



INFORME N°666-2013/OEFA-DE

PARA : Ing. MILAGROS DEL PILAR VERASTEGUI SALAZAR
Directora de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ASUNTO : Informe de Evaluación e Identificación de Potenciales Riesgos Ambientales en Flora y Fauna en la Bahía de Puno, Provincia de Puno, Departamento de Puno.

FECHA : San Isidro, 27 DIC. 2013

Por medio del presente me dirijo a Ud. para alcanzarle el informe técnico acerca de la "Evaluación e Identificación de Potenciales Riesgos Ambientales en Flora, Fauna de la Bahía de Puno en la Provincia de Puno, Departamento de Puno".

I. ANTECEDENTES.

1. El presente trabajo de conocer los focos y factores contaminantes y como afecta a los recursos naturales que presenta la bahía del Titicaca, es importante mencionar que toda propuesta sugerida tendrá que influir sobre un cambio de actitud y que pueda influir a un cambio en las autoridades de Puno, en la actualidad la bahía de Puno está siendo contaminada por diferentes focos contaminantes, como aguas servidas, residuos sólidos, relaves mineros, agricultura insipiente, ganadería, turismo y piscicultura entre otras.
2. En el lago Titicaca se realizaron varios trabajos y varios proyectos de descontaminación pero que hasta la fecha no dieron ningún efecto positivo para la protección y conservación de los recursos naturales que alberga, y as miso la contaminación del lago sigue incrementándose.

En el presente año se tuvo denuncias procedentes de la Bahía de Puno por la mortandad de peces en el sector Chimú, el OEFA a través de la Dirección de Evaluación programó realizar una evaluación de calidad de agua en dicho sector, encontrándose presencia de trazas de mercurio en los puntos evaluados a lo largo de la bahía, los resultados de este informe se considera en la presente consultoría, actualmente el MINAM ha retomado esta problemática de la bahía de Puno y propuso la conformación de una Comisión Multisectorial que establezca las estrategias de trabajo para abordar esta problemática a través de los gobierno locales y regional de Puno.

II. OBJETIVOS.

II.1 Objetivo General:

4. Contar con Instrumentos de Gestión Ambiental como Líneas de Base, Diagnósticos Situacionales y Mapas de identificación de potenciales riesgos ambientales sobre la Flora y Fauna de la Bahía de Puno (Bahía Externa e Interna de Puno), e identificación de potenciales riesgos que contaminan la flora y fauna de esta zona de estudio, esta información servirá de insumo para que las Direcciones de Supervisión y Fiscalización del OEFA pueda tomar acciones de fiscalización ambiental con eficiencia y eficacia.



II.2 Objetivos Específicos:

- Elaboración de un Diagnostico Situacional de la Flora y Fauna de la bahía de Puno.
- Mapa de identificación de potenciales riesgos ambientales mineros, población, vertimientos y residuos sólidos y líquidos que pueden afectar a la flora y fauna de la bahía de Puno en la provincia y departamento de Puno.
- Cuantificar las especies de flora y fauna silvestre local y migrante en la bahía de Puno, así como la disposición integral de los residuos sólidos y líquidos generados por la población que habita cercana a esta bahía.

III. MARCO LEGAL.

III.1 Marco Legal General.

- ✓ Por mandato constitucional el estado determina la Política Nacional del Ambiente (Art. 67° de la **Constitución Política del Perú de 1993**).
- ✓ **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.**
- ✓ Con la **Ley N° 29325, se crea el Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental.**
- ✓ **Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM.**
- ✓ **Decreto Legislativo N° 1013.**
- ✓ **Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre.** Decreto Supremo N° 034-2004-AG, del 22/09/2004.
- ✓ **Creación de la Reserva Nacional del Titicaca.** Mediante D.S. N° 185-78-AA del 31 de octubre de 1978.

III.2 Convenios Nacionales e Internacionales.

- ✓ **Convenio Relativo a Humedales de Importancia Internacional,** Resolución Legislativa N° 25353 del 23/11/1991.
- ✓ **Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.** Resolución Legislativa N° 26253 del 02/12/1993.

IV. CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO.

IV.1 Paisaje Alto Andino o Puna de los Andes.

En el Perú se considera Puna a partir de los 3,800 o 4,000 msnm, que es cuando comienza la altiplanicie y su bioma es básicamente el herbazal de alta montaña, llamada algunas veces tundra alto andina, se emplaza por las partes más altas de los andes centrales y su parte central y más extensa la conforma la meseta del altiplano.

IV.3 Área de Estudio (Ubicación).

La Bahía de Puno se encuentra encerrada en las penínsulas de Capachica y Chucuito, se encuentra situada en el sureste del Perú, en la provincia de Puno, la cual forma parte del departamento de Puno, tiene una superficie de aproximadamente de 589 Km² con un volumen de agua de unos 5 mil millones de m³ que varía constantemente, especialmente entre el invierno y el verano, en el extremo suroeste de la bahía estas ubicada la ciudad y puerto de Puno.

7. La bahía de Puno se encuentra localizada entre las Coordenadas UTM WGS84 19L 403474 E, 8257597 S, presenta una longitud de 41 km. De norte a sur y de unos 30 km. En sentido este a oeste, con una línea de costa de aproximadamente de 155 km. La bahía es relativamente poco profunda, siendo su profundidad media de 14 m. y la máxima se sitúa entre 30 y 37 m. en la bahía desembocan varios ríos, entre los cuales

existen varios de curso constante y otros de intermitente que fluyen hasta la bahía, son el Coata, el Ilpa y el Totorane o Umacante.

8. El litoral de la bahía pertenece a siete distritos de la provincia de Puno (Capachica, Coata, Huata, Paucarcolla, Puno, Chucuito y Platería), la bahía de Puno alberga muchas Islas, entre las que se destacan la Isla Quipata (145 ha.) y la Isla Chilata (79 ha.); otra Isla importante es la Isla Esteves en la bahía interior de Puno.


IV.4 Caracterización del Hábitat.

9. **Morfología.** Las zonas más bajas y próximas al lago son zonas favorables para la agricultura, la influencia climática del Titicaca cuyas fuentes de humedad modifican la extrema sequedad de la puna, es la determinante para el desarrollo de la actividad agrícola que es predominantemente de subsistencia, con presencia de extensos pastizales que sirven de alimento principal para el desarrollo de la ganadería.

10. El relieve del suelo es accidentado, con una menor proporción semiplano sobre todo en las cercanías del lago, la ciudad capital se encuentra al pie del cerro Azoguine y a orillas del lago Titicaca.

11. **Topografía.** La altitud es un factor decisivo en la geografía puneña, el plano más bajo es el que está en los contornos del Titicaca cuyas riveras están a 3,810 msnm. Desde donde empieza a elevarse en un plano inclinado suave alcanzando rápidamente altitudes graduales hasta los 3,900 y los 4,000 msnm; que puede ser considerado el límite máximo.


12. Dentro del rango de menor altitud es posible el desarrollo de las actividades agrícolas y de las actividades pecuarias, a esta zona se denomina circunlacustre, continua una zona intermedia con quebradas, cuencas propicias para desarrollar actividades agropecuarias y finalmente una zona alta donde solo es posible desarrollar la actividad de ganadería alto andina donde predomina la crianza de alpacas y llamas.



13. **Clima e Hidrografía.** El clima del departamento se caracteriza por ser frío y seco, debido a su localización geográfica y altitud, además se beneficia por el efecto termorregulador del lago Titicaca, las precipitaciones pluviales se presentan durante los meses de diciembre a marzo y varían frente a la influencia de fenómenos naturales como el Fenómeno del Niño, que induce sequía en el sur peruano, los anticiclones del Atlántico y el avance de los casquetes polares influyen sobre las precipitaciones y la temperatura, originando inundaciones o sequías, las temperaturas fluctúan entre 0.4 a 15.4 °C y las precipitaciones están en un promedio anual de 650 mm., las precipitaciones son los agentes que desarrollan los actuales procesos erosivos más importantes en la micro cuenca.

14. En la ciudad de Puno el clima lo determina la altitud y latitud, la conformación geográfica y la proximidad al lago Titicaca que la hace más templada y tolerable, el clima se clasifica como lluviosos, frío y seco y se tienen los siguientes registros:

15. **Balance Hídrico y Repercusiones en la Ciudad de Puno.**



Debido a las precipitaciones pluviales altas, el lago tiende a incrementar sus niveles anualmente, en el año 1986 llegó a la cota de 3,812 msnm. Provocando graves inundaciones, la laguna de oxidación queda sumergida y sin funcionamiento, posteriormente en el año 1999 disminuyó 3 m. generando consecuencias dramáticas, la urbanización invadía las orillas mientras incrementaban los efectos de la sequía.

16. Por su localización geográfica, su altitud y la proximidad al lago Titicaca tiene un efecto termorregulador, el clima de la ciudad de Puno se caracteriza por ser más templado y semi húmedo, presenta una temperatura anual media baja de 8.7°C y estaciones marcadamente secas y húmedas, las temperaturas máximas y mínimas en el día presentan grandes oscilaciones propias del altiplano, siendo estas entre los 13.3°C (junio y julio) a 16.1°C (noviembre) y -1.0°C (junio) a 5.3 °C (enero).

IV.5 Caracterización Biológica (Flora y Fauna).

17. Identificación de Flora:

Existen especies entorno al lago Titicaca que están representadas por el "Ichu" con especies como el **Agrostis sp** y el **Calamagrostis sp**. Que son las que más abundan en estas zonas por las condiciones altitudinales en las que se encuentran.

18. Debido a la características de la zona, la flora no es muy variada pero destacan algunas gramíneas, también se desarrollan especies vegetales representativas como la "Totora" **Schoenoplectus totora** y el "Lacho" **Elodea potamogeton**, **Miriophyllum elatinoides**, **Potamogeton strictus** de gran importancia socioeconómica, es así que a causa de la eutrofización se ha producido la proliferación de la **Lemna sp**, y el deterioro del paisaje lacustre.

19. Las especies de orillas están representadas por 02 umbelíferas de los géneros **Lelaeopsis** e **Hidrocotyle**, otro grupo importante es el del género **Chara sp** que se encuentra desde el límite inferior de las totoras hasta profundidades de más de 15 m.

20. Identificación de Fauna:

En el grupo de zooplancton los copépodos son dominantes sobre los cladóceros y existe en grupo de peces representado por **Orestia ispi** que tiene influencia sobre la proliferación y distribución del zooplancton en el lago.

21. Entre las especies de ictiofauna se encuentra el género **Orestias** representadas por las especies "Ispi" **O. ispi**, **O. pentlandi**, **O. luteus** y **O. Agassi** y otras especies introducidas como la "Trucha arco iris" **Oncorhynchus miikiss** y el "Pejerrey argentino" **Baselichties bonaerensis** y el "Mauri" **Trichomycterus rivulatus** entre otros.

22. Asimismo existe agrupaciones de Batracios representadas por cuatro géneros en la que predomina **Telmatobius** con 15 especies entre ellas la comúnmente llamada "Rana del Lago".

23. Las Aves es un grupo que está bien representado y de gran importancia en el lago Titicaca y principalmente están distribuidas en la zona del total en donde anidan y que en gran parte es la jurisdicción de la Reserva Nacional del Titicaca.

Es así que el lago, sus orillas y sus Islas están pobladas por una avifauna bien diversificada, encontrándose más de 13 grupos, 25 familias y 50 especies diferentes en los que predomina las siguientes especies: "Pato Puna" **Anas versicolor**, "Huallata" **Chloephaga melanoptera**, "Pato del lago" **Anas georgica**, "Ita" **Anas flavirostra**, "Kantana" **Anas versicolor**, "Junta" **Anas cyanoptera**, "Pana" **Oxyura ferrugina**, "Ibis" **Plegadis ridgwayi**, "Falaropo tricolor" **Steganopus tricolor**, "Ccota anus" **Himantopus himantopus**, "Chorlo mayor pata amarilla" **Tringa melanoleuca**, "Gaviota andina" **Larus serranus**, "Zambullidor" **Podiceps rolland**, "Choca" **Feluca gigantea**, "Gallineta de agua" **Gallinula chloropus**, "Paloma" **Zenaida auriculata**, "Zonzon" **Nycticorax nycticorax**, "Kilincho" **Falco sparverius**, "Kiti kiti" **Geossita cunicularis**.

V. ECOSISTEMAS DE IMPORTANCIA Y METODOLOGIA DE TRABAJO EN LA BAHIA DE PUNO.

V.1 El Lago Titicaca.

25. Es un ecosistema de gran importancia para Puno, es una cuenca lacustre septentrional del Altiplano, compartida entre las repúblicas de Perú y Bolivia a una altitud promedio de 3,812 msnm. Y es reconocido como sitio RAMSAR, ocupa un área total de 8,562 Km² (el lado Peruano tiene una extensión de 4,772 Km² y el lado Boliviano 3,790 Km²), mide 204 Km de largo y 65 Km. De ancho y una profundidad de 283 m. cerca de la Isla de Soto, se estima que contiene un volumen de 883 Millones de m³ de agua, se distingue el lago mayor o Chucuito con 6,450 Km² y el lago menor con 2,112 Km² dentro del lago mayor se encuentra la

Bahía de Puno con 589 Km² y una profundidad máxima de 30 m. se comunican por un estrecho de 6.5 km. Entre las Penínsulas de Chucuito y Capachica.

V.2 La Bahía Interior y Ciudad de Puno.

26. La bahía interior es una pequeña sección del lago Titicaca, ubicada al este de la ciudad de Puno, tiene una superficie de 16 Km² entre los promontorios de Chulluni y Chimu, y tiene un estrecho de casi 4 Km. De ancho, pero la mayor parte de encuentra bloqueada por extensos totorales y dejan abierto un angosto canal de 300 m. de ancho cerca de Chimu, que se comunica con la bahía exterior de Puno, a orillas de esta sección se desarrolla la ciudad rodeada por los cerros Machallata, Azoguine, Pirhua Pirhuani, y Cancharani, aunque sus características climáticas son rigurosas, la naturaleza le da un peculiar equilibrio ecológico por la presencia del lago Titicaca que se convierte en el principal soporte ambiental y regula el bienestar de las poblaciones en diversos aspectos.

V.3 La Metodología de Trabajo.

27. Se basó en por puntos de muestreo en función de cada ecosistema, hábitat y presencia o ausencia de poblaciones de aves, se determinaron 12 puntos de muestreo a lo largo de toda la bahía exterior de Puno, comprendida entre los sectores de Capachica y Chucuito, abarcando las siguientes zonas en cada uno de los puntos:

VI. VARIABLES SOCIOECONOMICAS EN EL ENTORNO DE LA BAHIA DE PUNO. POBLACIONES Y COMUNIDADES CAMPESINAS.

VI.1 Poblaciones.

28. La población estimada proyectada para la provincia de Puno es de 235,864 habitantes aproximadamente, según INEI 2010, está conformada por 15 distritos y presenta al distrito de Puno con la mayor cantidad de habitantes 131,940 hab. Y siendo los distritos de San Antonio de Esquilache y Tiquillaca los de menor población con 2,999 y 1950 habitantes respectivamente, la mayor tasa de crecimiento entre los años 1993 y 2007 son el distrito de Puno con 1.64% y el menor es el distrito de Tiquillaca con -1.70%.

VI.2 Educación.

29. El sistema educativo en las últimas décadas ha implementado proyectos, ensayos, ensayos de modelo, reformas entre otros, que no necesariamente dieron resultados, uno de los problemas es que no se toma en cuenta la diversidad de la población, como es el caso de Puno que tiene manifestaciones de pluriculturalidad y multilingüismo específica y los programas aplicados no responden a las características aplicados en la zona.

30. La educación pasa por momentos críticos, aumentando con los resultados obtenidos después de la evaluación a los docentes, se observa que el 1.5% de profesores pueden

desarrollar problemas complejos, o que solo la mitad tiene un rendimiento óptimo en razonamiento verbal, como lo menciona el ministro de educación que solo el 11% de estudiantes de primaria concluida, tienen niveles de comprensión lectora y el 6.2% resuelven problemas matemáticos, siendo estos datos preocupantes ya que Puno ocupa los últimos lugares y el bajo rendimiento escolar está relacionado directamente con la pobreza y en la provincia de Puno se puede ver que el 60% es pobre y el 20% se encuentra en extrema pobreza.

VI.3 Salud.

31. Uno de los aspectos importantes dentro del sector Salud en la ciudad de Puno es la desnutrición crónica de la niñez, en la cual los niños menores de 5 años presentan desnutrición crónica en un 23.7% en el año 2007, siendo esta cifra considerablemente alta, notándose que la cuarta parte de los niños menores de 5 años se ven vulneradas sus capacidades potenciales de enfrentar la pobreza debido al impacto directo de la desnutrición crónica sobre su desarrollo físico y educativo, en ese sentido la provincia de Carabaya es una de las provincias de con niveles alarmantes de desnutrición crónica (38.6%), en cambio la provincia de Puno presenta el 18.7% de desnutrición en niños menores de 5 años.
32. Así mismo cabe mencionar que en la provincia de Puno se cuenta con 75 establecimientos de Salud, dentro de ellos 01 Hospital, 17 Centros de Salud, 57 Centros de Salud, siendo los establecimientos de salud los siguientes: Hospital Manuel Núñez Butrón, las micro redes que son los puestos de salud: Vallecito, Amantani, Taquile, Uros, Puerto, 4 de Noviembre, Huerta Huaraya, Habitat Humanity, Virgen de la Candelaria, José Antonio Encinas, Chejoña, Simón Bolívar, Hospital III de Essalud Puno, Sanidad de la Policía Nacional del Perú, Pedro Ruiz Gallo, Manco Cápac, Clínica Puno, Clínica Americana y Clínica Los Pinos.

VI.4 Viviendas y Servicios.

33. Según el censo nacional del 2007 el abastecimiento de agua en viviendas en la provincia de Puno es como sigue, de los 66,374 viviendas, 25,436 viviendas disponen de red pública (agua potable), luego 20,674 viviendas consumen agua de pozo, 9,237 consumen agua de río, acequia y manantiales; 6,682 viviendas tienen red pública fuera de la vivienda y la diferencia otro tipo de acceso.

VI.5 Energía Eléctrica.

34. De las 66,374 viviendas registradas en el censo del 2007, para la provincia de Puno, 44,114 tienen alumbrado eléctrico y 20,260 viviendas que es el 30% del total, no cuentan con este servicio, asimismo en el distrito de Puno de 34,118 viviendas, 30012 viviendas tienen alumbrado eléctrico, según como se indica en el cuadro.

VI.6 Accesibilidad.

La región presenta un total de 5,082.35 Km. De vías construidas, de las cuales 646.97 Km. Se encuentran asfaltadas, 1,426.83 Km. Son afirmadas, 59,848 Km. Sin afirmar y 2,410.07 Km. Son trochas carrozables, constituidos por cuatro ejes o circuitos:

- 1º Cuzco-Juliaca-Puno-La Paz, la cual es el circuito turístico de servicios y comercio.
- 2º Cuzco-Juliaca-Arequipa, que es específicamente comercial.
- 3º Juliaca-Puno-Moquegua, que se relaciona internamente con desaguadero, cuyo objetivo es la salida a Tacna y los puertos de Ilo y Matarani, para la actividad comercial.
- 4º Finalmente en los últimos 10 años tomo importancia el eje Arequipa-Juliaca-Tilali-La Paz, circuito del comercio informal y potencial Ecoturístico.

36. Se proyecta adicionar la red regional la principal vía interoceánica que generara dos circuitos:
1º Brasil-Juliaca-Arequipa-Matarani y,
2º Brasil-Juliaca-Puno-Moquegua-Ilo.

VII. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS COMUNALES Y DE EMPRESAS PRIVADAS EN EL ENTORNO Y EN EL HABITAT DEL LAGO TITICACA.

37. Dentro de las actividades que se realizan entorno al ámbito del lago Titicaca tenemos las siguientes actividades:

VII.1 Agricultura.

38. La producción agrícola en la provincia de Puno es preferentemente de autoconsumo esto se debe a que principalmente en la mayoría de los casos se manejan pequeñas parcelas, acá predominan los cultivos andinos como la Papa, la Quinua, la Cañihua, el Olluco, el Izaño y complementado con cereales como el Trigo y la Cebada entre otros.

VII.2 Pecuaria.

39. La producción pecuaria de la provincia de Puno presenta un aporte significativo al total regional, destacando la producción de ganado vacuno con el 16%, camélidos andinos (Alpacas y Llamas) con el 19%, ovinos con el 13%, y Porcinos con el 24.6%, y el resto está representado por las aves de crianza.
40. Por el manejo de altas concentraciones de especies pecuarias, en la provincia de Puno, esta provee de importantes cantidades de derivados al mercado interno así como fuera de la región, existe presencia de vicuña en altas concentraciones destacando la Alpaca Suri que presenta una fibra de gran calidad cuya comercialización en el extranjero es bien cotizada encontrándose esta variedad, en el sector de Nuñoa, al norte de Puno.

VII.3 Pesca y Acuicultura.

En la provincia de Puno la trucha arco iris fue introducida desde el año 1942 y desde esa fecha se ha mantenido poblaciones silvestres, reproduciéndose en zonas de aguas frescas y limpias, la especie ruca representa ahora un recurso pesquero de gran importancia para muchas comunidades que habitan entorno al lago Titicaca, siendo una fuente de trabajo, de alimento y de intercambio, a pesar de ello los ingresos económicos de esta actividad no son significativos, lo que conlleva a realiza actividades complementarias con la agropecuaria, la dirección de capitania determino que el existen en el departamento de Puno alrededor de 9,000 pescadores artesanales de los cuales el 80% operan en el lago Titicaca.

42. El sistema de pesca utilizado es el redes a diferentes profundidades en función a la especies a capturar.
43. La acuicultura de la trucha es una buena alternativa ante los escasos ingresos de la pesca artesanal, esta actividad se realiza en el lago Titicaca a través de cultivos con Jaulas Flotantes, esto implica inversión tanto en capital fijo capital de trabajo que ha dado buenos resultados y ganancias, tanto así que se está estudiando la posibilidad de implementar una planta de alimento balanceado, destinados a esta actividad.
44. Esta actividad se pueden obtener una serie de productos como son: la trucha eviscerada, refrigerada y/o congelada, trucha enlatada, trucha ahumada, trucha seco salado y otros productos.

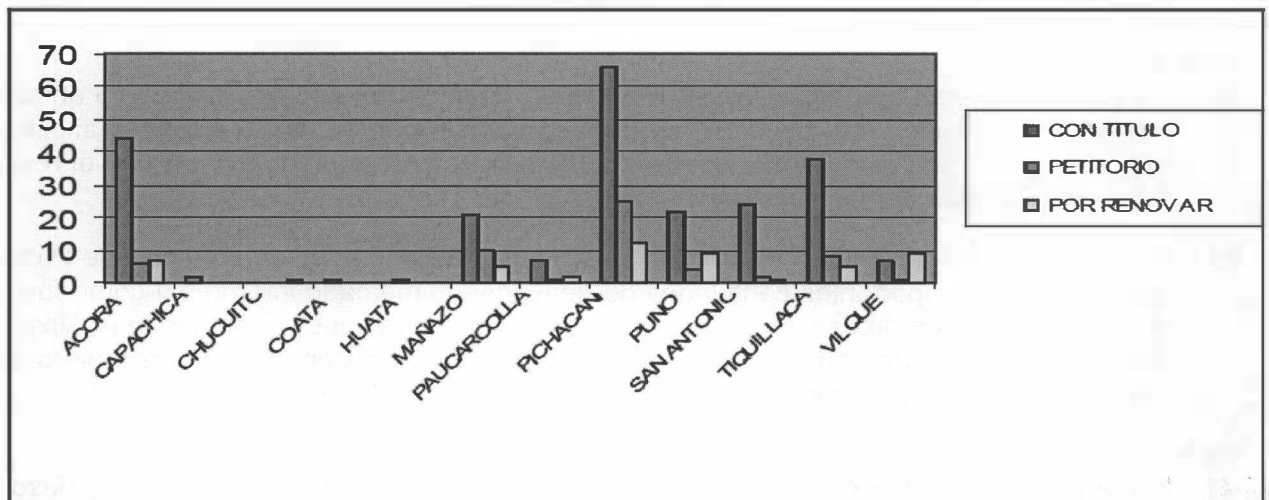


45. Chucuito es la zona de mayor concentración de esta actividad y en donde se encuentran concesiones acuícolas con producción, sin producción e informales.

VII.4 Actividad Minera.

46. La actividad minera en la bahía de Puno es mínima se cuenta con reservas minerales como la plata, el plomo, magnesio, cobre, estaño y oro, las explotaciones autorizadas están contribuyendo a la contaminación de los recursos hídricos y que afecta a la producción agropecuaria.
47. Asimismo la explotación minera en la provincia de Puno provee empleo en aproximadamente 500 puestos de trabajo para la provincia, es importante mencionar que las reservas de minería metálica se ubican en las zonas altas (Cordillera) y las reservas de minería polimetálica se ubican en las zonas bajas en la provincia de Puno.

ACTIVIDAD MINERA



VIII. RESULTADOS.

VIII.1 Identificación de las Principales Fuentes de Contaminación y de los Impactos Negativos de la Bahía de Puno.

48. A nivel de la ciudad de Puno los principales problemas identificados tiene una relación ambiental que aqueja a la población y que recae inevitablemente sobre los recursos naturales y amenazan la calidad de vida de los pobladores.

Dentro de los principales impactos producidos en la bahía de Puno tenemos los siguientes componentes fundamentales que son productores de procesos eutróficos:



VIII.2 La Inadecuada Disposición de Residuos Sólidos.

La generación de residuos sólidos de origen domiciliario tiene relación con el número de habitantes o pobladores existentes de la localidad

51. Los residuos sólidos de los restaurantes en la ciudad capital son en cantidades considerables y su composición consiste más en materia orgánica como restos de comida y cuya recolección en muchos casos está a cargo de personas que lo reutilizan en la alimentación de porcinos, lo contrario ocurre a nivel de hoteles y hospedajes en donde los residuos son más papeles y escasa materia orgánica, la producción per cápita promedio de residuos sólidos de los domicilios de la ciudad de Puno (bahía interna y parte de la bahía externa) es de 0.778 Kg/hab/día, una producción diaria domiciliar de

97.70 Tn/día, cabe mencionar que ha esta cantidad de residuos sólidos de los comercios, restaurantes, instituciones, educación, mercados, barridos de calles y hospitales que suman un total de 114, 249 Tn/día.

52. En la ciudad de Puno existen contenedores localizados que están mal utilizados, durante la noche se acumula residuos sólidos generándose un mal aspecto produciéndose una concentración de animales (perros), existiendo también residuos hospitalarios provenientes del Hospital Manuel Núñez Butrón, todos estos son transportados al botadero municipal.
53. Se observó muchos desmontes ubicados a las orillas del lago Titicaca que son trasladados por pobladores y que son provenientes de las viviendas en construcción, lo cual influye en la contaminación del lago.
54. El personal de la Municipalidad Provincial de Puno (MPP) que las limitadas condiciones de operatividad de sus compactadoras debido al tiempo de uso y el escaso presupuesto para su mantenimiento hacen que tengan un bajo rendimiento y elevado consumo de combustible, además con un insuficiente número de unidades para cumplir a cabalidad.

VIII.3 El Vertimiento de Aguas Servidas.

55. Las aguas residuales, que durante décadas se arrojaron sin tratamiento alguno al lago Titicaca, están causando un daño irreparable al espejo de agua, algunas concentraciones de amoníaco y metales como el plomo y el arsénico ponen el peligro la vida acuática del lago.
56. Esta contaminación podría extenderse hacia la bahía exterior de Puno si no se adoptan medidas concretas para frenar el incremento de esta, la cual es generada por las aguas residuales provenientes sin tratamiento previo, del sistema de desagüe de la ciudad, en tal sentido es así que son 43 localidades aproximadamente las que vierten sus desagües al lago, teniéndose en cuenta que en anteriores evaluaciones se han encontrado trazas de arsénico y plomo en cantidades que superan los valores normales, cabe mencionar que en el recorrido de la bahía externa que se realizó existen varios puntos que aportan contaminación al lago Titicaca como son el pto. 09, ubicado en el sector Chimú a la altura del Hotel San José el cual tiene un colector que vierte en el lago sus efluentes, pto. 10 lagunas de oxidación que son pozas en donde se almacena el 80% de las aguas residuales de la ciudad de Puno y el 20% proveniente del sector del sector de Salcedo que en ambos casos su vertimiento es directo sin ningún tipo de tratamiento previo y en donde posteriormente pasa al lago Titicaca y el pto. 11 que se encuentra cercano al vertimiento del Hotel Casa Andina en Isla Esteves, en donde se ha construido una carreta entre la Isla Esteves y parte de la bahía interrumpiendo el flujo de agua y provocando estancamiento de las masas de agua.
57. Cabe mencionar que en las penínsulas de la bahía externa (Capachica y Chucuito) todas las casas tienen silos construidos de un tiempo atrás por FONCODES y por el Proyecto SABA.

VIII.4 El Impacto de las Actividades Productivas y Humanas.

58. El uso intensivo y generalizado de fertilizantes y agroquímicos podría generar problemas futuros de contaminación de los cuerpos de agua, especialmente del lago Titicaca, por lo cual es necesario que los proyectos que se desarrollen sean seleccionados y planificados cuidadosamente y que además se acompañen de una adecuada reglamentación de uso de agroquímicos, teniendo en cuenta que las parcelas que generalmente se presentan en las penínsulas de Capachica y Chucuito son de subsistencia, en cambio la ganadería se encuentra más desarrollada y cuyas principales

especies explotadas son los vacunos, los ovinos, la alpaca, la llama, los porcinos y las aves de corral; las áreas de pastoreo se localizan principalmente en las cuencas, sobre terrenos planos y de colinas, el pastoreo es extensivo, sin prácticas de manejo de praderas por lo cual ocurre una pérdida progresiva de productividad de las mismas, en particular el pastoreo del ganado vacuno produce compactación de suelos y destrucción de praderas, como el uso de anabólicos y tóxicos contaminantes es mínimo o nulo, la carne producida es de buena calidad.

VIII.5 Turismo Vivencial en las Penínsulas de Chucuito y Capachica.

59. La presencia de actividades de Turismo en la ciudad de Puno se viene incrementando de forma sostenible, en tal sentido en el año 2012 se tuvo más de 300,000 visitantes dentro de la totalidad de los atractivos turísticos (según información de MINCETUR-Puno) y con una tendencia a incrementarse progresivamente, de este tipo de turismo, el turismo vivencial está teniendo un gran auge principalmente para turistas extranjeros y en la cual se realizan una serie de actividades propias de la rutina diaria de los pobladores de las zonas como Llachón en el sector de Capachica y Luquina en el sector de Chucuito, en donde a través de habitaciones muy sencillas pero con los servicios básicos indispensables están incrementándose las visitas a estos lodge que se han implementado con el apoyo de los gobiernos locales y regional, cabe mencionar que el incremento de esta actividad y la falta de un ordenamiento turístico que implica aspectos de educación ambiental, concientización turística, e interpretación ambiental se está incrementando el daño ecológicos que se refleja a través de los impactos ambientales negativos como son, arrojo de residuos sólidos dentro de las rutas turísticas, arrojo de envases de lubricantes y carburantes de las embarcaciones, y modificaciones del paisaje por implementación de construcciones sin ningún tipo de planificación espacial, etc.

VIII.6 Aporte de Salmónidos Introducidos del Género *Oncorhynchus*.

60. La actividad acuícola se viene desarrollando desde ya hace muchos años con la presencia de programas de poblamientos en el lago Titicaca en el año 1960 se comienza a realizar el aprovechamiento del recurso Trucha Arco Iris a través de una sobre explotación indiscriminada a nivel industrial a partir del año 1970 se inicia la piscicultura intensiva en estanques y en el año 1977 se comienza a trabajar con jaulas flotantes, a partir de allí comenzó a incrementarse los volúmenes. Es así que actualmente se tienen derechos acuícolas otorgados entre concesiones y autorizaciones en un número de 1082.

61. La producción de trucha en la región de Puno tiene un crecimiento considerablemente alto desde el 2001 con 1150 Tn; Incrementándose en el 2008 con 7,204 Tn; y alcanzando el 2012 una producción de 17,112.340 Tn.

62. La región Puno desde el año 2012 es el primer productor de trucha a nivel nacional, sin embargo se tiene debilidades en la cadena productiva, con la implementación del plan nacional de desarrollo acuícola y manejo de biotecnología, se estima una proyección de 54,399 Tn. De trucha fresca al 2021.

63. Las empresas existentes en el lago Titicaca está dada por pequeños productores, la única empresa e gran envergadura es la Empresa Piscifactorías de los Andes S.A. (PISCIS), con las siguientes características:

- ✓ Ubicada en el distrito de Platería sector Charcas con aproximadamente 90 jaulas flotantes, divididas en juveniles y engorde distribuidas en 60 jaulas y los alevines y



- juveniles en 30 jaulas flotantes, cuyas medidas son de 6x6 m. metálicas y que albergan un promedio de 200 Tn. De trucha en plena producción.
- ✓ Presenta un factor de conversión de 1.1, se realiza rotación de jaulas cada 2 años, el alimento proporcionado es Nicovita y las alimentan 02 veces al día.
 - ✓ Entre cada 7 a 10 días se realiza la limpieza de jaulas, encontrándose una mortalidad de alevines en los meses de septiembre.
 - ✓ Las aves encontradas fue mínima solo se pudo apreciar 10 Gaviotas andinas en toda la planta, mencionan que la presencia de aves sobre las jaulas ha disminuido por la incorporación de redes sobre las jaulas lo cual impide la sustracción de peces fuera de la jaula.
 - ✓ El recojo de residuos sólidos se realiza cada semana recogiendo un promedio de 20 Kilos en la que un camión traslada la basura a un botadero en Puno que pertenece a la Municipalidad de Cancharari.
 - ✓ Tienen una letrina con un silo en la que agregan cal cada 2 semanas, cuentan con un personal promedio de 35 personas.
 - ✓ Piscifactorías de los Andes realiza trabajos de Responsabilidad Social con la Comunidad Campesina de Huencalla en la que ha realizado un convenio de cocido de bolsas por periodos de 3 meses.

VIII.7 Resultados de la Evaluación de Flora y Fauna Silvestre y de la Calidad de Agua en la Bahía de Puno.

64. Flora Silvestre.

De la evaluación de las poblaciones de flora silvestre en el recorrido realizado en la bahía de Puno, se determinó una escasa cobertura, en algunos puntos muestreados que a continuación se presentan:

La especie que más predomina y tiene mayor cobertura en el lago Titicaca es la totora, así mismo el senecio es la que más predomina en la zona peninsular, en algunos sectores de las penínsulas se encuentra en el cuerpo de agua la Lemna sp que es indicador de contaminación.

66. Fauna Silvestre.

Las especies de fauna silvestre en la bahía de Puno están distribuidas principalmente en el lago Titicaca, aunque se encontraron muy pocas especies es importante mencionarlas para tener una línea base de estas especies.

67. El monitoreo se realizó por puntos de muestreo, se identificaron en toda la bahía muy pocas especies, teniendo en cuenta que solo se realizó un solo muestreo de aves y en horas no adecuadas, la mayoría de ellas fueron observadas en la zona del lago y totorales y de forma aleatoria a ella., tanto en vuelo, apostadas y nadando.

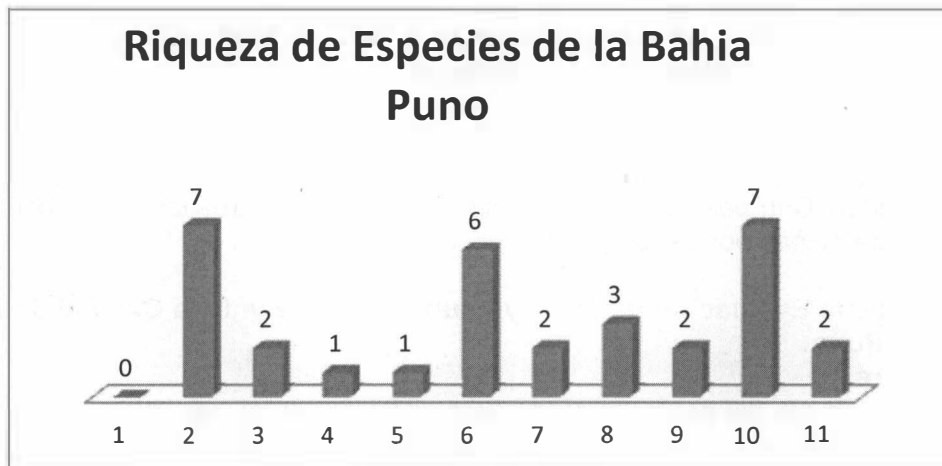
68. De la población estimada en la bahía de Puno se contabilizó un total de 363 individuos, de los cuales la especie más representativa fue la "Choca" *Fulica ardesiaca* con 83 individuos, seguido de la "Gaviota andina" *Larus serranus* y posteriormente la especie "Pato gargantillo" *Anas puna*.

VIII.8 Cuantificación de las Poblaciones de Aves.

69. Implica interpretar la riqueza de especies de una comunidad determinada que se considera homogénea y que por lo tanto es a un nivel local.

70. La Riqueza.

Para evaluar la diversidad en sus diferentes componentes se pueden utilizar índices que finalmente ayudan a resumir información en un solo valor y permiten unificar cantidades para realizar comparaciones, es así que dentro de la diversidad alfa se presentara un gráfico obtenido de la base de datos que resumirá de manera muy sencilla la Riqueza de aves en la Bahía de Puno.



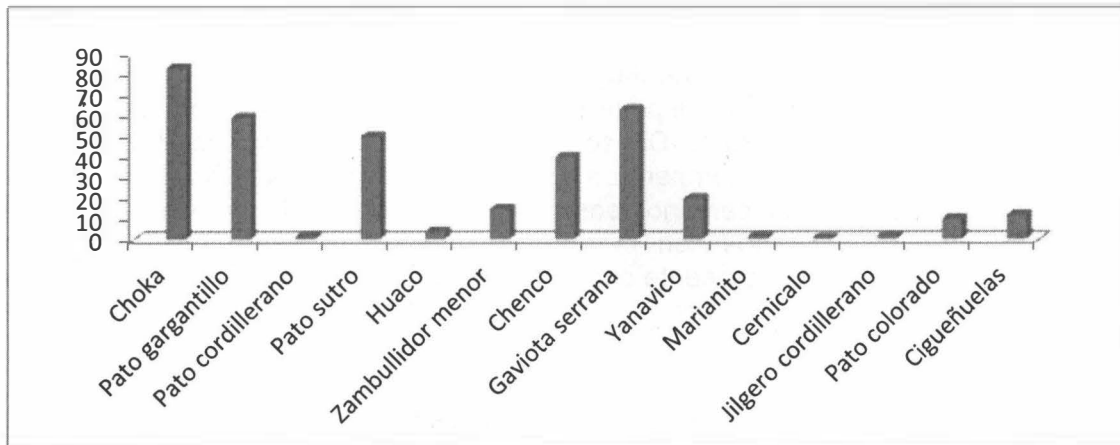
71. Este gráfico presenta de forma simplificada la variación del número de especies distribuidas en los 11 sectores, así mismo se identificó que los sectores de Muelle de San Pedro y las lagunas de Oxidación ubicados en Capachica y el centro de Puno (bahía interna) respectivamente, es uno de los de mayor riqueza, con 7 diferentes especies, seguido del sector de CC. Luquina ubicado en la Península de Chucuito con 6 especies diferentes, asimismo es importante mencionar que estos sectores con 7 individuos cada uno, se encuentran en los extremos de las penínsulas y tal vez alejados de cierta forma de los mayores impactos que implica la mayor contaminación que tiene la bahía interna de Puno, a excepción de las poblaciones ubicadas en las lagunas de oxidación.

72. **Abundancia Relativa de Especies.** La abundancia de especies se define como la concentración de la especie más predominante en toda la zona de estudio.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

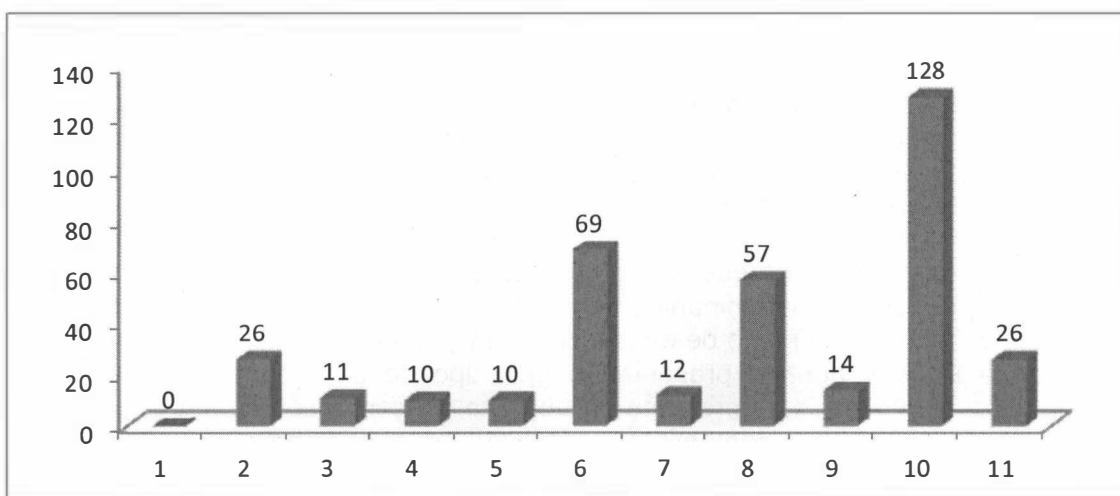
ABUNDANCIA RELATIVA DE ESPECIES



73. La especie más abundante encontrada en la bahía de Puno es la Choca *Fulica ardesiaca* con 83 individuos y cuya distribución geográfica es bien amplia a nivel nacional, seguida la "Gaviota andina" *Larus serranus* con 63 individuos y por último el "Pato gargantillo" *Anas puna* con 59 individuos.

74. **Diversidad de Especies.** La diversidad de especies por sectores muestreados nos indica que sectores son los que más abundancia de especies tiene en función a ciertas características ambientales.

ABUNDANCIA RELATIVA POR SECTORES



75. Tiene tendencias parecidas a la riqueza de especies y en este caso nos indica que los sectores del Pto. 10 presenta la más alta abundancia con 128 individuos, seguido del Pto. 6 con 69 individuos y por último el Pto. 8 con 57 individuos, y en donde el Pto. 8 se presenta como una zona en la que se realizan actividades logísticas y de cabotaje para



la realización de la actividad acuícola y así mismo es una zona aparente para el descanso y alimentación de especies de aves.

VIII.9 Resultados de la Evaluación de Calidad de Agua.

76. En este caso cabe mencionar que los puntos muestreados en la evaluación de calidad de agua y sedimentos que realizó la Dirección de Evaluación en marzo del 2013 con respecto a esta evaluación se compararon y se determinó que podrían relacionarse en tres de ellos, que son los más cercanos posibles para poder relacionar los resultados de calidad de agua y sedimentos con el presente informe de flora, fauna y riesgos ambientales, en tal sentido el presente cuadro menciona los puntos de dicha evaluación y sus referencias.

RELACIÓN DE PUNTOS CERCANOS CON LOS MUESTREOS DE AGUA Y SEDIMENTOS REALIZADOS POR LA DIRECCION DE EVALUACION MARZO 2013

Ptos.	Zonas	Latitud	Longitud	Cercanía de Ptos.
1	Capachica- Llachon	416006	8261470	
2	Muelle San Pedro	414701	8261508	
3	Muelle Capano	408757	8267895	
4	Plaza de ganado (Coata)	397388	8278716	
5	Piscifactorías los Andes	421601	8241409	
6	CC. Luquino (Chucuito)	409686	8250993	
7	Pozas agua residuales-Chucuito	404751	8243248	
8	Sector Ichu (Jaulas flotantes)	399970	8245313	
9	Sector Chimú - agua residual	394935	8246489	LTBIP-02
10	Lagunas de Oxidación	392195	8247256	LTBIP-03
11	Isla Esteves (Casa Andina)	393506	8250078	LTBIP-06

77. De los resultados del informe de evaluación de la calidad de agua y sedimentos en la bahía de Puno realizada en el mes de marzo del 2013, se puede concluir que el tema de sedimentos está altamente contaminados en todos sus puntos de muestreo con los metales de arsénico (As) y mercurio (Mg).

78. Asimismo se puede mencionar que el Pto. 10 que es equivalente al LTBIP-03 es el que mayor concentración de contaminantes tiene en lo referente a sedimentos (As, Pb, Cu, Mg) por el hecho de ser el punto de evacuación de las aguas residuales provenientes de la ciudad de Puno y que no presentan ningún tipo de tratamiento previo y que la concentración de aves que se presenta en una alta concentración tienen otros factores que prevalecen sobre los contaminantes existentes en esta zona que podría ser principalmente el alimento entre otros.

79. Con respecto al sector Chimú donde ocurrió la mortandad de peces esta posiblemente se deba a la presencia de tubos colectores que desembocan en el lago provenientes del Hotel San Antonio y que muy posiblemente por presencia de materia orgánica en estado de descomposición y falta de oxígeno se haya producido la mortandad, como lo presenta los resultados del informe de evaluación que indica valores de OD (mg/l) mucho menores que los límites permisibles (≥ 5), asimismo tanto en la abundancia

relativa por sectores como en la riqueza de especies este Pto. 9 que es equivalente a LTBI-02 la presencia de aves es muy baja.

IX. EVALUACION DE POTENCIALES RIESGOS AMBIENTALES Y MAPA DE RIESGO AMBIENTAL DE LA BAHIA DE PUNO.

- 80. Los riesgos existentes en la Bahía de Puno, son ya conocidos por muchos especialistas y personas conocedoras del tema, los riesgos ambientales se desarrollan en función a los impactos ambientales que presenta la zona.
- 81. En tal sentido es importante elaborar una identificación de los riesgos ambientales que este ecosistema presenta, se presenta el siguiente cuadro que se elaboró en base a las amenazas existentes:

IDENTIFICACION DE RIESGOS POTENCIALES EN LA BAHIA DE PUNO

TIPO DE RIESGO	RIESGOS ASOCIADOS A	FACTORES HUMANOS QUE CONDICIONAN EL RIESGO
NATURAL	Cambio Climático	Efectos disminución de lluvias, incremento del uso del agua y aumento de sequias, perdida de hábitat naturales y de su biodiversidad.
ANTROPOGENICO	Contaminación por actividad agrícola y ganadera.	Manejo inadecuado de productos agrotóxicos, hormonas, plaguicidas a orillas del lago Titicaca.
	Arrojo de residuos sólidos	Inadecuado manejo del sistema de recojo y evacuación de RR.SS en la ciudad de Puno.
	Vertimientos de aguas residuales	Falta de PTAR y vertimiento directo de aguas residuales al lago Titicaca..
	Actividad acuícola crianza de trucha (jaulas flotantes)	Potencial amenaza de incremento de actividad acuícola.
	Turismo convencional en los extremos de las penínsulas.	Incremento de turismo convencional y contaminación por arrojo de desechos solidos
	Contaminación minera, industrial y comercial a través de Rio Coata.	Falta de manejo de contaminantes por autoridades y educación ambiental de gore y golos



- 82. De la identificación de riesgos ambientales en la bahía de Puno podemos deducir que los principales riesgos ambientales encontrados son los siguientes:
 - ✓ Efectos de cambio Climático

- ✓ Contaminación agrícola y ganadera
- ✓ Arrojo de residuos sólidos
- ✓ Vertimiento de aguas residuales
- ✓ Actividad acuícola (jaulas flotantes)
- ✓ Turismo vivencial
- ✓ Contaminación minera, industrial y comercial.

X. CONCLUSIONES.

X.1 Evaluación de flora silvestre. La presencia de la flora silvestre en la bahía de Puno se basa en las diferentes especies de "Ichu", con los géneros **Agrostis** y **Calamagrostis** que coberturan gran parte de la zona por las condiciones altitudinales en las que se encuentran, otra especie de gran distribución espacial dentro del lago Titicaca es la "Totora" con la especie **Schaenoplectus tatora**, asimismo en la península de Capachica se presentan algunas especies introducidas como la Mora **Morus nigra** y la Tara **Caesalpinea spinosa**, así también se presentan especies endémicas de la zona como Queñual **Polylepis subsericans** y el Colle entre otras especies.

X.2 Evaluación de fauna silvestre. De la evaluación de fauna silvestre podemos mencionar que se realizó en base a un monitoreo por estaciones, en un número de 11 sectores ya mencionados.

83. La observación de aves tuvo como resultado un conteo de total de 363 individuos en la que predomina la "Choca" **Fulica ardesiaca** con 83 individuos, seguido del "Gaviota andina" **Larus serranus** con 63 individuos, "Pato gargantillo" **Anas puna** con 59 individuos, asimismo se determinó un total de 07 diferentes especies de aves a lo largo de la bahía de Puno.

84. La mayor riqueza de especies se tiene en los sectores de Muelle de San Pedro y Lagunas de Oxidación con 07 especies en cada uno y en el sector de CC. Luquina con 06 especies, cabe mencionar que los sectores de Muelle San Pedro y Luquina son extremos de la península y alejados de las zonas de contaminación de la bahía de Puno.

85. Con respecto a la abundancia relativa de especies se tiene que las especies más abundantes son las siguientes: La "Choca" con 83 individuos, la "Gaviota andina" con 63 individuos y el "Pato gargantillo" con 59 individuos como se mencionó anteriormente, en este aspecto la Choca es una especies de amplia distribución geográfica, asimismo la Gaviota andina es una especie distribuida en la zona andina y en la zona de puna.

86. Por último la abundancia relativa de individuos por sectores se tiene de la siguiente manera: en el sector del Pto. 10 (Lagunas de Oxidación) se tiene 128 individuos, el Pto. 06 (cc. Luquino-Peninsula de Chucuito) con 69 individuos y por último el Pto. 08 (Sector Ichu – Cultivo de Truchas) con 57 individuos, en el sector de la laguna de oxidación es importante mencionar que existen factores más predominantes que la contaminación ambiental presente en esta zona que produce que las poblaciones de aves sean las más abundantes en este sector.



X.3 Impactos Ambientales en la Bahía de Puno.

87. Se puede concluir lo siguiente:

Los residuos sólidos se presenta como una problemática importante en la ciudad de Puno y que repercute directamente en las condiciones del lago Titicaca, con un total de 114. 250 Tn/día en la cual se considera los residuos sólidos de restaurantes, instituciones, colegios, mercados, barridos de calle y hospitales, entre otros, y que alcanzan a impactar el lago Titicaca por efectos de un inadecuado manejo y desplazamiento de los mismos por parte del gobierno local de Puno.

88. Los vertimientos de aguas servidas al lago Titicaca es un tema muy delicado que presenta los siguientes datos: en el punto 09 existe la descarga de las lagunas de oxidación que se manejan solo como 02 pozas de decantación y luego todo el sobrenadante se vierte al lago sin ningún tipo de tratamiento previo esto proveniente de la ciudad de Puno y por otro lado de la localidad de Salcedo pasa directamente a través de colectores hacia el lago Titicaca, lo cual implica una contaminación total por residuos líquidos, asimismo existen otros aportes de vertimientos por parte de hotel de turistas (Isla Esteves) y Hotel San Antonio en el sector Chimu y otros de forma clandestina aún no identificados.

89. Las actividades ganadera y agrícolas aportan con la contaminación del lago Titicaca a través de agroquímicos, hormonas y fertilizantes, aunque no es muy importante por la actividad insipiente que aún se realiza (parcelas de 1-1.5 ha.) y ganado no muy numeroso, pero a orillas del lago.

90. El turismo vivencial se realiza en los extremos de las penínsulas de la bahía de Puno tanto en Capachica (Challón) y Luquina (Chucuito) y que por su manejo inadecuado, no se lleva acorde con las exigencias de un buen manejo ambiental para la protección y conservación de los ecosistemas en donde se desarrolla esta actividad que viene incrementándose de forma exponencial en la ciudad de Puno, teniendo en cuenta que la cantidad de turistas fue en el año 2011 de aproximadamente 300,000 visitantes y tiende a incrementarse en los siguientes años.

91. La acuicultura (cultivo de trucha en jaulas flotantes) es una actividad que se viene incrementando, actualmente Puno es el departamento N°01 en lo referente a crianza de trucha desplazando a Junín a un 2° lugar, es que el lago Titicaca presenta las condiciones adecuadas para estos cultivos, es así que actualmente existen 70 concesiones en su mayoría formales que ocupan un total de 70.82 ha. Que aproximadamente arroja una cantidad de 18,000 Tn de trucha fresca y que proyecciones de la UNA indican que para el año 2021 se estará manejando cantidades de 54,400 Tn. De trucha fresca, lo cual es preocupante por tener al lago Titicaca como la principal unidad productora de este recurso, que implica una mayor carga de contaminantes en el recurso agua.

XI. RECOMENDACIONES.

92. Se recomienda, continuar con los monitoreos de flora y fauna en este ecosistema de forma periódica, tomando en cuenta la estacionalidad y los ciclos hidrológicos.

93. Se recomienda a la dirección de evaluación, coordinar con la Dirección de supervisión (Entidades públicas) para el cumplimiento de las funciones de fiscalización.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

94. Se recomienda coordinar con la Autoridad Local del Agua (ALA) el control de los monitoreos constante a este recurso hídrico, que es sustento para la población en general de Puno.
95. Teniendo en cuenta la presencia de condiciones que conllevan a riesgos ambientales potenciales en este ecosistema como es, el peligro y amenaza de la actividad de pesca y acuicultura y el manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos de competencia municipal, es importante direccionar el presente informe a la dirección de supervisión para los fines que se estimen convenientes.

XII. ANEXOS.

1. FOTOS.
2. MAPAS.
3. CUADROS.
4. FIGURAS.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,

Blgo. ANTONIO TEJADA MONCADA
Evaluador - Sistemas Biológicos
Dirección de Evaluación – OEFA

Ing. JAVIER OLIVAS VALVERDE
Coordinador de Línea Base
y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación - OEFA



San Isidro, 27 DIC. 2013

De conformidad con el Informe que antecede y estando de acuerdo con su contenido APRUEBESE el Informe N° 666 - 2013 – OEFA/DE

Atentamente,



Ing. MILAGROS DEL PILAR VERASTEGUI SALAZAR
Directora de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiente - OEFA



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

ANEXOS

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

1. FOTOS.

1.1 Flora Silvestre.



QUEÑUAL



QUEÑUAL (ADULTO)



TOTORA



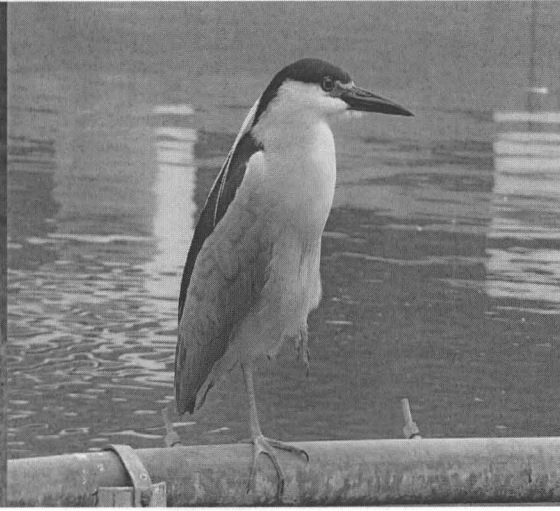
CHASCA

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

1.2 Fauna Silvestre.



Pato Sutro



Huaco



Zambullidor



Gaviota andina



Pato Sutro



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

1.3 Sistema de Cultivo de Trucha Arco Iris.



1.4 Identificación de Residuos Sólidos.

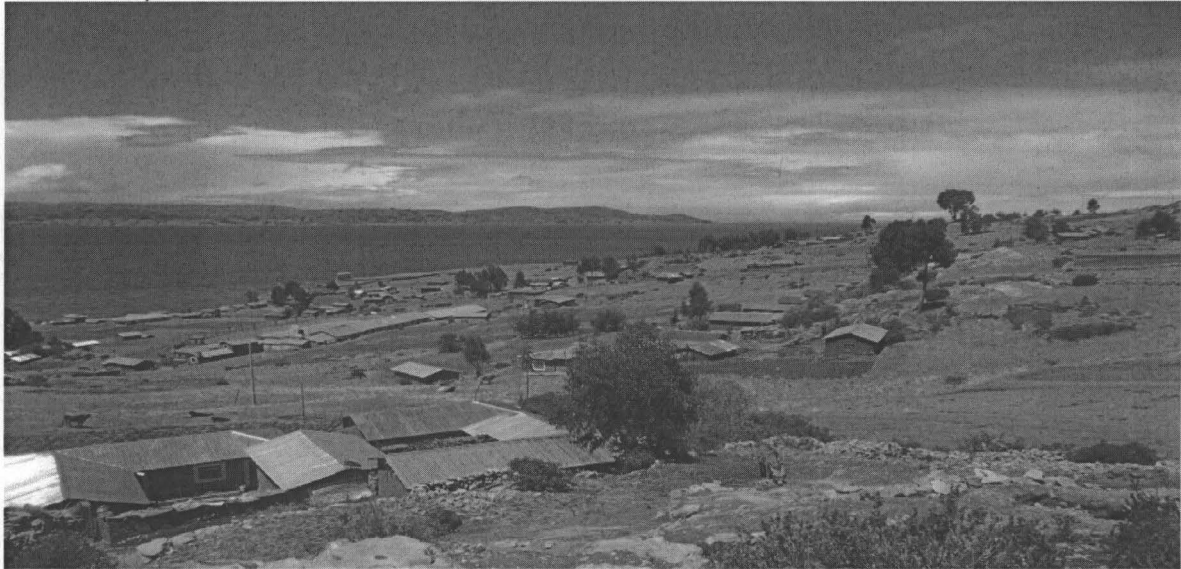


1.5 Impacto de la Ganadería en el sector de Río Coata



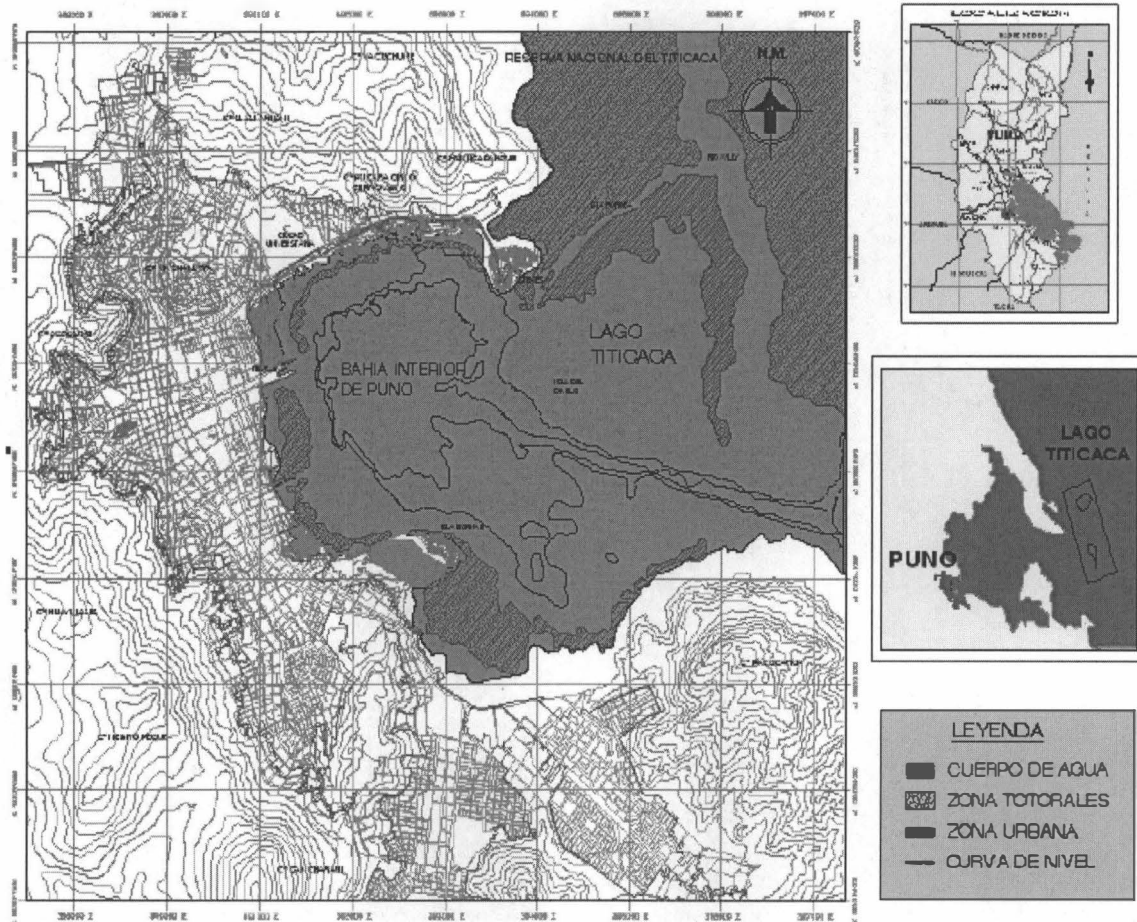
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

1.6 Impacto del Turismo Vivencial



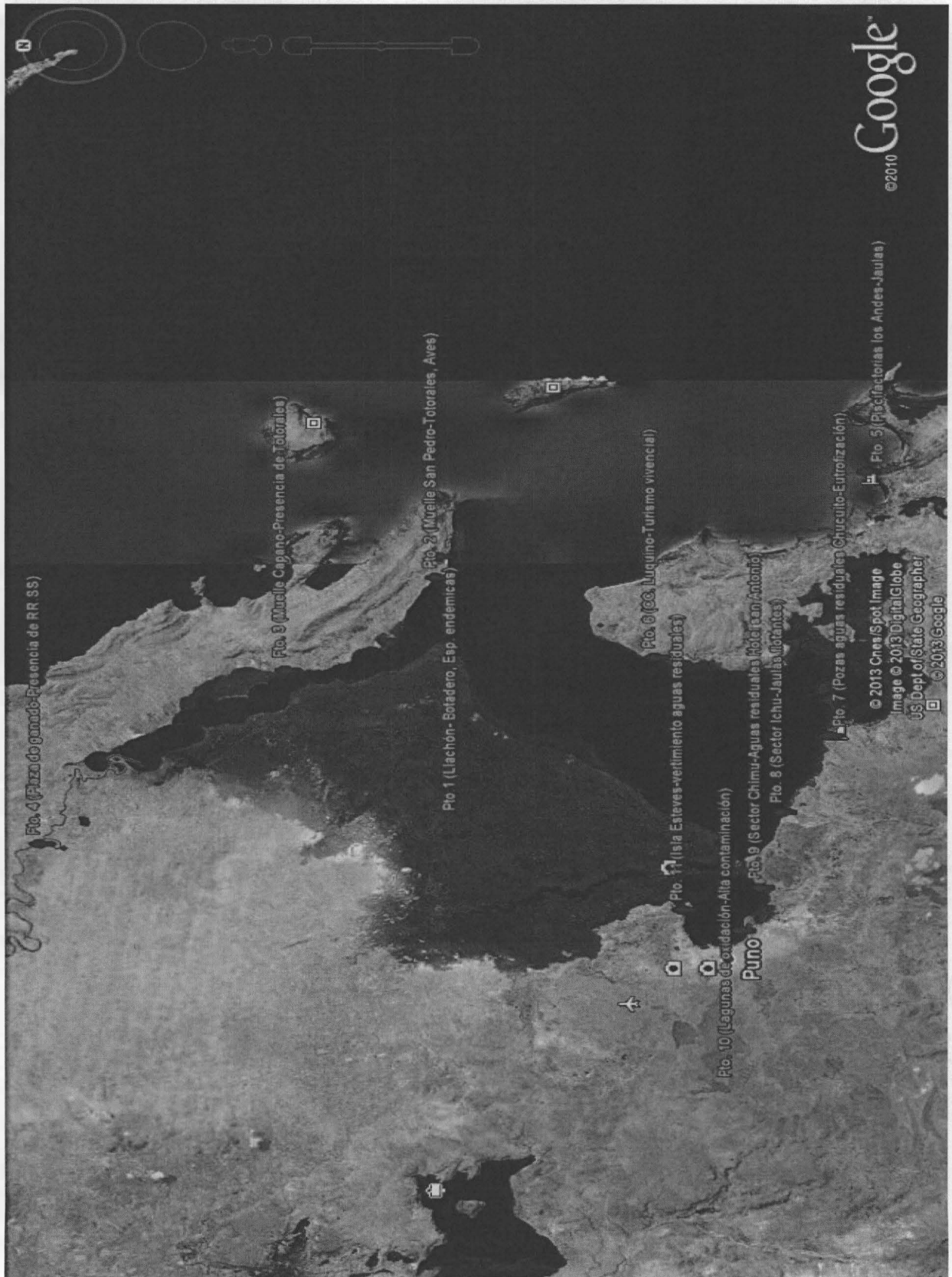
2. MAPAS.

2.1 Mapa de Bahía de Chucuito



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

2.2 Mapa de Puntos de Muestreo bahía de Puno



Google
©2010

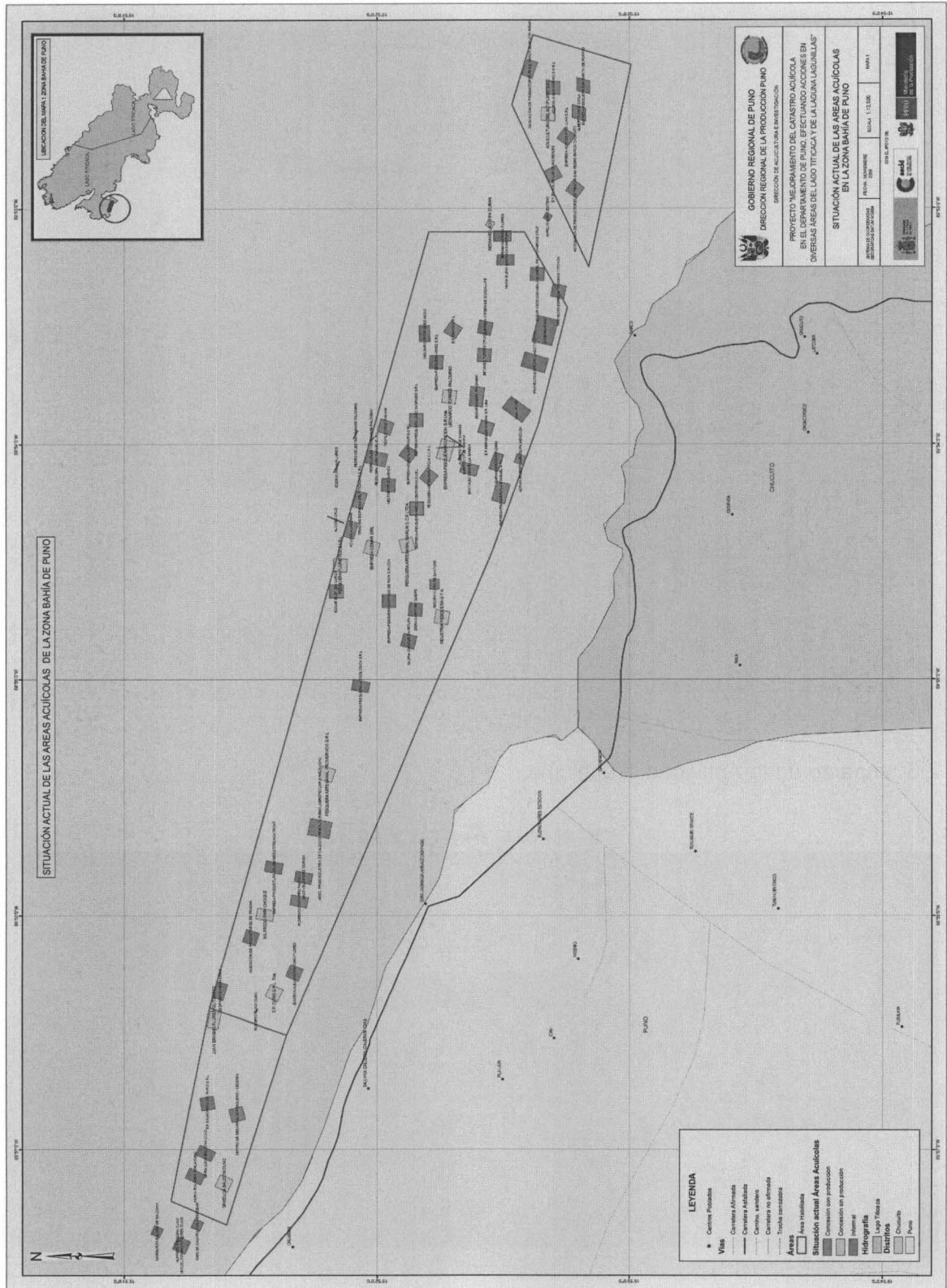
© 2013 Onas/Spot Image
Image © 2013 DigitalGlobe
US Dept. of State/Geographer
© 2013 Google

© 2013 Onas/Spot Image
Image © 2013 DigitalGlobe
US Dept. of State/Geographer
© 2013 Google



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

2.3 Mapa situacional de las Concesiones acuícolas en Chucuito – Puno



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

2.6 Mapa de Riesgos Ambientales.



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

3. CUADROS.

3.1 Puntos de Monitoreo Bahía de Puno.

Ptos.	Zonas	Latitud	Longitud
1	Capachica- Llachon	416006	8261470
2	Muelle San Pedro	414701	8261508
3	Muelle Capano	408757	8267895
4	Plaza de ganado (Coata)	397388	8278716
5	Piscifactorias los Andes	421601	8241409
6	CC. Luquino (Chucuito)	409686	8250993
7	Pozas agua residuales-Chuc.	404751	8243248
8	Sector Ichu (Jaulas flotantes)	399970	8245313
9	Sector Chimú - agua residual	394935	8246489
10	Lagunas de Oxidación	392195	8247256
11	Isla Esteves (Casa Andina)	393506	8250078

3.2 Cuadro de Concesiones de Cultivos de Trucha en Bahía de Puno.

ZONA	BAHIA DE PUNO (CHUCUITO)	
ITEM	CANTIDAD	AREA
Concesiones con producción	25	26.5
Concesiones sin producción	13	12.75
Informales	36	31.57
Sub total	74	70.82
Total	74	70.82

3.3 Cuadro de Generación de Residuos Sólidos.

GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE PUNO

CATEGORIA	TIPO DE ESTABLECIMIENTO	GENERACION DE RESIDUOS SOLIDOS (Tn/día)	% RESIDUOS SOLIDOS
AMBITO MUNICIPAL	Domiciliario	97,766	85,57
	Comercial	0,185	0,16
	Restaurantes	1,049	0,92
	Instituciones	1,041	0,91
	Educación	1,188	1,04
	Mercados	4,130	3,61
	Barrido calles	8,48	7,42
	SUBTOTAL	113,839	99,64
	AMBITO NO MUNICIPAL	Hospital (MNB)	0,41
SUBTOTAL	0,41	0,36	
PRODUCCION TOTAL RSU		114,249	100%



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

3.4 Cuadro de Poblaciones de Aves en el Lago Titicaca (Zona Capachica)

Nombre Común	Nombre Científico
Choka	Fulica ardesiaca
Pato gargantillo	Anas puna
Pato cordillerano	Anas specularoides
Pato sutro	Anas flavirostris
Huaco	Nycticorax nycticorax
Zambullidor menor	Rollandia rolland
Chenco	Agelaius thilius
Gaviota serrana	Larus serranus
Yanavico	Plegadis ridgwayi
Marianito	Phalacrocorax macrorhynchos
Cernicalo	Falco sparverius
Jilgero cordillerano	Carduelis magellanica
Pato colorado	Anas cyanoptera
Cigueñuela	Himantopus himantopus

3.5 Cuadro de Distribución de Especies por Sectores.

Nº	Nombre Común / Ptos.	Pto1	Pto2	Pto3	Pto4	Pto5	Pto6	Pto7	Pto8	Pto9	Pto10	Pto11	Total
1	Choka	0	3	7	0	0	10	0	15	4	24	20	83
2	Pato gargantillo	0	2	0	0	0	0	0	0	0	57	0	59
3	Pato cordillerano	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4	Pato sutro	0	2	0	0	0	6	0	32	10	0	0	50
5	Huaco	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4
6	Zambullidor menor	0	6	4	0	0	0	0	0	0	5	0	15
7	Chenco	0	0	0	0	0	30	10	0	0	0	0	40
8	Gaviota serrana	0	9	0	10	10	0	0	10	0	18	6	63
9	Yanavico	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20
10	Marianito	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
11	Cernicalo	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
12	Jilgero cordillerano	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
13	Pato colorado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10
14	Cigueñuelas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	12
	Total	0	26	11	10	10	69	12	57	14	128	26	363
	Nº especies	0	7	2	1	1	6	2	3	2	7	2	



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Inversión para el Desarrollo Rural y la Seguridad Alimentaria"

3.6 Cuadro de Distribución de Flora Silvestre.

Ptos.	Sector	Zonas	Flora Silvestre
1	Capachica	Capachica (Yapura y Llachon)	Ichu, Senecio, Moras, Tara, Queñual y Colle.
2		Muelle San Pedro	Llasca (alga filam.) y Totora, Ichu.
3		Muelle Capano	Total,
4		Plaza de ganado (Coata)	Ichu.
5		C.C. Pujsin (Coata)	Total, Ichu.
6	Chucuito	Piscis (Charcas, Platería)	Ichu.
7		CC. Luquino (Chucuito)	Ichu.
8		Lagunas Captación (Chucuito)	Totora, Lenteja de agua (Lemna)
9		2º Callejón El Ichu	Ichu.
10		Sector Chimu (*)	Totorales.
11		Lagunas de Oxidación(**)	Totorales.
12		Isla Esteves (Casa Andina)	Totorales.

4. FIGURA.

4.1 Esquema de Disposición de Residuos Sólidos en Bahía de Puno.

