. , 2008, pág. 39) La contaminación en Cohana es notoria se requiere de soluciones de mitigación.

En 2008 octubre a noviembre “Una vez más, la Prefectura de Departamento y el ALT, unen esfuerzos para “descontaminar” la Bahía de Cohana a través de acciones de limpieza de sedimentos y lenteja de agua. Un paliativo temporal

hasta que algún día se opte por soluciones estructurales, duraderas y efectivas.” (Ibíd., pág. 39) continúan las acciones de descontaminación.

En enero de 2009 “el prefecto de La Paz, Pablo Ramos Sánchez, anunció que el departamento se beneficiará con 11 importantes proyectos relativos al riego, tratamiento y manejo de aguas” (www.eldiario.net, 2009; SN.)

En diciembre de 2009 “con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid), desde ayer se lleva adelante el proyecto “Manejo de la Contaminación en el eje Hidrográfico El Alto – Lago Titicaca” en la localidad de Viacha.” (www.eldiario.net, 2009, SN.) A la fecha se expulsó a USAID y los proyectos y avances de investigación no continúan.

Por su parte “la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) convocó a dirigentes campesinos de comunidades próximas a la Bahía de Cohana para analizar la contaminación ambiental de las aguas del Lago Titicaca y plantear soluciones concretas a corto, mediano y largo plazo” (www.eldiario.net, 2010, p. SN.)

En junio de 2011 “la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT) y el Viceministerio de Medio Ambiente unirán esfuerzos para la ejecución de un proyecto destinado a la limpieza de la bahía de Cohana con el fin de descontaminar el lago Titicaca, según declaró a EL DIARIO Julián Barra, presidente de la entidad binacional” (www.eldiario.net, 2011, p. SN.). Reflejando el interés de descontaminación de las aguas, acción que tendría mayor alcance si se trabajara con todas las autoridades de los niveles de gobierno.

En noviembre de 2011 el asambleísta Adelio Tito Altamirano. Dijo “Los comunarios que viven a orillas del lago están afectados enormemente, el único recurso que tenían era de la pesca que hasta el momento por la contaminación ya no existe, los comunarios se ven en una situación muy tensa y los comunarios se ven obligados a buscar otras maneras de subsistencia” (www.eldiario.net

2011, SN.), para fines de 2011 la contaminación sigue existente no logrando satisfacer las necesidades de la sociedad.

Las políticas públicas y acciones en coordinación con los municipios y las autoridades tendrían mayor alcance por la magnitud del trabajo, un caso es la colaboración de Prolago “iniciado hace cuatro con el objetivo de combatir la muerte de peces por contaminación en la bahía Cohana, no pueden alcanzar resultados proyectados porque las fuentes generadoras de desechos lanzados al lago Titicaca, continúan efectuando esas prácticas” (www.eldiario.net 2012 SN.). Acción que se dificulta por la creciente contaminación.

Para Julio de 2012, según la ALT “Desde el inicio del proyecto de descontaminación de la bahía de Cohana, el 14 de julio del año 2008, la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT) logró retirar 3.000 metros cúbicos de lenteja (planta diminuta con raíces flotantes) que equivale al 5 por ciento del total existente en esa ribera del Titicaca (240.000 metros cúbicos)”. (www.eldiario.net, 2012, SN.) La magnitud de contaminación sigue activa, existiendo todavía efectos negativos a la contaminación.

Se siguen realizando acciones en Julio de 2013, “el secretario departamental de Medio Ambiente de la Gobernación de La Paz, Ciro Quispe “El municipio de Viacha tendría, el próximo año, una planta de tratamiento de aguas servidas, aspecto que impediría que el líquido contaminado proveniente del lugar llegue hasta orillas del lago Titicaca””. (www.eldiario.net, 2013, SN.), esta acción minimizaría la contaminación.

De las noticias desde 1992 a la fecha sigue existiendo contaminación, tras varias acciones realizadas por las instancias gubernamentales, no gubernamentales y las exigencias de la sociedad en general de su molestia que ha afectado sus vidas, donde la coordinación no los niveles de gobierno no han sido integral al coordinar solo entre algunos y no entre todos los implicados responsables de la protección del medio ambiente.

El 12 de diciembre de 2014 la Contraloría General del Estado, presenta un informe de Auditoría Ambiental K2/AP05/J13, dicho informe cuenta con un estudio de la contaminación que sobre la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lítico, logrando evaluar el desempeño ambiental de las instancias involucradas de los niveles de gobierno, señalando las fallencias siguientes:

Se determinó que las acciones de los Ministerios de Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Minería y Metalurgia y el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, no tendiendo a desarrollar gestiones para mejorar y restaurar la zona afectada por los pasivos mineros de Milluni, solo el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto trabajó en algunas gestiones de coordinación interinstitucional con resultados incipientes.

Se determinó que el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz y los Gobiernos Autónomos Municipales de El Alto y Viacha no implementan acciones de control y vigilancia sobre las actividades en operaciones que generan efluentes sobre los cuerpos de agua de la zona de estudio.

Las acciones a la red de alcantarillado a cargo de EPSAS, no fueron eficaces para garantizar que los efluentes vertidos a sus colectores cumplan con los estándares impuestos por el propio operador y garanticen su tratamiento completo en la planta de Puchuckollo.

Las acciones asociadas a la recolección de residuos sólidos de los lechos de los cuerpos de los ríos de la zona de estudio en El Alto, Viacha y Pucarani a cargo de EMALT no fueron eficaces, persistiendo la contaminación de los cuerpos de agua de la cuenca río Katari.

Se determinó que el MMAYA desarrolló algunas gestiones plasmadas en planes y proyectos que consideran de manera indirecta la gestión de los residuos ganaderos generados en la parte baja de la cuenca sin embargo

no se han implementado, por su parte la Gobernacion de La Paz y las municipalidades de Pucarani y Puerto Perez no realizaron ninguan gestion al respecto.

Se determino que no fueron eficaces las acciones realizadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Gobernacion de La Paz, las municipalidades de El Alto, Viacha y Pucarani, asi como EPSAS y el FPS, para garantizar el adecuado tratamiento de las aguas residuales generadas en Iso munipios de El Alto, Viacha, Laja, Pucarani, no habiendo garantizado que los efluentes vertidos a los cuerpos de agua de la zona de estudio sean tratdo adecuadamente. (Contraloria General del Estado, 2014, pág. 268)

El estudio de 2014 fue remitido a las autoridades de los niveles de gobierno debiendo cumplir con las recomendaciones y metas trasadas, al efecto se va realizando acciones que no han logrado resolver el problema, pero solo el munipio de Viacha cuenta con un 80% de conclusion de su planta de tratamiento de aguas servidas, misma entrara en funcionamiento el 2019.

Conforme al periódico El Diario de la fecha 6 de marzo de 2017,

El Gobierno, a través del Ministerio de Planificación del Desarrollo, suscribió el contrato de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por un monto de 77.330.000 dólares, destinado al financiamiento y ejecución del Programa de Saneamiento del lago Titicaca a cargo del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. El programa integral de limpieza del lago Titicaca, toda vez que, mediante la instalación de plantas de tratamiento de agua, previstos en Laja, Pucrani, Viacha se reducirá el ingreso de materia orgánica, una de las causas de la contaminación del Titicaca. Según estudios técnico–ambientales difundidos por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el lago Menor recibe elevadas cantidades de material contaminante, proveniente de las aguas residuales domésticas e industriales, residuos sólidos y ganaderos principalmente. (El Diario, 2017)

La limpieza del lago Titicaca y la protección de su riqueza natural es uno de los proyectos conjuntos, que serán encarados por los gobiernos de Perú y Bolivia, al respecto el presidente Pedro Pablo Kuczynski de la ALT quien señaló “lamentablemente, se está contaminando a un ritmo galopante, estamos trabajando en varios proyectos muy importantes, uno de ellos es limpiar el lago más navegable más alto del mundo, el Titicaca, que también es un lago común entre ambos países (Perú y Bolivia)” (El Diario, 2017)

El director de Recursos Hídricos de la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca (ALT), Jorge Peña, señala:

200 kilómetros cuadrados de 8.000 del lago están afectados por procesos acelerados de degradación ambiental. “En este momento, el lago Titicaca no está enfermo tiene una capacidad de recuperación, pero si continuamos en el ritmo de contaminación que se tiene hasta el momento, sin ninguna duda, de aquí a 20 años las cosas se agravarán, Hemos presentado un proyecto al Ministerio de Medioambiente, estamos en busca de financiamiento. Es cierto que las aguas servidas están desembocadas en el lago, por eso pedimos proyectos para plantas de tratamiento de aguas y así paliar en algo la contaminación y eso deberían hacer todas las comunidades que están en las orillas del lago. (El Diario, 2018)

El proyecto cuenta con el respaldo de la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT), la Cancillería del Estado y el Servicio Nacional de Hidrología Naval de Bolivia “El proyecto demanda una inversión de \$us 700 millones en Servicio Nacional de Hidrología Naval de Bolivia tendrá una nueva Carta Batimétrica del lago Titicaca que identificar a pérdidas de volumen y superficie que se tiene en la actualidad” (El Diario, 2018) documento permitirá conocer los efectos de la contaminación a causa de las lentejas de agua que van secando el lago.

Conclusiones Parciales.

Se ha llegado a demostrar mediante la información bibliográfica y noticias de periódico que desde 1992, fecha que se conoce por primera vez sobre la contaminación de Bahía Cohana y a la fecha no se ha podido solucionar y disminuir la contaminación de la Sub cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, al ser insuficientes las acciones individuales de los gobiernos municipales, departamental y nacional, no habiendo una solución conjunta que involucre la participación de los responsables gubernamentales.

La responsabilidad de proteger y mitigación de la contaminación, recae en las autoridades de los niveles de gobierno como de la sociedad en general, al abarcar varios municipios de la Sub Cuenca de Rio Katari que desembocan sus aguas a Bahía Cohana del Lago Titicaca, por lo que la solución requiere la coordinación de los niveles de gobierno.

El nivel de responsabilidad depende de la cantidad de contaminación que genera cada municipio, siendo responsable tanto a municipios urbanos como rurales, este primero tiene mayor nivel de población e industrias y son los municipios rurales los que notan con mayor fuerza la contaminación.

En las entrevistas realizadas expresan que la coordinación entre los niveles de gobierno en los últimos dos años ha mejorado, no teniendo resultados concretos porque no existe una institución que permita y facilite la coordinación de generar políticas conjuntas de descontaminación, pero se viene trabajando en su constitución, institución que requerirá de normativa que facilite la coordinación interinstitucional de los niveles de gobierno.

Se logró identificar las acciones que desarrolla los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, aspecto que nos permitió conocer las falencias en sus acciones, en muchos casos se quedaron en propuestas sin un

resultado concreto como la auditoria de la Contraloría General del Estado, en otras las acciones realizadas no fueron suficiente para resolver el problema, siendo necesario establecer políticas y estrategias de coordinación integra entre las autoridades de gobierno con la intención de mitigar la contaminación.

4.2. Legislación que faculta coordinación de los niveles de gobierno.

4.2.1. Constitución Política del Estado Plurinacional.

La actual Constitución Política del Estado Plurinacional establece que “las entidades territoriales autónomas no estarán subordinadas entre ellas y tendrán igual rango constitucional”¹, esto quiere decir la autodeterminación, administración, política, e institucional en el ejercicio de su autonomía municipal, departamental dentro de sus competencias y jurisdicciones para emitir normas y gestionar políticas públicas. En relación a las competencias establece lo siguiente:

El artículo 298. Parágrafo I establece “son competencias privativas del nivel central del Estado... 20. Política general de biodiversidad y Medio Ambiente...”, su parágrafo II establece, “Son competencias exclusivas del nivel central del Estado... 4. Recursos naturales... y las fuentes de agua... 5. Régimen general de recursos hídricos y su servicio.... 6. Régimen general de biodiversidad y medio ambiente.”. Artículo que establecen la competencia privativa y exclusiva del nivel central, sobre medio ambiente y el agua, siendo su facultar generar políticas públicas para su prevención.

Entre las competencias concurrentes que artículo 299 establece en su parágrafo II establece “Las siguientes competencias se ejercerán de forma concurrente por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas: 1. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación

¹ *Ibíd.*, artículo 276 títulos I,

ambiental... 2. Gestión del sistema de salud y educación... 8. Residuos industriales tóxicos... protección del agua potable y tratamiento de residuos sólidos... 11. Protección de cuencas... 16. Agricultura, ganadería, caza y pesca”, competencia sobre el medio ambiente que tiene nivel central y las entidades autónomas, es decir los gobiernos municipales y los gobiernos departamentales.

“El artículo 300. I. son competencias exclusivas de los gobiernos departamentales autónomos, en su jurisdicción: 26. Elaborar, aprobar, y ejecutar sus programas de operaciones y su presupuesto... 35. Planificación del desarrollo departamental en concordancia con la planificación nacional.... II. Los estatutos Autonómicos Departamentales podrán a su vez definir como concurrente algunas de sus competencias exclusivas, con otras entidades territoriales del departamento. III. Serán también de ejecución departamental las competencias que le sean transferidas o delegadas.” Este artículo establece que el gobierno departamental planificará dentro de su jurisdicción, y podrá concurrir algunas de sus competencias con los municipios.

El Artículo 302 que establece en su párrafo I. “son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción... 5. Preservar conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos...28. Diseñar, contribuir, equipar y mantener la infraestructura y obras de interés público y bienes de dominio municipal, dentro de su jurisdicción territorial...” como su párrafo II. “serán también de ejecución municipal las competencias que le sean transferidas o delegadas.” Estas son las competencias exclusivas sobre medio ambiente del gobierno municipal.

La Constitución Política del Estado Plurinacional establece las competencias privativas, exclusivas, concurrentes y compartidas las cuales facultan a los diferentes niveles de gobierno siendo “...deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales

y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente”², mediante normas y políticas públicas, contra la contaminación. En este caso se requiere que las autoridades gubernamentales puedan coordinar actividades conjuntas, al tratarse, de la Cuenca del Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, que involucra varios municipios, el gobierno departamental de La Paz y los ministerios en representación del gobierno central, en cumplimiento a las competencias y atribuciones que establece la Constitución, en prevención y protección de los derechos del medio ambiente, siendo necesario un reglamento del comité de gestión de conservación ambiental conformada por las instituciones gubernamentales, con el apoyo de las instituciones no gubernamentales y las organizaciones sociales.

4.2.2. Ley Declara Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica No 2798, de 5 de agosto de 2004.

La presente Ley declaración a las cuencas de los Ríos Quelcata, Tujsahuirá, Pallina y Katari que desembocan en el Lago Titicaca, como Zona de Desastre Ambiental y de Emergencia Hídrica.

Esta ley crea el Comité expresado en su artículo 5 “Se dispone la organización de un Comité de Gestión de Conservación Ambiental de la Cuenca Hídrica, cuyo Directorio estará conformado por la Prefectura de Departamento, Mancomunidad de Municipios, Municipios, Comité Cívico, Universidades, Federación Sindical de Campesinos, Junta de Vecinos y Aguas del Illimani, cuyo objetivo fundamental será promover soluciones más adecuadas para la descontaminación de la Cuenca, a través de una amplia participación y coordinación de las instituciones involucradas.”, artículo que a la fecha no llegó a cumplirse por la falta de coordinación y reglamentación el Comité de Gestión, que podrán generar políticas públicas.

² *Ibíd.*, Artículo 342

Y en su artículo 2 señala que “El aprovechamiento de la Cuenca debe ser encarado en forma integral y sostenible de acuerdo a un proceso de planificación y evaluación del impacto ambiental de cada una de las actividades que se desarrollen en la Cuenca, definiendo acciones de saneamiento a corto, mediano y largo plazo” acciones y competencia de del Comité de Gestión de Conservación Ambiental, mismo que requiere una reglamento que facilite realizar actividades de saneamiento a corto, mediano, y largo plazo.

El Comité de Gestión tendrá un financiamiento en la ejecución de sus políticas públicas como lo señala el artículo 6. “La Dirección Única de Fondos, Prefectural del Departamento, Municipios afectados podrán recurrir a fuentes externas de financiamiento desembolsarán en total de los recursos económicos, para el estudio y ejecución de planes, programas y proyectos de corto, mediano y largo plazo, para la recuperación y restauración del desastre ambiental de la Cuenca, en el marco de un proceso sostenible de aprovechamiento de los recursos naturales”, este articulo posibilita a los niveles de gobierno unir esfuerzos económicos en beneficio de los municipios afectados, posibilitando el apoyo de externos en el Comité de Gestión de Conservación Ambiental.

La ley establece como zona de desastre ambiental y emergencia hídrica la Cuenca Katari y para su protección establece la organización del Comité de Gestión de Conservación Ambiental, conformadas por las instituciones gubernamentales, no gubernamentales, las organizaciones sociales, la sociedad civil y otras, pero a la fecha no ha llegado a cumplirse al no existir una norma jurídica que reglamente viabilizando su mejor funcionamiento, con el fin de dar solución al problema latente de desastre medio ambiental en la ejecución de las políticas públicas de la cuenca Katari, y por consiguiente todo el sistema de la región que abarca la cuenca.

4.2.3. Ley de Medio Ambiente No. 1333 de 27 de abril de 1992.

La Ley de Medio Ambiente establece las políticas que se debe trabajar sobre la educación (artículo 81) “que el Ministerio de Educación y Cultura, las Universidades de Bolivia, la Secretaría Nacional y los Consejos Departamentales del Medio Ambiente, definirán políticas y estrategias para fomentar, planificar y desarrollar programas de educación ambiental formal y no formal, en coordinación con instituciones públicas y privadas que realizan actividades educativas.” En este artículo faculta la coordinación de las instancias encargadas de coordinación.

Para la ejecución de sanciones y trabajos conjuntos sobre la educación, la mitigación, y protección del medio ambiente se debe trabajar coordinadamente y en aplicación al artículo 10 establece que “los Ministerios, organismos e instituciones públicas de carácter nacional, departamental, municipal y local, relacionados con la problemática ambiental, deben adecuar sus estructuras de organización a fin de disponer de una instancia para los asuntos referidos al medio ambiente. Asimismo, en coordinación con la Secretaría del Medio Ambiente correspondiente apoyarán la ejecución de programas y proyectos que tengan el propósito de preservar y conservar el medio ambiente y los recursos naturales.”, artículo que faculta el trabajo conjunto y coordinado de los niveles de gobierno.

Para la coordinación se debe aplicar el artículo 11 que establece que “la planificación del desarrollo nacional y regional del país deberá incorporar la dimensión ambiental a través de un proceso dinámico permanente y concertado entre las diferentes entidades involucradas en la problemática ambiental.”, es decir sobre el tema de contaminación de la cuenca Katari y Bahía Cohana están implicados tanto los gobiernos municipales, departamental y nacional en apoyo de las organizaciones sociales, y civiles, también las instituciones especialistas en el tema de contaminación.

Para la coordinación el artículo 12. Establece que “son instrumentos básicos de la planificación ambiental...e) Los mecanismos de coordinación y concertación intersectorial interinstitucional e interregional.”, es decir entre las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que sean responsables de una región como en este caso la cuenca de Rio Katari.

Para la ejecución de políticas públicas se requiere contar con el financiamiento en aplicación al artículo 14 “El Ministerio de Planeamiento y Coordinación con el apoyo del Ministerio de Finanzas, la Secretaría Nacional del Medio Ambiente y los organismos competentes, son responsables de la elaboración y mantenimiento de las cuentas patrimoniales....”, en el caso de la contaminación de la cuenca Rio Katari se encuentran involucrados los niveles de gobierno como responsables del financiamiento de las políticas públicas en función a su jurisdicción.

Sobre la responsabilidad de protección el artículo 28 establece que “la Secretaría Nacional y las Secretarías Departamentales del medio ambiente, en coordinación con los organismos sectoriales correspondientes, quedan encargados del control, seguimiento y fiscalización de los Impactos Ambientales, planes de protección y mitigación, derivados de los respectivos estudios y declaratorias.” Son los ministerios según el caso en representación del nivel central; el gobierno departamental, y los gobiernos municipales, quienes pueden coordinar planes de protección sobre el medio ambiente.

Los artículos anteriores de la ley 1333 de “Medio Ambiente”, faculta a las autoridades coordinar políticas, planes, programas y o proyectos para la descontaminación, pero dicha norma no llega a cumplirse al no existir una institución que viabilice la coordinación y gestión de las autoridades gubernamentales y no gubernamentales con el apoyo de las organizaciones sociales, siendo necesario reglamentar el Comité de Gestión de Conservación Ambiental Contra la Contaminación de la Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

4.2.4. “Ley Marco de Autonomías y Descentralización Andrés Ibáñez” No 31, de 19 de julio de 2010.

La Ley marco de Autonomías y Descentralización establece en su artículo 7 establece en su numeral 2, 7, las finalidades del desarrollo socioeconómico integral del país, “Promover y garantizar el desarrollo integral, justo, equitativo y participativo del pueblo boliviano, a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos concordantes con la planificación del desarrollo nacional...Preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción.”

La ley establece la promoción y participación del pueblo boliviano en la ejecución de políticas públicas, y la preservación del medio ambiente en su aprovechamiento sostenible en su jurisdicción, por lo que faculta a los niveles de gobierno coordinar políticas públicas coordinadamente en protección del medio ambiente.

4.2.5. Ley No 842 de Gobiernos Autónomos Municipales de 9 de enero de 2014

La Ley de Gobiernos autónomos Municipales expresa en su artículo 16 de atribuciones del Concejo Municipal en su numeral 24, la participación del Gobierno Autónomo Municipal en la conformación de asociaciones, organismos municipales, públicos y privados nacionales o internacionales, en este caso un Comité de Gestión de Conservación Ambiental a nivel regional con participación de los niveles de gobierno para la ejecución de políticas públicas.

Ejecución de políticas conforme a su artículo 26 de atribuciones de la alcaldesa o alcalde municipal, que expresa en su numeral 7 proponer y ejecutar políticas públicas y numeral 25 suscribir convenios y contratos, en este caso con la

coordinación de políticas públicas dentro de su jurisdicción y competencias, permitiendo la protección del medio ambiente como atribución establecida en la Constitución Política del Estado.

4.2.6. Decreto Supremo No 29894 del 7 de febrero de 2009 de organización del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El Decreto Supremo No. 29894 en su artículo 95 inciso b) establece “formular políticas y normas, establecer y estructurar mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, agua, conservación y protección del medio ambiente, así como formular políticas sobre biocomercio, prevención y control de riesgos, contaminación hídrica atmosférica, sustancias peligrosas y gestión de residuos sólidos y promover mecanismos institucionales para el ejercicio del control y la participación social en las actividades emergentes de la misma.”. La función principal del Ministerio de medio Ambiente es la protección, conservación contra la contaminación y efectos negativos que dañen el medio ambiente.

El agua es una fuente de vida y para su protección se debe formular y ejecutar una política integral de los recursos hídricos, para garantizar el uso prioritario del agua para la vida gestionando, protegiendo, garantizando y priorizando el uso adecuado y sustentable de los recursos hídrico velando por el medio ambiente por los medios necesarios, generando políticas públicas, sobre el bien que se quiere proteger.

En el marco de las competencias que tiene el Ministerio de Medio Ambiente en su artículo 95 establece “coordinar con las diferentes instancias de la organizaciones territoriales del Estado Plurinacional, la elaboración e implementación de los planes nacionales, departamentales, regionales, municipales, indígenas originario campesinos, en lo relativo al régimen general de recursos hídricos y sus servicios, el medio ambiente la biodiversidad, así como

la implementación de las políticas y estrategias en ámbito competencial.”, al ser de interés y competencia de los niveles de gobierno sobre el tema ambiental.

El Decreto faculta al Ministerio de Medio Ambiente y Agua, establece la coordinación con las instancias de gobierno departamental y municipal la creación de políticas públicas sobre la protección del medio ambiente y sus recursos hídricos, en representación del nivel central del gobierno, como parte del órgano ejecutivo del Estado.

CAPITULO V

5.1. Las acciones que desarrolla la República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca.

Aguas domesticas en Perú en las ciudades urbanas refiere que "...solamente seis sistemas de tratamiento (17%) se cumplen con las regulaciones y procedimientos operacionales básicos y disposición final de las aguas residuales, que incluyen la limpieza de los componentes y mantenimiento del sistema, en el resto no se realizan (83%)". (Viceministerio de Gestión Ambiental, 2013, pág. 52)

Respecto a los Residuos sólidos "La generación per cápita de residuos sólidos en la región Puno es de 0,540 kg/hab/día³⁶, lo que hace un estimado de 687,43 TM/día y 250 911, 06 TM/año, en la cuenca del Lago Titicaca." (Viceministerio de Gestión Ambiental, 2013, pág. 55). Por tanto, los niveles de contaminación en la ciudad de Puno son altos.

Otro contaminante es la Minería que desemboca sus aguas al Lago Titicaca, al ser el colector de todas las aguas provenientes de los ríos como Ramis, Huancané, Coata, Ilave, Suches, también, se ve afectada por la presencia de los relaves mineros. Conforme al Viceministerio de Gestión Ambiente señala:

La caracterización más reciente fue desarrolla por el Instituto del Mar del Perú – Laboratorio Continental Puno en donde las concentraciones de metales pesados en agua se encontraron entre 0,0029 – 0,0598 mg/l para cobre, <0,0007– 0,0123 mg/l para plomo, <0,0005 mg/l para cadmio, 0,002 – 0,032 mg/l para arsénico y <0,0002– 0,0009 mg/ para mercurio, mientras que las concentraciones de metales pesados medidas en la fracción fina del sedimento estuvieron en un rango de 0,02-17,00 mg/kg 0,38 – 20,27 para plomo, 18.47– 61.67 mg/ kg para cobre, 15,48 – 288,14 mg/kg para manganeso, 12,74 – 245,07 mg/kg para zinc, <0,05 – 77,01 mg/kg para arsénico <0,01– 1,24 mg/kg para mercurio y 0,40 – 3,12 % para hierro. Los

elementos que superaron los valores recomendados para la conservación de medio acuático según los estándares nacionales de calidad ambiental para agua fueron el cobre, plomo, arsénico y mercurio; las zonas del río Coata, playa Crifron, Pomata y río Torococha son las que presentan las mayores concentraciones, el plomo se encontró en altas concentraciones en la mayoría de las estaciones evaluadas, constituyendo el elemento de mayor peligro para la conservación del ecosistema. (Viceministerio de Gestión Ambiental, 2013, pág. 58)

Se observó que los niveles de contaminación afectan todo un ecosistema, así lo afirma el Instituto del Mar del Perú:

Las concentraciones de DBO5, coliformes totales y termo tolerantes encontradas evidencian zonas del lago que se encuentran muy por encima de los parámetros permisibles, especialmente donde existen afluentes y poblaciones cercanas a la orilla del lago Titicaca, por lo cual es necesario poner especial atención a estas zonas e implementar un sistema de monitoreo, afín de descartar si se trata de fuentes de contaminación permanentes, que indican procesos de contaminación en las zonas litorales del lago Titicaca evaluadas, poniendo en riesgo la estabilidad del ecosistema (Instituto del Mar del Perú, 2011, pág. 25)

La contaminación en el Lago Titicaca es de conocimiento de las autoridades, siendo necesario de mitigación para tal efecto “El ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Edmer Trujillo, garantizó a las autoridades y población puneña, la ejecución del proyecto integral de tratamiento de aguas residuales que permitirá la descontaminación de las aguas del Lago Titicaca”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016)

Para el Ministerio de Vivienda de Perú:

La iniciativa contempla la construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, colectores y disposición final de aguas residuales, en las localidades Puno, San Román, Lampa, Melgar, Moho, Collao, Yunguyo, Huancané, Azángaro y Chucuito., que son las que vierten un mayor volumen de aguas servidas. Esta iniciativa está en etapa de revisión en Pro inversión. Propuesta del Ministerio de Vivienda que fue planteado nuevamente el 20 de noviembre de 2016, señalando que “antes del 29 de diciembre se declara la viabilidad de la iniciativa privada para la construcción de 10 plantas de tratamiento de aguas residuales para evitar la contaminación del Lago Titicaca”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016)

El 9 de marzo de 2018 el Gobierno a través del Ministro de Vivienda Carlos Bruce señala no se puede resignarse a que el Lago Titicaca muera lentamente:

Por lo que ya se oficializó la declaratoria de interés de la construcción de las 10 plantas de tratamiento de aguas residuales en la región Puno, con el objetivo de reducir el agua contaminada que diversas localidades descargan en la cuenca del Titicaca... destacó que su gestión encontró el proyecto de las PTAR en Puno "paralizado" por lo que fue reactivado en beneficio de la región y la descontaminación. "Le dijimos a los alcaldes que la declaratoria de interés sería el 28 de febrero y así fue, porque este proyecto se hará sí o sí". (Ministerio de Vivienda, Contrucción y Saneamiento, 2018)

El Proyecto de las 10 plantas de tratamiento de aguas servidas, aun no se realizaron a pesar de las promesas desde 2016 de las autoridades peruanas a la población de Puno, este proyecto permitirá mitigar la contaminación y limpiar las aguas de Lago Titicaca en el lado peruano, permitiendo la descontaminación de gran manera en la recuperación del sistema ecológico del lago Titicaca.

5.1.1. Análisis Positivo, Negativo e Interesante.

Positivo.

Las autoridades del Perú en 2016 han propuesto la construcción de 10 plantas de tratamiento que permitirán resolver el problema de la contaminación en la región de Puno, aspecto que apalearía la contaminación del lago Titicaca de gran manera.

En 2018 el Gobierno Peruano señala que no puede resignarse a que el Lago Titicaca muera lentamente por lo que ya se oficializó la declaratoria de interés de la construcción de las 10 plantas de tratamiento de aguas residuales en la región Puno, la ejecución del proyecto integral de tratamiento de aguas residuales que permitirá la descontaminación de las aguas del Lago Titicaca.

Negativo.

En el Perú la ciudad de Puno genera residuos sólidos de 0,540 kg/hab/día 36, lo que hace un estimado de 687,43 TM/día y 250 911, 06 TM/año, otro contaminante es la Minería que desemboca sus aguas al Lago Titicaca, metales como el cobre, plomo, arsénico y mercurio; las zonas del río Coata, playa Crifron, Pomata y río Torococha son las que presentan las mayores concentraciones, el plomo se encontró en altas concentraciones en la mayoría de las estaciones evaluadas, constituyendo el elemento de mayor peligro para la conservación del ecosistema

Para mitigar la contaminación se estableció la construcción de las 10 plantas de tratamiento y desde 2016 hasta el año 2018 no han logrado efectivizar dicha propuesta, por tanto, la República del Perú aún no ha logrado resolver el tema de la contaminación que afecta el Lago Titicaca, por lo cual es necesario poner especial atención a estas zonas e implementar un sistema de monitoreo, afín de

descartar si se trata de fuentes de contaminación permanentes, que indican procesos de contaminación.

Interesante.

Que a lo largo del tiempo se estableció mecanismos para resolver el problema de la contaminación del lago Titicaca, pero lamentablemente no se ha logrado resolver el problema por la falta seriedad de las autoridades del Perú.

Las autoridades peruanas han propuesto y prometido la construcción de 10 plantas de tratamiento y ha fecha no se concretizo dicha acción, solo se logró apalear de forma parcial los niveles de contaminación con programas en cooperación con organismo internacionales.

Conclusiones Parciales.

Las acciones de la República del Perú, son parecidas a Bolivia al realizar acciones que solo apalean la contaminación de forma parcial, Perú no ha logrado superar sus metas en la limpieza del Lago Titicaca, entre sus políticas principales esta la construcción de 10 plantas de tratamiento que a la fecha no se ha logrado concretar. El Proyecto de las 10 plantas de tratamiento de aguas servidas, aun no se realizaron a pesar de las promesas desde 2016 de las autoridades peruanas a la población de Puno, este proyecto permitirá mitigar la contaminación y limpiar las aguas de Lago Titicaca.

Perú no logro resolver el problema de la contaminación del lago Titicaca, a pesar de existir conocimiento claro de las causas y efectos de la contaminación que afectan al medio ambiente, el proyecto de las 10 plantas de tratamiento sería una solución importante pero no la única que debería aplicarse y mitigar la contaminación, en defensa de los recursos hídricos que atañe a dos Estados.

CAPITULO VI.

6.1. CONCLUSIONES.

Para la interpretación y proyección, de los objetivos a través de la conclusión a partir del objetivo general y conclusiones a través de los objetivos específicos.

6.1.1. Conclusión a partir del objetivo general:

Objetivo General: “Analizar las Acciones de los niveles de gobierno frente a la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca gestión 2014-2018”

Se logro Identificar las causas y efectos que permitan explicar y describir la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, dicha información fue cotejada con las entrevistas y un análisis de prospección futura, que demuestran la importancia sobre la protección del medio ambiente.

De la Investigación se logró determinar la falta de coordinación de los niveles de gobierno, siendo que desde el año 1992 se llega a conocer por primera vez la existencia de la contaminación de las aguas del rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca. Las autoridades han realizado varias acciones con el fin de mitigar los efectos de la contaminación, sin tener éxito y objetivos conjuntos para resolver el problema, y al no contar con políticas públicas ni estrategias específicas, que permita y facilite la coordinación integral de los esfuerzos de las autoridades gubernamentales.

Las acciones que desarrolla la República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca, causan un efecto mínimo en la descontaminación, por proyectos que aun no se realizaron, a pesar de ello se requiere que Bolivia establezca políticas de mitigación de la contaminación.

6.1.2. Conclusión a partir de los objetivos específicos.

Objetivo Específico N° 1. “Identificar las causas y efectos que permitan explicar y describir la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca”.

En la investigación se identifica las principales causas y efectos de la contaminación de la cuenca Katari y bahía Cohana del lago Titicaca.

Entre las principales causas de la contaminación de la Cuenca Katari y Bahía Cohana tiene su origen desde la zona minera de Milluni, aguas contaminadas que desembocan en los ríos del municipio de El Alto, aumentando su contaminación con las aguas servidas, provenientes de la contaminación de aguas domésticas, industrial y otros contaminantes. Posteriormente las aguas servidas de El Alto ingresan a la Planta de tratamiento de Puchokollo, planta que no cumple su función al rebasar los niveles permitidos, estas aguas llegan al Municipio de Viacha que se suman con sus aguas servidas de contaminación domésticas e industrial, posteriormente se suma con las aguas del Municipio de Laja, Municipio de Pucarani entre otros municipios y finalmente al Municipio de Puerto Pérez y por ende a Bahía de Cohana, estos últimos municipios (municipios rurales) producen contaminación biótica producida por las heces de los ganados que genera la sobrepoblación de lentejas de agua, provocando la falta de oxígeno en el agua no siendo apto para la vida piscícola. En la región desde la ciudad de El Alto al municipio de Puerto Pérez se incrementó la poblacional, produciendo mayores niveles de contaminación al existir demanda de agua, para el uso doméstico e industrial, por lo que requiere de políticas públicas de los involucrados para mitigar la contaminación.

Entre los efectos producidos por la contaminación de la cuenca de río Katari se encuentran los efectos ambientales y efectos sociales, del primero la migración de especies animales, la desaparición de peces en los ríos y el lago Titicaca, enfermedades al ganado a los animales y contaminación de los totorales y la

agricultura. Efectos ambientales que generan efectos socio-económicos en los pobladores, dejando la pesca como fuente de trabajo en el Lago Titicaca, prefiriendo dedicarse a la ganadería, ganados que llega a enfermarse al consumir agua contaminada y desechos sólidos que son regados por los cultivos al desbordarse el agua en época de lluvia. Los residuos sólidos, los malos olores, la contaminación del agua en la cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, afecta la belleza paisajística, de los recursos naturales que son buenos para el turismo, contaminación de diversos tipos vulneran los derechos del hombre a una salud, al vivir bien, y su bien estar socio económico afectado por los cambios ambientales generando una movilidad laboral.

Ante la existencia de efectos negativos producto de la contaminación generada por la actividad humana solo puede ser resuelto a través de políticas y estrategias establecidas por los niveles de gobierno donde trabajen de forma íntegra y coordinada en acciones que permitan la mitigación y protección del medio ambiente de la contaminación de la Sub Cuenca Katari y bahía Cohana del Lago Titicaca.

Objetivo Específico N° 2. “Analizar los escenarios futuros, de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca”.

Se logró determinar la existencia de contaminación provenientes desde la región minera de Milluni, y sus aguas cargadas de metales pesados ingresan al municipio de El Alto y Viacha donde se incrementa con las aguas servidas domésticas, industriales, residuos sólidos, posterior mente se suma las aguas de los municipios de Laja, Pucarani y Puerto Pérez, llegando a ingresar toda la contaminación por Bahía Cohana al Lago Titicaca.

De análisis de los escenarios el más tendencial es el Escenario Negativo por ser el más realista, toda vez que refieren una realidad que se observa por la falta de interés de algunas autoridades, que no han logrado unir esfuerzos para mitigar

la contaminación de forma íntegra, pero que se puede recuperar y coadyuvar en la defensa de los recursos hídricos de la cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca a través de acciones conjuntas con la participación de las autoridades de los niveles de gobierno viabilizando la importancia de este recurso de vital importancia.

Analizar los escenarios futuros nos permitirá ver una prospección de efectos negativos a futuro, en tal sentido permite ampliar el conocimiento permitiendo trazas políticas y estrategias que mitiguen la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca donde las autoridades de los niveles de gobierno unan esfuerzos para llegar a un objetivo común.

Objetivos Específicos Nº 3. “Analizar las acciones que desarrollan los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca”.

Se ha llegado a identificar las acciones que desarrolla los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Mediante la información bibliográfica y noticias de periódico desde 1992 fecha que se conoce por primera vez de forma pública sobre la contaminación de Bahía Cohana y a la fecha no se ha podido solucionar y disminuir la contaminación de la Sub cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, al ser insuficientes las acciones individuales de los gobiernos municipales, departamental y nacional, no habiendo una solución conjunta que involucre la participación de los responsables gubernamentales.

La responsabilidad de proteger y mitigación de la contaminación, recae en las autoridades de los niveles de gobierno como de la sociedad en general, al abarcar varios municipios de la Sub Cuenca de Río Katari que desembocan sus

aguas a Bahía Cohana del Lago Titicaca, por lo que la solución requiere la coordinación de los niveles de gobierno.

El nivel de responsabilidad depende de la cantidad de contaminación que genera cada municipio, siendo responsable tanto a municipios urbanos como rurales, este primero tiene mayor nivel de población e industrias y son los municipios rurales los que notan con mayor fuerza la contaminación.

En las entrevistas realizadas expresan que la coordinación entre los niveles de gobierno en los últimos dos años ha mejorado, no teniendo resultados concretos porque no existe una institución que permita y facilite la coordinación de generar políticas conjuntas de descontaminación, pero se viene trabajando en su constitución, institución que requerirá de normativa que facilite la coordinación interinstitucional de los niveles de gobierno.

Se logró identificar las acciones que desarrolla los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, aspecto que nos permitió conocer las falencias en sus acciones, en muchos casos se quedaron en propuestas sin un resultado concreto como la auditoría de la Contraloría General del Estado, en otras las acciones realizadas no fueron suficiente para resolver el problema, siendo necesario establecer políticas y estrategias de coordinación integra entre las autoridades de gobierno con la intención de mitigar la contaminación.

Se logró identificar la normativa nacional que señala las competencias de los niveles de gobierno para desarrollar acciones en defensa de los recursos hídricos en este caso particular resolver a través de acciones la mitigación de la Sub Cuenca Rio Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, también se analizó la normativa que declara a Cuenca Katari como desastre hídrico de competencia nacional, departamental y municipal.

Objetivos Específicos N° 4. “Analizar las acciones que desarrolla la República de Perú, para mitigar la contaminación de los Recursos Hídricos del Lago Titicaca”.

Las acciones de la República del Perú, son parecidas a Bolivia al realizar acciones que solo apalean la contaminación de forma parcial, Perú no ha logrado superar sus metas en la limpieza del Lago Titicaca, entre sus políticas principales esta la construcción de 10 plantas de tratamiento que a la fecha no se ha logrado concretar.

El Proyecto de las 10 plantas de tratamiento de aguas servidas, aun no se realizaron a pesar de las promesas desde 2016 de las autoridades peruanas a la población de Puno, este proyecto permitirá mitigar la contaminación y limpiar las aguas de Lago Titicaca.

Perú no logro resolver el problema de la contaminación del lago Titicaca, a pesar de existir conocimiento claro de las causas y efectos de la contaminación que afectan al medioambiente, el proyecto de las 10 plantas de tratamiento sería una solución importante pero no la única que debería aplicarse y mitigar la contaminación, en defensa de los recursos hídricos que atañe a dos Estados.

6.2. RECOMENDACIONES.

Se estableció las siguientes recomendaciones.

- La máxima autoridad ejecutiva del Estado debe elaborar y el reglamento del Comité de Gestión y Conservación Ambiental de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, dicha normativa permitirá establecer mecanismos de coordinación interinstitucional entre los niveles de gobierno.
- La máxima autoridad del Gobierno Autónomo Municipal de El Alto en coordinación con EPSAS deben establecer las políticas en base a

estudios técnicos a objeto de exigir los estándares mínimos del funcionamiento de la planta de Puchukollo.

- El Ministerio de Medio Ambiente y Agua, establecer políticas públicas para la mejora de los botaderos y la industrialización de los residuos sólidos en base a estudios técnicos que permita una recolección eficaz.

- Cada municipio debe promover como política municipal la educación ambiental y de reciclaje con el objeto de concientizar a la población sobre los efectos negativos dañinos al medioambiente.

- Los municipios deben coordinar con centros militares, colegios universidades a objeto de obtener apoyo institucional para la limpieza de residuos sólidos en las áreas rurales como los lechos de los ríos y Bahía Cohana.

- Todos los niveles de gobierno deben insertar en el POA respectivo la obtención de recursos para solucionar el problema de la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

- Todos los niveles de gobierno deben considerar las políticas propuestas como políticas de protección del Estado, dando continuidad a las acciones y políticas públicas sin que sean afectados por cambios de personal, creando institucionalidad para solucionar el problema.

- Los municipios deben contar con equipo y personal especializado para el seguimiento y control de la contaminación Hídrica de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

- Cada municipio debe contar con una repartición para hacer cumplir los reglamentos de calidad ambiental en todas las industrias de su jurisdicción a efectos de reducir la contaminación y exigir el cumplimiento de la norma ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayala. (1998). *Derecho Ambiental Boliviano* . Cochabamba.
- AYALA, M. (1998). *Derecho Ambiental Boliviano*. Cochabamba-Bolivia.
- Castillo Chuquimia, I. (2012). *Problema Socio Ambiental Bahía de Cohana*. La paz: LIDEMA.
- Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. (2016). Obtenido de Desarrollo sostenible:
<http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/140DesSost.htm>
- Contraloria General del Estado. (2014). En C. G. Estado, *Informe de Auditoría Ambiental K2/AP05/J13*. La Paz.
- Copa Torrez, V. (2012). *Evaluacion Ambiental como Apoyo a la Remision de la Bahía de Cohana del Lago Titicaca*. La Paz: Tesis.
- El Diario. (6 de marzo de 2017). Acciones Estructurales para salvar el lago Titicaca aún no empiezan. *El Diario*, págs.
http://www.eldiario.net/noticias/2017/2017_03/nt170306/nacional.php?n=51&-acciones-estructurales-para-salvar-el-lago-titicaca-aun-no-empiezan.
- El Diario. (3 de septiembre de 2017). Galopante contaminacion del Lago Titicaca. *El Diario* , págs.
http://www.eldiario.net/noticias/2017/2017_09/nt170903/principal.php?n=74&-galopante-contaminacion-de-lago-titicaca.
- El Diario. (16 de junio de 2018). Alistan nuevo mapa del lago Titicaca. *El Diario* .
- El Diario. (18 de junio de 2018). Lago Titicaca sufrira graves alteraciones en dos decadas. *El Diario*, págs.
http://www.eldiario.net/noticias/2018/2018_06/nt180618/nacional.php?n=67&-lago-titicaca-sufrira-graves-alteraciones-en-dos-decadas.
- Guanchez. (2005). *Modelo Epistemico*.
- HERNANDEZ, S. (1998). *Metodo de la Investigación*. (5ta. ed.). Mexico DF, Mexico: McGraw Hill.
- HUANCA AYAVIRI , F. (2012). *Derecho Ambiental*. La Paz.
- HUANCA Ayaviri, F. (2012). *Derecho Ambiental*. La Paz-Bolivia.

- Ibarra Crasso, D. (1999). *Prehistoria de Bolivia*. La Paz.
- Instituto del Mar del Perú. (2011). *Condiciones Limnológicas en la Zona Litoral del Lago Titicaca*. Puno.
- Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Instituto Nacional de Estadística*.
Obtenido de www.ine.gob.bo.
- Ley de Medio Ambiente N° 1333. (27 de Abril de 1992). Bolivia.
- Mesa, J., Gisbert, T., & Mesa, C. (2001). *Historia de Bolivia*. La Paz: Gisbert.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2010). *Implementación de la Cuenca Pedagógica del Río Katari*. La Paz-Bolivia, Bolivia: MMAYA.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (20 de 11 de 2016).
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Recuperado el 15 de 09 de 2018, de www.gob.pe:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/7584-ministerio-de-vivienda-se-compromete-a-viabilizar-plantas-de-tratamiento-del-lago-titicaca>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (8 de 8 de 2016).
www.gob.pe. Recuperado el 18 de 8 de 2018, de
www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/7609-ministerio-de-vivienda-garantiza-ejecucion-de-proyecto-de-descontaminacion-del-lago-titicaca
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (9 de 3 de 2018). *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento*. Recuperado el 17 de 9 de 2018, de www.gob.pe:
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/7204-ministro-carlos-bruce-el-lago-titicaca-un-orgullo-para-todos-los-peruanos-tendra-agua-limpia-y-segura>
- MMAY. (2010). *Implementación de la Cuenca Pedagógica del Río Katari*. La Paz.
- MMAY. (2011). *Estrategia para la recuperación de Bahía Cohana Cuenca Katari*. LaPaz.
- MMAYA, Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2011). *Estrategia para la recuperación de Bahía Cohana Cuenca Katari*. La Paz-Bolivia: MMAYA.

- OLDEPESCA. (1990). *Valoracion de Metales Pesados en la Cuenca Rio Katari y su Impacto en la Calidad de Vida del Area Inluenciada*. (I. d. UMSA, Ed.) La Paz: Documento de Pesca N° 7.
- OLDEPESCA documento de Pesca N° 7. (1990). *Valoración de Metales Pesados en la Cuenca Rio Katari y su Impacto en la calidad de Vida del Area Inluenciada*. La Paz: Instituto de Ingenieria Sanitaria y Ambiental UMSA.
- Paz Rada , O., & Diaz Benaverde, J. (2013). *Valoración de Metales Pesados en la Cuenca Rio Katari y su Impacto en la ciudad de Vida del Area Inluenciada*. La Paz: Instituto de Ingenieria Sanitaria y Ambiental UMSA.
- Pegretti. (1993). *Derecho Ambiental* . Buenos Aires.
- Pelaez Daza, C. (1994). *Inventario de Legislacion Ambiental Municipal* . La Paz: LIDEMA AMPL.
- PELAEZ DAZA, C. (1994). *Inventario de Legislacion Ambiental Municipal*. La Paz-Bolivia.: LIDEMA AMPL.
- PIGRETTI, E. A. (1993). *Derecho Ambiental*. Buenos Aires-Argentina.
- PRENSA. (2006). *Autoridades se hechan la culpa de la contaminacionn del Lago*. La Paz: Prensa.
- Quinteros Soto, M.; Fonseca Hernández, C. y Garrido Segura, J. (10 de Marzo de 2008). *Revista Digital Universitaria UNAM*. Obtenido de Revisión de las corrientes teóricas sobre medio ambiente y los recursos naturales: <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num3/art13/art13.pdf>
- RAMOS, S. (2000). *Elabore su Tesis en Derecho/Pre y Postgrado*.
- Ribera. (2008). *Hlper Contaminacion de Bahia de Cohana*. La Paz: Lidema.
- Ribera, M. (2008). *Hiper Contaminacion de Bahia de Cohana*. La Paz-Bolivia.: LIDEMA.
- Sarmiento, A. (2008). *MODELOS EPISTÉMICOS ORIGINARIOS*.
- Superintendencia de Gestión Ambiental. (2006). *Manual de Educacion Ambiental*. La Paz-Bolivia.
- Viceministerio de Gestión Ambiental. (2013). *Línea base Ambiental de la Cuenca del Lago Titicaca*. Lima: Direccion General de Cambio Ambiental.

ANEXOS

Glosario de términos

- Medio Ambiente:** Es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.
- Política:** Es una actividad orientada en forma ideológica a la toma de decisiones de un grupo para alcanzar ciertos objetivos. También puede definirse como una manera de ejercer el poder con la intención de resolver o minimizar el choque entre los intereses encontrados que se producen dentro de una sociedad.
- Estrategia:** El concepto también se utiliza para referirse al plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.
- Defensa:** La noción de defensa está asociada al verbo defender. Esta acción, por su parte, refiere a cuidar, resguardar o conservar algo. La defensa, por lo tanto, es aquello que brinda protección de alguna forma o el resultado de defenderse.
- Coadyuvar:** Es la realización que permita la contribución para que algo se concrete o se desarrolle, que se traduce como ayudar.
- Preservación:** Es un término relaciona al verbo preservar, se entiende como la acción de preservar consistente en cuidar, amparar, o

defender algo con el objeto de evitar un evento perjuicios o deterioro.

Protección y Cuidado de los Recursos Hídricos. La protección de los recursos hídricos, la eficiencia energética, la conservación de la biodiversidad y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero son compromisos que se deben tener en cuenta para salvaguardar el entorno. Respetar los recursos hídricos y gestionarlos de modo sostenible.

Lago La palabra lago proviene del latín: lacus que significa que es “un cuerpo de agua”, generalmente dulce, de una extensión considerable, que se encuentra separado del mar. El aporte de agua a todos los lagos viene de los ríos, de aguas freáticas y precipitación sobre el espejo del agua.

Los lagos se forman en depresiones topográficas creadas por una variedad de procesos geológicos como movimientos tectónicos, movimientos de masa, vulcanismo, formación de barras, acción de glaciares e incluso impactos de meteoritos. También existen lagos creados artificialmente por la construcción de una presa.

Río El río es una corriente natural de agua que fluye con continuidad. Posee un caudal determinado, rara vez es constante a lo largo del año, y desemboca en el mar, en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente.

Aguas Subterráneas El agua subterránea representa una fracción importante de la masa de agua presente en los continentes, y se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra.

El volumen del agua subterránea es mucho más importante que la masa de agua retenida en lagos o

circulante, y aunque menor al de los mayores glaciares, las masas más extensas pueden alcanzar millones de kilómetros cuadrados (como el Acuífero Guaraní).

Madre Tierra

Pachamama o Mama Pacha es una diosa totémica de los Incas representado por el planeta Tierra, al que se brindaban presentes. La ofrenda era con ella en las ceremonias agrícolas y ganaderas; las que aún se estilan, actualmente, en el mundo andino. Es el núcleo del sistema de creencias de actuación ecológico-social entre los pueblos indígenas de los Andes Centrales de América del Sur. Etimológicamente: Mama Pacha significa 'Madre Tierra', pacha es un término en aimara y en quechua que significa 'tierra, mundo, universo, tiempo, época.

Contaminación Hídrica

Directa o indirectamente, sin duda alguna también es uno de los factores más influyentes que ocasionan daños irreversibles a nuestros recursos hídricos, pues más allá de que existan conflictos de propiedad o uso de las aguas, cualquiera fuera su origen, debe tenerse presente que el tema neurálgico es proteger y cuidar los recursos hídricos, tal es el caso del Lago Poopó en el Departamento de Oruro de nuestro País, que No ha sido es objeto de ningún conflicto geopolítico, más al contrario ha sido objeto de descuido.

ENTREVISTA

PREGUNTA 1: ¿Para Usted, existe contaminación en la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca? (Ríos Provenientes desde el Municipio de El Alto hasta municipio de Puerto Pérez)

PREGUNTA 2: ¿Usted ha notado efectos negativos de la contaminación en la agricultura, ganadería, la salud de las personas, entre otros problemas en la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca? ¿Si es así que tipo de efectos?

PREGUNTA 3: ¿En su criterio cuáles serían los efectos de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

PREGUNTA 4: ¿Qué emprendimientos y/o acciones realiza su institución referente a la descontaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca? ¿Si es así cuáles?

PREGUNTA 5: ¿Conoce algún emprendimiento y/o acciones, a nivel de autoridades (nacional, departamental y/o municipal), referente a la descontaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca? ¿Si es así cuáles?

PREGUNTA 6: ¿Para usted, quién considera que influye más en la contaminación: los municipios urbanos (municipio de El Alto y Viacha), ¿o municipios rurales (Municipio de Laja, Puerto Pérez, Pucarani, Batallas) respecto a la contaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

PREGUNTA 7: ¿Considera necesario establecer emprendimientos y acciones de mitigación de la contaminación en defensa de los Recursos Hídricos en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, para coadyuvar la preservación del Medio Ambiente en el Estado Plurinacional de Bolivia? ¿Si es así, que emprendimientos y acciones?

PREGUNTA 8: ¿Usted, tiene alguna recomendación, referente a la mitigación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca?

Resultado de Entrevistas

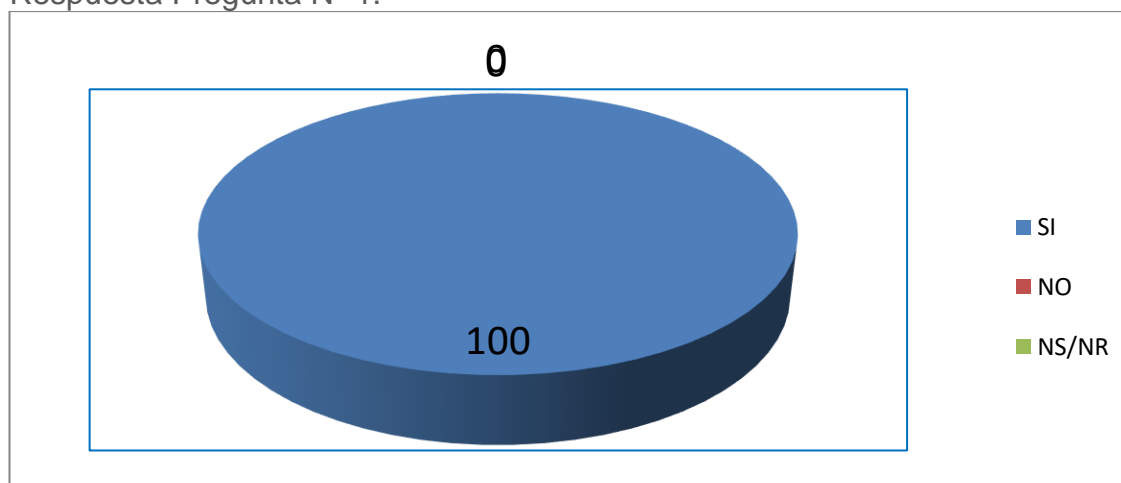
PREGUNTA 1: ¿Para Usted, existe contaminación en la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca? (Ríos Provenientes desde el Municipio de El Alto hasta municipio de Puerto Pérez)

TABLA.
Respuesta Pregunta N° 1.

CATEGORÍA	POBLACIÓN	
	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	100%
NO	0	0%
NS/NR	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO N° 1.
Respuesta Pregunta N° 1.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Se observa de los datos obtenidos en la pregunta N° 1, reflejado en la Tabla N° 3 y Gráfico N° 1 que de los entrevistados el 100% manifiesta que, si existe contaminación de los ríos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, demostrando que se genera un daño al medio ambiente.

Conclusión Parcial:

La contaminación es perceptible, y de conocimiento de las autoridades de los niveles de gobierno por tanto es de importancia establecer políticas y estrategias que mitiguen la contaminación.

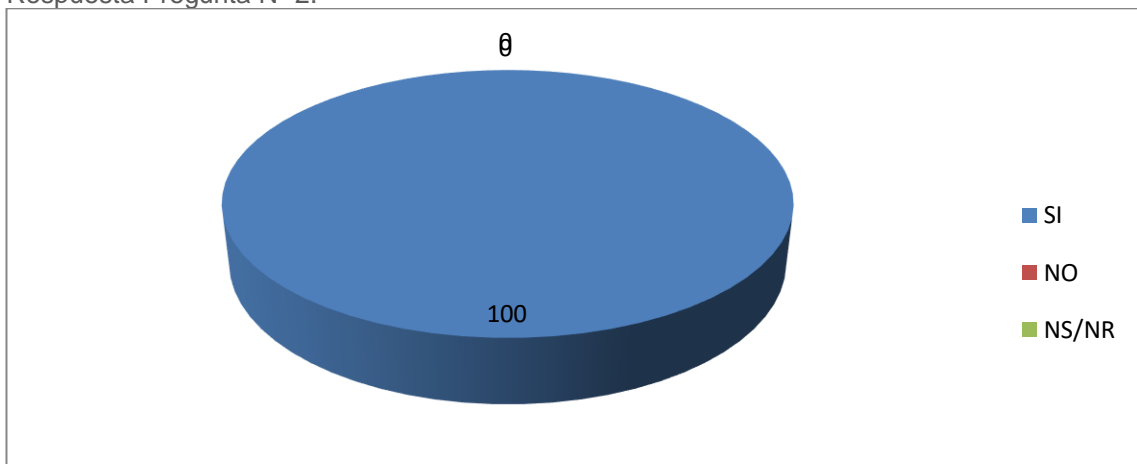
PREGUNTA 2: ¿Usted ha notado efectos negativos de la contaminación en la agricultura, ganadería, la salud de las personas, entre otros problemas en la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

TABLA
Respuesta Pregunta N° 2.

CATEGORÍA	POBLACIÓN	
	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	100%
NO	0	0%
NS/NR	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: elaboración propia.

GRÁFICO N° 2.
Respuesta Pregunta N° 2.



Fuente: elaboración propia.

Interpretación:

Se observa de los datos obtenidos en la Tabla N° 4 y Gráfico N° 2, de los entrevistados el 100% manifiesta que han notado efectos negativos de la

contaminación de los ríos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Conclusión Parcial:

La existencia de contaminación es un foco de infección a la salud de las personas los animales, y afecta todo un ecosistema.

RESPUESTA ESCRITA N°. 2.1. ¿Si es así que tipo de efectos?, las respuestas frecuentes son:

- La salud nos afecta.
- Enfermedades gastrointestinales
- Causa problemas en la salud.
- Es veneno para el ganado.
- Diarrea en el ganado
- Ya no hay vegetales alrededor de los Ríos
- Los pastos están infectados y los ganados lo consumen.
- Causa que las pesuñas de los animales estén desgastadas.
- Los olores que se sienten, y los escolares se ven afectados.
- Las personas no acuden al río contaminado.
- El lavado de ropa en el río ocasiona granitos en la piel.
- Los olores causan enfermedades.
- Enfermedades digestivas y respiratorias.
- Enfermedades desnutrición.
- Contaminación en la siembra.
- La basura en los ríos.
- Las áreas verdes sucias.
- El paisaje se ve feo por la basura en los ríos.
- Ríos es sucios, antes eran limpios.
- Matan animales en el Río, y afecta a la salud
- Las personas que viven cerca del río se enferman.

- El agua contaminada se usa para el riego de parcelas.
- Los parques de los niños.
- Lo que matan chanchos.
- En el río de batallas se ve mucha basura.
- Afecta al ganado y la agricultura.
- Los olores son insoportables genera nauseas.
- Toda alimentación proviene del río, generando daño en la salud.

Conclusión Parcial:

Se puede observar que la contaminación de los Ríos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca presenta efectos negativos en la salud de las personas y animales afectado todo un ecosistema, generando efectos en la agricultura y ganadería de los pobladores a riberas de la Sub Cuenca Katari, dañando el medio ambiente como al aspecto paisajístico.

La existencia de efectos negativos debe ser resuelta por políticas y estrategias que mitiguen la contaminación permitiendo una mejor calidad de vida y atacando a un foco de infección.

PREGUNTA 3: ¿En su criterio cuáles serían los efectos de seguir acrecentado los niveles de contaminación hídrica, de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

- La falta de acciones conjuntas impide mitigar la contaminación
- La falta de acciones de las autoridades es de importancia.
- Sería catastrófico para el medio ambiente.
- El aumento de la contaminación está ligado al aumento poblacional en las ciudades urbanas.
- A mayor contaminación más complicada mitigar.
- La falta de plantas de tratamiento genera mayor contaminación.
- Si continua será difícil controlar, debiendo en su efecto invertir mucho para resolver el problema.

Conclusión Parcial:

Los resultados muestran que, de seguir acrecentándose la contaminación, se perdería un recurso de vital e importancia, aumentando su riesgo de recuperación, generando con el tiempo se haga más difícil controlarlo, por tanto de debe mitigar la contaminación a efectos de resolver un problema que podría ser incontrolable en un futuro.

De las entrevistas los expertos señalan que es necesaria la construcción de varias plantas de tratamiento a objeto de limpiar las aguas servidas provenientes desde la región minera de Milluni, y prever el crecimiento poblacional.

PREGUNTA 4: ¿Qué emprendimientos y/o acciones realiza su institución referente a la descontaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca? ¿Si es así cuáles?

- El agua potable, Mi agua.
- La junta de vecinos.
- La limpieza de la basura.
- Los proyectos del gobierno.
- Los basureros.
- El alcantarillado.
- Construcción de la Planta de Tratamiento en el Municipio de Viacha.
- Constitución de la Plataforma de coordinación interinstitucional

Interpretación.

Se observa que los niveles de gobierno realizan actividades, en Pro del medio ambiente en diferentes niveles, pero no todos las autoridades están atacando de forma directa la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, realizan acciones superficiales en algunos casos y en otros se ven obstaculizados por su capacidad económica, pero los resultado muestran la

importancia de establecer políticas y estrategias que permitan a las autoridades desarrollar acciones conjuntas en defensa de los recursos Hídricos y el Medio Ambiente..

Conclusión Parcial:

De las entrevistas realizadas, los municipios realizan el recojo de basura, planes de riego, y agua potable, así como instalación de alcantarillado, solo el municipio de Viacha se encuentra realizando una planta de tratamiento, aspecto que permitirá tratar las aguas del municipio de Viacha, por su parte el Unidad de cuenca Katari y Bahía Cohana dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua MAAYA, viene realizando la constitución de un plataforma interinstitucional, aspecto que recién está en proceso de creación.

Las acciones que realizan no son suficientes para resolver el problema de contaminación, es necesario establecer políticas y estrategias por parte de las autoridades de forma coordinada, atacando de forma directa la contaminación de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

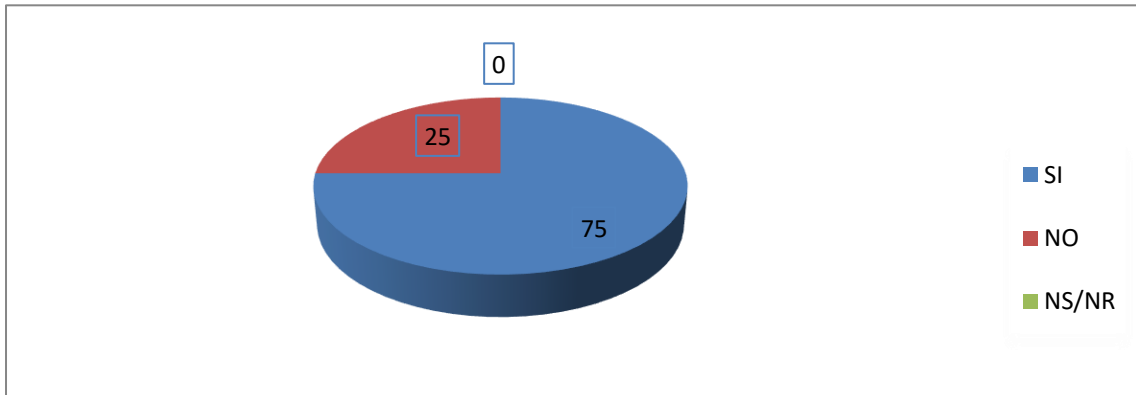
PREGUNTA 5: ¿Conoce algún emprendimiento y/o acciones, a nivel de autoridades (nacional, departamental y/o municipal), referente a la descontaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca? ¿Si es así cuáles?

TABLA N° 5.
Respuesta Pregunta N° 5.

CATEGORÍA	POBLACIÓN	
	Frecuencia	Porcentaje
SI	6	75%
NO	2	25%
NS/NR	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: elaboración propia.

GRAFICO N° 4
Pregunta Respuesta N° 5.



Fuente: elaboración propia.

De las Tabla N° 5 y Gráfico N° 4, se observa que el 75% de los entrevistados conocen las acciones que desarrollo los otros niveles de gobierno, el 25% de los entrevistados reconocen no conocer las acciones que desarrollan los otros niveles de gobierno.

RESPUESTA ESCRITA 5.1. ¿Si es así cuáles?

- Trabajo en agua potable.
- Proyectos de ganadería.
- Conservar el medio ambiente...
- La limpieza de la basura.
- Los proyectos del gobierno.
- El alcantarillado.
- Difunden en los colegios, la radio, sobre el medio ambiente.
- Creación de la Plataforma de la Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Conclusión Parcial:

Existe conocimiento de las acciones que desarrollan los otros niveles de gobierno, ello permitirá establecer actividades conjuntas entre los niveles de gobierno para mitigar la contaminación de la Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

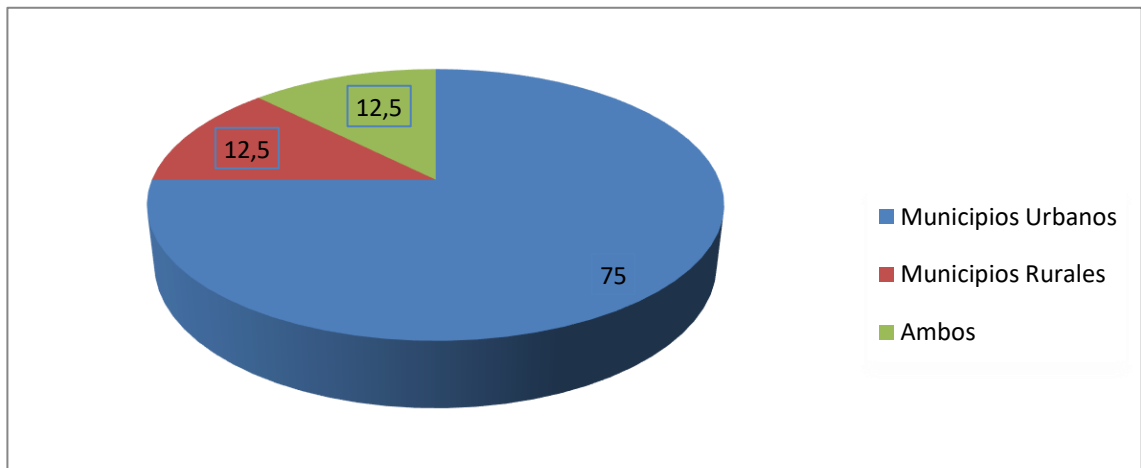
PREGUNTA 6: ¿Para usted, quién considera que influye más en la contaminación: los municipios urbanos (municipio de El Alto y Viacha), ¿o municipios rurales (Municipio de Laja, Puerto Pérez, Pucarani, Batallas) respecto a la contaminación de la Sub Cuenca del Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca?

TABLA N° 6.
Respuesta Pregunta N° 6.

CATEGORÍA	POBLACIÓN	
	Frecuencia	Porcentaje
Municipios Urbanos	6	75%
Municipios Rurales	1	12.5%
ambos	1	12.5%
TOTAL	8	100%

Fuente: elaboración propia.

GRAFICO N° 5.



Respuesta Pregunta N°6.
Fuente: elaboración propia.

Los datos obtenidos en la Tabla N° 6 y Gráfico N° 5 que la población entrevistada el 75% manifiesta que existe son los municipios Urbanos los que generan mayor contaminación, el 12.5 % considera que la contaminación es más influenciada por los municipios Rurales, el otro 12.5 % considera que son ambos tanto los municipios Urbanos como Rurales los que influyen más en la contaminación en los ríos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

Conclusión Parcial:

El 75 % considera que los municipios Urbanos por su nivel poblacional, capacidad económica industrial y mayor generador de residuos sólidos, a diferencia de sus pares rurales que sus actividades principales son la agricultura y la ganadera, a pesar de ello los más afectados son los pueblos a orillas, por tanto, la responsabilidad de defensa de este recurso hídrico corresponde a todos los municipios que desembocan sus aguas a los ríos de la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana.

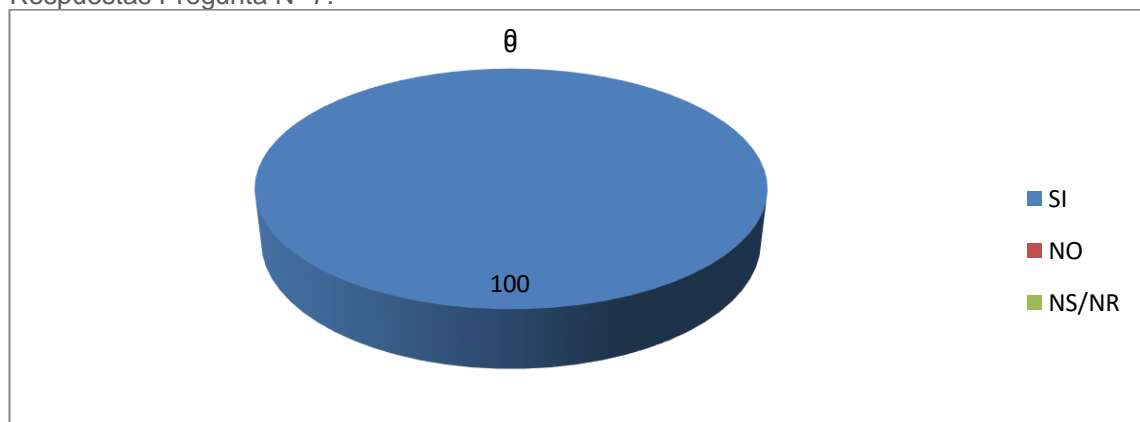
PREGUNTA 7: ¿Considera necesario establecer emprendimientos y acciones de mitigación de la contaminación en defensa de los Recursos Hídricos en la Sub Cuenca Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca, para coadyuvar la preservación del Medio Ambiente en el Estado Plurinacional de Bolivia? ¿Si es así que emprendimientos y acciones?

TABLA N° 7.
Respuesta Pregunta N° 7.

CATEGORÍA	POBLACIÓN	
	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	100%
No	0	0%
No sabe no responde	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: elaboración propia.

GRAFICO N° 7.
Respuestas Pregunta N° 7.



Fuente: elaboración propia.

Conclusión Parcial.

Los datos obtenidos en la Tabla N° 7 y Gráfico N° 7 que la población entrevistada el 100% manifiesta que es importante establecer emprendimientos y acciones para mitigar la contaminación de los ríos de la Sub Cuenca Río Katari y Bahía Cohana del Lago Titicaca.

RESPUESTA ESCRITA N°. 7.1. ¿Si es así que emprendimientos y acciones?, las respuestas frecuentes son:

- Platas de tratamiento.
- Educación de la población.
- Trabajo conjunto
- Crear la plataforma de coordinación interinstitucional
- Coordinación con la población y los movimientos sociales.
- Se requiere políticas del nivel central del Estado.
- El recojo de basura es de importancia.
- Trabajo con los el nivel central, departamental y municipal.

PREGUNTA 8: ¿Usted, tiene alguna recomendación, referente a la mitigación de la Sub Cuenca del Río Katari y/o Bahía Cohana del Lago Titicaca?

RESPUESTA.

- Se debe trabajar de forma conjunta para establecer políticas que beneficien a la población.
- Para descontaminar es importante la participación de la sociedad.
- Es importante el compromiso de todas las autoridades, solos no podemos resolver este problema.
- La contraloría presento una auditoria, estableciendo recomendaciones, las mismas deben ser cumplidas por los gobiernos municipales

Conclusión Parcial.

De los datos obtenidos los entrevistados refieren a la importancia de generar políticas y estrategias a partir de la coordinación interinstitucional entre los niveles de gobierno con el objeto de unir esfuerzos que permitan resolver el problema, por su parte la Contraloría General del Estado presento un informe que refiere que los niveles de gobierno no lograr resolver el problema de la contaminación y les plantea metas que deben ser cumplidas.