



RESOLUCIÓN RECTORAL N° 14196-2024-UNJBG
Tacna, 26 de noviembre de 2024

VISTOS:

El Oficio N° 1303-2024-FAIN/UNJBG, Proveídos N° 10889-2024-REDO y N° 4857-2024-SEGE, Oficios N° 755 y 698-2024-ESMI-FAIN/UNJBG, Oficio N° 208 y 198-2024-DRSU-VIAC/UNJBG, Oficio N° 4399-2024-OPEP/UNJBG, Informe N° 4381-2024-UPP-OPEP/UNJBG, Informe N° 610-2024-UPM-OPEP/UNJBG, Oficio N° 710-2024-ESMI-FAIN/UNJBG, Resolución Vicerrectoral Académica N° 036-2024-VIAC/UNJBG, Oficio N° 1040-2024-FAIN/UNJBG, Resolución de Facultad N° 9107-2024-FAIN/UNJBG, copias: Informes N° 050 y 047-2024-SDMP-DRSU/VIAC, Oficio N° 460-2024-ESMI-FAIN/UNJBG, remitidos para aprobar el Proyecto de Responsabilidad Social Universitaria "Evaluación y Propuesta de Mitigación de la Contaminación Marina por Relaves Mineros en Ite: un Enfoque de Responsabilidad Social Universitaria-Tacna 2024";

CONSIDERANDO:

Que, el Decano de la Facultad de Ingeniería, remite la Resolución de Facultad N° 9107-2024-FAIN/UNJBG, que aprueba entre otros, el proyecto de Responsabilidad Social Universitaria: "Evaluación y Propuesta de Mitigación de la Contaminación Marina por Relaves Mineros en Ite: un Enfoque de Responsabilidad Social Universitaria-Tacna 2024", cuyos responsables son el Dr. Jorge José Segura Dávila y el Mgr. Humberto Santana Soto; el citado proyecto tiene como objetivo general evaluar la contaminación marina por relaves mineros y desarrollar estrategias de mitigación en la comunidad costera-Ite;

Que, el Vicerrectorado Académico mediante el documento del Visto, remite para el trámite respectivo, la Resolución Vicerrectoral Académica N° 036-2024-VIAC-UN/JBG, que aprueba entre otros, el Proyecto de Responsabilidad Social Universitaria "Evaluación y Propuesta de Mitigación de la Contaminación Marina por Relaves Mineros en Ite: un Enfoque de Responsabilidad Social Universitaria-Tacna 2024", presentado por la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ingeniería;

Que, la Jefa de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto con el documento del Visto, remite el Informe N° 4381-2024-UPP-OPEP/UNJBG, mediante el cual la Jefa de la Unidad de Presupuesto luego de la revisión efectuada al presupuesto del Proyecto y de conformidad a lo establecido en la Ley N° 31953, Ley del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2024 y la Directiva N° 0001-2024-EF/50.01 "Directiva para la ejecución Presupuestaria", determina que se cuenta con la disponibilidad presupuestal para atender lo solicitado, por lo cual otorga opinión presupuestal viable, cuyo gasto no podrá exceder el monto de S/ 4 119,60 soles, por la fuente de financiamiento y Rubro 2-09 Recursos Directamente Recaudados; asimismo, remite el Informe N° 610-2024-UPM-OPEP/UNJBG, mediante el cual el Jefe de la Unidad de Planeamiento y Modernización remite las conclusiones y recomendaciones para la continuidad del trámite;

Que, en virtud de lo expuesto la Autoridad mediante Proveído N° 10889-2024-REDO, dispone la emisión del acto resolutivo, para los fines a que diere lugar, y;

De conformidad con el Art. 62° numeral 62.2 de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, Art. 153° inc. d) del Estatuto de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y en uso de las atribuciones conferidas al señor Rector;





UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

CIUDAD UNIVERSITARIA AV. MIRAFLORES S/N - CASILLA 316 - TELEFONO: 583000 ANEXOS 2020-2023 - email: sege@unjbg.edu.pe



Continúa Resolución Rectoral N° 14196-2024-UNJBG

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar el Proyecto de Responsabilidad Social Universitaria denominado "EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA POR RELAVES MINEROS EN ITE: UN ENFOQUE DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA-TACNA 2024", presentado por la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas de la Facultad de Ingeniería, que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Establecer, que el gasto del Proyecto aprobado en el Artículo precedente, no podrá exceder el monto de S/ 4 119,60 soles (Cuatro mil ciento diecinueve con 60/100 soles) y su ejecución se efectuará de acuerdo al siguiente detalle:

| | | |
|---------------------|---|--|
| CENTRO DE COSTO | : | ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS |
| META | : | 0081 |
| ACTIVIDAD OPERATIVA | : | C0242 EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y RSU ESMI |
| FTE.FTO - RUBRO | : | 2-09 RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS |
| GENÉRICA DE GASTO | : | 2.3. BIENES Y SERVICIOS |
| MONTO TOTAL | : | S/ 4 119,60 soles (Cuatro mil ciento diecinueve con 60/100 soles) |

En el siguiente cuadro, se detalla el presupuesto para la ejecución del mencionado Proyecto.

Cuadro N° 01: Presupuesto Aprobado para la Ejecución del PROYECTO DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA "EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA POR RELAVES MINEROS EN ITE: UN ENFOQUE DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA-TACNA 2024"
(En soles)

| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | UNIDAD DE MEDIDA | CANTIDAD | MONTO |
|-----------------|---|------------------|----------|-----------------|
| 1 | SERVICIO DE CAPACITACIÓN DE SENSIBILIZACIÓN | SERVICIO | 1 | 775,00 |
| 2 | SERVICIO DE ANÁLISIS DE 3 MUESTRAS (SEDIMENTOS) | SERVICIO | 1 | 1 144,60 |
| 3 | SERVICIO DE ANÁLISIS DE 2 MUESTRAS (AGUAS) | SERVICIO | 1 | 1 200,00 |
| 4 | TRÍPTICOS | SERVICIO | 1 | 400,00 |
| 5 | FOLDER | UNIDAD | 100 | 450,00 |
| 6 | LAPICEROS | UNIDAD | 100 | 150,00 |
| TOTAL S/ | | | | 4 119,60 |

Regístrese, comuníquese y archívese.



DR. JAVIER LOZANO MARREROS
RECTOR



DR. JORGE LUIS LOZANO CERVERA
SECRETARIO GENERAL

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERA DE MINAS

PROYECTO



RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA - RSU

**"EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN
MARINA POR RELAVES MINEROS EN ITE: UN ENFOQUE DE
RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA- TACNA 2024"**



RESPONSABLES:

Dr. Jorge José Segura Dávila
Mgr. Humberto Santana Soto
Est. Diego Armando Miranda Quispe
Est. Abad Roque Huaman
Est. Eduardo Javier Soto Vigil
Est. Jose Armando Medina Garcia



TACNA – PERU

JUNIO 2024



Índice

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO I | 3 |
| 1.1. Facultad..... | 3 |
| 1.2. Escuela Profesional..... | 3 |
| 1.3. Población Beneficiaria..... | 3 |
| 1.4. Ejecutores..... | 3 |
| 1.5. Localización | 4 |
| 1.6. Duración del Proyecto | 4 |
| 1.7. Proyecto..... | 4 |
| CAPITULO II | 7 |
| 2.1. MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| 2.3. OBJETIVOS..... | 9 |
| 3.1. Docentes | 10 |
| 3.2. Estudiantes..... | 10 |
| 3.3. Coordinadores | 11 |
| CAPITULO IV | 12 |
| 5.1. Cronograma de Actividades | 12 |
| 5.2. Presupuesto y Financiamiento..... | 12 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 13 |
| RECOMENDACIONES | 13 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 15 |





CAPÍTULO I INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Facultad

Facultad Académica de Ingeniería de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna – Perú

1.2. Escuela Profesional

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

1.3. Población Beneficiaria

2,822

1.4. Ejecutores

Docente

Ingeniero Jorge José Segura Dávila

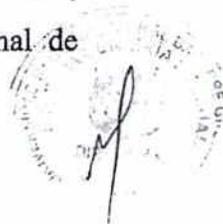
- Condición: Ordinario
- Categoría: Profesor Titular
- Dedicación: Tiempo Completo

Ingeniero Humberto Santana Soto

- Condición: Contratado
- Categoría: Profesor Titular
- Dedicación: Tiempo Completo

Estudiantes

- Miranda Quispe, Diego Armando (2021-101031). Estudiante del Séptimo ciclo, perteneciente a la Facultad de Ingeniería (FAIN), Escuela Profesional de Ingeniería de Minas (ESMI).
- Soto Vigil, Eduardo Javier (2021-101032). Estudiante del Séptimo ciclo, perteneciente a la Facultad de Ingeniería (FAIN), Escuela Profesional de Ingeniería de Minas (ESMI).
- Roque Huaman, Abad (2021-101039). Estudiante del Séptimo ciclo, perteneciente a la Facultad de Ingeniería (FAIN), Escuela Profesional de Ingeniería de Minas (ESMI).
- Medina García, José Armando (2021-101030). Estudiante del Séptimo ciclo, perteneciente a la Facultad de Ingeniería (FAIN), Escuela Profesional de Ingeniería de Minas (ESMI).





Junta Directiva

Ingeniero Jorge José Segura Dávila

Ingeniero Humberto Santana Soto

Estudiante Diego Armando Miranda Quispe, séptimo ciclo.

1.5. Localización

- Departamento: Tacna
- Provincia: Jorge Basadre
- Distrito: Ite
- Sector: Desembocadura del río Locumba y la zona costera frente a los poblados de Ite

El proyecto se sitúa en el departamento de Tacna, provincia de Jorge Basadre, distrito de Ite, en la zona costera frente a los poblados de Ite. Esta ubicación costera es vital para la biodiversidad local, albergando numerosas especies de aves y fauna silvestre.

Autoridades

Alcaldesa del distrito de Ite

Funcionarios (Gerencias)

10

Administrativos

25 administrativos

Personal obrero

50

Población en general

150

1.6. Duración del Proyecto

El proyecto tiene una duración de 60 días (2 meses). La fecha de inicio y culminación se determinarán una vez se apruebe el proyecto.

1.7. Proyecto

a. Diagnostico



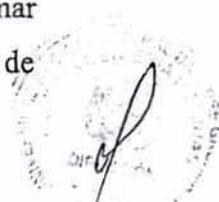
La contaminación marina por relaves mineros en Ite representa una problemática urgente que requiere acciones de evaluación, mitigación y prevención. Existen oportunidades significativas para el aprendizaje y crecimiento de los estudiantes en temas ambientales, se puede contar con recursos humanos y materiales factibles para llevar a cabo el proyecto con éxito. El involucramiento de la comunidad, especialmente de los estudiantes, es clave para el desarrollo de soluciones efectivas y sostenibles.

ÁRBOL DE PROBLEMAS



b. Justificación

El Proyecto se justifica por la necesidad de evaluar, mitigar y prevenir los impactos negativos de la contaminación marina por relaves mineros en los poblados que se sitúan frente al mar, involucrando a la universidad en tomar acciones responsables y sostenibles para proteger el medio ambiente y la salud de las personas.





Este enfoque de responsabilidad social universitaria destaca la importancia de involucrar a la comunidad académica en la búsqueda de soluciones sostenibles para los problemas ambientales, promoviendo la investigación, la educación ambiental y la colaboración interdisciplinaria. Además, la responsabilidad social universitaria implica el compromiso de la institución educativa con el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad de vida de las comunidades a través de acciones concretas y orientadas al bienestar social y ambiental.

c. Descripción del problema

La contaminación marina por relaves mineros en Ite es un problema que afecta la calidad del agua y el ecosistema marino en la zona costera de la desembocadura del río Locumba, en el departamento de Tacna. Esta contaminación se debe al vertido directo de relaves mineros, la falta de regulación ambiental y la gestión inadecuada de residuos de la actividad minera en la región. La población afectada incluye a los habitantes de los poblados costeros de Ite, así como a los pescadores artesanales y trabajadores del sector turístico que dependen del mar. El proyecto está enfocado en mitigar estos efectos negativos en la zona específica de intervención, al mismo tiempo que busca sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de la protección del medio ambiente marino y el uso sostenible de los recursos naturales.





CAPITULO II MARCO TEORICO

CONTAMINACIÓN DE AGUAS MARINAS POR RELAVES MINEROS

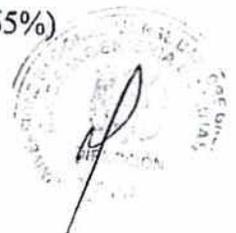
2.1. MARCO TEÓRICO

Tabla 5. Tasa de crecimiento de las algas marinas

| Autor | Tasa de crecimiento de algas marinas | | |
|----------------------|--------------------------------------|----------------------|------------------|
| | Hypnea | Sargassum | Lessonia spicata |
| Burle et al. (2019) | $-7,94 \pm 0,79 \%$ | $-2,86 \pm 1,77 \%$ | N. E |
| Burle et al. (2019) | $4.846 \pm 1.490\%$ | $0.993 \pm 1.169 \%$ | N. E |
| | $2.995 \pm 4.007 \%$ | $-0.348 \pm 1.565\%$ | |
| Oyarzo et al. (2020) | N. E | N. E | $4,8 \pm 2,4$ |
| | | | $3,1 \pm 0,8$ |
| | | | $3,5 \pm 1,4$ |

Nota. N.E= No especifica

En la tabla 5, se observa el efecto de los relaves mineros sobre la flora, los cuales, inciden en la tasa de crecimiento de las algas marinas. Las investigaciones se enfocan en el estudio de las hypneas, que son un tipo de alga roja y macroalgas pardas como Sargassum y Lessonia spicata. Burle et al. (2019) evaluaron los efectos directos e indirectos de los relaves mineros sobre las macroalgas, encontrando una reducción de las tasas de crecimiento, causadas por alteraciones en el PH marino, así como la presencia de metales que incrementaron la acidificación del océano. La disminución más expresiva se observó en la Hypnea, que alcanzó una tasa entre $-7,94 \pm 0,79 \%$ por día. En el mismo sentido Burle et al. (2019), analizaron el daño minero del lodo de relaves en la fisiología de dos tipos de algas, encontrando que, las algas de tipo Hypnea alcanzaron los valores más altos de tasa de crecimiento en comparación con Sargassum o tratamientos interactivos, sin embargo, a los 15 días, los tratamientos de lodo con Hypnea dieron como resultado la muerte de los talos, para el caso del Sargassum hubo una ligera disminución en la tasa de crecimiento ($-0.348 \pm 1.565\%$) asociada con la pérdida de filodes.



Del análisis se deduce que los autores, establecen que los relaves mineros afectan el desarrollo y reducen la cantidad de especies en el fondo marino, lo que resulta preocupante, sobre todo en la medida en que los flujos y remoción de sedimentos puedan contaminar espacios relativamente lejanos a la ubicación de los relaves y lleguen a las zonas costeras, afectando las especies de consumo humano.

Otro de los problemas que generan los relaves mineros están relacionados con la acumulación de metales en las especies marinas, debido al contacto directo con aguas o sedimentos contaminados que se ingirieren en los procesos de alimentación. De este modo, el estudio de Manhaes et al. (2022), encontraron que, debido a la caída de relaves mineros en el mar, los delfines franciscana acumularon mayores cantidades de cobre (Cu), hierro (Fe), mercurio (Hg) y manganeso (Mn) en el hígado, mostrando menores concentraciones en el riñón y músculos, concluyendo que, la biodisponibilidad de metales en la biota genera efectos tóxicos.

Tabla 7. Acumulación de metales en especies marinas

| Especie | Localización | Metales pesados | | | | | | Autor | |
|---------------------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| | | Hierro | Cromo | Arsénico | Zinc | Cobre | Mercurio | | Cadmio |
| Delfines Franciscana | Músculo | 240.66 ug.g-1 | N.E | 0.51 ug.g-1 | 86.62 ug.g-1 | 2.99 ug.g-1 | 4 ug.g-1 | N.E | Manhaes et al. (2022) |
| | Hígado | 688.60 ug.g-1 | N.E | | 148.51 ug.g-1 | 32.1 ug.g-1 | 2.79 ug.g-1 | N.E | |
| | Riñón | 376.84 ug.g-1. | N.E | 0.71 ug.g-1 | 96.36 ug.g-1 | 12.47 ug.g-1 | 2.36 ug.g-1. | N.E | |
| Mejillones | Tracto digestivo | 68 ± 34.18 | 0.33 ± 0.21. | 0.03 ± 0.01 | 15.67 ± 1.15. | 2.4 ± 0.17 | 0.03 ± 0.01. | 0.41 ± 0.08 | Okyere (2020) |
| <i>Chloroscombrus chrysurus</i> | | 41.33 mg/kg-1 | 0.72 mg/kg-1 | N.E | N.E | 0.65 mg/kg-1 | 0.12 mg/kg-1 | 0.13 mg/kg-1 | Bonecker et al. (2019) |
| <i>Monacanthus ciliatus</i> | | 12.93 mg/kg-1 | 0.3 mg/kg-1 | N.E | N.E | 0.31 mg/kg-1 | 0.29 mg/kg-1 | 0.46 mg/kg-1 | |

N.E: No específica

Además, Okyere (2020), demuestra que, el cobre proveniente de los relaves mineros, se acumula en las glándulas digestivas de los mejillones, afectando el proceso de filtración que empelan como medio de alimentación, favoreciendo la mayor acumulación de agua en el organismo de los mejillones. Este mismo panorama es encontrado por Pinheiro et al. (2021), quien demuestra que, la tasa de filtración de los mejillones se redujo en los animales expuestos a relaves con el tamaño de sedimentos más pequeño (63–125 µm), impidiendo la eliminación del agua tragada en el proceso de alimentación.

En el mismo sentido, los peces también, se ven afectados ante la presencia de aguas contaminadas. Los peces del tipo *Chloroscombrus chrysurus* y *Monacanthus ciliatus*, se vieron afectados por tener altas concentraciones de metales en todo el cuerpo como hierro (12.93 mg/kg-1), cadmio (0.46 mg/kg-1), cobre (0.31 mg/kg-1) y mercurio



(0.29 mg/kg-1) (Bonecker et al. 2019). Asimismo, verificaron el efecto de la contaminación por metales, principalmente del cadmio, afecta en la reproducción de las especies, reduciendo la abundancia de la meiofauna, principalmente, la diversidad y composición de los nematodos en un 91% (Gambi et al., 2020).

2.2. Contexto del trabajo

Este trabajo se centrará en una comunidad de aproximadamente 900 habitantes que vive cerca del litoral marino, donde históricamente se han depositado parientes mineros. Como resultado, los productos marinos están contaminados, afectando la salud y el bienestar de la población local. El objetivo del estudio será evaluar el impacto de esta contaminación y desarrollar estrategias de mitigación, involucrando a la comunidad y promoviendo prácticas sostenibles.

2.3. OBJETIVOS

Objetivo General

- **Evaluar la contaminación marina por relaves mineros y desarrollar estrategias de mitigación en la comunidad costera – Ite.**

Objetivos Específicos

- **Evaluar el Nivel de Contaminación:** Realizar un análisis detallado de la contaminación en los productos marinos y en el entorno costero.
- **Impacto en la Salud:** Investigar los efectos de la contaminación en la salud de los habitantes de la comunidad.
- **Estrategias de Mitigación:** Proponer y desarrollar estrategias para reducir la contaminación y sus efectos.
- **Participación Comunitaria:** Involucrar a la comunidad en el proceso de evaluación y mitigación, fomentando la educación y la conciencia ambiental.

2.4. METODOLOGÍA

1. **Análisis de Muestras:** Recolección y análisis de muestras de agua y productos marinos para determinar los niveles de contaminación.





2. **Encuestas y Entrevistas:** Realización de encuestas y entrevistas a los habitantes para evaluar el impacto en la salud y la percepción de la contaminación.
3. **Desarrollo de Proyectos:** Implementación de proyectos piloto de mitigación, como la creación de barreras naturales y programas de limpieza.
4. **Educación y Concienciación:** Talleres y campañas de educación ambiental dirigidas a la comunidad.

CAPITULO III

RESPONSABLES DE EJECUCION

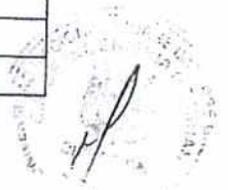
3.1. Docentes

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Dr. Jorge José Segura Dávila |
| 2 | Código de Docente | SD1469 |
| 3 | Condición | Nombrado |
| 4 | Categoría | Principal |
| 5 | Dedicación | Exclusiva |
| 6 | Facultad | FAIN |
| 7 | Escuela | ESMI |
| 8 | Correo | jsegurad@unjbg.edu.pe |
| 9 | Celular | 952 509 974 |

3.2. Estudiantes

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Est. Diego Armando Miranda Quispe |
| 2 | Código | 2021-101031 |
| 3 | Condición | Estudiante 7mo ciclo |
| 4 | Facultad | FAIN |
| 5 | Escuela | ESMI |
| 6 | Correo | damirandaq@unjbg.edu.pe |
| 7 | Celular | 918 689 116 |

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Est. Abad Roque Huaman |
| 2 | Código | 2021-101039 |
| 3 | Condición | Estudiante 7mo ciclo |
| 4 | Facultad | FAIN |
| 5 | Escuela | ESMI |
| 6 | Correo | aroqueh@unjbg.edu.pe |





| | | |
|---|---------|-------------|
| 7 | Celular | 960 961 131 |
|---|---------|-------------|

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|--------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Est. Eduardo Javier Soto Vigil |
| 2 | Código | 2021-101032 |
| 3 | Condición | Estudiante 7mo ciclo |
| 4 | Escuela | ESMI |
| 5 | Facultad | FAIN |
| 6 | Correo | ejsotov@unjbg.edu.pe |
| 7 | Celular | 922 474 395 – 972102323 |

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|---------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Est. Jose Armando Medina Garcia |
| 2 | Código | 2021-101030 |
| 3 | Condición | Estudiante 7mo ciclo |
| 4 | Escuela | ESMI |
| 5 | Facultad | FAIN |
| 6 | Correo | jamedinag@unjbg.edu.pe |
| 7 | Celular | 963 847 574 |

3.3. Coordinadores

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Jorge José Segura Dávila |
| 2 | Cargo | Director de Escuela de Minas |
| 3 | Funciones en RSU | Analizador |
| 4 | Celular | 952 509974 |

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|-----------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Humberto Santana Soto |
| 2 | Cargo | Docente de la ESMI |
| 3 | Funciones en RSU | - |
| 5 | Celular | 998002909 |

| Nº | DETALLE | INFORMACION |
|----|--------------------|-----------------------------------|
| 1 | Nombre y Apellidos | Est. Diego Armando Miranda Quispe |
| 2 | Código | 2020-101031 |
| 3 | Cargo | Estudiante 7mo ciclo |
| 4 | Funciones en RSU | Coordinador |
| 5 | Celular | 918 689 116 |
| 6 | Correo | damirandaq@unjbg.edu.pe |





CAPITULO IV PLAN DE TRABAJO

5.1. Cronograma de Actividades

| Nº | DETALLE | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Preparación del proyecto | ■ | | | | | | | |
| 2 | Coordinación | | ■ | | | | | | |
| 3 | Convocatoria | | | ■ | | | | | |
| 4 | Autoridades Capacitación | | | | ■ | | | | |
| 5 | Funcionarios capacitación | | | | | ■ | | | |
| 6 | Administrativos capacitación | | | | | | ■ | | |
| 7 | Estudiantes capacitación | | | | | | | ■ | |
| 8 | Cierre dl Proyecto | | | | | | | | ■ |

NOTA: 8 semanas cada miércoles de 6.00 pm a 8.00 pm

5.2. Presupuesto y Financiamiento

| Nº | DETALLE | UM | CAN | PU | PT |
|----|--|--------|-----|--------|---------------|
| 1 | Preparación del proyecto | días | 5 | 10 | 50 |
| 2 | Útiles de escritorio y movilidad | UU | 4 | 20 | 80 |
| 3 | Coordinación y Convocatoria | días | 2 | 160 | 320 |
| 4 | Compartir con los asistentes de la población | UU | 150 | 3 | 450 |
| 5 | Análisis de 3 muestras (sedimentos) | UU | 1 | 1144.6 | 1144.6 |
| | Análisis de 2 muestras (aguas) | | | | |
| 6 | Movilidad de estudiantes (ida y vuelta) | Viajes | 2 | 600 | 1200 |
| 7 | Camioneta Nissan Frontier x 5 viajes | Gal. | 60 | 20 | 1200 |
| 8 | Peajes | S/ | 8 | 5 | 40 |
| 9 | Viáticos del chofer x viaje | S/ | 120 | 5 | 600 |
| 10 | lapicero | UU | 150 | 1 | 150 |
| 11 | Folder | UU | 150 | 1.5 | 225 |
| 12 | USB | UU | 1 | 20 | 20 |
| | TOTAL | | | | 5479.6 |





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. Los relaves mineros alteran las propiedades físico-químicas del mar, modificando los niveles estándares de salinidad, temperatura y Ph. Además, producen la contaminación de los océanos, debido a las altas concentraciones de metales pesados (Fe, Mg, As, Cu y Zn), los cuales se presentan en el agua y se adhieren a los sedimentos del fondo marino, siendo los principales causantes de la alta toxicidad.
2. Los relaves mineros alteran el hábitat natural de la flora y fauna marina, retrasando el crecimiento de las algas marinas, a pesar de que existen especies resilientes ante la presencia de metales, y limitan la reproducción de las especies, principalmente de las comunidades bentónicas. Por otro lado, existe evidencia de la acumulación de metales en las especies marinas que resulta perjudicial, incluso para el consumo humano, en la medida que los sedimentos contaminados lleguen a zonas costeras.
3. Los relaves mineros tienen efectos adversos sobre las aguas marinas y su biodiversidad, debido a los altos niveles de contaminación que generan los metales pesados. A pesar de que la disposición de relaves mineros en el mar, se considera como una alternativa viable, presenta desventajas, que se deben analizar a profundidad para determinar si los beneficios generados sobrepasan los daños ocasionados.



RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a las organizaciones ambientales, realizar una exploración de las zonas marinas en que se han cesado las descargas de relaves mineros, con fines de establecer medidas de colonización de estas áreas con especies bentónicas, sobre todo, de reproducción de nemátodos, quien tienen una mayor resiliencia ante condiciones ambientales adversas.



2. Se recomienda a la comunidad científica, profundizar la investigación sobre las técnicas de remediación de relaves basadas en la fitorremediación, sobre todo en el uso de trasplantes de pastos marinos para la captura de los sedimentos contaminados, puesto que, esta técnica aún no se ha estudiado a profundidad y podría ser una alternativa eficiente para la recuperación de las zonas marinas afectados con relaves.
3. Se recomienda a la comunidad científica la evaluación de las ventajas y desventajas del empleo de mar como medio de disposición de relaves mineros, ya que, sin bien existen posturas a favor de estas prácticas, estas generan un efecto desfavorable para las especies que habitan estos espacios.





REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENTHIC community status and mobilization of Ni, Cu and Co at abandoned sea deposits for mine tailings in SW Norway por Morten Thorne [et al]. *Marine Pollution Bulletin* [en línea]. 2019, 141: 318-331. [Fecha de consulta: 13 de junio del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.047>

BIOCHEMICAL response and metals bioaccumulation in planktonic communities from marine areas impacted by the Fundão mine dam rupture (southeast Brazil). Joseane Marques [et al]. *Science of the Total Environment* [en línea]. 2022, 806. [Fecha de consulta: 20 de junio del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150727>

EPIFAUNAL and infaunal responses to submarine mine tailings in a Norwegian fjord por Hilde Trannum [et al]. *Marine Pollution Bulletin* [en línea]. 2020, 149: 1-13. [Fecha de consulta: 22 de junio del 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134866>





UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

Casilla 316

Tacna-Perú

Teléfono: 052-583000 Anexo: 2001/2113

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

ANEXO 1

DATOS DE PROYECTO

PROYECTOS DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNVERSITARIA - RSU

PROYECTO

"EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN MARINA POR RELAVES MINEROS EN ITE: UN ENFOQUE DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA- TACNA 2024"

RESPONSABLE : Dr. Ing. Jorge José Segura Dávila
Mgr. Humberto Santana Soto

APROBADO : Resolución Vice rectoral Académico N° 036-2024-VIAC-UNJBG
Resolución de Facultad N°9107-2024-FAIN/UNJBG



Anexo 2

REQUERIMIENTO DE BIENES Y SERVICIOS

| N° | DESCRIPCIÓN | CANT. | UND. MEDIDA | CLASIFICADOR GASTO | MONTO S/ |
|-------|--|-------|----------------|-----------------------|----------|
| 1 | Servicio de Capacitación de sensibilización y resultados | 1 | Servicio | 2.3.2 7.3 2 | 775.00 |
| 2 | Servicio de Análisis de 3 muestras (sedimentos) | 1 | Servicio | 2.3.2 7.1 3.9 8 | 1,144.60 |
| 3 | Servicio de Análisis de 2 muestras (aguas) | 1 | Servicio | 2.3.2 7.1 3.9 8 | 1,200.00 |
| 4 | Trípticos | 1/2 | Millar | 2 3.2 7.1 1 6 | 400.00 |
| 5 | Folder | 100 | Unidad | 2 3.1 9.1 2 | 450.00 |
| 6 | Lapiceros | 100 | Unidad | 2 3.1 9.1 2 | 150.00 |
| Total | | | | | 4 119,60 |

