



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

**EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE AGUAS Y PLANTAS ACUATICAS EN EL RÍO
SUCHES, COJATA – PUNO**

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Medio Ambiente	Medio ambiente	

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	☐
Multidisciplinario <u>X</u>	☒
Director de tesis pregrado	☐

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Dante Atilio Salas Avila
Escuela Profesional	Ing. Metalurgica
Celular	950942064
Correo Electrónico	dsalas@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Dalmiro Aurelio Cornejo Olarte
Escuela Profesional	Ing. Metalurgica
Celular	957661393
Correo Electrónico	dalcornejo@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Dante Atilio Salas Avila
Escuela Profesional	Ing. Metalurgica
Celular	987006140
Correo Electrónico	rhuanqui@unap.edu.pe

I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su



contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr.
Máx. palabras 25)

EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE AGUAS Y PLANTAS ACUÁTICAS EN
EL RÍO SUCHES, COJATA – PUNO

- II. Resumen del Proyecto de Tesis** (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

La contaminación de aguas y plantas acuáticas por metales y metaloides, es uno de los problemas ecológicos más severos a escala mundial, situación que no es ajena en el altiplano peruano y en particular en la cuenca del río Suches el problema es más agudo por la presencia de minería informal en la cabecera de cuenca, que en cuyo trayecto transporta metales y metaloides por la escorrentía superficial. Esta situación afecta la cadena alimenticia de los seres vivos del área de influencia. La hipótesis es que, ambientalmente, la contaminación físico-química de aguas y plantas acuáticas, en mayor medida, exceden los Estándares de Calidad Ambiental. El propósito de la investigación es evaluar el grado de contaminación de aguas y plantas acuáticas por metales y metaloides del río Suches. La investigación es no experimental basado en el enfoque de la triangulación metodológica: cuantitativa-cualitativa, se aplicara el método de comparación con las ECAs. Entre los resultados esperados, es que, la contaminación físico-química de aguas y plantas acuáticas, producen efectos socioambientales en la población

- III. Palabras claves (Keywords)** (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Aguas, contaminación ambiental, Estándares, plantas acuáticas, río

- IV. Justificación del proyecto** (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

En nuestra región la sub cuenca del río Suches sufre una contaminación por metales pesados, producto de la actividad de explotación de la minería informal y por ende el uso irracional de elementos contaminantes en el río objeto de estudio, que es uno de los afluentes importantes del lago Titicaca, considerado patrimonio natural de la humanidad y que presenta problemas de contaminación orgánica e inorgánica; los mismos que estarían afectando a la dinámica socio-ambiental de la población, en el área de influencia del citado río. Ante esta situación problemática expuesta, con la investigación se busca conocer la contaminación en plantas acuáticas.

- V. Antecedentes del proyecto** (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)



La presencia de los metales pesados en la corteza terrestre es inferior al 0,1%, siendo casi siempre inferiores al 0,01% (Lloyd, 1992; Moreno, 2003; Repetto, 2010). La contaminación por metales pesados se ha convertido en una nueva amenaza para la salud, una de las fuentes de contaminación por estos metales lo constituyen los relaves mineros (Mohamed *et al.*, 2016). De todos estos contaminantes los más peligrosos para la vida del hombre, animales y plantas son los metales pesados, como por ejemplo el arsénico, plomo, mercurio, cobre etc., razón por la cual se han realizado muchos estudios en nuestro medio y en varios países. Hasta la década de 1970, los compuestos de metilmercurio y etilmercurio fueron utilizados para proteger los granos contra el ataque de hongos. Sin embargo, una vez identificado los efectos adversos para la salud, se prohibió su uso como fungicida (USDHHS, 2011).

Los metales pesados, desde el punto de vista regional, tienen la siguiente secuencia por orden de abundancia, donde el zinc es el metal de mayor abundancia y el cadmio es de menos abundancia: Zn> Pb> As> V> Cu> Cr> Hg> Ni> W> Sn> Sb>Mo> Cd. La abundancia de los metales pesados en los sedimentos se concentra de la siguiente manera: río Rímac: Zn-Pb-As-W-Sn-Fe-Sb-Mo-Cd; río Chillón: V, Cu, Ni, Hg; y el río Lurín: Cr (Granero y Domingo, 2002). Cuando la explotación minera cesó, la fauna se recuperó desde 14 a 130 especies, este proceso es relativamente lento y limitado. En los animales la hipoxia es la primera manifestación de toxicidad, incluyendo alteraciones en el ritmo cardíaco, ventilación, tos creciente, [anemia](#) y disociación del [oxígeno](#). En las plantas, muchos procesos fisiológicos pueden ser interrumpidos por el metal pesado y es probable que existan efectos tóxicos dentro de las [células](#) así como la reducción de la fotosíntesis.

En estudios de 8 especies de plantas autóctonas, en cuatro zonas de una mina abandonada, en función de la distancia al foco efluente de las escombreras del sistema Iberico, Bubierca– Zaragoza-España muestran que las *Scirpus holoschoenus*, *Cirsium*, *Mentha* y *Thymus vulgaris* son sensibles a diferentes metales acumulándolos independientemente de la distancia, frente a otras como *Retama sphaerocarpa* y *Rubis ulmifolius*, que son insensibles a la dispersión no reteniendo metales pesados ni en la zona de salida de mina con concentraciones de cobre desde 13 a 126 ppm, plomo de 10 a 54 ppm; zinc de 10 a 553 ppm; bario de 4 a 288 ppm, sin evidenciar alta toxicidad (Gutiérrez, 1997).

En briofitas acuáticas (*Fontinalis antipyretica*, *Platyhypnidium rusciforme* y *Chiloscyphus sp.*) de un arroyo que posee elevados niveles de cobre, zinc, estroncio, vanadio, níquel y cobalto, donde los metales están en correlación con la composición química el agua y que estos niveles elevados causaron perturbaciones posiblemente en el equilibrio iónico por el exceso de magnesio respecto a calcio en el agua (Samecka, 1998). En el río Illpa, la concentración de diferentes metales pesados en *Schoenoplectus tatora* "totora" entre agosto 2005 y febrero 2006 obtuvieron: cobre entre 0,3 y 1,05 mg/kg; zinc entre 2 y 8,5 mg/kg; cadmio $\leq$ 0,005 mg/kg; cromo 0,4 y $<$ 0,2 mg/kg; arsénico $<$ 0,2 mg/kg y mercurio entre 0,2 y 0,3 mg/kg. En el caso del plomo debido a su alta potencialidad de contaminación sólo se consideraron los valores registrados en febrero del 2006 que están entre 0,2 y 0,4 mg/kg. En el río Ramis se obtuvo: cobre entre 0,45 y 1,85 mg/kg; zinc entre 2,5 y 10 mg/kg; cadmio, desde 0,01 a $\leq$ 0,005 mg/kg; cromo de 0,25 y $<$ 0,2 mg/kg, arsénico de 0,22 y $<$ 0,2 mg/kg; mercurio $<$ 0,2 y 0,3 mg/kg y finalmente en plomo, los valores registrados estuvieron entre 0,10 y menores e iguales a 0,05 mg/kg (Aquino, 2005).

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Ambientalmente la contaminación físico-química de aguas y plantas acuáticas, en mayor medida, exceden los Estándares de Calidad Ambiental, en el ámbito de influencia del río Suches, Cojata – Puno

VII. Objetivo general

Evaluar el grado de contaminación de aguas y plantas acuáticas por metales y metaloides, y sus efectos socio-ambientales del río Suches, Cojata – Puno.



VIII. Objetivos específicos

- | | |
|---|---|
| J | Determinar el grado de contaminación físico-química en la calidad del agua y plantas acuáticas del río Suches, Cojata – Puno. |
| J | Evaluar el contenido de metales en las plantas acuáticas del río Suches, Cojata – Puno |

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La investigación es de tipo no experimental cuyo enfoque está basado en la triangulación metodológica; cuantitativa. Primeramente, se caracterizará los parámetros físico-químicos del agua, sedimentos y plantas acuáticas en el río Suches tomando las muestras en diferentes puntos, luego se realizará la caracterización de metales pesados y metaloides. Los datos serán obtenidos en el Laboratorio acreditado de Ensayo y Control de Calidad

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

- Allones, C. (2005). Teoría de la acción social: propuesta de un método, RIPS, 4(2), 57–68.
- Adriano, D. C. (1986). Trace elements in the terrestrial environment, New York. Springer Verlag. pp 533.
- Aquino, E. (2005). Contaminación por mercurio y cianuro en el distrito Minero de Ananea Puno. Reflexiones y Propuestas”. OUI. UNA (Puno - Perú) 2005; 153
- Bradshaw, A. D. y McNeilly (1985). Evolución y Contaminación. Ed. Omega. 82 p.
- Câmara, VM, Silva AP, Pivetta F, Perez MA, Lima MIM, Filhote MI; . Tavares LMB, Maciel MV, Alheira FV, Dantas T, Martins MS. Estudo dos níveis de exposição e efeitos à saúde por mercúrio metálico em uma população urbana de Poconé, Mato Grosso, Brasil. Cad. Saúde Públ. 1996; 12(1):69-77. Rio de Janeiro.
- Cluis, C. (2004). Junk-greedy greens: phytoremediation as a new option for soil decontamination. Bio. Tech. Journal 2, 60–67.
- Forster D.P, Newens A.J, Kay D.W, Edwardson JA. (1995). Risk factors in clinically diagnosed presenile dementia of the Alzheimer type: a casecontrol study in northern England. J Epidemiol Community Health , volumen 49, No. 3, p.253- 258.
- Forstner U. Wittmann G. T. W. 1981. Metal pollution in the Aquatic Environment. Springer-Verlag, Berlin, pp 486.
- Galvão, LA, Corey G. Mercúrio. (1987). Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Serie Vigilancia (OPS/OMS). (7).
- García-García N, Pedraza-Garcigal JI, Montalvo J, Martínez M. Leyva J. Evaluación preliminar de riesgos para la salud humana por metales pesados en las bahías de buenavista y san juan de los remedios, Villa Clara, Cuba Vol. XXIV, Nº 2, mayo-agosto, 2012. Revista Cubana de Química, págs. 126-135
- Guevara, R., Gonzales, J. y Sanoja, E. (2005). Vegetación pionera sobre rocas, un potencial biológico para la revegetación de áreas degradadas por la minería de hierro. Interciencia 30(10).
- Gutiérrez A. (1997). Concentraciones de metales pesados en la vegetación autóctona desarrollada sobre suelos del entorno de una mina abandonada Bubierca-Zaragoza). Boletín Geológico y Minero. 108 (1): 69-74.



XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

- Replicas en clases de pre y post grado.
- Contribuir con la población de la zona para conocer el contenido de metales en plantas acuáticas en el rio suches.
- Contribucion de la Universidad hacia la Sociedad.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

- Conocer la Contaminación en aguas y plantas acuáticas

ii. Impactos económicos

- Conociendo la contaminación se puede implementar acciones para reducir costos en mortandad de animales.

iii. Impactos sociales

- Apoyo a las comunidades y áreas de influencia

iv. Impactos ambientales

- Conocer el grao de contaminación en aguas y plantas acuaticas

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

- Profesionales.
- Equipos de muestreo.
- Análisis de laboratorio
- Trabajo de campo
- Trabajo de gabinete
- Material de escritorio

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

- Rio suches , Cojata. Puno

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- Recopilacion de informacion	x	x										
- Salida de campo			x	x	x							
- Envio de muestras a laboratorio						x						
- Trabajo de gabinete							x	x	x	x		
- Elaboracion del trabajo de investigacion								x	x	x	x	



- Informe final										X		X	X
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	---	---

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
-Información	Documentos	200	10	2,000
- Análisis de laboratorio	informe	650	6	1950
-Trabajo de campo	Viaticos	300	3	600
- Movilidad	Viajes	700	3	2100
- Equipos	alquiler	1,000	3	3,000
- Impresiones	documentos			750
- Otros				500
Total				10900