

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA Y METALÚRGICA



TESIS

“PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y APOORTE AL CUMPLIMIENTO DEL  
OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE N° 6 DE LA AGENDA 2030  
EN UNIDAD MINERA DE COBRE A TAJO ABIERTO”

PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN  
MINERÍA Y MEDIO AMBIENTE

ELABORADO POR:  
MICHAEL ROLANDO POZO ODRÍA

ASESOR  
M.Sc. Lic. ATILIO MENDOZA APOLAYA

LIMA – PERÚ  
2024

**DEDICATORIA.**

A Dios padre, por darme salud, la fuerza y poder lograr mis metas. A mis padres Raúl Pozo y Merly Odria, por demostrarme su alegría y fortaleza. A mi esposa Fanny Champi a mis hijos Fabrizio y Mia Mishell por ser mi fuerza y empuje para seguir persiguiendo mis sueños.

A mi familia en general, por ser motivo de inspiración en mi vida.

**AGRADECIMIENTO.**

A la Universidad Nacional de Ingeniería por brindarme la oportunidad de cursar estudios de posgrado y de pertenecer a tan prestigiosa casa de estudios. A la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica que permite seguir conociendo el mundo de la minería desde un enfoque ambiental. Al Dr. Ing. David Romero Ríos, asesor, por su dedicación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	12
CAPITULO I	
GENERALIDADES.....	13
1.1    Antecedentes.....	13
1.1.1    Antecedentes internacionales.....	13
1.1.2    Antecedentes nacionales.....	17
1.2    Descripción de la realidad problemática.....	20
1.3    Formulación del problema.....	21
1.3.1    Problema general.....	21
1.3.2    Problemas específicos.....	22
1.4    Justificación e importancia de la investigación.....	22
1.5    Objetivos.....	23
1.5.1    Objetivo general.....	23

1.5.2	Objetivos específicos .....	23	
1.6	Hipótesis .....	23	
1.6.1	Hipótesis general.....	23	
1.6.2	Hipótesis específicas.....	24	
1.7	Factores e indicadores .....	25	
1.8	Periodo de análisis .....	26	
CAPITULO II			
EL MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL .....			27
2.1	Bases teóricas .....	27	
2.1.1	Plan de gestión ambiental .....	27	
2.1.2	Indicadores de impacto .....	33	
2.1.3	Objetivo de desarrollo N°6.....	39	
2.2	Marco conceptual .....	46	
CAPÍTULO III			
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....			48
3.1	Tipo.....	48	
3.2	Nivel .....	48	
3.3	Enfoque.....	49	
3.4	Diseño.....	49	
3.5	Población, muestra y muestreo.....	49	
3.5.1	Población. ....	49	

3.5.2	Muestra .....	50
3.5.3	Muestreo .....	50
3.6	Fuentes de recolección de datos .....	50
3.7	Procedimiento.....	50
CAPÍTULO IV		
	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	52
4.1	Análisis de los resultados de la Investigación y contrastación de .....	52
4.1.1	Confiabilidad del instrumento .....	52
4.1.2	Resultados descriptivos del Plan de GA .....	53
4.1.3	Resultados descriptivos del Cumplimiento del ODS N° 6 .....	57
4.1.4	Contraste de hipótesis .....	63
4.1.5	Discusión .....	69
	CONCLUSIONES.....	74
	RECOMENDACIONES .....	75
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....	76
	ANEXOS.....	81
	ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	82
	ANEXO 2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	83
	ANEXO 3 VALIDACION DEL INSTRUMENTO.....	87
	ANEXO 4 BASE DE DATOS.....	90
	ANEXO 5 AGENDA 2030 Y LOS ODS.....	91
	ANEXO 6 PLANOS TEMATICOS, MINERIA DE TAJO ABIERTO-ICA.....	93
	ANEXO 7 BALANCE DE ENTRADA Y SALIDA, MONITOREO DE AGUA.....	102
	ANEXO 8 PRESUPUESTO DE LA GESTION AMBIENTAL.....	132
	ANEXO 9 OTROS.....	133
	ANEXO 10 CURRICULUM VITAE.....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Matriz de variables .....	25
Tabla 4.1. Estadística de fiabilidad V1 .....	52
Tabla 4.2. Estadística de fiabilidad V2.....	52
Tabla 4.3. Distribución de frecuencias de la variable Plan de GA .....	53
Tabla 4.4. Distribución de frecuencias del aspecto ambiental del plan de gestión ambiental ..	53
Tabla 4.5. Distribución de frecuencias del aspecto social del plan de gestión ambiental ...	54
Tabla 4.6. Distribución de frecuencias del aspecto político del plan de gestión ambiental	55
Tabla 4.7. Distribución de frecuencias del aspecto económico del plan de gestión ambiental	56
Tabla 4.8. Distribución de frecuencias de la variable Cumplimiento del ODS N° 6 .....	57
Tabla 4.9. Distribución de frecuencias de calidad de agua del cumplimiento del ODS N° 6 ..	58
Tabla 4.10. Distribución de frecuencias del uso eficiente del recurso hídrico del cumplimiento del ODS N° 6.....	59
Tabla 4.11. Distribución de frecuencias de la sostenibilidad de la extracción del cumplimiento del ODS N° 6.....	60
Tabla 4.12. Distribución de frecuencias de la gestión integrada de los recursos hídricos del cumplimiento del ODS N° 6 de la agenda 2030.....	61
Tabla 4.13. Distribución de frecuencias de la participación de las comunidades del cumplimiento del ODS N° 6.....	62
Tabla 4.14. Test de normalidad .....	63
Tabla 4.15. Correlación de la variable plan de GA y el aporte al cumplimiento del ODS N° 664	64
Tabla 4.16. Correlación del aspecto ambiental de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6.....	65
Tabla 4.17. Correlación del aspecto social de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6.....	66

Tabla 4.18. Correlación del aspecto político de plan de GA y el cumplimiento del ODS

Nº 6..... 67

Tabla 4.19. Correlación del aspecto económico de plan de GA y el cumplimiento del ODS

Nº 6..... 68

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 4.1. Niveles del factor plan de GA.....	53
Figura 4.2. Niveles del aspecto ambiental del plan de GA.....	54
Figura 4.3. Niveles del aspecto social del plan de GA.....	55
Figura 4.4. Niveles del aspecto político del plan de GA.....	56
Figura 4.5. Niveles del aspecto económico del plan de gestión ambiental.....	57
Figura 4.6. Niveles de la variable Cumplimiento del ODS N° 6.....	58
Figura 4.7. Niveles de calidad de agua del cumplimiento del ODS N° 6.....	59
Figura 4.8. Niveles del uso eficiente del recurso hídrico del cumplimiento del ODS N° 6	60
Figura 4.9. Niveles de la sostenibilidad de la extracción del cumplimiento del ODS N° 6	61
Figura 4.10. Niveles de la GIRH del cumplimiento del ODS N° 6.....	62
Figura 4.11. Niveles de la participación de las comunidades del cumplimiento del ODS N° .....	63

## RESUMEN

El estudio se realizó para determinar la relación que existe entre el plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica, ya que el ODS refiere a “Garantizar que el agua y el saneamiento estén disponibles y sean gestionados de manera sostenible para toda la población”. Es de suma importancia considerar al agua el receptor general de los impactos ambientales; las unidades mineras hacen uso intensivo del agua, afectando otros usos en las personas. Aunque existe una normativa vinculada al uso responsable del recurso hídrico en el Perú, la minería en ecosistemas frágiles a menudo crea denuncias de contaminación, así como conflictos sobre el uso y las restricciones del agua. Esta tesis fue básica, descriptiva además correlacional, no experimental y transversal, contó con un tamaño muestral dado por 25 colaboradores entre personal administrativo y operativo pertenecientes al área medio ambiental de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica; como instrumento se tuvo dos cuestionarios que fueron validados mediante expertos y que presenta una fiabilidad buena. Se halló la existencia de relación para los factores investigados, la cual fue significativa ( $p < 0.05$ ) y alta corroborado por un  $Rho = 0.792$ . Concluyendo que el PGA está relacionado con el aporte al cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, validando su hipótesis de estudio.

**Palabras clave:** Objetivo de desarrollo sostenible, social, político, gestión ambiental, unidad minera

## ABSTRACT

The study was conducted to determine the relationship between the environmental management plan and the contribution to the fulfillment of Sustainable Development Goal (SDG) number 6 of the 2030 Agenda, in the Marcona open-pit copper mining unit, Ica, since the SDG refers to "Ensure that water and sanitation are available and managed in a sustainable manner for the entire population". It is of utmost importance to consider water as the general recipient of environmental impacts; mining units make intensive use of water, affecting other uses in people. Although there are regulations linked to the responsible use of water resources in Peru, mining in fragile ecosystems often creates complaints of contamination, as well as conflicts over water use and restrictions. This thesis was basic, descriptive, correlational, non-experimental and transversal, with a sample size of 25 collaborators between administrative and operative personnel belonging to the environmental area of the open-pit copper mining unit Marcona, Ica; as an instrument there were two questionnaires that were validated by experts and had a good reliability. The existence of a relationship was found for the investigated factors, which was significant ( $p < 0.05$ ) and high, corroborated by an  $Rho = 0.792$ . Concluding that the EMP is related to the contribution to the fulfillment of SDG No. 6 of the 2030 Agenda, validating its study hypothesis.

**Keywords:** Sustainable development goal, social, political, environmental management, mining unit

## INTRODUCCIÓN

El indagar los aspectos fundamentales de las condiciones para vivir por los seres humanos resulta esencial en la actualidad, en ese sentido la investigación abarca las acciones que se plantean las compañías mineras a sus diferentes niveles de gestión ambiental (GA) y el desarrollo sostenible (DS) de forma particular acorde al ODS N°6 de la Agenda 2030 sobre asegurar la accesibilidad y administración sustentable de recurso hídrico, sanidad. En tal sentido, el propósito general es el de hallar el vínculo que existe sobre el plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica, debido a que se requiere conocer cómo se va llevando esa relación. La investigación será del tipo correlacional y descriptivo, ya que se describen factores y se determinaran la relación existente para dichos factores. Se logra contrastar las hipótesis del estudio para finalmente brindar decisiones de los resultados.

La estructura del estudio corresponde a la propuesta de la EP universitaria, que comprende tres capítulos primordiales. En el capítulo I de generalidades, donde se establece las investigaciones internacionales y nacionales relacionados al tema, Reformulación de la descripción del problema, la relevancia y razón de ser de la investigación, así como los propósitos planteados, las hipótesis y factores. En el capítulo II, referente a las bases teóricas plan de GA y el ODS N° 6 de la Agenda 2030 completando las hipótesis.

Respecto al capítulo III, consta como metodología, propuesta en la población y la determinación de la muestra entre los administrativos y operativos del área ambiental de la unidad minera, los métodos y herramientas de recojo de la información. También en esta tesis se hace uso de diversas fuentes bibliográficas. Finalmente, se consideran anexos para instrumentos que se emplearán.

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 Antecedentes**

##### **1.1.1 Antecedentes internacionales**

Para ámbito internacional, como investigador Carmona et al. (2017) el cual tiene por objetivo evaluar como la sostenibilidad se involucra en las labores mineras, y como a mediante la prueba del Ciclo de Vida (ACV) como ayuda de la GA, es viable lograr una estrategia sencilla y con alcance científico buscando mostrar el progreso del argumento. La experiencia de pequeñas unidades mineras auríferas, resultando de ejemplo a los certificados “Oro Verde” y “Minería Justa”, demuestra que los productos mineros pueden agregar valor porque existe un mercado que quiere reconocer y alentar a estos empresarios mineros con un serio interés en minería sustentabilidad. La incorporación de modelos de contextos reales y viables en la minería y su sostenibilidad para su certificación, utilizando indicadores ACV regionalizados, expresando sus logros en términos o unidades de medida ambientales, de salud en humanos y económicos, permitirá justificar y fundamentar mejor estos valores adicionales.

Asimismo, se tiene a Woźniak et al. (2022) su objetivo principal fue verificar las declaraciones de las empresas sobre la convergencia de los ODS y la evaluación de sus acciones reales, para tal caso los autores formularon hipótesis y adoptaron, entre otras, una

metodología basada en el pensamiento lógico de múltiples etapas. Además, se utilizaron varios métodos de investigación, es decir, una revisión de reglamentos y artículos científicos, una revisión cualitativa de literatura, extracción y recopilación de información, desarrollo de un marco de categorización y un método comparativo basado en un estudio de caso. Los resultados logrados muestran que para KGHM el área de apoyo más importante es el deporte, la diversión, la cultura y la tradición. Cada año, la empresa asigna entre el 0.20% y el 0.25% de sus ingresos totales a este fin (un valor aproximado de entre 7 y 10 millones de USD). Vale la pena mencionar que en esta área se hace una gran parte de los fondos destinados al patrocinio (incluido el deporte, la cultura). La segunda área con la tasa más alta de apoyo financiero para KGHM es salud y seguridad, 0.03– 0.06 % de los ingresos, respectivamente. Alrededor del 0.01% al 0.03% de los ingresos anuales se gasta en ciencia y educación. En el caso de Barrick Gold, el área líder en el período analizado es ciencia y educación 0.05-0.12% de los ingresos, excepto en 2019, donde la empresa gastó la mayor cantidad de fondos en deportes, recreación, cultura y tradición, 0.09%. La salud y la seguridad recibieron apoyo en el nivel de 0.01–0.6). para finalmente afirmar que el objetivo principal del artículo se ha cumplido. Se verificó positivamente una hipótesis de investigación que suponía que es posible verificar la implementación de los objetivos de sostenibilidad seleccionados con base en los datos reportados por las empresas mineras.

Asimismo, se menciona a Aitken et al. (2016) donde se trazaron determinar la insuficiencia de agua en las regiones central y norte mediante el cálculo del índice de escasez en el vínculo de la demanda anual de agua y su accesibilidad. Los resultados de la investigación evidencian una limitada cantidad de agua la cual crea una problemática latente que afecta a algunas de las regiones más productivas de Chile con una clara sobreexplotación en el norte del país donde los recursos son insuficientes para cubrir los

requerimientos ambientales, domésticos e industriales. Los mayores valores del índice de escasez de agua calculados fueron 51.6, 14.5 y 11.1 para las regiones II, III y V, respectivamente. En la segunda región, se determinó que la minería tiene un impacto muy alto en la demanda de agua (64%), y se calculó que la implementación de estrategias de reducción del uso del agua en la industria minera tendría una repercusión fuertemente positiva en la escasez de agua de esta región, reduciendo el WSI hasta en un 48%. Incremento de la eficacia en el sistema de riego agrícola tuvo impacto positivo en las regiones dominadas por la agricultura, reduciendo el valor de la escasez de agua hasta en un 19 %. Un enfoque combinado mejoró los valores del índice de escasez de agua, lo que sugiere grandes beneficios para todas las regiones, pero predominantemente para las regiones I, II y VI. Esta investigación demuestra la necesidad de que las agencias gubernamentales en Chile brinden periódicamente información actualizada sobre la gestión del agua que permita un mejor análisis. La investigación adicional debería examinar el costo de las estrategias propuestas y considerar métodos alternativos, como la sustitución completa de agua dulce por agua de mar en la minería y prácticas agrícolas alternativas para disminuir su empleo del agua.

También se menciona a Leiva y Onederra (2022) el cual tiene por objetivo principal analizar los distintos desafíos de la industria minera del cobre chilena en términos de agua y energía, también identificamos diez desafíos clave que la industria minera del cobre chilena debe abordar para seguir siendo competitiva y relevante. Mostrando como resultados que la demanda de consumo de agua y energía, que son insumos críticos para la productividad en la industria minera del cobre, es cada vez mayor. Con base en esta investigación, el primordial desafío de agua y energía es la precariedad del agua en distintas regiones de unidades mineras, respondiendo con ello el primer interrogante del estudio. En esta revisión, las empresas pueden ser conscientes de que la disponibilidad de

agua es escasa para cubrir la demanda actual, ya que la mayoría de los EMI intentan abordar este problema. La industria minera de Chile ha demostrado que está trabajando para enfrentar los desafíos actuales del agua. Dado que los EMI abordan la mayoría de los desafíos energéticos, las empresas estudiadas los reconocen como relevantes para su proceso de planificación. La reducción de costos de energía es el tema que más han tratado de abordar las empresas y está asociado a más estrategias. Sin embargo, la eficiencia energética es un desafío importante porque las empresas buscan reducir los costos operativos y ser más rentables. Este estudio reveló más de una estrategia dominante que refleja la sostenibilidad como una preocupación crucial para la industria minera. Los sistemas de gestión más predominantes han servido de guía a las empresas, ayudándolas a estandarizar procesos, definir objetivos claros y darles seguimiento.

Por último, se menciona a Northey et al. (2019) el cual tiene por objetivo mejorar la cobertura de la industria y analizar el efecto de los factores específicos de la mina, como los métodos de procesamiento de minerales y el clima local, proporcionará información sobre las interacciones de la minería y los recursos del agua a escala global. Para esto tiene como resultados. El manejo efectivo de los recursos acuíferos necesita un entendimiento firme en cómo se utiliza y consume el agua en los diferentes ámbitos de la economía. A pesar de la importancia de la industria minera para muchas economías regionales y nacionales, todavía existe una comprensión limitada de la magnitud y la variabilidad del consumo de agua entre las regiones mineras. Debido a esta limitación, es difícil determinar cuál es el nivel apropiado o aceptable de consumo de agua para cualquier operación minera individual. Evaluar el progreso en la eficiencia en el empleo del recurso hídrico para actividades relacionadas con la mina que requiere la generación de estadísticas de referencia para permitir una comparación justa y significativa del uso del agua en diferentes sitios mineros. En este artículo, hemos demostrado que la industria minera está publicando

cantidades considerables de datos sobre el uso del agua. Los esfuerzos de investigación para recopilar y analizar estas formas de divulgación del uso del agua tienen el potencial de optimizar significativamente nuestra comprensión de cómo la industria minera interactúa con el agua, tanto a nivel de sitio individual como a través de regiones y subsectores de la industria. Por ejemplo, se identificó que todos los componentes principales de los balances hídricos de operaciones mineras individuales pueden variar significativamente entre ambas operaciones y a lo largo del tiempo. Existen oportunidades para seguir trabajando para mejorar la cobertura de la industria, para desarrollar conjuntos de datos adecuados para la determinación de la huella hídrica y el ciclo de vida, y para desarrollar esquemas de evaluación comparativa de la optimización en el empleo de agua en actividad extractiva.

### **1.1.2 Antecedentes nacionales**

Según Torres (2022) su trabajo tiene la finalidad de evaluar la contribución de la propuesta de plan GA en las acciones que se deba implementar los lugares con mayor conflicto por las actividades mineras por el uso del agua, con enfoque de respetar los lineamientos del ODS N°6 de la Agenda 2030, con la finalidad de asegurar el agua para las futuras generaciones, en este caso se utiliza un enfoque descriptivo o analítico, complementado con revisiones bibliográficas y reportes de colaboradores de las entidades nacionales pertinentes y dirigentes de la civilización sobre el cumplimiento del gobierno peruano con desarrollo sostenible del objetivo de regular la cantidad de agua consumida en la minería de oro a gran escala. Se evidenció, que se está desarrollando un plan de GA para garantizar un enfoque coherente e intersectorial con la mira de optar por las mejores decisiones y una gestión adecuada de manera integrada para el empleo regulado y planificado de los recursos hídricos mediante actividades de extracción. Finalmente, se concluye que el PMA logra su meta del uso eficiente del agua al definir una serie de actividades que cumplen con los parámetros de consumo definidos a internacionalmente;

lograr cambios en el buen consumo del agua a lo largo del tiempo para el consumo del hombre; pleno cumplimiento del ODS N° 6 en las zonas más perjudicadas por la minería aurífera a gran escala.

Asimismo, se tiene a Apelo (2019) que tiene por objetivo de evaluar la implicancia de la administración de las responsabilidades sociales empresariales (RSE) de las organizaciones dedicadas a la minería en Pasco, en el DS en las localidades en el mismo ámbito, el cual tiene por metodología cuantitativa, transeccional – causal. Los hallazgos muestran que la administración deficiente de la RSE por parte de las organizaciones mineras de Pasco entre 2007 y 2016 resultó en niveles socialmente insostenibles de desarrollo sostenible en las comunidades circundantes, con subdesarrollo económico y entornos degradados. Asimismo, la RSE no se considera como gasto más bien como una inversión en la cual genera una optimización de los procesos y mejoras en las actividades sacando una ventaja sobre otras compañías mineras a medida que obtienen una licencia social para ejecutar nuevas inversiones mineros.

Palomino, Y., & Rodriguez, Yury. (2019) evaluó la repercusión de la gestión de contabilidad ambiental de la unidad minera influye de manera positiva al DS de la provincia Aija, el estudio fue aplicada y diseño pre experimental, se empleó entrevistas, cuestionarios y análisis documentario. Resultando que la empresa claramente carecía de un control en el cálculo de precios en relación con las cuentas ambientales y, por lo tanto, incurría en gastos significativos y no tenía una política ambiental en vigor. Finalmente, se concluyó que luego de que compañía dio seguimiento a la muestra de diagnóstico y ejecución del sistema de gestión, existió discrepancia respecto al incumplimiento que fue significativo de 78.62% (2018) a 6.92% (2019); demás de la comunidad y la entidad compromete a trabajar acorde a los requerimientos para la población local y de acuerdo con su política ambiental. De esta forma, Lincuna S.A. realiza un aporte significativo al

DS en Aija, dado que la implementación de este plan puede ahorrar gastos inadecuados y aumentar los beneficios, resultando que la compañía contribuirá anualmente con el 10% de los ingresos netos de la Comunidad de acuerdo con el Acuerdo de Apoyo a la Comunidad firmado.

Asimismo, se tiene a Cortez et al. (2017) en el artículo el cual tiene como finalidad principal evaluar de qué manera el DS en el contexto de las compañías mineras retribuye al desempeño en el ambiente, económico y social en la zona en estudio, como muestra se tuvo a 137 comuneros de 2 compañías de la gran minería, asimismo tiene por metodología un estudio descriptivo comparativo. Los resultados de la aplicación del desarrollo sustentable bajo el manejo de la unidad minera Lagunas Norte son significativamente diferentes a los de la administración en la unidad minera Yanacocha, Sostenibilidad: Un diálogo útil en el desarrollo social, la empresa minera en Quiruvilca tras el contrato con la comuna y su respaldo suficiente que promueven fuertemente el desarrollo en enfoques ambiental, social y económico; por el contrario, en este caso la gestión de Yanacocha demuestra que es inadecuada. Finalmente, concluyó que el manejo sustentable de Laguna Norte retribuye al manejo adecuado del agua, con un 95% de confianza en que el manejo de Minera Yanacocha es significativamente diferente, lo cual es insuficiente.

Finalmente se tiene a Flores y Flores (2021) en la tesis su objetivo primordial fue encontrar el vínculo sobre la RSE y el DS en la Minera Corona S.A., para lo cual trabajo con el método específico descriptivo; una pesquisa básica y correlacional. Muestra como los resultados, una relación entre la RSE y el DS de la Sociedad Minera que fue significativo. Como conclusión se tuvo una correlación de alta de valor  $p\ 0.000 < 0.05$  y Tau-b de Kendall 0.583; por último, las sugerencias se dirigen principalmente a los que conforman la directiva y los encargados de la administración ambiental. Refiriéndose a la responsabilidad social corporativa, es esencial continuar formulando una política centrada

en la sostenibilidad, que abarque tres elementos clave: la expansión económica, la conservación del equilibrio ecológico y el avance social. Estos elementos contribuyen a la consecución de los 17 ODS a ser alcanzados para el año 2030.

## **1.2 Descripción de la realidad problemática**

Según Guerra (2022), agua viene a ser ampliamente reconocida como el factor ambiental más frecuentemente afectado. La minería a gran escala demanda un consumo significativo de recursos hídricos y puede interferir con otros usos de la población. La minería y la metalurgia encuentran en esta una de las industrias más exigentes en el empleo de agua. La minería ejerce una influencia sustancial tanto en la excelencia como en la cantidad de los recursos acuíferos. En este sentido, existe una creciente necesidad de veracidad en la divulgación de los aspectos sobre el consumo y la administración del agua. Los miembros del Consejo Internacional de Minas y Metales (ICMM) están comprometidos con la gestión justa y equitativa de este recurso precioso y común, y están comprometidos con el cumplimiento de sus obligaciones de gestión del agua con el público directamente relacionadas considerando las repercusiones de calidad hídrica (ICMM, 2023). Compañías extractivas, debido a la cantidad apropiada de agua que emplean en sus procedimientos como parte integral de sus operaciones, representan un caso problemático en lo que respecta a la reutilización del recurso hídrico. Se necesitan abarcar sobre las necesidades de acceso al agua, los alimentos y la forma en que se abastece la energía para dirigirse hacia lo sostenible, principalmente a través de la integración de la industria. Está claro que el crecimiento poblacional, la expansión urbana, hábitos en las comidas y el crecimiento económico han aumentado significativamente la demanda de agua, energía y, por tanto, alimentos. Por lo tanto, para garantizar la provisión mundial de agua, además en calidad de los comestibles, agricultura sustentable y la generación de energía, se necesita en la práctica un enfoque integrado de estas complejas relaciones

(Lewinsohn et al. & Salgado, 2019).

El agua es utilizada en la minería en el Perú, existen diferentes fases del proyecto, desde la parte de exploración hasta la producción y la producción de productos finales en cobre, plata, oro, zinc, hierro, etc. Además, un componente importante, aunque en menor escala, está asociado al uso en campamentos o poblaciones asociadas a esta actividad (Pierola, 2017).

A pesar de la existencia de normativas para el manejo adecuado y responsable del agua en el Perú, la minería en ecosistemas sensibles genera con frecuencia quejas de los pobladores, contaminación y conflictos por el uso de los recursos acuíferos y la accesibilidad limitado al agua. Esto va en contra del ODS N° 6 para el Planeta que dice “Garantizar el acceso y la administración sustentable del agua y su sanidad para los seres vivos”, así como para la minería (Salazar, 2020).

Del mismo modo ocurre en la unidad minera de cobre a tajo abierto en Ica donde los procesos mineros demandan una gran cantidad del recurso hídrico afectando tanto al medio ambiente como a los pobladores aledaños es por esto que tomar medidas al respecto se hace imperioso, en este entorno en particular se busca aportar con un plan de GA el cual permitirá operar de manera responsable ambientalmente y de esta forma mitigar y prevenir impactos tomando ejes como son la dimensión social, ambiental, política y económica para lograr con los ODS N°6 de la agenda 2030 tomando como puntos a desarrollar de calidad del agua, su gestión efectiva, sostenibilidad de sustracción, gestión sostenible del agua y participación comunal.

### **1.3 Formulación del problema**

#### **1.3.1 Problema general**

¿Cuál es la relación que existe entre el plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible N° 6 de la Agenda 2030, en la

unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?

### **1.3.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto política de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto económico de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?

### **1.4 Justificación e importancia de la investigación**

Respecto a esta tesis, su relevancia recae en tres niveles: A nivel ambiental, que se justifica por la relevancia de lograr con los ODS según la agenda 2030 en el sector minero, aportando a la investigación en el campo de lo sostenible referente al sector minero mediante un plan de GA, para este caso se realiza un estudio de tipo básica que debe contribuir a edificar cimientos para un cambio en las políticas de minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. A nivel social, resulta importante resolver los conflictos generados con la población y la empresa, por la disposición del recurso hídrico en los diferentes procesos mineros que afectan directamente a los recursos naturales vitales, fuente de vida para las comunidades en su generación de alimentos para diversos fines. Por último, a nivel económico ya que

implementar estas estrategias generan una minimización de gastos en las actividades de la empresa, darle un manejo adecuado traerá consigo beneficios en las políticas de cumplimiento establecidas por el estado.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Determinar la relación que existe entre el plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Determinar la relación que existe entre el aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Determinar la relación que existe entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Determinar la relación que existe entre el aspecto política de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Determinar la relación que existe entre el aspecto económico de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

Existe una relación directa del plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento

del ODS N° 6 de la Agenda 2030, dado a que los planes en la organización contribuyen en garantizar para las futuras generaciones la disponibilidad, la gestión sostenible del agua y el saneamiento en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- Existe una relación directa entre de aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Existe una relación directa entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Existe una relación directa de aspecto político de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica
- Existe una relación directa entre el aspecto económico de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica

## 1.7 Factores e indicadores

**Tabla 1.1.** Matriz de variables

Factores	Concepto	Dimensiones	Indicadores
Variable 1.			
Plan de gestión ambiental	La GA está estimada por las diferentes acciones realizadas por diferentes agentes para la gestión integral de un sistema ambiental. Incluye la definición del desarrollo ambiental sostenible, que es una estrategia para organizar las actividades del hombre que afectan al entorno ambiental buscando lograr una vida con estándares mínimos, prevenir o reducir los riesgos ambientales a largo plazo (Schoemaker, 2017). El plan de GA, implica un grupo de estrategias respaldadas con normativas y diversos planes bajo el mando de las organizaciones, a fin de alcanzar el ODS, y así garantizar el uso de los recursos, como el recurso hídrico para la generación futura.	Dimensión Ambiental (ecológico)	-Contaminación atmosférica -Cuidado de los recursos hídricos. -Actividades preventivas y cuidado del medio ambiente -Manejo de residuos y pro ambiental -Recuperación de área verdes
		Dimensión Social	-Campaña de sensibilización -Coordinación de las autoridades -Responsabilidad compartida - Participación social
		Dimensión Política	-Políticas ambientales - Función socio ambiental
		Dimensión Económica	-Situación económica -Promover el crecimiento económico
Variable 2.			
Cumplimiento del ODS N° 6 de agenda	Naciones Unidas (2018), señala que los ODS representan una herramienta de planificación y control que es aplicable a nivel nacional y local en todos los países. Gracias a su visión a largo plazo, apoya a todos los países en su camino hacia un DS, inclusivo y amigable con el medio ambiente, a través de políticas nacionales y herramientas presupuestarias, de seguimiento y evaluación. El ODS N° 6 significa acceso y manejar sustentablemente el agua y asegurando su sanidad.	Calidad de agua	-Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada. -Proporción de masas de agua de buena calidad.
		Uso eficiente del recurso hídrico	Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo
		Sostenibilidad de la extracción	Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles.
		Gestión integrada de los recursos hídricos.	Grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos.
		Participación de las comunidades.	Políticas de participación.

Fuente: Elaboración propia

## **1.8 Periodo de análisis**

Estará determinado en un lapso de 4 meses de la elaboración de la tesis donde cada etapa estará determinada por el requerimiento de la obtención de datos, le instrumento a evaluar será en un momento único.

## **CAPITULO II**

### **EL MARCO TEÓRICO Y MARCO CONCEPTUAL**

#### **2.1 Bases teóricas**

##### **2.1.1 Plan de gestión ambiental**

Son actividades en una organización encaminadas a minimizar el impacto ambiental, estas actividades son realizadas por muchas personas con el propósito de una gestión integrada tomando en cuenta el sistema ambiental. Aborda lo referente a sostenibilidad ambiental, la cual se define como una estrategia en la que se desarrollan acciones que intervienen los humanos para mitigar el impacto generado, buscando brindar estándares requeridos para la vida, prevenir y reducir las condiciones negativas al ambiente ya que a largo plazo son trascendentales (Schoemaker, 2017).

##### **Política ambiental**

Según Walaa y Nada (2023) la política ambiental se relaciona con los principios que componen objetivos además directrices de un gobierno, una organización o una entidad adopta para gestionar y abordar asuntos medioambientales. Estas políticas están diseñadas para promover la sostenibilidad, la conservación de materia prima, biodiversidad, es una toma de decisiones orientados a la conservación del medio ambiente.

Elementos clave de una política ambiental

1. **Regulaciones ambientales:** Según Kahl y Luyo (2023) el establecimiento y

aplicación de leyes y normativas para controlar y limitar acciones perjudiciales hacia el ecosistema.

2. **Conservación de recursos:** Según Kahl y Luyo (2023) el fomento de prácticas que promuevan preservación además el empleo sostenible agua, energía y suelos.
3. **Gestión de residuos:** Según Kahl y Luyo (2023) el desarrollo de estrategias para la reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos.
4. **Energías renovables:** Según Kahl y Luyo (2023) la promoción de fuentes de energía renovable y el cambio hacia una fuente de energía más sostenible y amigable con el entorno.
5. **Educación ambiental:** Según Kahl y Luyo (2023) la aplicación de programas educativos para concienciar pobladores en la relevancia de preservar el medio ambiente y promover acciones de sostenibilidad.
6. **Cooperación internacional:** Según Kahl y Luyo (2023) la colaboración con otros países y organizaciones para abordar problemas ambientales a nivel global y compartir mejores prácticas.
7. **Evaluación de impacto ambiental:** Según Kahl y Luyo (2023) la revisión y evaluación de proyectos y actividades para determinar sus posibles impactos en el medio ambiente antes de su implementación.
8. **Incentivos económicos:** Según Kahl y Luyo (2023) consiste en ofrecer incentivos económicos, como subsidios o exenciones fiscales, para fomentar prácticas empresariales y tecnologías más respetuosas con el medio ambiente.

### **Desarrollo sostenible**

Según Vidal y Asuaga (2021) el DS busca satisfacer las necesidades sin perjudicar ningún ámbito. Este concepto se fundamenta en la noción de equilibrio socioeconómicos y ambientales del progreso, los principios clave de desarrollo sostenible incluyen:

- **Economía sostenible:** Busca un crecimiento económico equitativo que no agote los recursos naturales y minimice los impactos ambientales. Promueve prácticas empresariales responsables y la eficiencia en el uso de recursos.
- **Equidad social:** Busca garantizar la justicia social equitativa en oportunidades destinado a todo individuo, no dependiendo de su género, étnica, situación económica y ubicación geográfica.
- **Protección ambiental:** Busca conservar y proteger el medio ambiente y naturaleza, minimizando contaminación promoviendo prácticas sostenibles en la gestión de los recursos.
- **Participación ciudadana:** Referente a la sociedad civil para tener garantía que se aborden requerimientos en capacitaciones.
- **Gestión responsable de los recursos:** Se refiere al uso de activos de forma sostenible, previniendo la explotación excesiva y garantizando la regeneración natural.

### **Gestión de residuos en minería a tajo abierto**

Según Gómez & Barrios (2018) la gestión de residuos en la minería a tajo abierto es crucial para minimizar los impactos ambientales negativos y cumplir con las regulaciones ambientales. Aquí hay algunas prácticas y consideraciones importantes relacionadas con la gestión de residuos en este contexto:

- **Caracterización de Residuos:**

Realizar una caracterización detallada de los tipos de residuos generados (roca estéril, suelo, desechos de procesamiento) para diseñar estrategias específicas de gestión.

- **Escombreras:**

Diseñar escombreras adecuadas para disponer los materiales estériles. Implementar

medidas para prevenir la lixiviación y contaminación del agua subterránea. Así como monitorear las escombreras para detectar posibles fugas y realizar medidas correctivas.

- **Reciclaje y Reutilización:**

Identificar oportunidades para reciclar materiales, como el uso de desechos de roca en proyectos de construcción o rellenos. Implementar programas para el reciclaje.

- **Manejo de Residuos Tóxicos:**

Implementar medidas de control y tratamiento para sustancias químicas producidos en la extracción además del procesamiento. Acatar las regulaciones ambientales enfocadas con la gestión de sustancias tóxicas.

- **Planificación del Cierre de la Mina:**

Elaborar un plan de cierre minero que contemple la gestión de residuos y la restauración del área. Implementar medidas para estabilizar las escombreras y prevenir problemas a largo plazo.

- **Tecnologías de Gestión de Residuos:**

Utilizar tecnologías avanzadas para el manejo de residuos, como sistemas de gestión de relaves y métodos de deposición seca. Evaluar y adoptar tecnologías emergentes que reduzcan la generación de residuos.

- **Monitoreo Ambiental Continuo:**

Ejecutar programas de vigilancia ambiental para poner a prueba la calidad del, suelo alrededor de la mina. Asegurarse de que los niveles de contaminantes estén dentro de los límites establecidos por las regulaciones.

- **Educación y Participación Comunitaria:**

Comprometer a poblaciones locales para la planificación y gestión de residuos para abordar inquietudes y mejorar la aceptación social. Proporcionar información

transparente sobre las prácticas de disposición de residuos.

- **Responsabilidad Social Corporativa:**

Crear iniciativas de RS empresarial que contribuyan al bienestar de localidades y mitiguen los impactos negativos de la gestión de residuos.

- **Cumplimiento Regulatorio:**

Garantizar el cumplimiento con todas las regulaciones ambientales y requisitos legales de GR, administración efectiva en la minería a tajo abierto requiere una combinación de planificación cuidadosa, tecnologías avanzadas, monitoreo constante y compromiso con las comunidades locales. El objetivo principal es reducir al mínimo los impactos ambientales y promover prácticas sostenibles en todas las etapas de la operación minera.

### **Gestión ambiental**

La GA es un proceso ininterrumpido y constante que esta conformado un conjunto organizado de principios, pautas técnicas, procedimientos y tareas, con el propósito de gestionar las expectativas, la relevancia y activos asociados a los objetivos de la política medioambiental. El fin es garantizar mejores condiciones para la vida, promover el desarrollo integral en conjunto, fomentar el crecimiento económico y preservar el patrimonio del ambiente y natural del país (Ley General del Ambiente 28611, 2005).

### **Sostenibilidad ambiental**

Consideración entre las diversas actividades donde se ve involucrado el hombre donde se genere algún impacto hacia el ambiente y la conservación de ecosistemas naturales vitales para la vida en la tierra, para esto el equilibrio entre estos dos aspectos se le puede considerar como sustentabilidad en el ambiente. Se hace referencia al de sostener las características biológicas en términos de producción y diversidad en el tiempo, conservando así los recursos naturales, promoviendo la responsabilidad consciente por la ecología. Se

pueden considerar los siguientes puntos (Schoemaker, 2017):

- Referente a la sostenibilidad ambiental se hace hincapié a que la “cosecha” no puede ser más recurrente que la regeneración, se conoce como cosecha sostenible.
- Referente a la sostenibilidad en la generación de basura ocurre lo mismo donde para ser sostenible la cantidad generada debe ser menor a la capacidad que se acumula en el ambiente.
- Referente a la sostenibilidad para las fuentes de limitado acceso se define por la explotación de estos deliberadamente por encima de la capacidad de regeneración, para esto se busca algún sustituto.

Por lo que se afirma que en conjunto estos tres aspectos suman lo que vendría a ser un uso sostenible en el ambiente, en la generación de desechos y en el uso de recursos no renovables si existe las mismas condiciones para generaciones futuras entonces se puede considerar sostenible.

### **Vinculo sobre la gestión ambiental y las estrategias de competitividad territorial**

Los lineamientos ambientales con un plan organizado brindan opciones para la creación de nuevas estrategias, crean nuevos mercados para de esta forma incrementar sus competencias en el ámbito de los negocios ya que el mundo actual apuesta por la equidad con el medio ambiente dándole un valor agregado a sus servicios y siendo más competitivo, asimismo generando más ganancias para la empresa. El progreso mercantil y el respeto por la sostenibilidad ambiental no son objetivos antagónicos. El aumento de la productividad hace posible preservar el medio ambiente a través de la acción humana racional, mientras que, modificando la naturaleza en su beneficio, trabaja para preservarla. Esto indica la necesidad de que las políticas públicas consideren sólo la ocurrencia y función social de un evento de degradación ambiental y cultura, utilizando la lógica de red y la articulación interterritorial (Cevallos et al., 2017).

La industria minera en el cual se vincula con la extracción de minerales y metales es parte fundamental en una economía de un país donde sus aportes son gran porcentaje del PBI interno son importantes para el crecimiento económico y social, ya que son esenciales para la vida moderna. Sin embargo, los suministros de minerales, como el carbón, son limitados y el manejo responsable de las fuentes en el medio requiere atención, el uso racional y mejorado, así como una consideración equilibrada de la ecología, la economía y la justicia social. El reconocimiento y la aceptación por parte de la industria minera de su desarrollo sostenible es cada vez mayor. En el sector de minería y metales, esto significa que las inversiones deben ser (Chattopadhyay y Chattopadhyay, 2020):

- Ambientalmente sana
- Socialmente responsable
- Perfil financiero
- Técnicamente apropiado

### **2.1.2 Indicadores de impacto**

Son intrincados en diversos aspectos, y esto es aplicable no solo en la OCDE, que ha sido líder para la creación y estandarización acerca de los indicadores económicos y sociales, sino también en cualquier otra entidad internacional o regional que haya avanzado en este ámbito. A pesar de la complejidad, el modelo propuesto en este contexto se vale de indicadores vinculados a los siguientes aspectos, respaldados por prácticas efectivas ya demostradas (Cevallos et al., 2017).

#### **Dimensión ambiental**

Estos indicadores se fundamentan en la dimensión medioambiental de los objetivos y las obligaciones de la entidad de GA. Se concretan en productos, servicios, métodos y tecnologías que, mediante la GA, aportan ventajas y perfeccionan la actuación ecológica. Esto se traduce en la disminución de fuentes de contaminación, la adopción de tecnología

ecológica y el impacto positivo en diversas actividades relacionadas con el medio ambiente (Cevallos et al., 2017).

Los elementos de naturaleza humana vinculados a las operaciones económicas sociales ejercen influencia sobre características del agua abarcan la liberación de estas sin tratar, la gestión inapropiada de agroquímicos y desechos municipales, los servicios ambientales asociados con la minería, la minería informal y clandestina, y la deforestación. En la compañía minera, una de las primordiales fuentes de contaminación se origina en la descarga de aguas negras que contienen trazas de metales, y la magnitud de este efecto depende del tipo de mineral en uso, así como de los desechos y productos químicos utilizados en procesos productivos. No obstante, con una valorización y disposición adecuados, es factible que estas aguas cumplan con los estándares establecidos. La minería artesanal e informal, principalmente de oro, puede liberar contaminantes como el mercurio y el cianuro en los cuerpos de agua a través de desechos y escorrentías ácidas. Por otro lado, los desechos de las minas abandonadas que no están debidamente cerradas continúan degradando los cuerpos de agua y son una amenaza constante. Los acuerdos medioambientales, en su mayoría relacionados con las bocaminas que liberan agua ácida, influyen en la calidad del agua; asimismo, las gangas que descargan agua ácida cuando se exponen a la lluvia y las presas de desecho que retiran los materiales de desecho y los transportan a las aguas vecinas. En su informe de calidad del agua 2000-2012, la Administración Nacional de Recursos Hídricos (ANA) señaló que los parámetros relacionados con la descarga comunitaria, los compromisos ambientales de la minería y la explotación informal muestran la magnitud del impacto en la calidad del agua se utilizan con fines de riego, población y conservación del agua (Pereira et al., 2022).

En Perú en 2013-2014. para la vertiente pacífica se identificaron 2283 centros de influencia (correspondientes al 55% de las fuentes), para la vertiente amazónica 1602 centros

de influencia (39%) y 262 para la vertiente del Titicaca. Las principales causas de estrés en estos cuerpos de agua son las personas que liberan aguas residuales (41%) y la inapropiada administración de los residuos (22%). La evaluación identificó que actividades informales, que incluyen la minería, junto con incumplimientos de obligaciones medioambientales y un manejo deficiente de los desechos sólidos, han introducido una cifra indeterminada de contaminantes en los cuerpos hídricos, lo que ha acelerado su deterioro (Pereira et al., 2022).

### **Dimensión social**

Incluye indicadores basada en la dimensión social de los objetivos y obligaciones de la unidad de GA. Se traducen en productos, servicios, métodos y tecnologías que, gracias a una GA adecuada, aportan mejoras en los indicadores sociales, que abarcan áreas como educación, salud, nutrición, cultura, entre otros. La medición se realiza a través de indicadores tales como tasa de desempleada, disponibilidad en servicios de apoyo social, el salario promedio de hombres y mujeres, y la accesibilidad a satisfacer las necesidades fundamentales. En un panorama de la minería de cobre, los indicadores sociales de impacto se utilizan para evaluar el impacto de esta industria en las comunidades, los trabajadores y la sociedad en general, se puede considerar como indicadores a el empleo local, la salud y seguridad laboral, participación de la comunidad, impacto hacia los estándares de vida comunal, distribución de beneficios económicos, entre otros (Cevallos et al., 2017).

En Perú, durante el período que abarca desde 2013 hasta 2019, se puede observar que la cantidad de conflictos sociales dio un tope en 2014 con un total de 276, disminuyendo a 222 en 2019. La minería representa una parte significativa de estos conflictos, siendo responsable en promedio del 43% de todos los conflictos y del 67% de los conflictos de carácter social y medioambiental. El número de conflictos relacionados con la minería se ha mantenido en alrededor de 100 en los últimos años. La proporción de conflictos mineros en relación al total nacional ha experimentado una disminución gradual. A principios de 2019,

se produjo la paralización de numerosos proyectos mineros valuados en alrededor de 12 mil millones de dólares debido a conflictos sociales (Pereira et al., 2022).

### **Dimensión política**

Incluye indicadores basados en la naturaleza de las metas de la política además de las responsabilidades del regulador ambiental. Implican la gestión de emergencias del día a día y los esfuerzos para asegurar la transparencia de los procedimientos de contaminación industrial, teniendo en cuenta las preocupaciones de la civilización y entidades en el ámbito público. Se enfatiza la necesidad de adoptar técnica y efectivamente la gestión del ambiente y éste relacionado a lo social en las organizaciones, reconociendo que esto está directamente relacionado con la capacidad del Estado de contar con las herramientas adecuadas para determinar las evaluaciones de costos ambientales y sociales. En la minería de cobre se utilizan estos indicadores para evaluar cómo la industria minera de cobre afecta el entorno político y regulatorio en una región o país específico. Estos indicadores pueden ofrecer información sobre la estabilidad política, la gobernabilidad, la regulación, la percepción pública y la influencia política de la industria. Pueden ayudar a las partes interesadas a comprender los desafíos y las oportunidades políticas que rodean a la industria y a tomar decisiones informadas para su desarrollo y sostenibilidad (Cevallos et al., 2017).

### **Dimensión económica**

Incluye indicadores económicos de importancia estratégica para la región. Esto aplica para aumentar la producción, sustituir importaciones, aumentar la productividad en el mercado de Cantón, elevar efectividad, productividad y calidad de operaciones, disminuir costos, optimizar ingresos y mejorar las capacidades de precio competitivo de los bienes como prestaciones, incidencia positiva causada a los grupos interesados, la industria, el territorio, la sociedad y los estándares de vida (Cevallos et al., 2017).

Desde una perspectiva macroeconómica, la industria minera es vital en el desarrollo

económico para Perú. En el período 2010-2019, los sectores de minería e hidrocarburos representaron el 10.1% del PIB, del cual el 9.1% correspondió a la minería metálica y servicios conexos. En cuanto a la minería, en 2019, el 47.7% del valor creado en la industria provino de la explotación de cobre, seguida de oro y zinc con un 10.5% y 10.1% respectivamente, por lo que es de suma importancia encontrar un equilibrio entre este aspecto y la acción. tomados para implementar el plan de manejo ambiental. La minería de cobre puede tener un impacto significativo en términos de crecimiento económico, empleo, ingresos fiscales y comercio exterior, lo cual como indicadores de impacto se puede nombrar a como contribuye al PBI, la generación de empleo, ingresos fiscales, las exportaciones, el precio internacional del cobre, entre otros (Pereira et al., 2022).

### **Historia de políticas ambientales en Colombia, Chile y Perú**

De forma comparativa la ambientalización ha adoptado tres variedades. Con respecto al Estado, en Colombia, uno de los primeros países latinoamericanos en instituir un ministerio de medio ambiente y aprobar una ley ambiental nacional a principios de los años 1970, la protección ambiental ha estado desde los años 1990 en manos de corporaciones de desarrollo regional. La minería de oro de baja escala y distribuida espacialmente es una característica de largo plazo de la economía política nacional. En Chile, donde el Estado está altamente centralizado, la protección ambiental siguió el patrón estatal histórico general, condicionado por el acuerdo neoliberal de Pinochet. En Perú, un rezagado regional en términos de comenzar con reglas ambientales formales y agencias regulatorias, casi todo se maneja desde Lima y hay poca presencia del Estado verde en las regiones mineras. La historia interna da forma a las decisiones políticas. Sin embargo, los tres sistemas regulatorios formales son cuestionados debido a su debilidad general frente a la industria, a través de un activismo condicionado por características biofísicas e institucionales. Por lo tanto, Colombia, que es rica en oro, tiene una sociedad movilizada para proteger los páramos,

los humedales y otros sistemas hídricos, utilizando nuevas formas de contención y recurriendo a los tribunales para detener la industria. Chile, rico en cobre, tiene conflictos ambientales asociados con operaciones a gran escala, comúnmente en contextos de baja densidad de población y ecosistemas secos. A su vez, el Perú multimineral, que comparte algunas características geológicas y ecológicas con Colombia y otras con Chile, está en el centro de atención por la frecuencia de las protestas y la violencia locales, y el descontento depende poco de los tribunales o las autoridades reguladoras. La ecologización del Estado y de la sociedad es similar pero diferente (Orihuela, 2020).

La ecologización estatal representada no es suficiente para los desafíos ambientales que enfrenta. El nacimiento del Estado verde para la minería y el petróleo ha ido acompañado de aumentos repentinos del valor de la materia prima. De hecho, incluso localidades andinas posneoliberales –Venezuela, Ecuador y Bolivia– abrazaron el neoextractivismo, lo que significa que en todos los países andinos rige una mentalidad política que prioriza el crecimiento, sin importar el credo económico de los gobiernos. Esta expansión de la mercantilización de la naturaleza también se presenta en forma de economías ilegales generalizadas, fuera del alcance del Estado, como las que caracterizan las periferias amazónicas andinas: minería artesanal, madera y coca. El contra movimiento de las ideas medioambientales parece minúsculo cuando se lo enfrenta al poderoso flujo de intereses económicos. Sin embargo, una nueva capa sólida de estado verde abre posibilidades para más y mejores políticas ambientales en el futuro, o eso les gustaría pensar a los académicos weberianos que se han vuelto verdes (Orihuela, 2020).

### **Políticas ambientales en el Perú**

El Perú ha tomado medidas para abordar estas problemáticas, incluyendo la promulgación de leyes y regulaciones ambientales más estrictas y el fomento de prácticas más sostenibles en la industria y la agricultura. Sin embargo, la implementación efectiva y

la superación de desafíos persistentes requieren esfuerzos continuos y la colaboración de diversas partes involucradas, abarcando partes integradas entre el estado, lo privado y el pueblo (Ley General del Ambiente 28611, 2005).

Las directrices de la política a nivel nacional publica ámbito ambiental se pueden considerar a la garantía a la población y el bienestar de esta, la prevención de daños ambientales, además del desarrollo de tecnologías que promuevan la mitigación o remediación de impactos ambientales, el consumo integral de los recursos renovables, además de las zonas urbanas y rurales, la educación ambiental (Ley General del Ambiente 28611, 2005).

Acerca de la política externa en tema ambiental se basa por las siguientes directrices: la promoción, así como la defensa del estado, decisiones para la aplicación de mecanismos relacionados a los acuerdos internacionales, búsqueda por la solución a problemas globales, regionales y subregionales, cooperación global para el buen uso de los recursos de la naturaleza, así como la diversidad biológica marina y el desarrollo del derecho internacional ambiental (Ley General del Ambiente 28611, 2005).

### **Instrumentos de gestión ambiental**

En Perú, se cuentan con una variedad de mecanismos de administración medioambiental que se emplean con el propósito de supervisar y estimular la preservación del entorno y la sostenibilidad. Estos abarcan aspectos de planificación, fomento, prevención, regulación, rectificación, divulgación, financiamiento, involucramiento ciudadano, supervisión, y otros (Ley General del Ambiente 28611, 2005).

#### **2.1.3 Objetivo de desarrollo N°6**

##### **Objetivo**

La Agenda 2030 ha establecido 17 ODS y 169 metas abarcando los resultados de desarrollo y medios de implementación (MOI) para el período 2015-2030. Están diseñados

para ser integrados e indivisibles y para equilibrar el componente social, económico y ambiental del DS (Organización de la Naciones Unidas [ONU], 2018).

La introducción del ODS número 6, el cual se orienta en garantizar accesibilidad y administración adecuada de agua, así como su calidad, refleja la creciente relevancia que se le otorga tomando en cuenta la política actual. La Agenda 2030 identifica el aumento de la desigualdad, la escasez de los recursos de la naturaleza, la degradación del medio y con estas las variaciones climáticas como los desafíos más significativos de nuestra época. Se reconoce que el progreso en términos de bienestar social y prosperidad económica se fundamenta en alto grado a la gestión integral de los entornos además de sus reservas hídricas, y se resalta una interconexión entre los ODS.

### **Agua y saneamiento sostenibles para todos**

Una cantidad suficiente de agua potable, tanto en cantidad como en características adecuadas representa una fuente imprescindible promoviendo el crecimiento y garantía en la vida. Cada Estado miembro reconoce como un deber el abastecer el consumo y su saneamiento. Los recursos hídricos se emplean en una extensa variedad de actividades de desarrollo, siendo la seguridad de alimentos, la salud y la disminución de la pobreza. Además, respaldan el incremento económico en sectores como la agricultura, la generación de energía y la industria y contribuyen al mantenimiento de ecosistemas saludables.

Los hábitats vinculados al agua, su entorno natural ha servido históricamente como lugares naturales para la construcción de asentamientos humanos y civilizaciones, brindando una serie de beneficios que incluyen transporte, purificación natural del agua, riego agrícola, resguardo contra las inundaciones y áreas habitadas por la diversidad de vida. No obstante, el incremento de personas, aumento de la agricultura y el desarrollo urbano, la industrialización, la contaminación y el cambio climático están comenzando a sobrecargar y alterar la capacidad del ambiente para proporcionar funciones y servicios esenciales. Se

estima que el 45 % del PBI mundial bruto, el 52 % de la comunidad global y los cereales producidos estimado en 40 % corren riesgo si la degradación continua del entorno natural y la presión insostenible sobre los recursos hídricos del mundo persisten antes de 2050, lo que afectará de manera desproporcionada a los grupos empobrecidos y marginados. La industria, incluida la generación de energía, representa el 19 % de este consumo de agua, mientras que los hogares contribuyen con el 12 por ciento. Este elevado consumo y la contaminación del agua es un peligro para la disponibilidad del agua dulce.

La mayoría de las aguas de desechos de fuentes domésticas, industriales y agrícolas se devuelven a los cuerpos de agua sin tratamiento. Si no se trata, esta contaminación puede reducir aún más el suministro de agua dulce para beber y para otros fines, y degradar los ecosistemas.

### **Metas del ODS N°6 al 2030**

Reconoce la importancia crítica del agua y el saneamiento referido con la salud, el confort humano, el DS y la preservación del entorno. Su objetivo es asegurar que en la totalidad de personas presenten acceso a agua de consumo y gestión de saneamiento adecuados, al mismo tiempo que se promueve la administración sostenible de acuíferos y el resguardo de los ecosistemas hídricos. Asimismo, subraya el requerimiento de una interacción multilateral de países para enfrentar los retos vinculados al agua en todo el mundo, y establece metas específicas a alcanzar para el año 2030 (Lafont-Torio et al., 2023):

- Garantizar que todas las personas tengan acceso y equitativo al agua del consumo.
- Asegurar que todos tengan acceso al servicio de saneamiento e higiene, acabando con la costumbre de dejar excretas al ambiente, con un enfoque particular en las necesidades de personas de vulnerabilidad.
- Reducir la contaminación del agua para su mejora, la eliminación de vertimiento de sustancias peligrosas, y el fomento del controlado uso del agua en todos los ámbitos.

- Incrementar de manera significativa la cantidad de agua reciclada y segura a nivel mundial.
- Ejecutar la gestión sostenible de fuentes hídricas a nivel general.
- Salvaguardar y rehabilitar los entornos rescatando el valor del agua.
- Expandir la colaboración internacional y el soporte técnico para mejorar las capacidades de los estados en mejoramiento de actividades y proyectos vinculados con el agua y el saneamiento, lo que incluye proyectos de captación de agua, desalinización, uso óptimo del agua, purificación de aguas degradadas, reciclaje y mejoramientos para el reúso.

### **Los ODS y la minería**

Al iniciar la década de los ODS, ofrecen una actualización sobre cómo las compañías mineras actualmente están explorando oportunidades para contribuir a los ODS. También, se abordan y reducen los peligros que pueden obstaculizar el alcance de estos fines. Esto implica que se integran los principios de sostenibilidad en la estrategia empresarial, priorizando los ODS y divulgando información acerca la repercusión que tienen en los objetivos de sostenibilidad. La industria minera representa un considerable rol en la consecución de los ODS y las empresas mineras tienen la posibilidad y la responsabilidad de demostrar cómo incorporan estos objetivos en sus prácticas comerciales. Al mismo tiempo, la actividad minera conlleva riesgos potenciales, ya sean inherentes o accidentales, que pueden afectar la consecución de los ODS. Las empresas pueden demostrar su compromiso con la responsabilidad corporativa adoptando medidas sistemáticas con el propósito de prever luego compensar daños a la civilización, su economía y al ambiente, y aprovechando su capacidad transformadora para impulsar el desarrollo sostenible (Responsible Mining Foundation, 2020).

Al llevar a cabo estas acciones y contribuir a resolver los desafíos globales que abordan los

objetivos, las empresas pueden ganarse la confianza de la industria como una fuerza positiva y demostrar su respeto por la sociedad en su conjunto. Aquellas empresas que se involucren verdaderamente en los ODS pueden posicionarse como actores locales y globales dispuestos a asumir la responsabilidad en los tres pilares fundamentales de los ODS: las personas, el planeta y el bienestar. Para lograr este triple objetivo, es necesario adoptar una perspectiva prolongada extendiéndose más allá de la fecha objetivo de sostenibilidad en 2030, con el fin de garantizar una economía próspera, una buena calidad de vida para todos y un entorno seguro para las generaciones venideras (Responsible Mining Foundation, 2020).

### **La minería y los ODS: tendencias recientes y asuntos críticos emergentes**

Aunque gran parte del contenido original del atlas continúa siendo preciso en la actualidad, en los últimos cuatro años ha habido avances significativos y nuevas cuestiones críticas que han surgido, lo que resalta la urgente necesidad de conectar la industria minera con los ODS. El plazo establecido por el IPCC para reducir a la mitad las emisiones globales de cara a 2030 se acerca cada año, lo que demanda una acción rápida, especialmente en el ámbito minero. En primer lugar, alrededor del 85% de la energía empleada en las operaciones mineras proviene de combustibles fósiles, y las demandas energéticas en la minería seguirán en aumento a medida que se agoten los depósitos minerales de alta calidad, lo que dará lugar a mayores requerimientos de agua y gas natural, así como a un incremento en el consumo energético durante el proceso minero. La transición a las fuentes de energía más limpias, que depende en gran medida de minerales, solo intensificará estos desafíos (Responsible Mining Foundation, 2020).

La huella de carbono generada por la industria minera podría representar una amenaza para la capacidad de alcanzar los objetivos establecidos por el IPCC. Las zonas ricas en recursos minerales ya se encuentran entre las más susceptibles a las implicancias del cambio climático. En particular, las variaciones climáticas aumentan los peligros que tienen relación

con el agua que enfrenta la minería en estas regiones. Según un estudio realizado por el Carbón Disclosure Project y el WWF, el impacto económico derivado del riesgo vinculado al agua solamente ascendió a 20 mil millones de dólares en 2018. Esto abarca la preocupación por posibles rupturas de presas y sus consecuencias (Responsible Mining Foundation, 2020).

### **Conflictos sociales y la minería de cobre**

La industria minera desempeña un papel crucial en nuestro país. En 2021, la minería de metales experimentó un aumento del 9,7% en comparación con 2020. Según INEI, la actividad de extraer materias primas y servicios relacionados al petróleo representaron el 11,1% del Producto Interno Bruto (PIB) en 2021, convirtiéndola en la segunda actividad más significativa en términos de contribución económica, detrás de la manufactura, que representa el 13% del PIB. Sin embargo, el informe más reciente del INEI revela que la productividad en el sector minero e hidrocarburo experimentó una disminución del 1.21% en marzo de 2022, con una caída más pronunciada en la minería de metales, que descendió un -3.21%. La producción de oro se redujo en un 9.80%, la de zinc cayó un -9.37%, el cobre disminuyó en un -1.58%, la plata cayó un -9.80%, el molibdeno registró una caída del -4.22%, el plomo descendió en un -4.97%, y la producción de estaño experimentó una disminución del -0.79%. Estas cifras reflejan los efectos de actividades que impactan negativamente en la calidad de nuestros recursos naturales y plantean cuestiones importantes en el ámbito social (Rovero, 2022).

Entre estos recursos naturales el más comprometido es el recurso hídrico el cual es un recurso estratégico para la industria minera, especialmente para procesos hidrometalúrgicos utilizados en industrias de cobre y el oro, donde se extrae un volumen de agua un poco más de  $1 \times 10^9 \text{ m}^3$  para cada uno, es por ello que la industria minera debe considerar estrategias sostenibles para el reciclaje y reutilización del agua. La mayoría de las mejoras tecnológicas

en este sector se centran en mitigar los impactos ambientales; sin embargo, la industria global está continuamente bajo presión social sobre su aceptación y cómo mitiga sus impactos. La búsqueda de mejorar, comprender y cuantificar la gestión del agua en la minería ha llevado al sector a realizar varios esfuerzos para aplicar marcos e informes sostenibles en sus operaciones, estos esfuerzos incluyen la Iniciativa de Informes Globales (GRI). En los años recientes, muchas compañías mineras han informado de problemas relacionados con el agua a través de informes de sostenibilidad corporativa, como el GRI, utilizando evaluaciones de ciclo de vida y datos industriales disponibles. Los estándares GRI son útiles para mostrar el consumo de agua a través de entradas/salidas de interés etiquetadas por contenidos con un código específico, por ejemplo, la extracción de agua (GRI 303-1), recursos hídricos afectados por captación (GRI 303-2), reciclaje de agua y reutilización (GRI 303-3) y vertidos de residuos (GRI 306-1). Sin embargo, estos proporcionan una comprensión limitada o pérdida del destino del agua en el sitio, los esquemas operativos específicos de consumo del sitio, o dónde se producen pérdidas como la evaporación o el arrastre de relaves. Sin embargo, esto crea una oportunidad para desarrollar herramientas de medición integrales para que la industria minera evalúe la sostenibilidad indicadores relacionados con el uso del agua (Rodríguez et al., 2023).

Además, tomando en cuenta a las comunidades indígenas la minería de cobre a menudo entra en conflicto debido a su ubicación en áreas que son históricamente territorio de estas comunidades. Llegando a una serie de conflictos relacionados a derechos territoriales, donde comunidades indígenas a menudo tienen reclamos sobre tierras que han sido sus hogares durante generaciones, cuando las empresas mineras buscan explotar recursos en estas áreas, a menudo se producen conflictos porque las comunidades indígenas consideran que sus derechos territoriales están siendo violados. Se puede mencionar también a los impactos culturales donde la minería repercute en cambios significativos en las comunidades

indígenas, la destrucción de sitios culturales, la alteración del paisaje y la interrupción de prácticas tradicionales pueden socavar la identidad y la cultura de estas comunidades. Otro punto se considera a la salud comunitaria ya que la exposición a productos ajenos y degradación del medio asociados a la minería de cobre llega a implicar negativamente a las comunidades indígenas, llegando a dar lugar a conflictos y preocupaciones sobre la seguridad de la salud. Por último, se resalta a la participación y consulta ya que las comunidades indígenas a menudo exigen una participación significativa en las decisiones sobre proyectos mineros que deterioren su suelo como los demás componentes. La ausencia de consulta y decisiones unilaterales por parte de las asociaciones y los gobiernos pueden dar lugar a conflictos y tensiones. Para abordar estos problemas y reducir los conflictos, es importante que las empresas mineras y los gobiernos respeten derechos de los pueblos origen, incluyendo su territorio y cultura. Consulta, consentimiento previo, informado y libre (CPIL) son principios clave para involucrar a las comunas sobre los acuerdos sobre proyectos mineros en sus territorios.

## **2.2 Marco conceptual**

**Desarrollo sostenible:** Según los principios de la Agenda 21, el DS se describe como un proceso que puede atender los requerimientos de los tiempos presentes sin comprometer a los posteriores tiempos en curso para atender las suyas (Madroñero-Palacios & Guzmán-Hernández, 2018).

**Aspecto Social:** Abarca el bienestar social, las condiciones de trabajo, oportunidades laborales, educación, incluyendo EC (Mies & Gold, 2021).

**Aspecto ambiental:** Constituye una reducción del impacto ecológico industrial. Se comprobó que el modelo económico actual perjudica ecosistemas y el desarrollo sostenible contribuye a preservar el entorno y mitigar (Shah & Rezai, 2023).

**Aspecto Económico:** El progreso con el surgimiento de entidades, empleo, reducir los

costos de los productos, estabilizar los precios, fortalecer la seguridad del suministro y, al mismo tiempo, minimizar efectos negativos medioambientales (Andooz et al., 2023).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Tipo**

Fue básico, referenciando a lo mencionado por Hernández y Mendoza (2018) indican por meta primordial la de generar conocimiento que luego puede servir como fundamento para investigaciones aplicadas o tecnológicas, incluyendo aquellas dirigidas a abordar cuestiones ambientales y resolver desafíos sociales.

#### **3.2 Nivel**

Implicó a lo descriptivo, según Ñaupas et al. (2018), se concentra en detallar, registrar, analizar y esclarecer la causa real, la estructura o el desarrollo de diversos fenómenos. Su propósito fundamental radica en reunir información acerca las propiedades, aspectos o facetas, categorización de objetos, individuos, actores, organizaciones, o procesos naturales y sociales. Por lo tanto, en este contexto, el estudio comprenderá la exposición de la propuesta de plan de GA en sus vertientes ambientales, sociales, políticas y económicas. Asimismo, abarcará la descripción del cumplimiento del ODS N° 6.

Asimismo, fue correlacional, la investigación busca conocer la asociación existente sobre las factoras investigadas (Hernández y Mendoza, 2018) para el actual trabajo, se buscó determinar las relaciones entre los resultados del plan de GA y el aporte al cumplimiento del

ODS N° 6 en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

### **3.3 Enfoque**

Fue cuantitativa distinguida por la utilización de métodos y técnicas cuantitativos. Siguió una serie de procedimientos organizados en secuencia para verificar hipótesis específicas, lo cual involucró el uso de muestreo y la recopilación y análisis estadístico de datos (Hernández y Mendoza, 2018).

### **3.4 Diseño**

Fue no experimental, acorde a Hernández y Mendoza (2018). Un proyecto de científico de esta índole, manipulación en factores es improbable. Por consiguiente, en este estudio, el objetivo se centró exclusivamente en establecer correlaciones entre los resultados del plan de GA y su contribución al logro del ODS N° 6, en el contexto de la unidad minera de cobre a tajo abierto en Marcona, Ica. Además, se aplicó un enfoque transversal, dada la obtención y descripción de la información accedida para un tiempo dado.

### **3.5 Población, muestra y muestreo.**

#### **3.5.1 Población.**

Acorde al autor Hernández y Mendoza (2018) implica un conjunto de casos que comparten características en común. En el estudio, fueron los 25 colaboradores entre el personal administrativo y operativo pertenecientes al área medio ambiental de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

Criterios de inclusión:

Esta tesis consideró como población a trabajadores del área administrativa y operativa, pertenecientes a la unidad minera. Además, a los voluntarios que firmaron el respectivo consentimiento y las que quieren participar en el estudio de forma voluntaria.

Criterios de exclusión:

No se consideró al personal que ofrece servicios externos, personal de limpieza etc. Además, a los no voluntarios que no desean participar de forma voluntaria.

### **3.5.2 Muestra.**

La muestra conformó 25 colaboradores entre personal administrativo y operativo de la unidad minera. Fue la misma que la población, por ser una muestra censal.

### **3.5.3 Muestreo.**

Fue no probabilístico lo que significa que no se seguirá un patrón específico para seleccionar la muestra; en su lugar, el investigador tomará decisiones deliberadas según su criterio. Es importante destacar que no se aplicará un método de muestreo estadístico, sino que se ejecutará un muestreo exhaustivo con supervisión del investigador (Arias y Covinos, 2021).

## **3.6 Fuentes de recolección de datos**

### **Fuentes primarias**

Dos cuestionarios validados, el primer cuestionario del plan de GA y el segundo cuestionario sobre la variable cumplimiento del ODS N°6

### **Fuentes secundarias**

Tesis, artículos científicos sobre el tema en cuestión.

## **3.7 Procedimiento**

Los procedimientos constaron con el recojo de datos que abarcó la solicitud de autorización a la minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Luego, se procedió en sí al recojo de datos de las encuestas, que posteriormente serán procesados utilizando el software SPSS V.26. Este procesamiento se realizó con el propósito de identificar tanto

los resultados descriptivos como las inferenciales en los datos recopilados. La etapa final del estudio consistió en la redacción de las respectivas discusiones y conclusiones. Además, se proporcionaron recomendaciones basadas en los hallazgos del estudio y en los aportes de los autores consultados. En lo que concierne a las pruebas estadísticas inferenciales, se seleccionaron los estadísticos adecuados en función de su distribución de los datos, logrando hallar la existencia de un vínculo sobre los factores evaluados.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Análisis de los resultados de la Investigación y contrastación de Hipótesis

##### 4.1.1 Confiabilidad del instrumento

##### Estadística de confiabilidad del cuestionario: Plan de GA

**Tabla 4.1.** Estadística de fiabilidad V1

Coefficiente de Alfa	N de elementos
0.938	18

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

##### Estadística de confiabilidad del cuestionario: Cumplimiento del ODS N° 6 de agenda 2030

**Tabla 4.2.** Estadística de fiabilidad V2

Coefficiente de Alfa	N de elementos
0.936	17

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

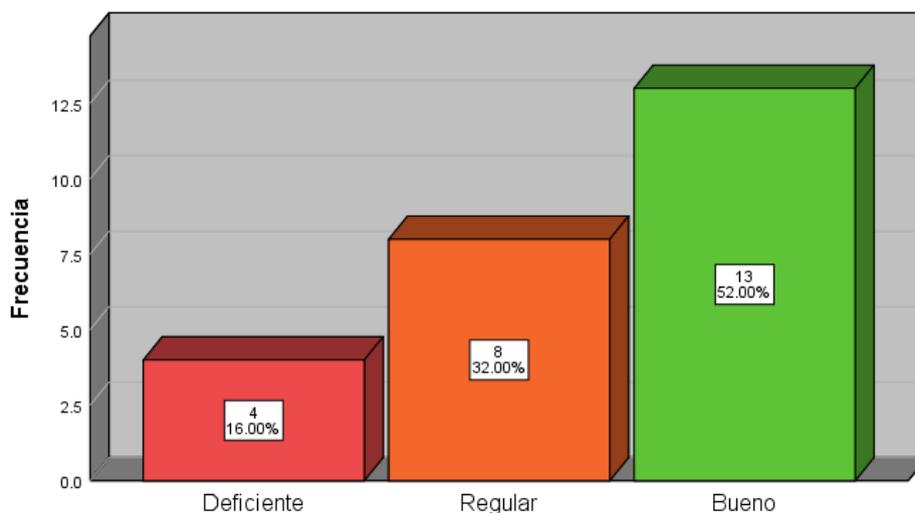
La fiabilidad del cuestionario sobre plan de GA fue de 0.938 y sobre el cumplimiento del ODS N° 6 que, de 0.936, considerada ambos cuestionarios como de muy buena fiabilidad, por ello se muestran los resultados descriptivos.

#### 4.1.2 Resultados descriptivos del Plan de GA

**Tabla 4.3.** Distribución de frecuencias de la variable Plan de GA

		Frecuencia	Porcentaje (%)	% Válido	% acumulado
Válido	Deficiente	4	16	16	16
	Regular	8	32	32	48
	Bueno	13	52	52	100
	Total	25	100	100.	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



**Figura 4.1.** Niveles de la variable plan de GA

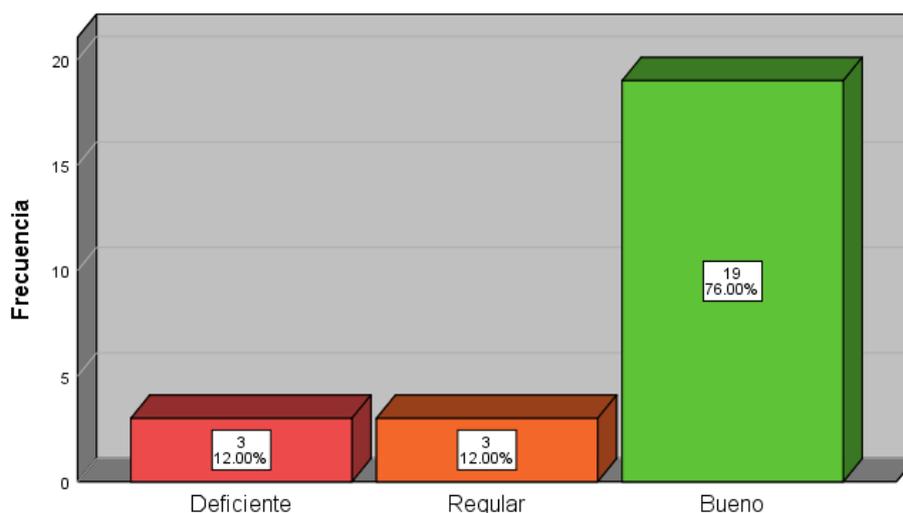
Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

La tabla 4.3 y figura 4.1 proyectan la frecuencia y distribución del grado del plan de GA, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica evaluaron en 52.00 % como bueno, seguido del 32.00 % que afirmaron que es regular y 16.00 % que es deficiente. Se observa que la evaluación sobre el plan de GA fue de prevalencia de bueno y regular, pero con un porcentaje considerable en deficiente.

**Tabla 4.4.** Distribución de frecuencias del aspecto ambiental del plan de gestión ambiental

		Frecuencia	%	% Valido	% acumulado
Válido	Deficiente	3	12.0	12.0	12
	Regular	3	12.0	12.0	24
	Bueno	19	76.0	76.0	100
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



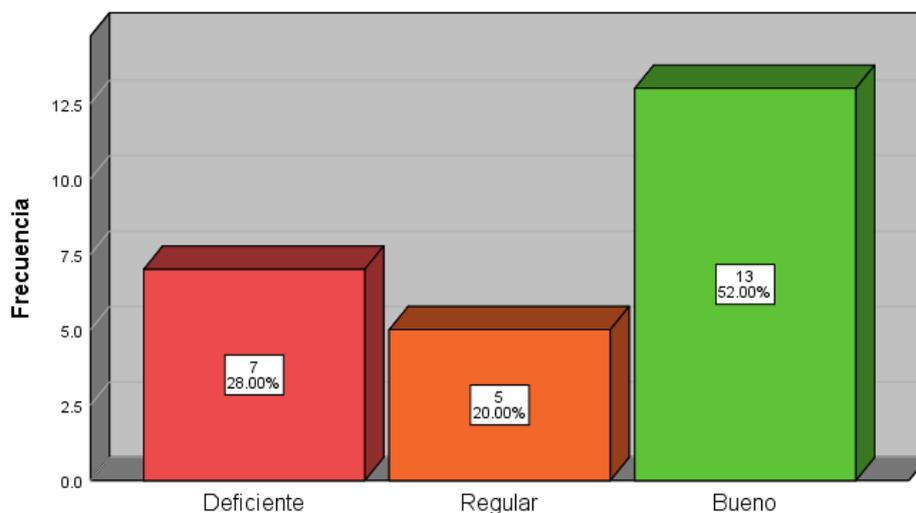
**Figura 4.2.** Niveles del aspecto ambiental del plan de GA  
Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

En tabla 4.4 y la imagen 4.2 evidencia frecuencia y reparto de niveles para dimensión aspecto ambiental del plan de GA, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica evaluaron en 76.00 % como bueno, seguido del 12.00 % que afirmaron que es regular y 12.00 % que es deficiente. Se observa que la evaluación sobre la dimensión aspecto ambiental fue de prevalencia bueno.

**Tabla 4.5.** Distribución de frecuencias del aspecto social del plan de gestión ambiental

		Frecuencia	%	% valido	% acumulado
Válido	Deficiente	7	28.0	28	28
	Regular	5	20.0	20	48
	Bueno	13	52.0	52	100
Total		25	100.0	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



**Figura 4.3.** Niveles del aspecto social del plan de GA

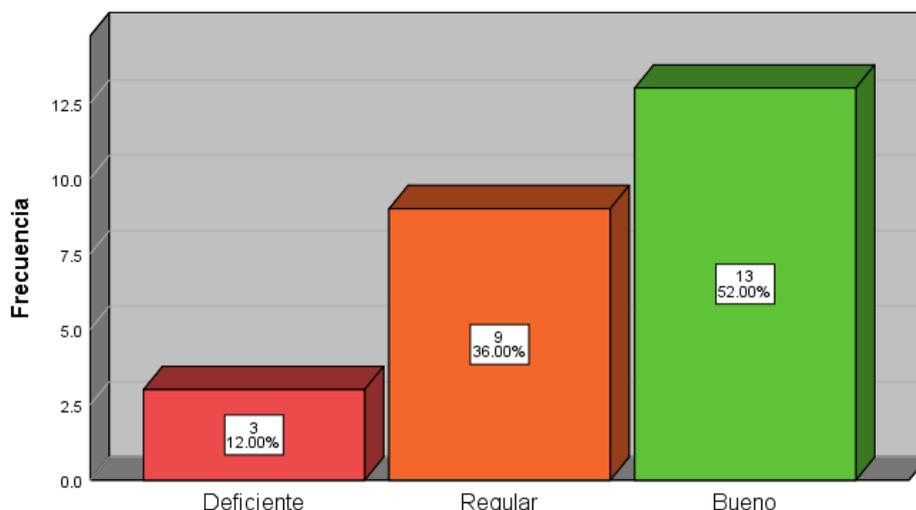
Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

En tabla 4.5 y figura 4.3 evidencian frecuencias y distribución para los niveles de la dimensión aspecto social del plan de GA, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica evaluaron en 52.00 % como bueno, seguido del 28.00 % que afirmaron que es deficiente y 20.00 % en regular. Se observa que la evaluación sobre la dimensión aspecto social fue de prevalencia bueno y deficiente.

**Tabla 4.6.** Distribución de frecuencias del aspecto político del plan de gestión ambiental

		Frecuencia	%	% valido	% acumulado
Válido	Deficiente	3	12	12.0	12.0
	Regular	9	36	36.0	48.0
	Bueno	13	52	52.0	100.0
Total		25	100	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



**Figura 4.4.** Niveles del aspecto político del plan de GA

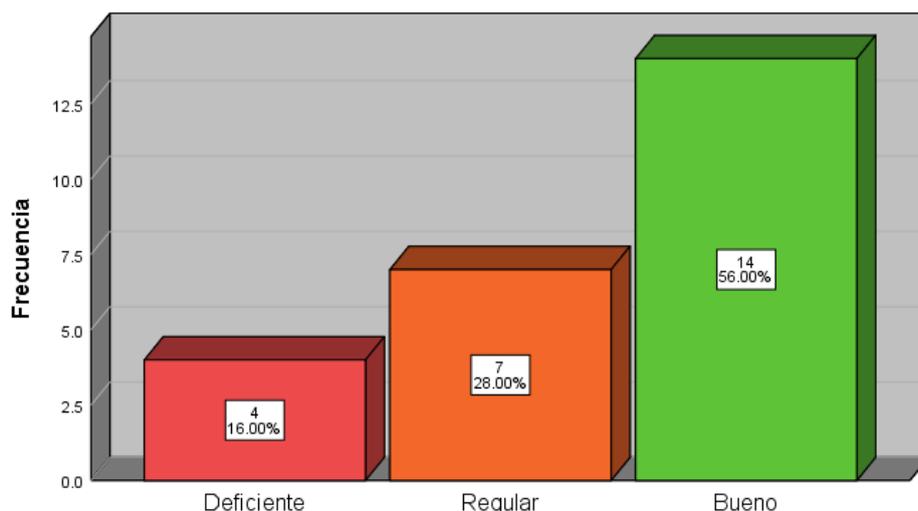
Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

La tabla 4.6 y figura 4.4 muestran frecuencias y distribución para los niveles de la dimensión aspecto político del plan de GA, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica evaluaron en 52.00 % como bueno, seguido del 36.00 % que afirmaron en regular y 12.00 % en deficiente. Se observa que la evaluación sobre la dimensión aspecto político fue de prevalencia bueno y regular.

**Tabla 4.7.** Distribución de frecuencias del aspecto económico del plan de gestión ambiental

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	4	16	16	16
	Regular	7	28	28	44
	Bueno	14	56	56	100
	Total	25	100	100	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



**Figura 4.5.** Niveles del aspecto económico del plan de gestión ambiental  
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

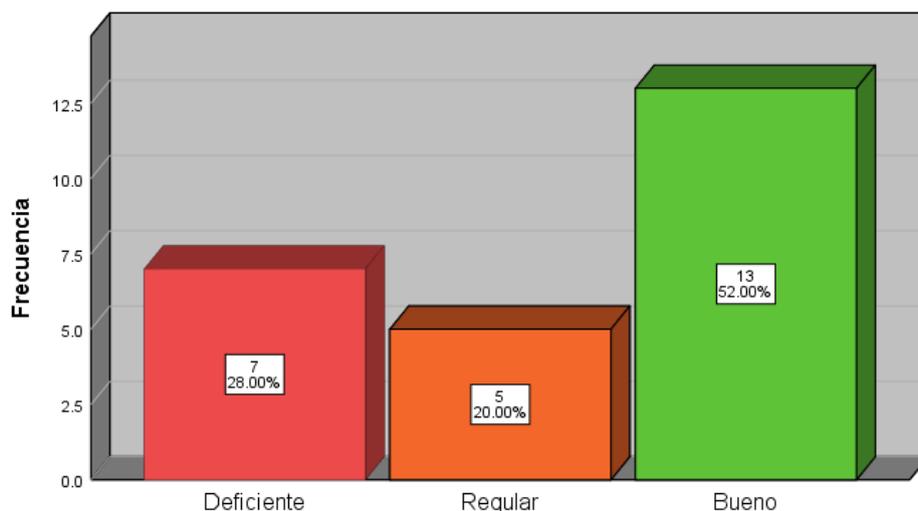
La tabla 4.7 y figura 4.5 evidencian una frecuencia y disposición de las magnitudes y su extensión para la dimensión aspecto económico del plan de GA, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica evaluaron en 56.00 % como bueno, seguido del 28.00 % que afirmaron en regular y 16.00 % en deficiente. Se observa que la evaluación sobre la dimensión aspecto económico fue de prevalencia bueno y regular.

#### 4.1.3 Resultados descriptivos del Cumplimiento del ODS N° 6

**Tabla 4.8.** Distribución de frecuencias de la variable Cumplimiento del ODS N° 6

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	7	28.0	28.0	28.0
	Regular	5	20.0	20.0	48.0
	Bueno	13	52.0	52.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia



**Figura 4.6.** Niveles de la variable Cumplimiento del ODS N° 6

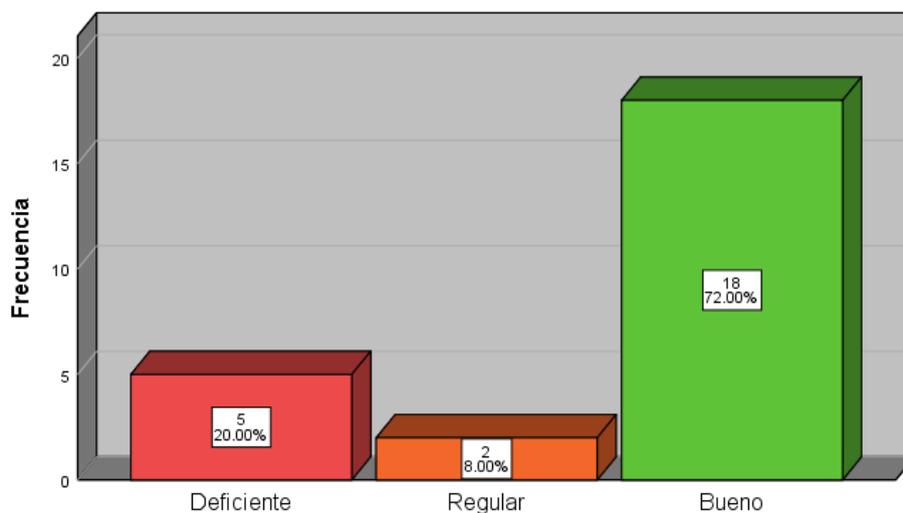
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.8 e imagen 4.6 señalan una frecuencia y distribución del grado de cumplimiento del ODS N° 6, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 52.00 % como bueno, seguido del 28.00 % que afirmaron en deficiente y 20.00 % en regular. Se observa que la evaluación sobre cumplimiento del ODS N° 6 fue de prevalencia bueno y deficiente.

**Tabla 4.9.** Distribución de frecuencias de calidad de agua del cumplimiento del ODS N° 6

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	5	20	20.0	20.0
	Regular	2	8	8.0	28.0
	Bueno	18	72	72.0	100.0
Total		25	100	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



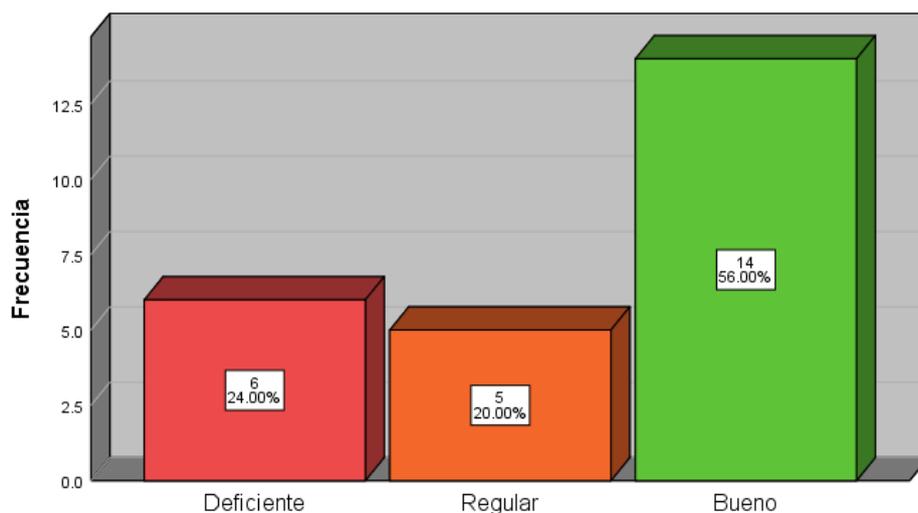
**Figura 4.7.** Niveles de calidad de agua del cumplimiento del ODS N° 6  
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.9 e imagen 4.7 evidencian la frecuencia y distribución del grado en la dimensión calidad de agua del cumplimiento del ODS N° 6 d, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 72.00 % como bueno, seguido del 20.00 % que afirmaron en deficiente y 8.00 % en regular. Se observa que la evaluación sobre la dimensión calidad de agua fue de prevalencia bueno y deficiente.

**Tabla 4.10.** Distribución de frecuencias del uso eficiente del recurso hídrico del cumplimiento del ODS N° 6

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	6	24	24.0	24.0
	Regular	5	20	20.0	44.0
	Bueno	14	56	56.0	100.0
	Total	25	100	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



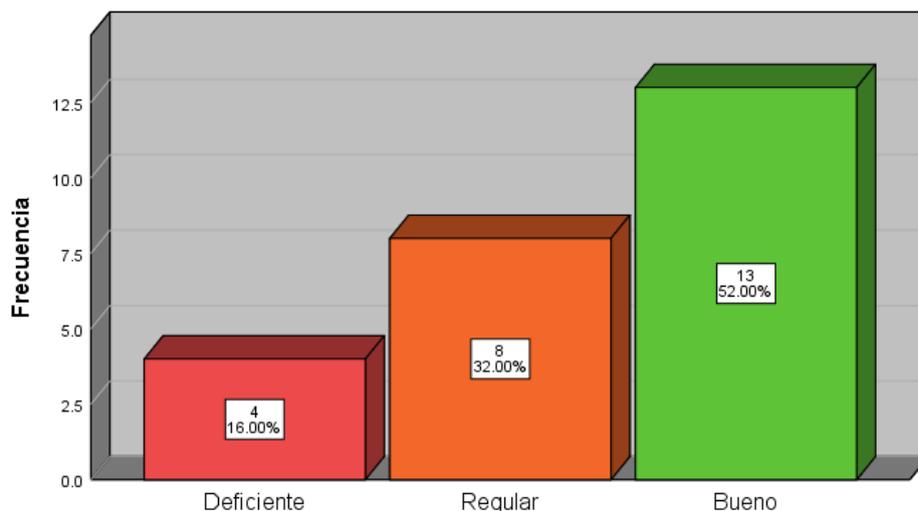
**Figura 4.8.** Niveles del uso eficiente del recurso hídrico del cumplimiento del ODS N° 6  
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.10 e imagen 4.8 evidencian una frecuencia y distribución del grado de la dimensión utilización óptima de los recursos disponibles del cumplimiento del ODS N° 6, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 56.00 % como bueno, seguido del 24.00 % que afirmaron en deficiente y 20.00 % en regular. Se observa que la evaluación sobre la dimensión uso eficiente del recurso hídrico fue de prevalencia bueno y deficiente.

**Tabla 4.11.** Distribución de frecuencias de la sostenibilidad de la extracción del cumplimiento del ODS N° 6

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	4	16	16	16
	Regular	8	32	32	48
	Bueno	13	52	52	100
Total		25	100	100	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



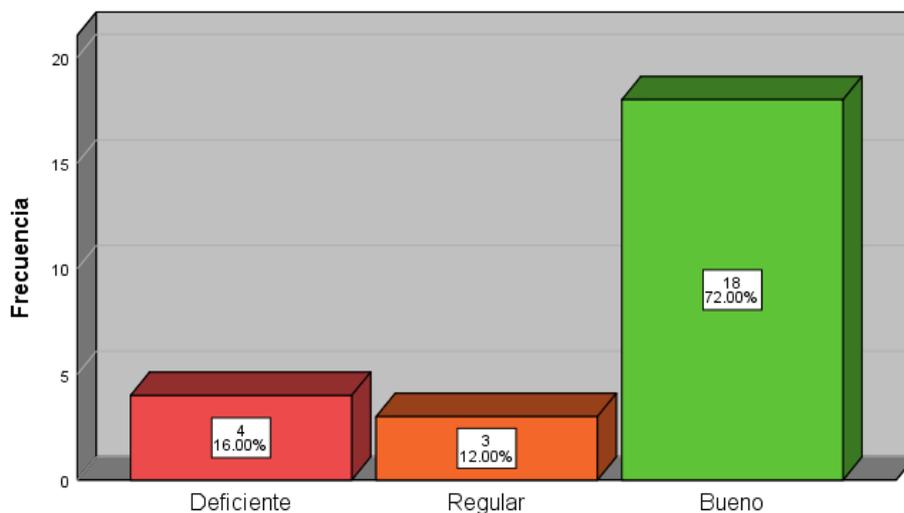
**Figura 4.9.** Niveles de la sostenibilidad de la extracción del cumplimiento del ODS N° 6  
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.11 e imagen 4.9 señalan una frecuencia y distribución del grado en la dimensión sostenibilidad de la extracción del agua del cumplimiento del ODS N° 6, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 52.00 % como bueno, seguido del 32.00 % que afirmaron en regular y 16.00 % en deficiente. Se observa que la evaluación sobre la dimensión sostenibilidad de la extracción fue de prevalencia bueno y regular.

**Tabla 4.12.** Distribución de frecuencias de la gestión integrada de los recursos hídricos del cumplimiento del ODS N° 6 de la agenda 2030

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	4	16.0	16.0	16.0
	Regular	3	12.0	12.0	28.0
	Bueno	18	72.0	72.0	100.0
Total		25	100	100	

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia



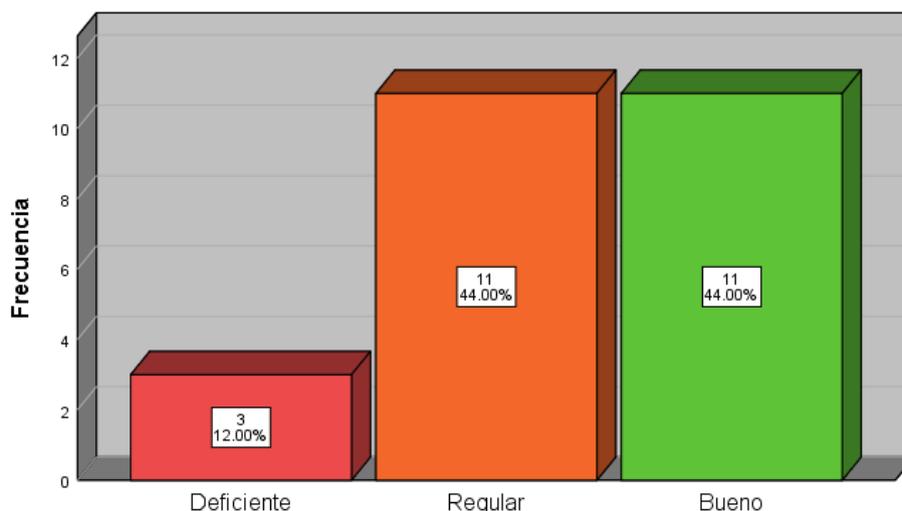
**Figura 4.10.** Niveles de la GIRH del cumplimiento del ODS N° 6  
Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.12 e imagen 4.10 presentan una frecuencia y distribución del grado en dimensión Manejo holístico de agua, del cumplimiento del ODS N° 6, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 72.00 % como bueno, seguido del 16.00 % que afirmaron en deficiente y 12.00 % en regular. Se observa que la evaluación de dimensión administración integra de agua fue prevalente y bueno.

**Tabla 4.13.** Distribución de frecuencias de la participación de las comunidades del cumplimiento del ODS N° 6

		Frecuencia	%	% válido	% acumulado
Válido	Deficiente	3	12	12.0	12.0
	Regular	11	44	44.0	56.0
	Bueno	11	44	44.0	100.0
	Total	25	100	100.0	

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia



**Figura 4.11.** Niveles de la participación de las comunidades del cumplimiento del ODS N° Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

La tabla 4.13 e imagen 4.11 señalan una frecuencia y distribución de los grados de la dimensión participación de las comunidades del cumplimiento del ODS N° 6, en donde los colaboradores de la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica indicaron en 44.00 % como bueno, seguido del 44.00 % que afirmaron en regular y 12.00 % en deficiente. Se observa que la evaluación sobre la dimensión participación de las comunidades fue de prevalencia bueno y regular.

#### 4.1.4 Contraste de hipótesis

**Tabla 4.14.** Test de normalidad

	Shapiro - Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Gestión ambiental	0.883	25	0.008
Cumplimiento del ODS N°6 de la agenda 2030	0.862	25	0.003

a. Ajuste de significancia de Lilliefors

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

Se exhibe valores de la prueba de Shapiro-Wilk, esta fue realizada como parte del análisis de normalidad de la data. Dado que la cantidad de participantes en el trabajo fue inferior a 50, se llevó a cabo esta prueba. El resultado arrojó un valor de significancia inferior a 0.05,

evidenciando que la data no procede de la distribución gaussiana. Por ello se opta por Rho de Spearman en las pruebas estadísticas.

### Hipótesis general.

$H_G$ = Existe relación directa del plan de GA y el aporte al cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica

$H_{G0}$ = No existe una relación directa del plan de GA y el aporte al cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Tabla 4.15.** Correlación de la variable plan de GA y el aporte al cumplimiento del ODS N° 6

Prueba estadística	Factores	Coeficientes	Plan de gestión ambiental	Cumplimiento Del ODS N°6 De la Agenda 2030
Rho de Spearman	Plan de GA	Ceficiente de Corelación Sig. (bilateral)	1.000	0.792**
		N	.	0.000
	Cumplimiento Del ODS N°6 De la Agenda 2030	Ceficiente de Corelación Sig. (bilateral)	0.792**	1.000
		N	25	25

\*\*.. muestra significancia a un nivel de 0,01 (dos colas).

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

El valor  $p= 0.000$  inferior a 0.05, se refuta  $H_{G0}$  y se admite la hipótesis alterna. Se presenta correlación positiva del plan de GA y el aporte al cumplimiento del ODS N° 6, dado a que los planes en la organización contribuyen en garantizar para las futuras generaciones la accesibilidad, el manejo sostenible del recurso hídrico y su sanidad en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Al encontrarse se tuvo una correlación de Spearman con valor 0.792 positiva y alta, ello comprueba que el plan de GA está relacionado con el aporte al cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Hipótesis específica 1.**

$H_{E1}$ = Existe relación directa entre el aspecto ambiental del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

$H_0$ = No existe una relación directa entre el aspecto ambiental del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Tabla 4.16.** Correlación del aspecto ambiental de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6

Prueba estadística	Factores	Coefficientes	Aspecto social de plan de GA	Cumplimiento del ODS N° 6
Rho de Spearman			1.000	0.782**
	Aspecto ambiental de plan de GA	Coefficiente de correlación		
		Sig. (bilateral)	.	0.000
		N	25	25
	Cumplimiento del ODS N° 6	Coefficiente De correlación	0.782**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	.
	N	25	25	

\*\* muestra significancia a un nivel de 0,01 (dos colas).

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

El valor  $p=0.000$ , lo cual mostro inferior a 0.05, por eso se refuta la  $H_0$  y se admite la hipótesis alterna. Al encontrarse se tuvo una correlación  $Rho = 0.782$  positiva y alta, se verifica que el aspecto ambiental de plan de GA está relacionado con el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Hipótesis específica 2.**

$H_{E2}$ =Existe una relación directa entre el aspecto social del plan de GA y el cumplimiento del ODS N°6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

$H_0$ =No existe una relación directa entre el aspecto social del plan de GA y el cumplimiento del ODS N°6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Tabla 4.17.** Correlación del aspecto social de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6

Prueba estadística	Factores	Coefficientes	Aspecto social de plan de GA	Cumplimiento del ODS N° 6
Rho de Spearman	Aspecto social de plan de GA	Coefficiente de correlación	1.000	0.723**
		Sig. (bilateral)	.	0.00
		N	25	25
	Cumplimiento del ODS N° 6	Coefficiente de correlación	0.723**	1
		Sig. (bilateral)	0.00	.
		N	25	25

\*\* . muestra significancia a un nivel de 0,01 (dos colas).

Fuente: Obtenido de SPSS. Elaboración propia

El valor de  $p=0.000$ , fue inferior de 0.05, ello descalifica la  $H_0$  y se toma la hipótesis alterna.

Al encontrarse se tuvo una correlación  $Rho = 0.723$  positiva y alta, se verifica que el aspecto social del plan de GA está relacionado con el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Hipótesis específica 3.**

$H_{E3}$ = Existe una relación directa de aspecto político del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica

$H_0$ = No existe una relación directa de aspecto político del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Tabla 4.18.** Correlación del aspecto político de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6

Prueba estadística	Factores	Coeficientes	Aspecto político de plan de GA ambiental	Cumplimiento del ODS N° 6
Rho de Spearman		Coeficiente de	1.000	0.808**
	Aspecto político de plan de GA	correlación	.	0.000
		Sig. (bilateral)	.	0.000
		N	25	25
		Coeficiente de	0.808**	1
	Cumplimiento del ODS N° 6	correlación	0	.
		Sig. (bilateral)	0	.
		N	25	25

\*\* . muestra significancia a un nivel de 0,01 (dos colas).

Fuente: Obtenido de SPSS. Propia

El valor de p de 0.000, lo cual fue inferior al 0.05, descarta la  $H_0$  y se concede a la hipótesis alterna. Al encontrarse se tuvo una correlación de  $Rho = 0.808$  positiva y alta del aspecto político del plan de GA con el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Hipótesis específica 4.**

$H_{E4}$ = Existe una correlación positiva entre el aspecto económico del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

$H_0$ = No existe una relación directa entre el aspecto económico del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

**Tabla 4.19.** Correlación del aspecto económico de plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6

Prueba estadística	Factores	Coeficientes	Aspecto económico de plan de GA	Cumplimiento del ODS N° 6
Rho de Spearman	Aspecto económico de plan de GA	Coeficiente de correlación	1.000	0.768**
		Sig. (bilateral)	.	0.00
		N	25	25
	Cumplimiento del ODS N° 6	Coeficiente de correlación	0.768**	1
		Sig. (bilateral)	0.000	.
		N	25	25

\*\* . muestra significancia a un nivel de 0,01 (dos colas).

Fuente: Obtenido de SPSS. Realizado por el autor

El p valor de 0.000, lo cual estuvo por debajo del 0.05, de ello se descarta la  $H_0$  y se admite la  $H_{E4}$ . Al encontrarse se tuvo un Rho de 0.768, positiva y alta del aspecto económico del plan de GA con el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.

#### 4.1.5 Discusión

Los resultados obtenidos sobre el plan de GA y el aporte al logro del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica, se encontró una correlación de alta de 0.792 y significativa ( $p < 0.05$ ); esta alta correlación sugiere que a medida que se implementa y fortalece el plan de GA, se observa un progreso en el camino respecto a los objetivos de disponibilidad, manejo sostenible del agua, tal como lo establece el ODS N° 6. En ese sentido Ikram et al. (2019), señalaron que a integración del plan de GA y la optimización continua del desempeño ambiental influye en la mejora del desarrollo sostenible. Al respecto coincide Torres (2022) tras evaluar la contribución de la propuesta de plan GA en las actividades las cuales demanden implementar por ser lugares con mayor repercusión por las actividades mineras por el consumo del agua, bajo las políticas del logro del ODS N°6 señala que el PMA logra su meta del uso eficiente del agua al definir una serie de actividades que cumplen con los indicadores de consumo definidos a nivel mundial; llegar a cambios en la optimización del consumo del agua en cumplimiento del ODS N° 6. Asimismo, Flores y Flores (2021) concordaron ya que encontraron una correlación alta entre RSE y el DS en una Sociedad Minera y señalan en el marco de la RSE, es necesario seguir creando una política orientada al desarrollo sostenible.

Asimismo, acorde a los datos obtenidos descriptivos el plan de GA fue calificado en 53.0 % en nivel bueno, 32.0 % en regular y 16 % en deficiente, esto sugiere que la mayoría de los colaboradores perciben el plan de GA como satisfactorio ("bueno"), pero aún existe un porcentaje significativo que lo considera "regular". Esto podría indicar áreas de mejora o posibles puntos de atención en el plan; mientras que el cumplimiento del ODS N° 6 fue percibido en 52.0 % de bueno, seguida de 28.0 % deficiente y regular (20.0 %); aunque una mayoría considera que se está haciendo un buen trabajo en el cumplimiento del ODS N° 6,

una proporción sustancial lo ve como "regular" y "deficiente". Esto podría indicar que hay desafíos en la implementación de este ODS.

Tratando con el primer objetivo específico se encontró una presencia de correlación significativa ( $p < 0.05$ ) y alta ( $Rho = 0.782$ ) entre el aspecto ambiental del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Esto indica que las acciones ambientales dentro del plan están directamente relacionadas con el avance hacia la consecución de los ODS N° 6. Estas evidencias resaltan lo importante que es el manejo ambiental en la contribución a los compromisos globales de sostenibilidad. Por otro lado, se pudo apreciar que el aspecto ambiental del plan de GA fue percibido en 76.0 % de bueno, seguida de regular (12 %) y deficiente (12 %); lo que indica una buena percepción del aspecto ambiental del plan de GA. Al respecto coincide Cortez et al. (2017) quien encontró que el DS ejercido a la gestión de las compañías en la minería aporta en el aspecto ambiental en relación al adecuado manejo del agua, aire y suelo. Asimismo, Ikram et al. (2019), indicaron que, para ayudar al desarrollo sostenible, las empresas deben desarrollar la responsabilidad ambiental o viceversa con la contribución de las empresas sobre el efecto de sus actividades en el medio ambiente pueden ayudar al desarrollo sostenible; en ese sentido el desarrollo sostenible es de vital relevancia para las organizaciones actuales, porque contribuye a la dimensión ambiental.

En referencia al segundo objetivo específico se encontró presencia de correlación significativa ( $p < 0.05$ ) y alta ( $Rho = 0.723$ ) entre el aspecto social del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Este hallazgo señala que las medidas sociales implementadas como parte del plan de GA están estrechamente relacionadas con el progreso hacia el logro del ODS N° 6. Esto refuerza la idea de que una GA efectiva no solo tiene un impacto positivo en los aspectos ecológicos, sino que también contribuye de manera significativa a mejorar las condiciones sociales y el

acceso sostenible a recursos hídricos. Estos resultados resaltan la importancia de una GA holística que abarque tanto las dimensiones ambientales como sociales en la promoción del DS en la industria minera. Por otro lado, se pudo apreciar que el aspecto social del plan de GA fue percibido en 52.0 % de bueno, seguida de deficiente (28.0 %) y 20.0 % en regular. Esto indica que una proporción significativa lo ve como inadecuado en términos sociales del plan de GA. En ese sentido Cortez et al. (2017) encontró que el DS ejercido al manejo de las compañías en la minería aporta en el progreso social en las mesas de dialogo, convenios, y la colaboración social oportuna. Asimismo, Ikram et al. (2019) observaron que el desarrollo sostenible es primordial para las organizaciones actuales, porque contribuye en la mejora de la dimensión social de la asociación.

Abordando al tercer objetivo específico se encontró presencia de correlación significativa ( $p < 0.05$ ) y alta ( $Rho = 0.808$ ) entre el aspecto político del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Esto indica que las medidas y políticas implementadas como parte del plan de GA están directamente relacionadas con el progreso en la ejecución completa de los ODS número 6. Por otro lado, se pudo apreciar que el aspecto político del plan de GA fue percibido en 52.0 % de bueno, seguida de 36.0 % regular y deficiente (12.0 %); donde un porcentaje considerable señalan que hay aspectos a mejorar en relación al aspecto político (políticas ambientales y función socio ambiental) del plan de GA. Los resultados encontrados concuerdan con Ikram et al. (2019), quienes señalaron que la política integrada a nivel estratégico es más importante y significativo debido a que presentan asociación directa para lograr un desarrollo sostenible. En relación a ello Palomino, Y., & Rodriguez, Yury. (2019) encontró que en la unidad minera de la provincia Aija no tenía una política ambiental en vigor lo que afectaba el aporte al DS de Aija. De eso, es recomendable que los responsables de la GA en lo referente a la responsabilidad social empresarial, seguir creando una política

orientada al desarrollo sostenible que determinan los ODS al 2030 (Flores y Flores, 2021).

Haciendo mención al cuarto objetivo específico se encontró la presencia de correlación significativa ( $p < 0.05$ ) y alta ( $Rho = 0.768$ ) entre el aspecto económico del plan de GA y el cumplimiento del ODS N° 6, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica. Estos resultados resaltan la importancia de un enfoque económico sólido y bien implementado dentro de la GA de la unidad minera. Esto no solo contribuye al cumplimiento de los compromisos globales de sostenibilidad, sino que también puede tener un impacto positivo en la viabilidad económica a largo plazo de la operación minera y en la capacidad para apoyar el acceso sostenible al agua en la comunidad circundante. Estos resultados concuerdan con Cortez et al. (2017) quien encontró que DS ejecutado en el manejo de las unidades mineras aportan al apogeo de la economía y el empleo de forma adecuada. Por otro lado, Palomino, Y., & Rodriguez, Yury. (2019), señalo que una compañía minera claramente no empleó un cálculo de costos correcto en relación con las cuentas ambientales y, por lo tanto, incurría en gastos significativos y al implementar sistemas de gestión de contabilidad ambiental se realiza un aporte significativo al DS de Aija, ya que la aplicación del sistema puede ahorrar costos no necesarios y aumentar ingresos, por eso la compañía contribuirá anualmente con el 10% de los ingresos.

Por otro lado, Carmona et al. (2017), tras evaluar como la sostenibilidad se involucra en las operaciones mineras, señala que la incorporación de modelos que representan situaciones actuales y futuras de viabilidad en la industria minera en los requisitos de certificación, utilizando indicadores ACV regionalizados, expresa los mejores resultados no solo en términos ambientales sino en aspectos económicos. En otros sectores, se tiene a Valdez (2020), quien encontró la presencia de una relación sobre la GA y el aspecto económico en la Municipalidad, esto sugiere que las decisiones y actividades relacionadas con la GA pueden tener efecto directo sobre rentabilidad de la

unidad minera, y viceversa. Por último, se pudo apreciar que el aspecto económico del plan de GA fue percibido en 56.0 % de bueno, seguida de 28.0 % regular y deficiente (16.0 %); esto sugiere que una mayoría considera que este aspecto del plan de gestión ambiental está bien diseñado o implementado y es efectivo en términos económicos.

## CONCLUSIONES

- 1) Referente a la relación entre el plan de gestión ambiental (PGA) y del aporte a cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, se halló la presencia de una relación directa con  $Rho = 0.792$  lo cual se puede afirmar como positiva y alta, mostrando que en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica, los procesos de gestionar ambientalmente obtiene una mejora en el trabajo de cumplir con los lineamientos del ODS N° 6 de la Agenda 2030.
- 2) Referente a la relación entre el aspecto ambiental del plan de GA y cumplimiento del ODS N°6 de la Agenda 2030, se concluye que se presencia una asociación positiva y alta al demostrarse con un  $Rho = 0.782$ , afirmando que de acuerdo al plan de gestión el aspecto ambiental involucra un aporte a cumplir con el ODS N°6 de la Agenda 2030.
- 3) Referente a la relación entre el aspecto social del plan de GA con cumplimiento del ODS N°6, se concluye una existencia de relación positiva y alta con una correlación de Spearman igual a 0.723, afirmando que acerca de la GA en su aspecto social este está comprometido con la mejora a cumplir el ODS N°6 de la Agenda 2030.
- 4) Referente a la relación sobre el aspecto político del plan de GA y el cumplimiento del ODS N°6, representa una fuerte asociación positiva demostrándose de valor de  $Rho$  igual a 0.808, pudiendo afirmar que con el plan de GA en el aspecto político provee una mejora a cumplir con el ODS N°6 de la Agenda 2030.
- 5) Por último, respecto a la relación entre el aspecto económico del plan de GA del cumplimiento del ODS N°6, existe suficiente evidencia para poder afirmar que se asocia de manera positiva y alta representándose con un  $Rho = 0.768$ , donde se puede afirmar que el aspecto económico en el plan de GA tiene relación con la mejora para cumplir con el ODS N°6 de la Agenda 2030.

## RECOMENDACIONES

1. Dar seguimiento a los planes de GA dirigidos a mitigar los impactos generados al ambiente, específicamente al recurso hídrico el cual es el más afectado en el rubro minero, los cuales son prescindibles para la ejecución de las metas y necesidades para una asociación en este rubro.
2. Tener coordinación con los pobladores del lugar creando un lazo con acuerdos mutuos donde prime la comunicación y de esta forma cumplir con las expectativas de ambas partes generando un correcto control de los recursos de la naturaleza y la seguridad de ser sostenibles.
3. Mejorar las políticas establecidas para minimizar los daños provocados por actividades mineras enfocadas en la fiscalización del cumplimiento del marco legal referido al medio ambiente al implementar un plan de GA en la tarea de extraer cobre.
4. Mejorar las tecnologías que ayuden a remediar los impactos generados por la extracción de cobre de este modo se podrá ahorrar costos y tener una mejor eficiencia en el tratamiento del recurso hídrico a fin de satisfacer requerimientos del ODS N°6 de la Agenda 2030.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Aitken , D., Rivera, D., Godoy, A., & Holzapfel, E. (2016). Water Scarcity and the Impact of the Mining and Agricultural Sectors in Chile. *Sustainability* , 8(2).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su8020128>
- Andooz, A., Eqbalpour, Kowsari, M., Ramakrishna, E., & Ansari, S. (2023). A comprehensive review on pyrolysis from the circular economy point of view and its environmental and social effects. *J Clean Prod*, 388, 136021.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136021>
- Apelo, D. (2019). *La gestión de responsabilidad social de las empresas mineras en la región Pasco y su incidencia en el desarrollo sostenible de los pueblos y comunidades de su entorno, período 2007 al 2016*. [Tesis para el grado de Doctor, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion], Repositorio de UNDAC.  
<https://acortar.link/Z1cijr>
- Arias Gonzáles, J., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*.
- Carmona, U., Cardona, H., & Restrepo, I. (2017). Gestión ambiental, sostenibilidad y competitividad minera. Contextualización de la situación y retos de un enfoque a través del análisis del ciclo de vida. *DYNA*, 87(201).  
<https://www.redalyc.org/pdf/496/49650911006.pdf>
- Cevallos , G., Vernaza, G., & Intriago , H. (2017). Indicadores y dimensiones de la gestion ambiental su impacto en la competitividad territorial. *Revista DELOS*, 9(25).  
<https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/432/421>
- Chattopadhyay, S., & Chattopadhyay, D. (2020). Mining Industries and Their Sustainable Management. *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*, 6645 - 6665.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3\\_864](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_864)

- Cortez, E., Ku, E., Hidalgo, H., & Figueroa, A. (2017). Las Empresas de la Gran Minería, su Contribución al Desarrollo Sostenible en Cajamarca y La Libertad-Perú, 2017. *Gobierno y Gestión Pública*, 04.
- Flores, F., & Flores, G. (2021). *Responsabilidad Social Empresarial y Desarrollo Sostenible en la Sociedad Minera Corona S.A. - Unidad Yauricocha*, 2018. [Tesis para optar el grado de licenciatura, Universidad Peruana Los Andes], Repositorio de UPLA. <https://acortar.link/tiFcNH>
- Gómez, D., & Barrios, M. (2018). *Marco de gestión para cierre de minas sostenible en Colombia*. Universidad EAFIT, Medellín. <https://acortar.link/m3fteO>
- Guerra, J. (2022). *Plan de gestión ambiental para el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6 de la Agenda 2030 en la gran minería de oro en Perú*. <https://acortar.link/zIoBLp>
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- ICMM. (2023). <https://acortar.link/l0HodJ>
- Ikram, Peng, Z., Shah, & Liu. (2019). Do environmental management systems help improve corporate sustainable development? Evidence from manufacturing companies in Pakistan. *Journal of Cleaner Production*, 226, 628-641. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619309758>
- Kahl, S., & Luyo, M. (2023, Junio 16). El derecho de la competencia de la Comunidad Andina frente a la sostenibilidad ambiental. (11), 53-71. <https://doi.org/https://doi.org/10.29263/lar11.2023.03>
- Lafont-Torio, J., Martín Martín, J., Salinas Fernández, J., & Ribeiro Soriano, D. (2023). Perceptions of progress toward achieving the sustainable development goals: Insights from cooperative managers. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 3(1).

- Leiva, J., & Onederra, I. (2022). Environmental Management Strategies in the Copper Mining Industry in Chile to Address Water and Energy Challenges—Review. *Mining*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/mining2020012>
- Lewinsohn, J., & Salgado, R. (2019). *La eficiencia en el uso del agua y la energía en los procesos mineros: casos de buenas prácticas en Chile y el Perú*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43282/1/S1701066\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43282/1/S1701066_es.pdf)
- Ley General del Ambiente 28611. (2005). *Ley N° 28611*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per81742.pdf>
- Madroñero-Palacios, S., & Guzmán-Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología en Marcha*, 31(3). <https://doi.org/10.18845/tm.v31i3.3907>
- Mies, A., & Gold, S. (2021). Mapping the social dimension of the circular economy. *J clean Prod*, 321(128960). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128960>
- Northey, S., Mudd, G., Werner, T., Haque, N., & Yellishetty, M. (2019). Sustainable water management and improved corporate reporting in mining. *Water resources & Industry*. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2212371718301173?token=5B861CDABAD4E50FF57226E26F0BAFB393DBF365DCD0282CF111F0EDBF120A435D999C6A9D50A3DE02B6D6B58B916F2B&originRegion=us-east-1&originCreation=20230512225507>
- Ñaupas Paitan , H., Valdivia Dueñas , M., Palacios Vilela, J., & Romero Delgado, H. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa.
- Organizacion de la Naciones Unidas [ONU]. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos La Agenda 2030 y los Objetivos*. (LC/G.2681-P/Rev.3).
- Orihuela, J. C. (2020). The environmentalization of mining in Colombia, Chile, and Peru: A

- comparative analysis of green state formation. *The Extractive Industries and Society*, 8(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.10.012>
- Palomino, Y., & Rodriguez, Yury. (2019). *Gestión de la contabilidad ambiental de la Compañía Minera Lincuna S.A. y su contribución al desarrollo sostenible de la provincia de Aija - Ancash, Perú 2019*. [Tesis para optar el título profesional de contador público, Universidad Privada Antenor Orrego], Repositorio insitucional de UPAO.
- Pereira, M., Ballón, E., Castro, M., Constantin, A., Miguel, C., García, R., . . . Lanegra, I. (2022). *Minería y desarrollo sostenible Seguimiento de la evaluación del desempeño ambiental del Perú*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48026-mineria-desarrollo-sostenible-seguimiento-la-evaluacion-desempeno-ambiental-peru>
- Pierola, J. (2017). *Asociación peruana de ingeniería Hidráulica y Ambiental (APIHA)*.
- Responsible Mining Foundation. (2020). *La minería y los ODS actualización de la situación en 2020*. [https://www.responsibleminingfoundation.org/app/uploads/RMF\\_CCSI\\_Mining\\_and\\_SDGs\\_SP\\_Sept2020.pdf](https://www.responsibleminingfoundation.org/app/uploads/RMF_CCSI_Mining_and_SDGs_SP_Sept2020.pdf)
- Rodríguez, J., Razo, I., & Lázaro, I. (2023). Water footprint for mining process: A proposed method to improve water management in mining operations. *Cleaner and Responsible Consumption*, 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clrc.2022.100094>
- Rovero, M. (16 de Mayo de 2022). *Conflictos sociales empiezan a afectar la producción minera en Perú: la de cobre cae en 1.5% y oro en 9.3%*. Minería y Energía : <https://mineriaenergia.com/author/admin-roveri-mye/>
- Salazar, R. (2020). *ODS 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y*

*el saneamiento para todos.*

<https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4740/ANA0003249.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Schoemaker, A. (2017). GLOSARIO AMBIENTAL Conociendo los términos ambientales usados en zonas mineras, Tomo 1: Caja de Herramientas Ambientales. [https://democraciaglobal.org/wp-content/uploads/tomo-1\\_optimize.pdf](https://democraciaglobal.org/wp-content/uploads/tomo-1_optimize.pdf)

Shah , M., & Rezai, R. (2023). Public-sector participation in the circular economy: A stakeholder relationship analysis of economic and social factors of the recycling system. *J Clean Prod*(136700). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136700>

Torres, J. (2022). *Plan de gestión ambiental para el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6 de la Agenda 2030 en la gran minería de oro en Perú*. [Tesis para el grado academico de Ingeniero Ambiental, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Repositorio institucional de UNMSM. <https://acortar.link/zIoBLp>.

Valdez Gonzales, K. (2020). *Gestión ambiental y desarrollo sostenible en la Municipalidad Distrital de Mi Perú*. [Tesis de maestria, Universidad César Vallejo], Repositorio Institucional.

Vidal, A., & Asuaga, C. (3 de Junio de 2021). Gestión ambiental en las organizaciones. 84-122. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9115902>

Walaa, I., & Nada, K. (Diciembre de 2023). Un plan de gestión ambiental para la gestión de residuos de la construcción. *Revista de Ingeniería Ain Shams*, 14(12). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102244>

Woźniak , J., Pactwa, K., Szcześniewicz, M., & Ciapka, D. (2022). Declaration of the Sustainable Development Goals of Mining Companies and the Effect of Their Activities in Selected Areas. *Corporate Sustainability and Sustainable Management in Changing Environments*. <https://acortar.link/iKOb1t>

**ANEXOS**

**ANEXO 1**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Problema Principal</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Metodología</b>
¿Cuál es la relación que existe entre el plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?	Determinar la relación que existe entre el plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.	Existe una relación directa del plan de gestión ambiental y el aporte al cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, dado a que los planes en la organización contribuyen en garantizar para las futuras generaciones la disponibilidad, la gestión sostenible del agua y el saneamiento en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica.	<b>Tipo:</b> Básica <b>Nivel:</b> Correlacional <b>Diseño:</b> No experimental-transversal <b>Técnica:</b> encuesta <b>Instrumento:</b> cuestionario
<b>Problemas Secundarios</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	
¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?	Determinar la relación que existe entre el aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	Existe una relación directa entre de aspecto ambiental de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	
¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?	Determinar la relación que existe entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	Existe una relación directa entre el aspecto social de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	
¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto política de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?	Determinar la relación que existe entre el aspecto política de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	Existe una relación directa de aspecto político de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	
¿Cuál es la relación que existe entre el aspecto económica de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica?	Determinar la relación que existe entre el aspecto económica de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	Existe una relación directa entre el aspecto económico de plan de gestión ambiental y el cumplimiento del ODS N° 6 de la Agenda 2030, en la unidad minera de cobre a tajo abierto Marcona, Ica	

**ANEXO 2**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**  
**CUESTIONARIO DE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Estimado(a) reciba mis saludos cordiales, soy Ing. Michael Pozo Odría. El presente cuestionario es parte de una investigación que tiene por finalidad obtener información para elaborar una tesis titulada "PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y APOORTE AL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE N°6 DE LA AGENDA 2030 EN UNIDAD MINERA DE COBRE A TAJO ABIERTO MARCONA, ICA"; por lo que solicito su colaboración para que responda con sinceridad el presente instrumento que es confidencial y de carácter anónimo.

Acepto la administración de datos en la investigación de forma anónima, confidencial y ética. SI ( ). Por favor, exprese con sinceridad marcando con "X" en una sola casilla de las siguientes alternativas:

Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

DIMENSIONES	Nº	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>Ambiental</b> (ecológico) -Contaminación atmosférica -Cuidado de los recursos hídricos -Actividades preventivas y cuidado del medio ambiente -Manejo de residuos y acciones pro ambiental -Recuperación de área verdes	1	¿La unidad minera tiene una adecuada gestión ambiental, para la no contaminación del aire (emisión de ruidos, CO <sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera)?					
	2	¿La unidad minera tiene una adecuada gestión medio ambiental, respecto al manejo y disposición de relaves, uso y tratamiento de aguas, aguas ácidas subterráneas y/o industriales?					
	3	¿La unidad minera realiza acciones preventivas para la no contaminación de la biodiversidad de la flora y la fauna, en sus operaciones mineras?					
	4	¿La unidad minera realiza un manejo integral y sustentable de la gestión de residuos sólidos?					
	5	¿La unidad minera realiza la recuperación de áreas verdes en los espacios de la unidad minera o alrededores?					
<b>Social</b> -Campaña de sensibilización -Coordinación de las autoridades -Responsabilidad compartida - Participación social	6	¿La unidad minera ha realizado a favor de la comunidad, programas sociales comunitarios, capacitaciones, actividades educativas, de salud y deportivas?					
	7	¿La unidad minera realiza capacitación incluyendo a la comunidad sobre temas relacionado al cuidado de los recursos hídricos?					
	8	¿La unidad minera realiza una coordinación general con las autoridades competentes en temas de gestión ambiental?					
	9	¿La unidad minera comparte la responsabilidad con los intereses de la comunidad de local?					
<b>Política</b> -Políticas ambientales - Función socio ambiental	10	¿La unidad minera incluye la participación social en temas de interés para las comunidades locales?					
	11	¿Existe cumplimiento a las Políticas Ambientales en el desarrolla de las actividades mineras de la unidad minera?					
	12	¿Considera que las Licencias y permisos debe ser cancelado ante el incumplimiento de las normas legales medioambientales?					

	13	¿La unidad orgánica de gestión ambiental asume adecuadamente sus funciones socio - ambientales?					
	14	¿Se asegura que toda actividad en la minera contemple los controles ambientales y permisos desde el inicio y durante su ejecución?					
<b>Económica</b> -Situación económica -Promover crecimiento económico	15	¿La unidad minera influye de manera positiva en el crecimiento de la situación económica de la región y el país?					
	16	¿La unidad minera ha realizado en favor de la comunidad o la región, inversiones en la construcción o mejoramiento de infraestructura educativa, de salud, de saneamiento básico, de comedores populares y carreteras?					
	17	¿La unidad minera apoya a la comunidad o región con programas de capacitación e implementación de micro negocios y alternativas de ingresos familiares?					
	18	¿La unidad minera ha incorporado a su cadena productiva a los pobladores de la comunidad o región, incluyendo también a las personas con discapacidad?					

### CUESTIONARIO DEL CUMPLIMIENTO DEL ODS N° 6 DE LA AGENDA 2030

La investigación que tiene por finalidad obtener información para elaborar una tesis acerca de “PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y APOORTE AL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE N°6 DE LA AGENDA 2030 EN UNIDAD MINERA DE COBRE A TAJO ABIERTO MARCONA, ICA”. Solicito su colaboración para que responda con sinceridad el presente instrumento que es confidencial y de carácter anónimo.

Acepto la administración de datos en la investigación de forma anónima, confidencial y ética. SI ( ). Por favor, exprese con sinceridad marcando con “X” en una sola casilla de las siguientes alternativas:

Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

DIMENSIONES	Nro	INDICADORES	1	2	3	4	5
<b>Calidad de agua</b> -Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada -Proporción de masas de agua de buena calidad	1	¿La unidad minera realiza el tratamiento de las aguas residuales?					
	2	¿La unidad minera reduce considerablemente el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando también el reciclado y la reutilización sin riesgos?					
	3	¿La unidad minera es consciente del uso de recurso hídricos y el efecto en la flora y fauna del ecosistema?					
	4	¿La unidad minera participa en mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos?					
<b>Uso eficiente del recurso hídrico</b> - Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo	5	¿La unidad minera aumenta considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todas sus operaciones?					
	6	¿La unidad minera ha percibido cambios respecto al uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo?					
	7	¿Considera usted que la unidad minera ha incrementado el uso del agua con el paso del tiempo?					
<b>Sostenibilidad de la extracción</b> - Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles	8	¿La unidad minera asegura la sostenibilidad de la extracción y uso eficiente de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua?					
	9	¿La unidad minera optimiza y alcanza el uso sostenible del recurso hídrico?					
	10	¿Considera que hay control por parte del Estado que supervisa la Autorización del uso de agua?					
	11	¿La unidad minera realiza la extracción de agua del mar para reducir el consumo de agua dulce?					
<b>Gestión integrada de los recursos hídricos</b> -Grado de implementación de la gestión integrada de	12	¿Considera que la generación de efluentes contaminantes afecta a los recursos hídricos?					
	13	¿Existe gestión integrada de los recursos hídricos en el desarrollo la actividad de la unidad minera?					
	14	¿La unidad minera tiene enfoques integrados que ayudan a coordinar el desarrollo sostenible y la					

los recursos hídricos		gestión del agua?				
	15	¿Se puede visibilizar la contribución en la gestión hídrica y su aporte en la cadena de valor, a través de información amigable para las comunidades y otros actores locales?				
<b>Participación de las comunidades</b>	16	¿La unidad minera cumple las políticas de participación de la comunidad o región sobre cuestiones ambientales como gestión del agua y el saneamiento?				
-Políticas de participación	17	¿La unidad minera apoya la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento?				

## ANEXO 3 VALIDACION DEL INSTRUMENTO

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO Y EL INSTRUMENTO:

1. Nombres y apellidos del experto:	ERNESTO OSVALDO ADUVIRE PATACA
2. Cargo e institución donde labora:	DOCENTE DE INGENIERIA DE MINAS DE PUCP/CONSULTOR PRINCIPAL EN SRK
3. Especialidad del experto:	INGENIERO DE MINAS con DOCTORADO EN MINERIA Y MEDIO AMBIENTE
4. Nombre del instrumento por validar:	Hoja de campo

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

**Indicaciones:** Teniendo en cuenta los criterios e indicadores asignados a continuación, se solicita marcar con una "X" en la celda conteniendo el valor en porcentaje según corresponda.

N°	Criterios	Indicadores	Inaceptable					Mínimamente aceptable			Aceptable				
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Claridad	Está formulado con un lenguaje comprensible.												X	
2	Organización	Tiene una organización lógica.												X	
3	Coherencia	Adecuado al conocimiento del responsable del llenado.													X
4	Consistencia	Se basa en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
5	Objetividad	Se basa en hechos observables													X
6	Actualidad	Está acorde a las técnicas modernas de la investigación.													X
7	Suficiencia	Toma en cuenta aspectos metodológicos esenciales.												X	
8	Intencionalidad	Permite alcanzar el objetivo de la presente investigación.													X
9	Metodología	El diseño permite medir lo que se pretende.													X
10	Pertinencia	Estructura acorde con las necesidades del responsable.													X
11	Relevancia	Se considera esencial para el propósito de la investigación.													X

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

¿El instrumento de recolección de la información cumple con los requisitos para su aplicación?

SI	NO
X	

#### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

El promedio de valoración según la información dada corresponde a:

98.2 %
--------

#### V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

--

Lima, 3 de noviembre 2023

**AUTOR:**

Michael Rolando Pozo Odria



*Ernesto Osvaldo Aduvire Pataca*

Firma y sello del experto

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO Y EL INSTRUMENTO:

1. Nombres y apellidos del experto:	DOLFER SULCA ZULOETA
2. Cargo e institución donde labora:	DOCENTE UNAC/GERENTE GENERAL DE SUNGLE
3. Especialidad del experto:	INGENIERO AMBIENTAL con MESTRIA EN REGULACIÓN, GESTIÓN Y ECONOMIA MINERA
4. Nombre del instrumento por validar:	Hoja de campo

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

**Indicaciones:** Teniendo en cuenta los criterios e indicadores asignados a continuación, se solicita marcar con una "X" en la celda conteniendo el valor en porcentaje según corresponda.

N°	Criterios	Indicadores	Inaceptable					Minimamente aceptable			Aceptable				
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Claridad	Está formulado con un lenguaje comprensible.													X
2	Organización	Tiene una organización lógica.													X
3	Coherencia	Adecuado al conocimiento del responsable del llenado.													X
4	Consistencia	Se basa en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
5	Objetividad	Se basa en hechos observables											X		
6	Actualidad	Está acorde a las técnicas modernas de la investigación.													X
7	Suficiencia	Toma en cuenta aspectos metodológicos esenciales.													X
8	Intencionalidad	Permite alcanzar el objetivo de la presente investigación.											X		
9	Metodología	El diseño permite medir lo que se pretende.													X
10	Pertinencia	Estructura acorde con las necesidades del responsable.													X
11	Relevancia	Se considera esencial para el propósito de la investigación.													X

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

¿El instrumento de recolección de la información cumple con los requisitos para su aplicación?

SI	NO
X	

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

El promedio de valoración según la información dada corresponde a:

99%
-----

### V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Lima, 2 de noviembre del 2023

**AUTOR:**

Michael Rolando Pozo Odria



Dolfer Sulca Zuloeta

Firma y sello del experto

## VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### I. DATOS GENERALES DEL EXPERTO Y EL INSTRUMENTO:

1. Nombres y apellidos del experto:	ABNER JOSUÉ VIGO ROLDÁN
2. Cargo e institución donde labora:	DOCENTE/UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
3. Especialidad del experto:	INGENIERO QUÍMICO con MAESTRÍA en GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
4. Nombre del instrumento por validar:	Hoja de campo

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

**Indicaciones:** Teniendo en cuenta los criterios e indicadores asignados a continuación, se solicita marcar con una "X" en la celda conteniendo el valor en porcentaje según corresponda.

N°	Criterios	Indicadores	Inaceptable						Minimamente aceptable			Aceptable					
			40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1	Claridad	Está formulado con un lenguaje comprensible.															X
2	Organización	Tiene una organización lógica.															X
3	Coherencia	Adecuado al conocimiento del responsable del llenado.														X	
4	Consistencia	Se basa en fundamentos técnicos y/o científicos.														X	
5	Objetividad	Se basa en hechos observables															X
6	Actualidad	Está acorde a las técnicas modernas de la investigación.														X	
7	Suficiencia	Toma en cuenta aspectos metodológicos esenciales.														X	
8	Intencionalidad	Permite alcanzar el objetivo de la presente investigación.															X
9	Metodología	El diseño permite medir lo que se pretende.														X	
10	Pertinencia	Estructura acorde con las necesidades del responsable.															X
11	Relevancia	Se considera esencial para el propósito de la investigación.															X

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

¿El instrumento de recolección de la información cumple con los requisitos para su aplicación?

SI	NO
X	

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

El promedio de valoración según la información dada corresponde a:

98 %

### V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

Lima, 2 de noviembre del 2023

**AUTOR:**

Michael Rolando Pozo Odria



*Adner Jose Vigo Roldan*

**Firma y sello del experto**

## ANEXO 4 BASE DE DATOS

ENCUESTADOS	V1: GESTIÓN AMBIENTAL																		V2: CUMPLIMIENTO DEL ODS N° 6 DE LA AGENDA 2030																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	D1: Ambiental					D2: Social					D3: Política				D4: Económica				D1: Calidad de agua				D2: Uso eficiente del recurso hídrico			D3: Sostenibilidad de la extracción			D4: Gestión integrada de los recursos hídricos			D5: Participación de las comunidades				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	
1	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	5	4	4	4	2	3	4	4	3	3	5	2	2	3	3	3	2	
2	4	4	4	5	5	4	4	5	4	3	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	4	4	4	4	
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	3	5	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	5	4	5	3	5	3	3	5
5	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	3	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	
6	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	5	5	5	4	4
7	5	5	3	5	5	4	5	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	
8	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	5	3	5	3	3	5	5	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	
11	5	5	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	3	3	4	5	3	5	3	5	4	2	3	3	3	3	5
12	4	4	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	3	5	5	5
13	5	5	3	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	3	5	4	5	3	5	5	3	2
14	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	4	3	3	3	5	4	5	3	5	3	3	5
16	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	2	4	3	4	4
17	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18	5	5	5	4	5	5	5	3	4	5	5	3	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	3	5	5	5
19	5	5	3	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	3	5	4	5	3	5	3	3	5	5
20	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	5	5	3	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	5	4	4	5	4	3	4	4	3	3	3	3	5	4	5	4	5	3	3	5	5
22	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	
23	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	5	3	5	5	5	5	5	3	3	3	5	3	3	
24	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

ANEXO 5  
AGENDA 2030 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



 **OBJETIVOS**  **DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

# Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

## Una oportunidad para América Latina y el Caribe



NACIONES UNIDAS

CEPAL



## Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos

El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir. Hay suficiente agua dulce en el planeta para lograr este sueño.

La escasez de recursos hídricos, la mala calidad del agua y el saneamiento inadecuado influyen negativamente en la seguridad alimentaria, las opciones de medios de subsistencia y las oportunidades de educación para las familias pobres en todo el mundo. La sequía afecta a algunos de los países más pobres del mundo, recrudece el hambre y la desnutrición.

Para 2050, al menos una de cada cuatro personas probablemente viva en un país afectado por escasez crónica y reiterada de agua dulce.

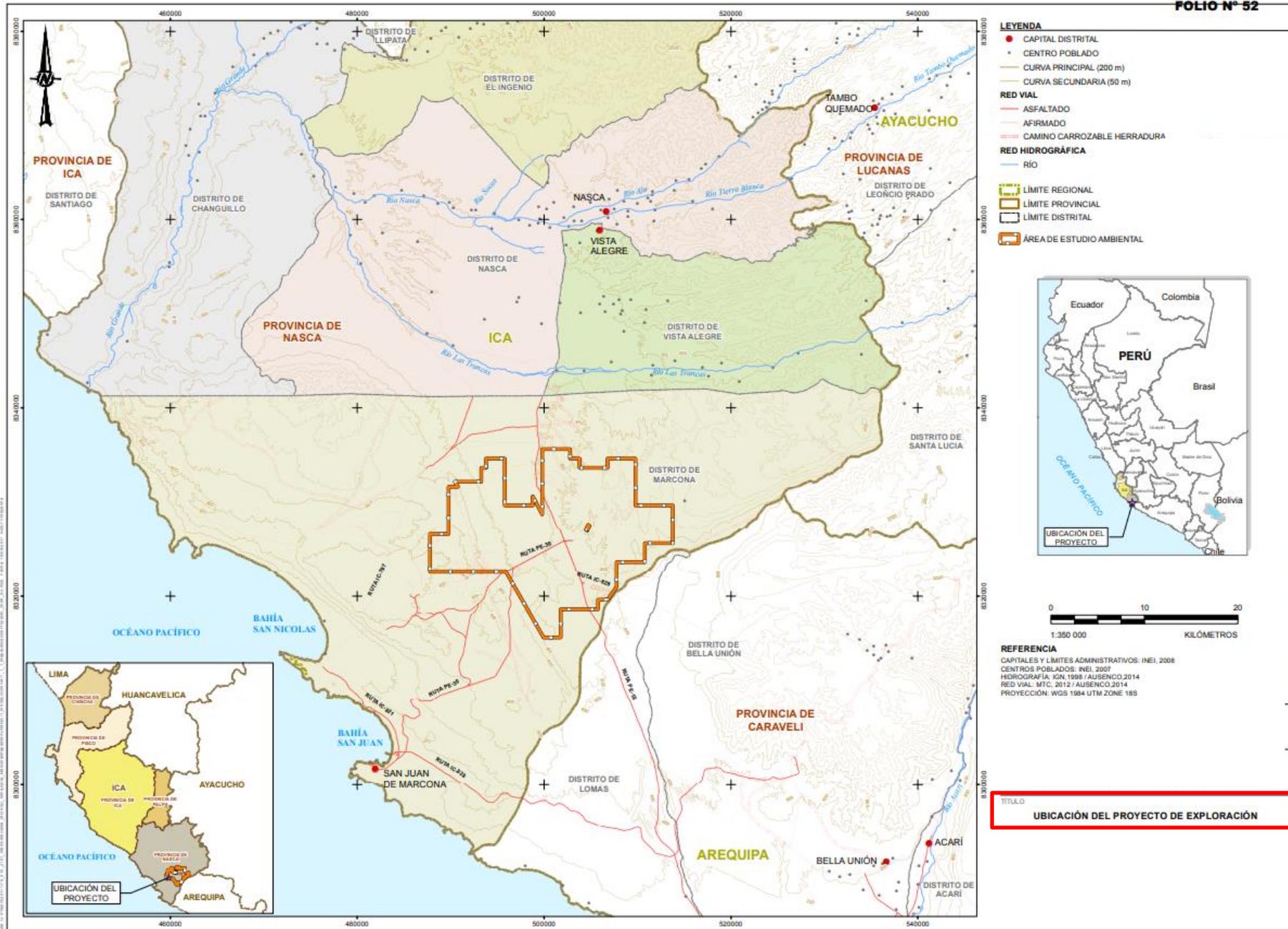
### Metas del Objetivo 6

- 6.1 De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos
- 6.2 De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad
- 6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial
- 6.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua
- 6.5 De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda
- 6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos
- 6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización
- 6.b Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento

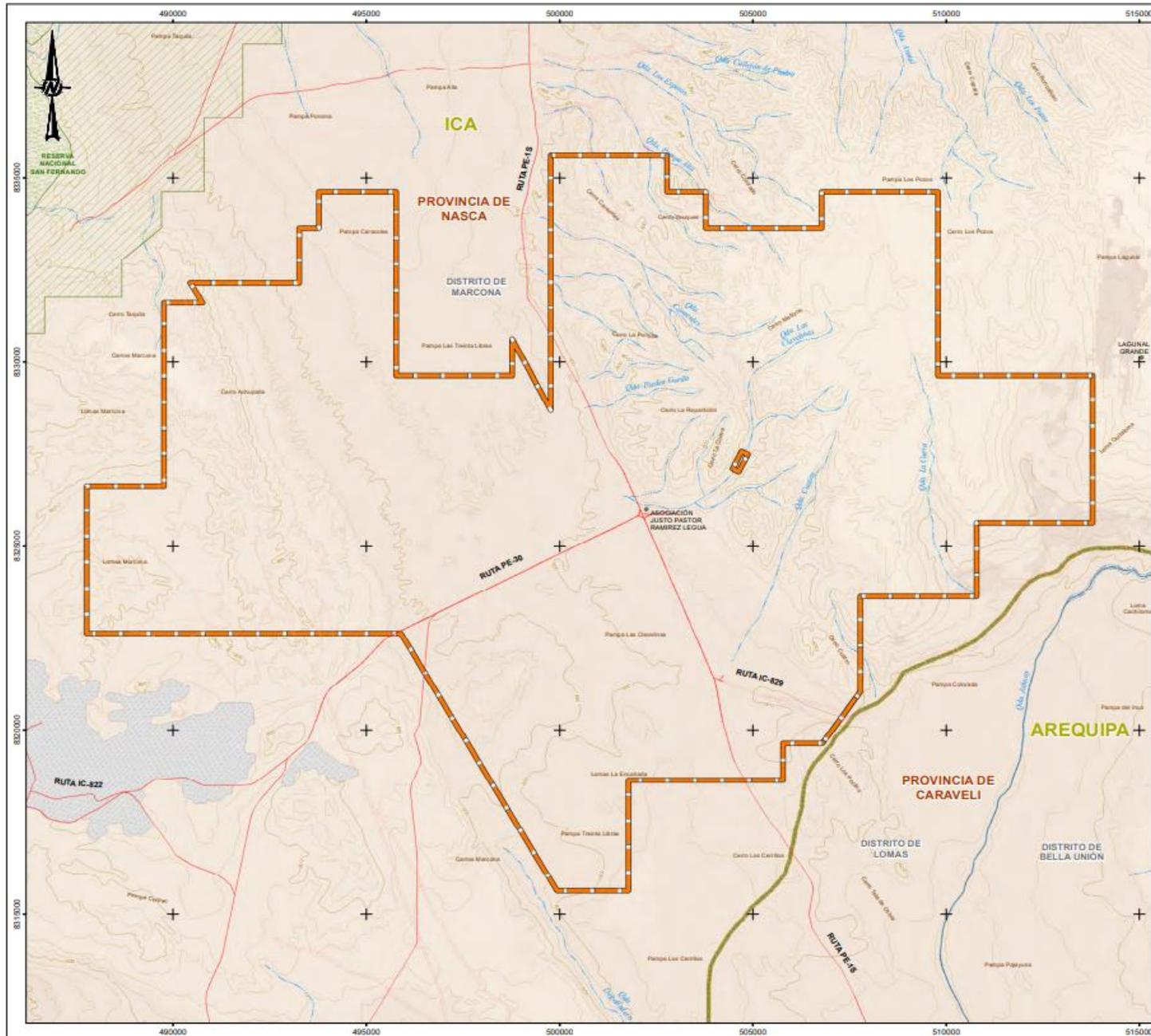
## **ANEXO 6**

### **PLANOS TEMATICOS, MINERIA DE TAJO ABIERTO-ICA**

Los mapas o imágenes son referenciales y genéricas sobre una unidad minera de tajo abierto en la región de Ica.





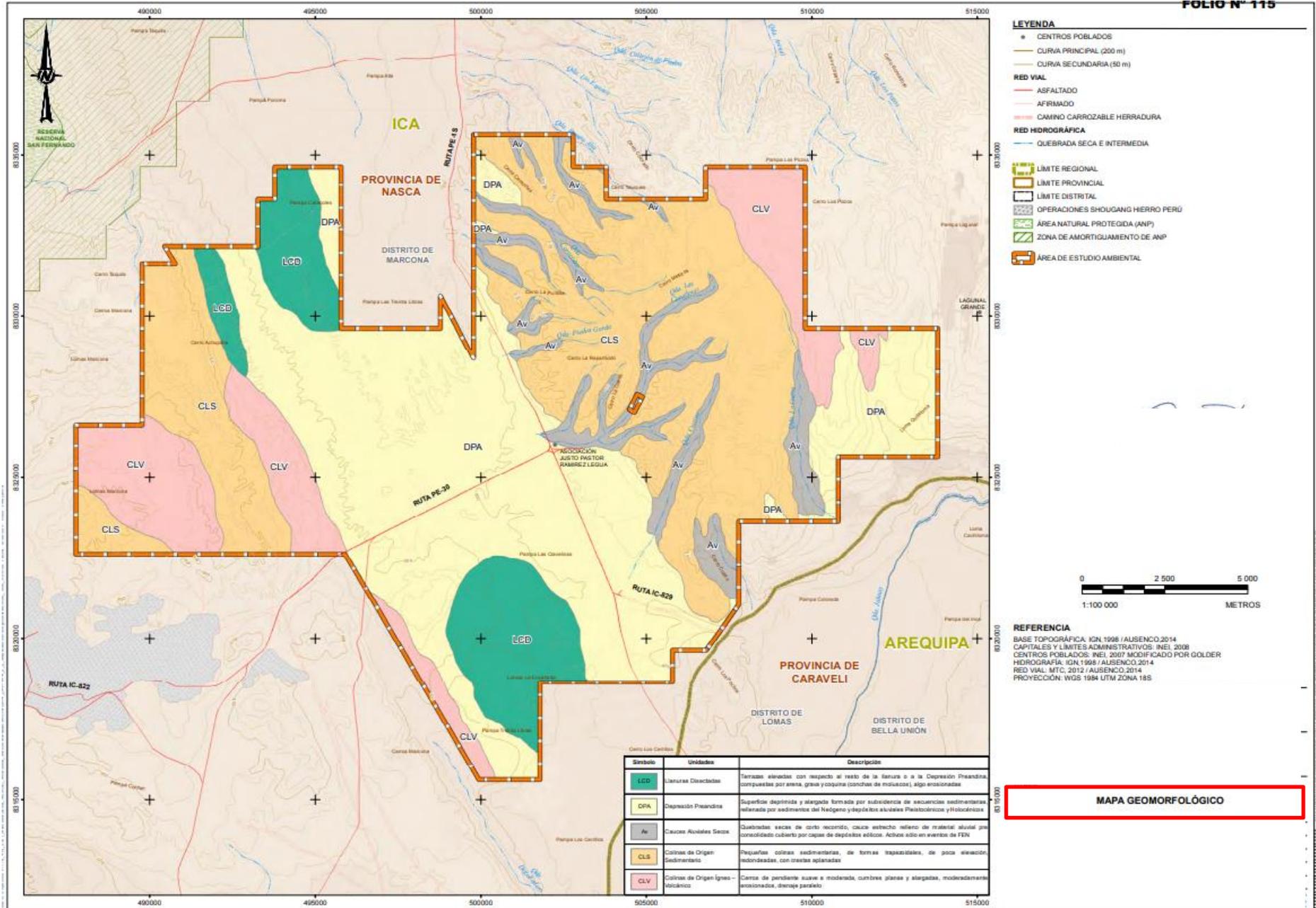


- LEYENDA**
- CENTROS POBLADOS
  - CURVA PRINCIPAL (200 m)
  - CURVA SECUNDARIA (50 m)
  - RED VIAL**
  - ASFALTADO
  - AFIRMADO
  - CAMINO CARROZABLE HERRADURA
  - RED HIDROGRAFICA**
  - QUEBRADA SECA E INTERMEDIA
  - ▭ LIMITE REGIONAL
  - ▭ LIMITE PROVINCIAL
  - ▭ LIMITE DISTRITAL
  - ▭ OPERACIONES SHOLGANG HIERRO PERU
  - ▭ AREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)
  - ▭ ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE ANP
  - ▭ AREA DE ESTUDIO AMBIENTAL

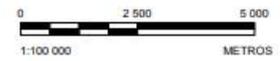


**REFERENCIA**  
 BASE TOPOGRAFICA: IGN 1998 / AUSENCO 2014  
 CAPITALES Y LIMITES ADMINISTRATIVOS: INEI, 2008  
 CENTROS POBLADOS: INEI, 2007 MODIFICADO POR GOLDER  
 HIDROGRAFIA: IGN 1998 / AUSENCO 2014  
 RED VIAL: MTC, 2012 / AUSENCO 2014  
 PROYECCION: WGS 1984 UTM ZONA 18S

**MAPA TOPOGRAFICO**



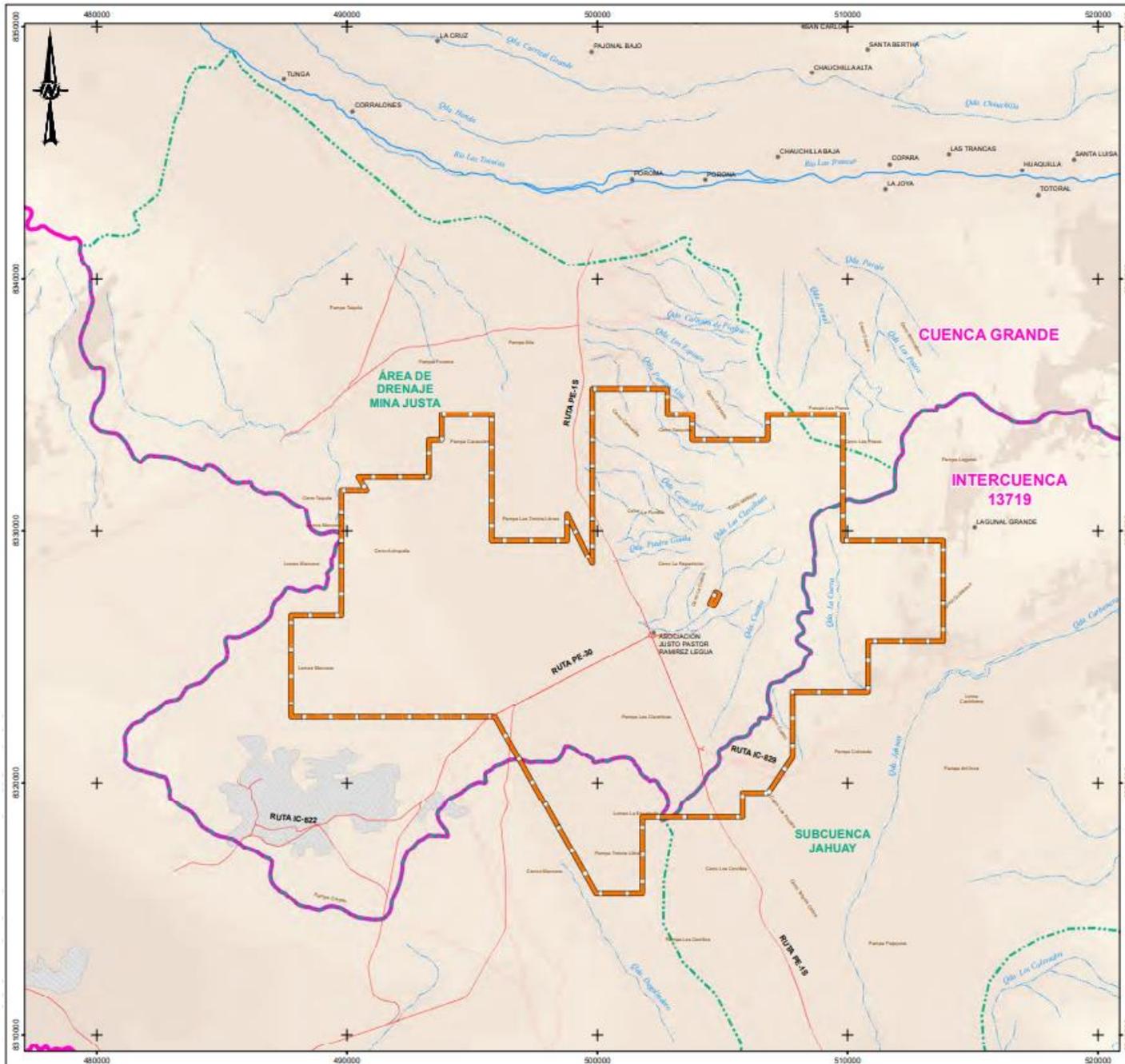
- LEYENDA**
- CENTROS POBLADOS
  - CURVA PRINCIPAL (200 m)
  - CURVA SECUNDARIA (50 m)
  - RED VIAL**
  - ASFALTADO
  - AFIRMADO
  - CAMINO CARROZABLE HERRADURA
  - RED HIDROGRÁFICA**
  - QUEBRADA SECA E INTERMEDIA
  - LIMITE REGIONAL
  - LIMITE PROVINCIAL
  - LIMITE DISTRITAL
  - OPERACIONES SHOUANG HIERRO PERÚ
  - ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)
  - ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE ANP
  - ÁREA DE ESTUDIO AMBIENTAL



**REFERENCIA**  
 BASE TOPOGRÁFICA: IGN 1998 / AUSENCO 2014  
 CAPITALS Y LÍMITES ADMINISTRATIVOS: INEI 2008  
 CENTROS POBLADOS: INEI 2007 MODIFICADO POR GOLDER  
 HIDROGRAFÍA: IGN 1998 / AUSENCO 2014  
 RED VIAL: MTC 2012 / AUSENCO 2014  
 PROYECCIÓN: WGS 1984 UTM ZONA 18S

Simbolo	Unidades	Descripción
LCD	Llanuras Elevadas	Terrazas elevadas con respecto al resto de la llanura o a la Depresión Pseudina, compuestas por arena, grava y coqueña (conchas de moluscos), algo erosionadas.
DPA	Depresión Pseudina	Superficie deprimida y alargada formada por subsidencia de secuencias sedimentarias rellenada por sedimentos del Neógeno y depósitos aluviales Pleistocénicos y Holocénicos.
Av	Cauces Aluviales Secos	Quedados secos de corto recorrido, cauce estrecho nudo de material aluvial por consolidado cubierto por capas de depósitos eólicos. Activo sólo en eventos de FEN.
CLS	Collinas de Origen Sedimentario	Pequeñas colinas sedimentarias, de formas espaciales, de poca elevación, redondeadas, con crestas aplastadas.
CLV	Collinas de Origen Igneo-Metamórfico	Cerros de pendiente suave a moderada, cumbres planas y alargadas, moderadamente erosionadas, drenaje paralelo.

**MAPA GEOMORFOLÓGICO**

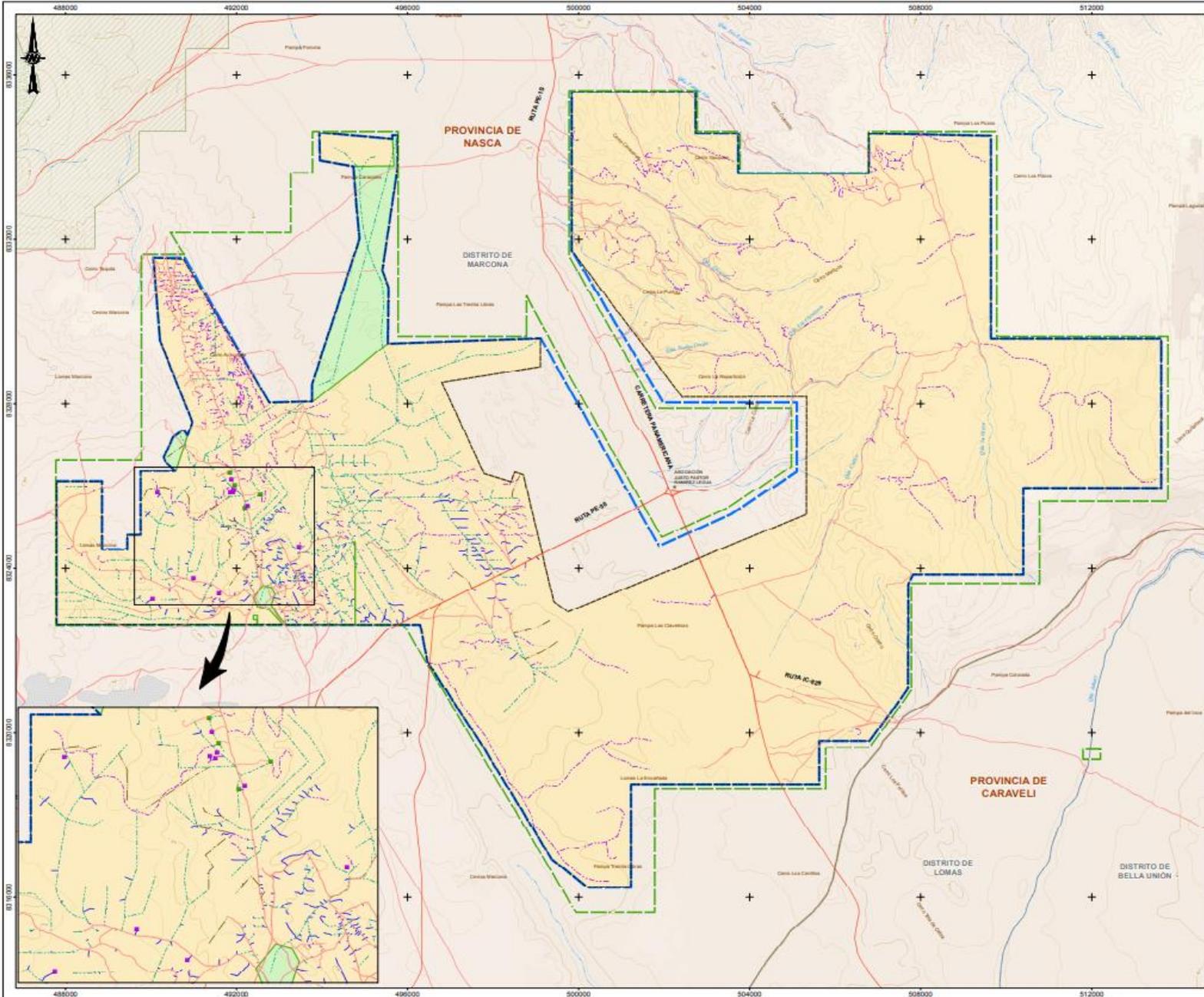


- LEYENDA**
- CENTROS POBLADOS
  - RED VIAL**
    - ASFALTADO
    - AFIRMADO
    - CAMINO CARROZABLE HERRADURA
  - RED HIDROGRÁFICA**
    - RÍO
    - QUEBRADA SECA E INTERMEDIA
  - LÍMITE DE CUENCA
  - LÍMITE DE SUBCUENCA
  - OPERACIONES SHOUANG HIERRO PERÚ
  - ÁREA DE ESTUDIO AMBIENTAL



**REFERENCIA**  
 BASE TOPOGRÁFICA: IGN, 1998 / AUSENCO, 2014  
 CAPITALES Y LÍMITES ADMINISTRATIVOS: INEI, 2008  
 CENTROS POBLADOS: INEI, 2007 MODIFICADO POR GOLDER  
 HIDROGRAFÍA: IGN, 1998 / AUSENCO, 2014  
 RED VIAL: MTC, 2012 / AUSENCO, 2014  
 PROYECTO: [unreadable]

TÍTULO  
**MAPA HIDROGRÁFICO**



**LEYENDA**

- CURVA PRINCIPAL (200 m)
- CURVA SECUNDARIA (50 m)

**RED VIAL**

- ASFALTADO
- AFIRMADO

**RED HIDROGRÁFICA**

- QUEBRADA SECA E INTERMEDIA

**OPERACIONES SHOUANG HIERRO PERÚ**

- LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DISTRITAL

**ÁREAS DE PROTECCIÓN Y ACTIVIDAD**

- OPERACIONES SHOUANG HIERRO PERÚ
- ÁREA NATURAL PROTEGIDA (ANP)
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE ANP
- ÁREA EFECTIVA DE EXPLORACIÓN
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL INDIRECTA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA
- ÁREA DE USO MINERO
- ÁREA DE ACTIVIDAD MINERA

**SONDAJES GEOTECNIA**

- NUEVOS
- CAMBIO DE CATEGORÍA

**ACCESOS APROBADOS**

- PERMANENTES
- TEMPORALES

**ACCESOS PROPUESTOS**

- PERMANENTES
- TEMPORALES

**REFERENCIA**

BASE TOPOGRÁFICA: IGN, 1998 / AUSENCO, 2014  
 CAPITALES Y LÍMITES ADMINISTRATIVOS: INEI, 2008  
 CENTROS POBLADOS: INEI, 2007  
 HIDROGRÁFICA: IGN, 1998 / AUSENCO, 2014  
 RED VIAL: MTC, 2012 / AUSENCO, 2014  
 PROYECCIÓN: WGS 1984 UTM ZONA 18S

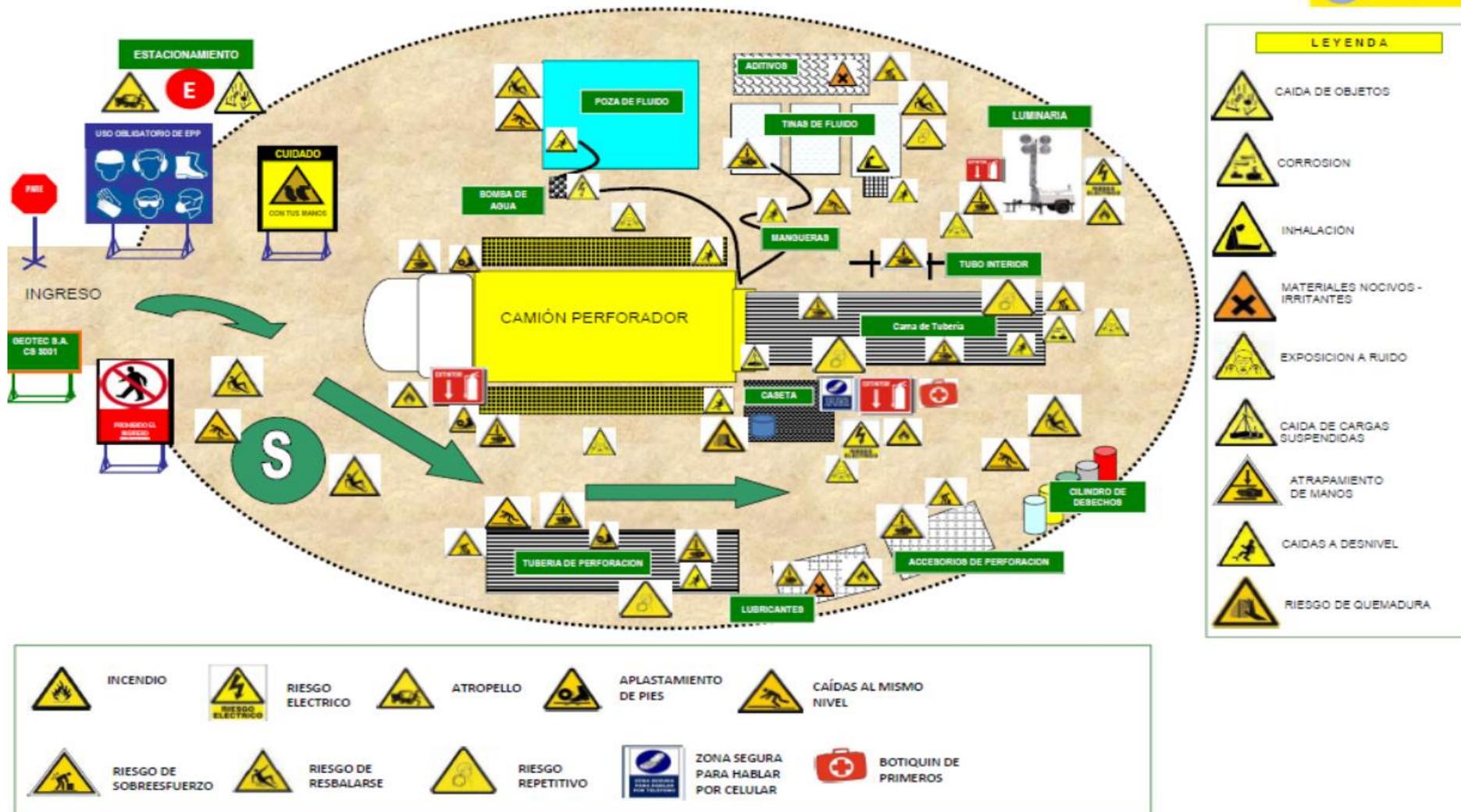
**1:60 000**

0 2 4  
KILOMETROS

**PLATAFORMAS GEOTECNICAS PROPUESTAS**

# ESQUEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN DE DIAMANTINA

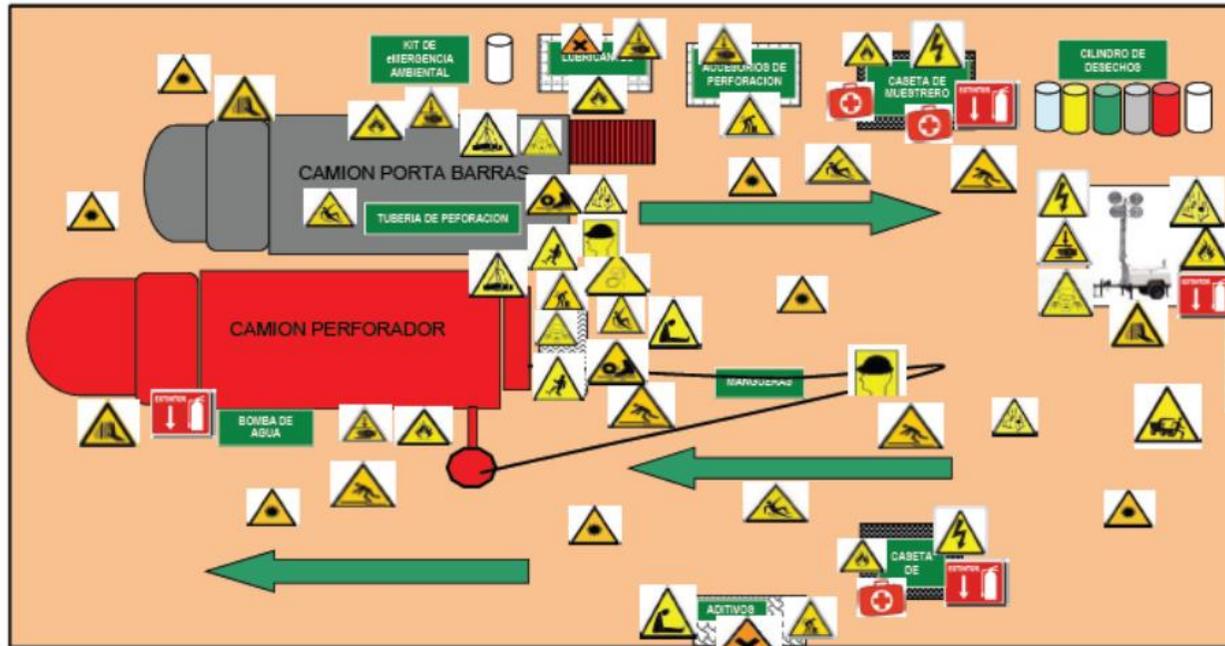
## PLATAFORMA DE PERFORACIÓN DIAMANTINA



# ESQUEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN AIRE REVERSO



## PLATAFORMA DE PERFORACIÓN AIRE REVERSO



LEYENDA	
	CAIDA DE OBJETOS
	CORROSION
	INHALACION
	EXPOSICIÓN A MATERIALES NOCIVOS - IRRITANTES
	EXPOSICIÓN A RUIDO
	CAIDAS DE CARGAS SUSPENDIDAS
	ATRAPAMIENTO DE MANOS
	CAIDAS A DESNIVEL
	EXPOSICIÓN A SUPERFICIES EN CALIENTE

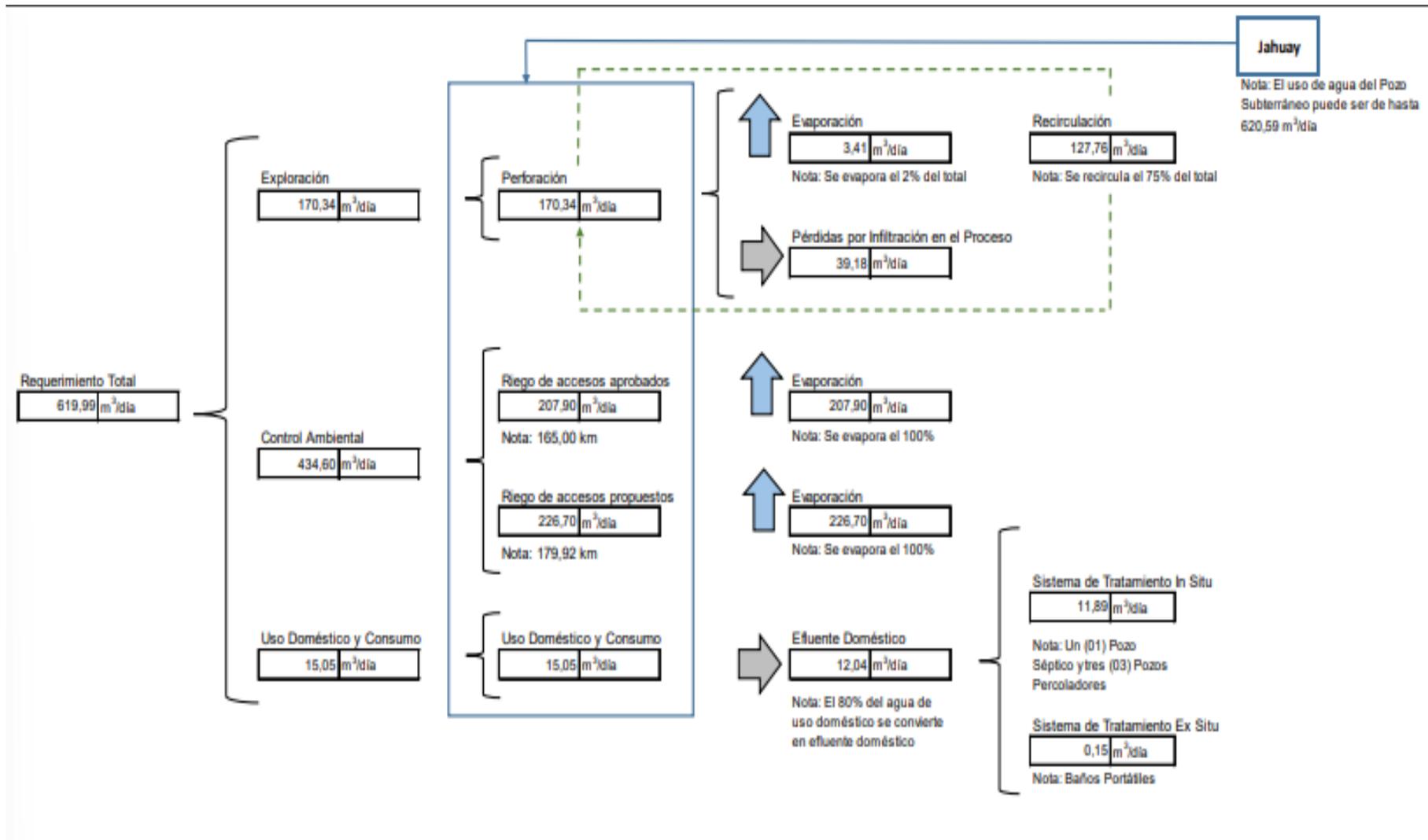


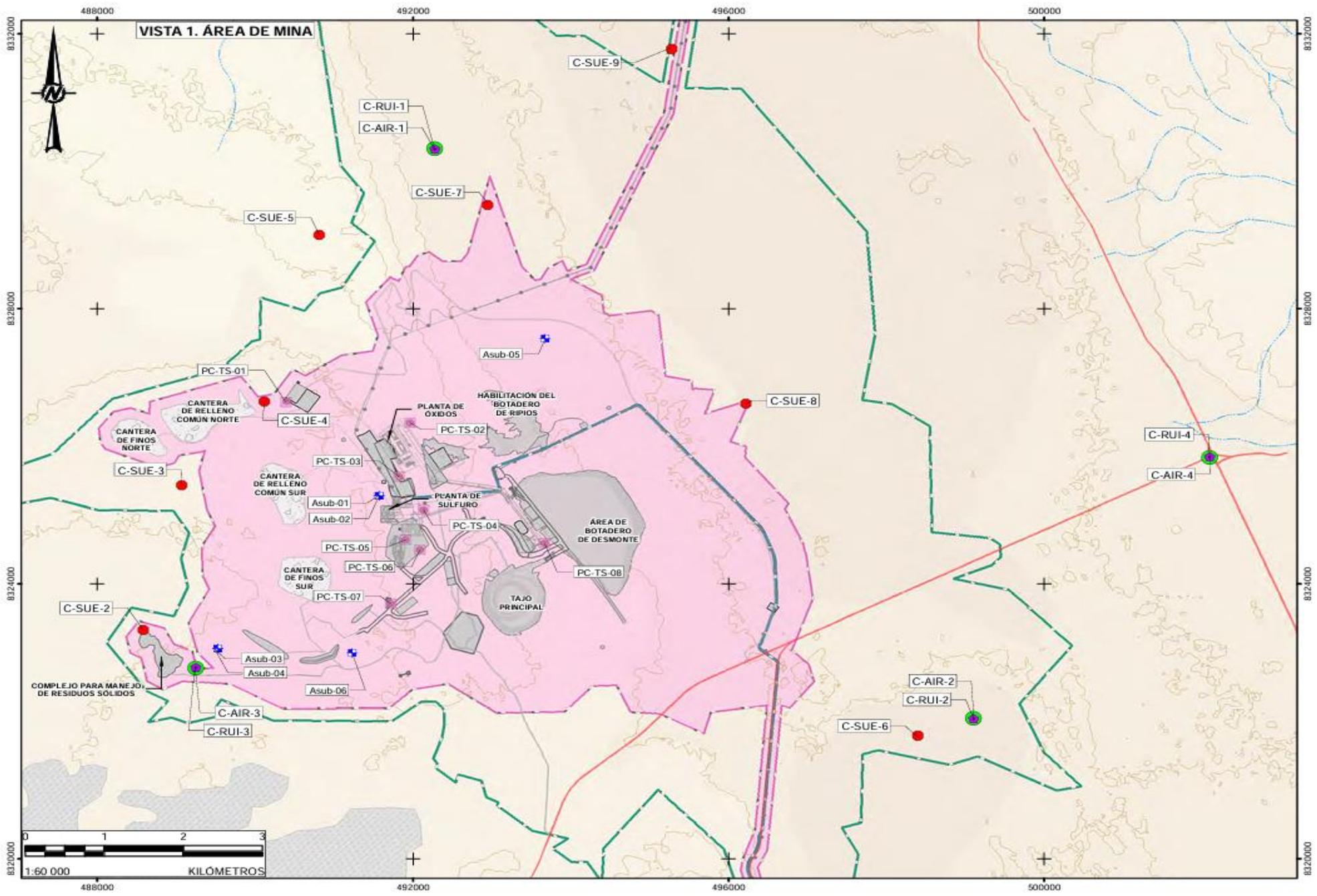
	ELECTROCUCIÓN		ATROPELLO		APLASTAMIENTO DE PIES		CAIDAS AL MISMO NIVEL		INCENDIO		EXPOSICIÓN A RADIACIÓN SOLAR
	GOLPEADO POR		RESBALONES		EXPOSICIÓN A MOVIMIENTOS REPETITIVOS		ZONA SEGURA PARA HABLAR POR CELULAR		BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS		EXTINTOR
	SOBRESFUERZO										

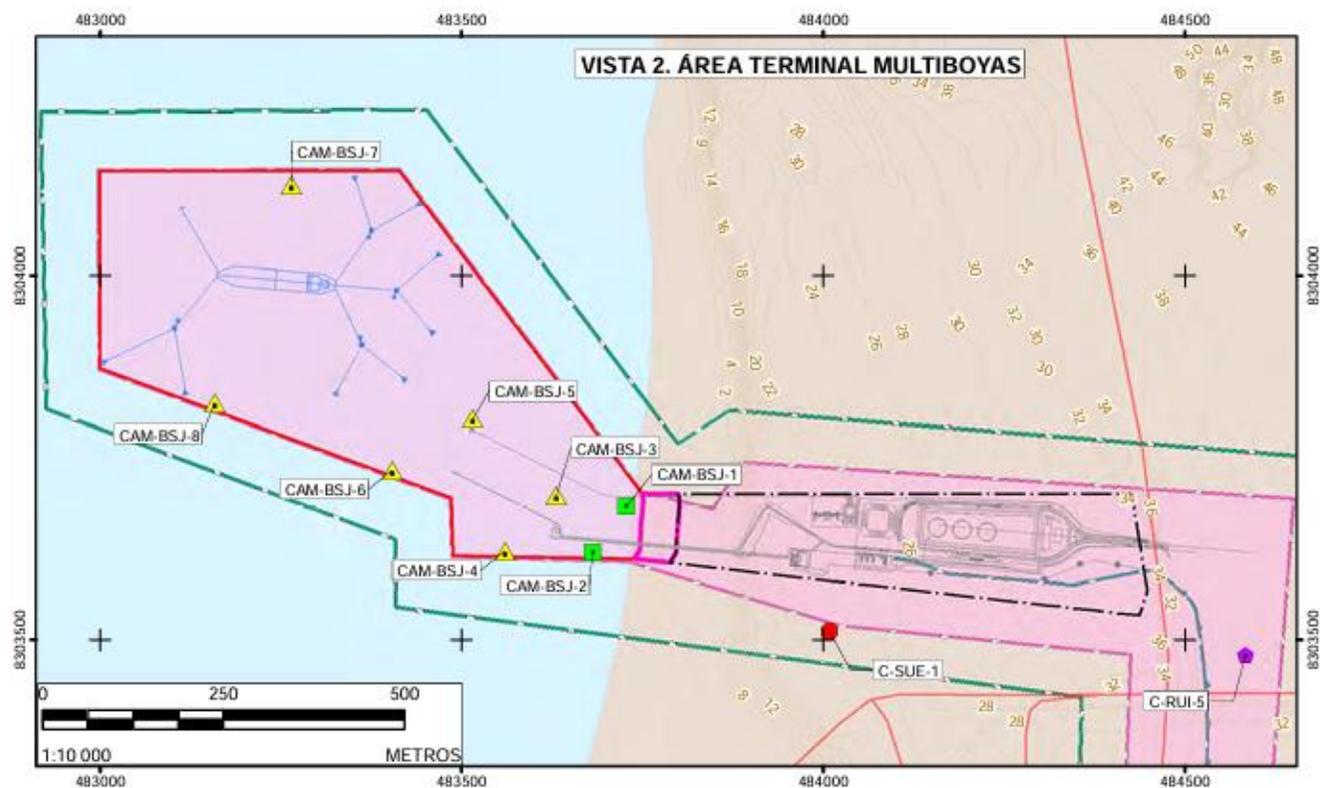
## ANEXO 7

### BALANCE DE ENTRADA Y SALIDA DE AGUA, PLANO DE ESTACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA E INFORMES DE ENSAYO DE AGUA DE MAR Y SUBTERRANEA

Los mapas o imágenes son referenciales y genéricas sobre una unidad minera de tajo abierto en la región de Ica







- CURVA PRINCIPAL (100 m)
- RED VIAL**
- ASFALTADO
- COMPONENTES DEL PROYECTO
- LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
- LINEA DE SUMINISTRO DE AGUA DE
- ESTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA
- PUNTO DE CONTROL**
- CALIDAD DE AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA PARA REÚSO INDUSTRIAL
- ESTACIONES DE MONITOREO**
- CALIDAD DE AIRE
- ★ RUIDO
- CALIDAD DE SUELOS
- ESTACIONES DE CALIDAD DE AGUA DE**
- INTERMAREAL
- ▲ SUBMAREAL
- PUNTO DE CONTROL AGUA SUBTERRÁNEA
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL
- ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL DIRECTA

CLIENTE

PROYECTO

TÍTULO

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

CONSULTOR	AAAA-MM-DD
REALIZADO	LR
DISEÑO	RB
REVISIÓN	DG
APROBADO	DG

Nº PROYECTO Rev. 4 FIGURA RE-23



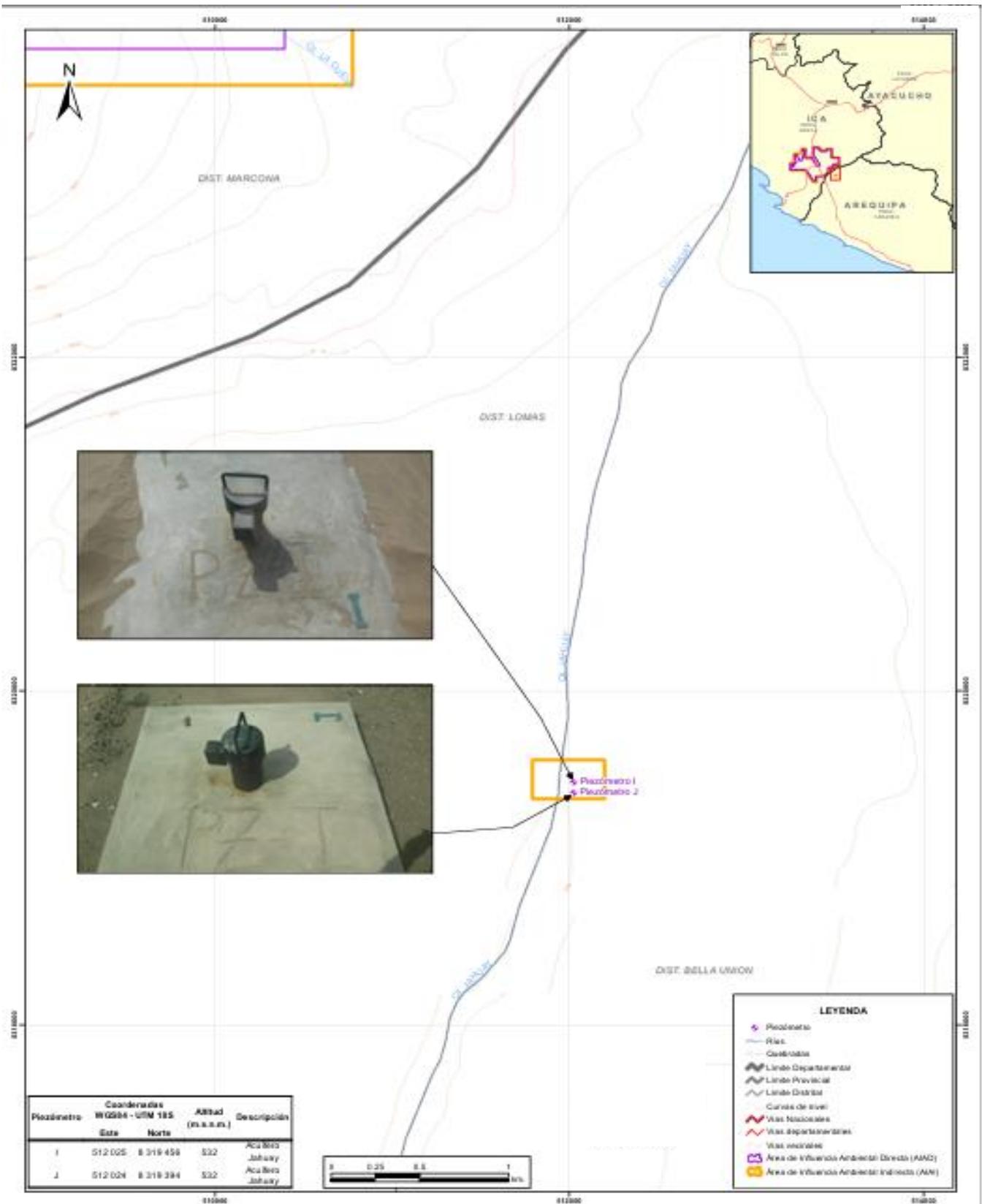












Piezómetro	Coordenadas WGS84 - UTM 18S		Altitud (m.s.n.m.)	Descripción
	Este	Norte		
1	512 025	8 319 458	522	Acábrico Jahway
2	512 024	8 319 394	522	Acábrico Jahway

LEYENDA	
	Piezómetro
	Ríos
	Cercados
	Límite Departamental
	Límite Provincial
	Límite Distrital
	Cursos de nivel
	Vías Nacionales
	Vías departamentales
	Vías locales
	Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD)
	Área de Influencia Ambiental Indirecta (AIIN)

DISEÑADO POR: JM REVISADO POR: ZM DATUM: WGS 1984 PROYECCIÓN: UTM 18 S ESCALA: 1:50,000	<b>INFORME DE MONITOREO ANUAL DE NIVEL FREÁTICO</b>  <b>UBICACION DE ESTACIONES DE MONITOREO DE NIVEL FREÁTICO</b>	N° PROYECTO:
		EP004
		FECHA:
		Enero 2020
		FOLIO N°:
		3-1

**FICHA TÉCNICA  
PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO**

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control  
(De un nuevo punto control data)

**IDENTIFICACION DEL PUNTO**

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup> :   
 Tipo de Muestra :  L L = Líquido G = Gasosa S = Sólido M = Matriz R = Residuo filtrado  
 Clase :  - C = Fluente / Emisor W = Receptor  
 Zona de muestreo <sup>(2)</sup> :  B  
 Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup> :  \* \*Agua Subterránea  
 Categoría :  Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que estan actualizando Fichas SIA   
(Categorías de Acuerdo al R. J. N° 200-2010-ANA)

Descripción <sup>(4)</sup> :  ACUÍFERO JAHUAY

**UBICACIÓN**

Distrito :  POROMA Provincia :  NASCA Departamento :  ICA

Cuenca :  GRANDE

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM PSAD56)

Norte :  8 319 456 Este :  512 025 Zona :  18 ( 17, 18 o 19 )  
 Altitud :  532 ( metros sobre el nivel del mar )

**PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>**

Parametro	Frecuencia de Muestreo	Frecuencia de Reporte
	MESES	ANUAL
NIVEL FREÁTICO		



### FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control  
(De ser nuevo punto controléalo)

#### IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup> :   
 Tipo de Muestra :     I = Líquido    II = Gasosa    III = Sólida    IV = Residuo    V = Fluido o Viscoso  
 Clase :     I = Fuente / Emisión    II = Receptor  
 Zona de muestreo <sup>(2)</sup> :   
 Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup> :  \*Agua Subterránea  
 Categoría :     Colocar Clase anterior, solo para los Titulares que están actualizando Fichas SIA   
(Categorizado de Acuerdo al R. J. N° 202-2010-ANM)

Descripción <sup>(4)</sup> :

#### UBICACIÓN

Distrito :     Provincia :     Departamento :

Cuenca :

#### Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM PSAD56)

Norte :     Este :     Zona :     ( 17, 18 o 19 )  
 Altitud :     ( metros sobre el nivel del mar )

#### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo	Frecuencia de Reporte
	MENSUAL	ANUAL
NIVEL FREÁTICO		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :

Unidad Minera :

Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto omitir dato)

### IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup>:

Tipo de Muestra :  En Líquido, En Sólido, En Seda, En Hoja y, En Agua Contaminada

Clase:  En Estuario, En Río, En Resaca

Zona de muestreo <sup>(2)</sup>:

Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup>:

Categoría :   
(Categorización de Acuerdo a R. L. Nº 202-2010-AN-01)

Descripción <sup>(4)</sup>:

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  (17 - 18 y 19)

Altitud :  (metros sobre el nivel del mar)

### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo TRIMESTRAL	Frecuencia de Reporte TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, cianuro libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH), <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44 5°C), coliformes totales (35°C - 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto omitir dato)

### IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup>:   
 Tipo de Muestra :  L (L = Líquido, G = Gaseoso, S = Sólido, B = Biológico, P = Ruido y vibración)  
 Clase:  R (R = Fuente Emisor, B = Receptor)  
 Zona de muestreo <sup>(2)</sup>:   
 Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup>:  M  
 Categoría :

(Categorizado de Acuerdo al R. J. N° 202-2010-ANA)

Descripción <sup>(4)</sup>:

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  (17, 18 y 19)

Altitud :  ( metros sobre el nivel del mar )

### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo	Frecuencia de Reporte
	TRIMESTRAL	TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, cianuro libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH). <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc. <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44.5°C), coliformes totales (35°C - 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto omitir dato)

### IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup>:   
 Tipo de Muestra :  L (Líquido - Gaseoso - Sólido - Sólido Líquido - Muestra Secada)  
 Clase:  R (En Fuelle / En Envase / Recipiente)  
 Zona de muestreo <sup>(2)</sup>:  C  
 Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup>:  M  
 Categoría :   
(Categorizada de Acuerdo al R. J. Nº 203 2010 AUSA)

Descripción <sup>(4)</sup>:

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

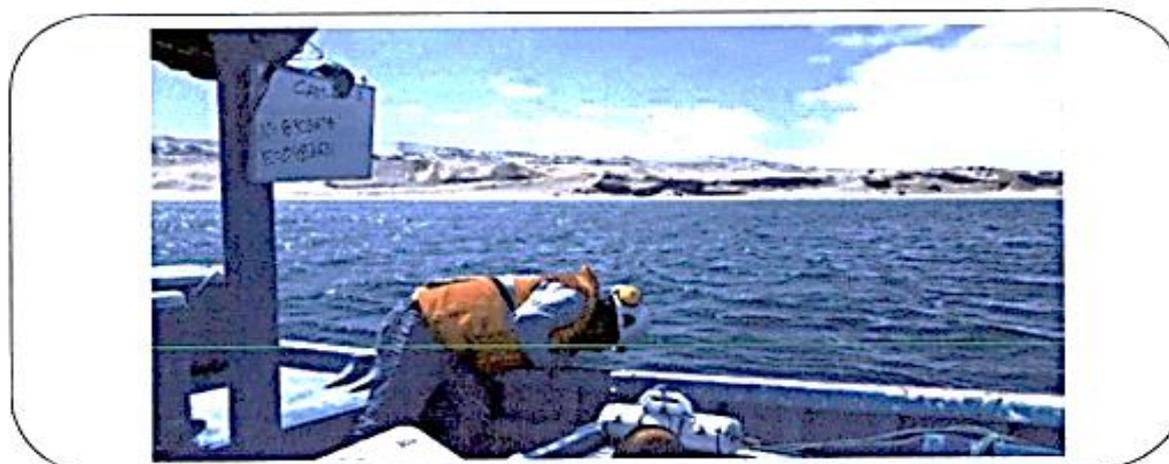
Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  (17, 18 y 19)  
 Altitud :  (metros sobre el nivel del mar)

### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo TRIMESTRAL	Frecuencia de Reporte TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, cianuro libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH). <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc. <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44-5°C), coliformes totales (35°C - 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto crear dato)

### IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código de Punto de Control<sup>(1)</sup>:   
 Tipo de Muestra :  L: Líquido, S: Sólido, B: Biológico, R: Ruido o Vibración  
 Clase:  L: Fuente Emisor, R: Receptor  
 Zona de muestreo<sup>(2)</sup>:   
 Tipo Procedencia / Ubicación<sup>(3)</sup>:   
 Categoría :   
(Categorizado de Acuerdo a R. J. N° 202-2010-AN-04)

Descripción<sup>(4)</sup>:

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  (17, 18 o 19)  
 Altitud :  ( metros sobre el nivel del mar )

### PLAN DE MONITOREO<sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo TRIMESTRAL	Frecuencia de Reporte TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, cianuro libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH). <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44.5°C), coliformes totales (35°C – 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :   
 Unidad Minera :   
 Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto controlado)

### IDENTIFICACION DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup> :   
 Tipo de Muestra :  L - Lote (S - Suelo, B - Bata, E - Eje, R - Rotor, etc.)  
 Clase :  R - Fuente-Espón, P - Recibo  
 Zona de muestreo <sup>(2)</sup> :   
 Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup> :   
 Categoría :   
(Categorizado de Acuerdo a R. J. Nº 012-2010-AM)

Descripción <sup>(4)</sup> :

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  ( 17, 18 o 19 )  
 Altitud :  ( metros sobre el nivel del mar )

### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo	Frecuencia de Reporte
	TRIMESTRAL	TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, plomo libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH), <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44.5°C), coliformes totales (35°C - 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		



## FICHA TÉCNICA PUNTO DE CONTROL DE MONITOREO

Titular Minero :

Unidad Minera :

Resolución que aprobó punto de control   
(De ser nuevo punto omitir dato)

### IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código de Punto de Control <sup>(1)</sup>:

Tipo de Muestra :  L = Lodo; G = Laveo; S = Sólido; B = Bujedo; R = Rueda; M = Muestra

Clase:  R = Rueda; M = Muestra

Zona de muestreo <sup>(2)</sup>:

Tipo Procedencia / Ubicación <sup>(3)</sup>:

Categoría :   
(Categorizado de Acuerdo al R. J. Nº 202-2010-AN)

Descripción <sup>(4)</sup>:

### UBICACIÓN

Distrito :  Provincia :  Región :

Cuenca :

Coordenadas U.T.M. (En Datum Horizontal UTM WGS84)

Norte :  Este :  Zona :  ( 18° 18' a 19° )

Altitud :  ( metros sobre el nivel del mar )

### PLAN DE MONITOREO <sup>(5)</sup>

Parametro	Frecuencia de Muestreo TRIMESTRAL	Frecuencia de Reporte TRIMESTRAL
<b>Físico-Químicos:</b> pH, oxígeno disuelto (OD), turbidez, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), sulfuros, nitratos, nitritos, cianuro WAD, cianuro libre, detergentes (SAAM), aceites y grasas (MEH). <b>Inorgánicos:</b> aluminio, antimonio, arsénico, bario, berilio, boro, cadmio, cobre, cromo total, cromo hexavalente, hierro, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, uranio, vanadio y zinc. <b>Orgánicos:</b> Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática) <b>Microbiológicos:</b> coliformes termotolerantes (44.5°C), coliformes totales (35°C - 37°C), enterococos intestinales, Escherichia coli, formas parasitarias, Giardia duodenalis, Salmonella sp y Vibrio cholerae		





FDT 002 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 39075/2022

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 12

N° ALS LS							312267/2022-1.0
Fecha de Muestreo							26/05/2022
Hora de Muestreo							16:15:00
Tipo de Muestra							Agua Subterránea
Identificación							I
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Nivel Freático	2975	26/05/2022	m	---	---	91,18	

N° ALS LS							312268/2022-1.0
Fecha de Muestreo							26/05/2022
Hora de Muestreo							16:45:00
Tipo de Muestra							Agua Subterránea
Identificación							J
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado	
002 ENSAYOS EN CAMPO							
Nivel Freático	2975	26/05/2022	m	---	---	90,47	

### Observaciones

- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
I	ALS	Agua Subterránea	30/05/2022	26/05/2022	8319456N 512025E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuary (superior).
J	ALS	Agua Subterránea	30/05/2022	26/05/2022	8319394N 512024E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuary (superior).

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
2975	MMC	Nivel Freático (Campo)	POS 034	Muestreo, Conservación y Transporte de Aguas / Medición con Sonda

### REFERENCIA DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO

Tipo de Muestra	Procedimiento de Muestreo	Descripción	Plan de Muestreo
Agua Subterránea	POS 034	Muestreo de Agua	3564/2022



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 54465/2022

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 9

N° ALS	428068/2022-1.0					
Fecha de Muestreo	12/07/2022					
Hora de Muestreo	15:30:00					
Tipo de Muestra	Agua Subterránea					
Identificación	I					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
002 ENSAYOS EN CAMPO						
Nivel Freático <sup>(p)</sup>	24050	12/07/2022	m	---	---	91,80

N° ALS	428069/2022-1.0					
Fecha de Muestreo	12/07/2022					
Hora de Muestreo	15:40:00					
Tipo de Muestra	Agua Subterránea					
Identificación	J					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
002 ENSAYOS EN CAMPO						
Nivel Freático <sup>(p)</sup>	24050	12/07/2022	m	---	---	90,97

### Observaciones

- (a) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el término modificado.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
I	ALS	Agua Subterránea	01/08/2022	12/07/2022	8319456N 0512025E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuay (superior).
J	ALS	Agua Subterránea	01/08/2022	12/07/2022	8319394N 0512024E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuay (superior).

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(a) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

(q) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
24050	MMC	Nivel Freático (Campo) <sup>(p)</sup>	ASTM D6000/D6000M-15e1 (2015)	Standard Guide for Presentation of Water-Level Information from Groundwater Sites



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 82663/2022

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS LS	637998/2022-1.0					
Fecha de Muestreo	29/10/2022					
Hora de Muestreo	16:35:00					
Tipo de Muestra	Agua Subterránea					
Identificación	I					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
002 ENSAYOS EN CAMPO						
Nivel Freático <sup>(RR)</sup>	24050	29/10/2022	m	---	---	91,37

N° ALS LS	637999/2022-1.0					
Fecha de Muestreo	29/10/2022					
Hora de Muestreo	16:50:00					
Tipo de Muestra	Agua Subterránea					
Identificación	J					
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Ensayo	Unidad	LD	LQ	Resultado
002 ENSAYOS EN CAMPO						
Nivel Freático <sup>(RR)</sup>	24050	29/10/2022	m	---	---	90,68

### Observaciones

- (α) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (φ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los resultados que se encuentren por debajo del Límite de Cuantificación, no aplican para comparativos de consistencia.
- Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos en campo realizados por ALS LS Perú S.A.C., se refiere a las fechas indicadas como fecha de muestreo. No Aplica para datos proporcionados por el cliente.
- Ref. Mét.: Código interno que referencia a la metodología de análisis.
- Para el caso de A2LA la palabra validado incluye el término modificado.

### DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
I	ALS	Agua Subterránea	31/10/2022	29/10/2022	8319456N 0512025E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuay (superior).
J	ALS	Agua Subterránea	31/10/2022	29/10/2022	8319394N 0512024E	18 L	No Aplica	Piezómetro ubicado en acuífero Jahuay (superior).

### REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(α) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

(φ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por A2LA.

Ref. Mét.	Sede	Ensayo	Método de Referencia	Descripción
24050	MMC	Nivel Freático (Campo) <sup>(RR)</sup>	ASTM D6000/D6000M-15e1 (2015)	Standard Guide for Presentation of Water-Level Information from Groundwater Sites



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

### RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 45

N° ALS	94246/2019-1.0	94247/2019-1.0	94248/2019-1.0			
Fecha de Muestreo		12:00:00	12:20:00			
Hora de Muestreo		12:00:00	12:20:00			
Tipo de Muestra	Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar			
Identificación	CAM-BSJ-1-S	CAM-BSJ-1-M	CAM-BSJ-1-F			
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	52,4	52,1	52,3
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	4,75	6,11	6,21
pH	15906	Unidades pH	---	7,59	7,58	7,61
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	20,1	21,1	21,1
<b>003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro Libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O2/L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO3-/l)	12370	mg NO3-/l	0,035	1,121	1,267	1,168
Nitritos	12362	mg NO2 <sup>-</sup> -N/L	0,0002	0,0099	0,0102	0,0112
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	0,7	0,9	0,8
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/L	0,005	0,037	0,014	0,012
Arsénico (As)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Boro (B)	11422	mg/L	0,004	4,341	5,160	4,936
Bario (Ba)	11422	mg/L	0,0005	0,0057	0,0045	0,0053
Berilio (Be)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/L	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/L	0,1	453,0	429,3	405,6
Cadmio (Cd)	11422	mg/L	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/L	0,002	0,007	0,006	0,005
Hierro (Fe)	11422	mg/L	0,005	0,057	0,021	0,026
Mercurio (Hg)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/L	0,04	427,5	400,0	387,1
Litio (Li)	11422	mg/L	0,005	0,163	0,204	0,200
Magnesio (Mg)	11422	mg/L	0,02	1315	1248	1167
Manganeso (Mn)	11422	mg/L	0,001	0,002	< 0,001	< 0,001
Molibdeno (Mo)	11422	mg/L	0,001	0,011	0,011	0,010
Sodio (Na)	11422	mg/L	0,2	10547	9799	9040
Niquel (Ni)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fosforo (P)	11422	mg/L	0,02	0,12	0,07	0,07
Plomo (Pb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/L	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/L	0,1	0,8	0,5	0,6



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS LS				94246/2019-1.0	94247/2019-1.0	94248/2019-1.0
Fecha de Muestreo				12:00:00	12:20:00	12:40:00
Hora de Muestreo				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Tipo de Muestra				CAM-BSJ-1-S	CAM-BSJ-1-M	CAM-BSJ-1-F
Identificación				Resultado	Resultado	Resultado
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
Estaño (Sn)	11422	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/L	0,001	9,951	9,902	9,874
Titanio (Ti)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Talio (Tl)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Uranio (U)	11422	mg/L	0,0001	0,0032	0,0030	0,0029
Vanadio (V)	11422	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/L	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Ooquiste - Coccidia - Isospora sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
N° ALS LS						
Fecha de Muestreo				94251/2019-1.0	94252/2019-1.0	94253/2019-1.0
Hora de Muestreo				11:20:00	11:40:00	13:00:00
Tipo de Muestra				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Identificación				CAM-BSJ-2-M	CAM-BSJ-2-F	CAM-BSJ-3-S
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	52,2	52,4	51,9
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	6,13	6,15	4,64
pH	15906	Unidades pH	---	7,61	7,62	7,76
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	21,9	21,8	21,4
<b>003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro Libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O2/L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO3-/L)	12370	mg NO3-/L	0,035	1,155	1,209	1,091
Nitritos	12362	mg NO2 <sup>-</sup> -N/L	0,0002	0,0109	0,0099	0,0098
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	0,9	1,3	1,7
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS	94251/2019-1.0	94252/2019-1.0	94253/2019-1.0			
Fecha de Muestreo	11:20:00	11:40:00	13:00:00			
Hora de Muestreo	Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar			
Tipo de Muestra	CAM-BSJ-2-M	CAM-BSJ-2-F	CAM-BSJ-3-S			
Identificación	Resultado	Resultado	Resultado			
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/l	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/l	0,005	0,050	0,020	0,023
Arsénico (As)	11422	mg/l	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Boro (B)	11422	mg/l	0,004	4,677	4,788	4,966
Bario (Ba)	11422	mg/l	0,0005	0,0109	0,0093	0,0050
Berilio (Be)	11422	mg/l	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/l	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/l	0,1	419,7	413,2	435,8
Cadmio (Cd)	11422	mg/l	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/l	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/l	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/l	0,002	0,006	0,004	0,004
Hierro (Fe)	11422	mg/l	0,005	0,062	0,086	0,075
Mercurio (Hg)	11422	mg/l	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/l	0,04	394,5	389,2	410,5
Litio (Li)	11422	mg/l	0,005	0,174	0,175	0,185
Magnesio (Mg)	11422	mg/l	0,02	1154	1168	1247
Manganeso (Mn)	11422	mg/l	0,001	0,002	0,002	0,001
Molibdeno (Mo)	11422	mg/l	0,001	0,010	0,010	0,010
Sodio (Na)	11422	mg/l	0,2	9227	9000	9692
Niquel (Ni)	11422	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fosforo (P)	11422	mg/l	0,02	0,13	0,13	0,14
Plomo (Pb)	11422	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/l	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/l	0,1	0,7	0,7	0,7
Estaño (Sn)	11422	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/l	0,001	10,03	10,29	10,46
Titano (Ti)	11422	mg/l	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Talio (Tl)	11422	mg/l	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Uranio (U)	11422	mg/l	0,0001	0,0029	0,0030	0,0029
Vanadio (V)	11422	mg/l	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/l	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/l	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Doquiste - Coccidia - Isospora sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1



## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS LS				94254/2019-1.0	94255/2019-1.0	94256/2019-1.0
Fecha de Muestreo				13:20:00	13:40:00	14:00:00
Hora de Muestreo				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Tipo de Muestra				CAM-BSJ-3-M	CAM-BSJ-3-F	CAM-BSJ-5-5
Identificación				Resultado	Resultado	Resultado
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	51,9	52,0	51,9
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	5,73	5,92	4,63
pH	15906	Unidades pH	---	7,79	7,74	7,69
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	21,3	21,6	20,8
<b>003 ENSAYOS FISIQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O2/L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO3-/L)	12370	mg NO3-/L	0,035	1,036	1,221	1,201
Nitritos	12362	mg NO2*-N/L	0,0002	0,0099	0,0101	0,0100
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	0,9	1	1,6
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/L	0,005	0,035	0,024	0,016
Arsénico (As)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Boro (B)	11422	mg/L	0,004	4,991	4,749	4,590
Bario (Ba)	11422	mg/L	0,0005	0,0081	0,0079	0,0060
Berilio (Be)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/L	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/L	0,1	446,9	418,1	435,7
Cadmio (Cd)	11422	mg/L	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/L	0,002	0,004	< 0,002	< 0,002
Hierro (Fe)	11422	mg/L	0,005	0,053	0,040	0,033
Mercurio (Hg)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/L	0,04	427,2	396,3	410,3
Litio (Li)	11422	mg/L	0,005	0,186	0,169	0,167
Magnesio (Mg)	11422	mg/L	0,02	1264	1149	1200
Manganeso (Mn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Molibdeno (Mo)	11422	mg/L	0,001	0,011	0,010	0,011
Sodio (Na)	11422	mg/L	0,2	10073	9135	9481
Níquel (Ni)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fósforo (P)	11422	mg/L	0,02	0,15	0,12	0,11
Plomo (Pb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/L	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/L	0,1	0,7	0,7	0,6
Estaño (Sn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/L	0,001	10,77	10,25	10,20
Titanio (Ti)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS LS				94254/2019-1.0	94255/2019-1.0	94256/2019-1.0
Fecha de Muestreo				13:20:00	13:40:00	14:00:00
Hora de Muestreo				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Tipo de Muestra				CAM-BSJ-3-M	CAM-BSJ-3-F	CAM-BSJ-5-S
Identificación				Resultado	Resultado	Resultado
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
Talio (Tl)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Uranio (U)	11422	mg/L	0,0001	0,0030	0,0029	0,0030
Vanadio (V)	11422	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/L	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quiste - Coccidia - Isospora sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
N° ALS LS						
Fecha de Muestreo				94257/2019-1.0	94258/2019-1.0	94265/2019-1.0
Hora de Muestreo				14:20:00	14:40:00	11:00:00
Tipo de Muestra				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Identificación				CAM-BSJ-5-M	CAM-BSJ-5-F	CAM-BSJ-2-S
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	52,0	52,1	52,5
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	6,15	6,19	4,82
pH	15906	Unidades pH	---	7,68	7,69	7,63
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	20,7	20,6	21,4
<b>003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro Libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O2/L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO3-/L)	12370	mg NO3-/L	0,035	1,263	1,125	1,171
Nitritos	12362	mg NO2--N/L	0,0002	0,0104	0,0101	0,0094
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	1,2	1,1	0,7
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRFIA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/L	0,005	0,010	< 0,005	0,015



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS	94257/2019-1.0	94258/2019-1.0	94265/2019-1.0			
Fecha de Muestreo	14:20:00	14:40:00	11:00:00			
Hora de Muestreo	Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar			
Tipo de Muestra	CAM-BSJ-5-M	CAM-BSJ-5-F	CAM-BSJ-2-5			
Identificación	Resultado	Resultado	Resultado			
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
Arsénico (As)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Boro (B)	11422	mg/L	0,004	4,784	4,803	4,867
Bario (Ba)	11422	mg/L	0,0005	0,0049	0,0054	0,0050
Berilio (Be)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/L	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/L	0,1	429,9	412,2	416,5
Cadmio (Cd)	11422	mg/L	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/L	0,002	0,003	< 0,002	0,003
Hierro (Fe)	11422	mg/L	0,005	0,020	0,018	0,016
Mercurio (Hg)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/L	0,04	406,3	388,2	396,4
Litio (Li)	11422	mg/L	0,005	0,168	0,168	0,202
Magnesio (Mg)	11422	mg/L	0,02	1208	1138	1181
Manganeso (Mn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Molibdeno (Mo)	11422	mg/L	0,001	0,011	0,011	0,011
Sodio (Na)	11422	mg/L	0,2	9175	8898	9282
Niquel (Ni)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fosforo (P)	11422	mg/L	0,02	0,04	0,07	0,13
Plomo (Pb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/L	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/L	0,1	0,3	0,4	0,8
Estaño (Sn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/L	0,001	10,45	10,06	10,36
Titanio (Ti)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Talio (Tl)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Uranio (U)	11422	mg/L	0,0001	0,0030	0,0029	0,0030
Vanadio (V)	11422	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/L	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Ooquiste - Coccidia - Isospora sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS LS	96621/2019-1.0	96622/2019-1.0	96623/2019-1.0			
Fecha de Muestreo	10:00:00	10:30:00	11:00:00			
Hora de Muestreo	Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar			
Tipo de Muestra	CAM-BSJ-4-S	CAM-BSJ-4-M	CAM-BSJ-4-F			
Identificación						
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	ID	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	---	---	---
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	4,62	5,76	5,94
pH	15906	Unidades pH	---	7,69	7,70	7,68
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	---	---	---
<b>003 ENSAYOS FISICOQUIMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro Libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBOS)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O <sub>2</sub> /L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO <sub>3</sub> -/L)	12370	mg NO <sub>3</sub> -/L	0,035	1,480	1,887	1,654
Nitritos	12362	mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L	0,0002	0,0046	0,0060	0,0051
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	0,6	0,9	0,6
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	0,010	< 0,005
Arsénico (As)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Boro (B)	11422	mg/L	0,004	4,426	4,390	4,927
Bario (Ba)	11422	mg/L	0,0005	0,0052	0,0055	0,0051
Berilio (Be)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/L	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/L	0,1	440,0	415,9	438,8
Cadmio (Cd)	11422	mg/L	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Hierro (Fe)	11422	mg/L	0,005	0,015	0,019	0,015
Mercurio (Hg)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/L	0,04	417,9	396,7	411,1
Litio (Li)	11422	mg/L	0,005	0,171	0,169	0,167
Magnesio (Mg)	11422	mg/L	0,02	1240	1167	1210
Manganeso (Mn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Molibdeno (Mo)	11422	mg/L	0,001	0,011	0,010	0,011
Sodio (Na)	11422	mg/L	0,2	9712	8992	9470
Níquel (Ni)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fosforo (P)	11422	mg/L	0,02	0,06	0,07	0,06
Plomo (Pb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/L	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/L	0,1	0,6	0,6	0,6
Estaño (Sn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/L	0,001	9,517	9,464	9,921
Titanio (Ti)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Talio (Tl)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005



## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS LS				96621/2019-1.0	96622/2019-1.0	96623/2019-1.0
Fecha de Muestreo				10:00:00	10:30:00	11:00:00
Hora de Muestreo				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Tipo de Muestra				CAM-BSJ-4-S	CAM-BSJ-4-M	CAM-BSJ-4-F
Identificación				Resultado	Resultado	Resultado
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
Uranio (U)	11422	mg/L	0,0001	0,0031	0,0030	0,0032
Vanadio (V)	11422	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/L	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Ooquiste - Coccidia - Isospora sp*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1

N° ALS LS				96624/2019-1.0	96625/2019-1.0	96626/2019-1.0
Fecha de Muestreo				11:30:00	12:00:00	12:30:00
Hora de Muestreo				Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar
Tipo de Muestra				CAM-BSJ-6-S	CAM-BSJ-6-M	CAM-BSJ-6-F
Identificación				Resultado	Resultado	Resultado
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
<b>002 ENSAYOS EN CAMPO</b>						
Conductividad	15904	uS/cm	---	---	---	---
Oxígeno Disuelto	15905	mg/L	---	4,65	6,17	6,23
pH	15906	Unidades pH	---	7,63	7,65	7,64
Temperatura de la Muestra	15908	°C	---	---	---	---
<b>003 ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS</b>						
Aceites y Grasas	12261	mg/L	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cianuro Libre*	11579	mg/L	0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006
Cianuro Wad*	10972	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo Hexavalente*	13033	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	mg/L	2	< 2	< 2	< 2
Demanda Química de Oxígeno*	13716	mg O2/L	2	< 2	< 2	< 2
Detergentes Aniónicos	18662	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitratos (mg NO3-/L)	12370	mg NO3-/L	0,035	1,567	1,557	1,501
Nitritos	12362	mg NO2 <sup>-</sup> -N/L	0,0002	0,0056	0,0067	0,0058
Sulfuros	12194	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Turbidez (Laboratorio)	12288	NTU	0,5	0,5	0,5	0,8
<b>005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA</b>						
Hidrocarburos Totales de Petróleo (Fracción aromática)*	12692	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
<b>007 ENSAYOS DE METALES - Metales Totales en Agua de Mar</b>						
Plata (Ag)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Aluminio (Al)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	0,012
Arsénico (As)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-029

FDT 001 - 02

## INFORME DE ENSAYO: 11388/20

N° ALS	96624/2019-1.0	96625/2019-1.0	96626/2019-1.0			
Fecha de Muestreo	11:30:00	12:00:00	12:30:00			
Hora de Muestreo	Agua de Mar	Agua de Mar	Agua de Mar			
Tipo de Muestra	CAM-BSJ-6-5	CAM-BSJ-6-M	CAM-BSJ-6-F			
Identificación	Resultado	Resultado	Resultado			
Parámetro	Ref. Mét.	Unidad	LD	Resultado	Resultado	Resultado
Boro (B)	11422	mg/L	0,004	4,764	4,965	4,599
Bario (Ba)	11422	mg/L	0,0005	0,0051	0,0057	0,0049
Berilio (Be)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Bismuto (Bi)	11422	mg/L	0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005
Calcio (Ca)	11422	mg/L	0,1	439,7	422,4	423,6
Cadmio (Cd)	11422	mg/L	0,00020	< 0,00020	< 0,00020	< 0,00020
Cobalto (Co)	11422	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Cromo (Cr)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Cobre (Cu)	11422	mg/L	0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Hierro (Fe)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	0,016	0,018
Mercurio (Hg)	11422	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Potasio (K)	11422	mg/L	0,04	416,0	399,0	392,4
Litio (Li)	11422	mg/L	0,005	0,164	0,167	0,157
Magnesio (Mg)	11422	mg/L	0,02	1230	1164	1145
Manganeso (Mn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Molibdénio (Mo)	11422	mg/L	0,001	0,010	0,011	0,010
Sodio (Na)	11422	mg/L	0,2	9560	9102	8793
Niquel (Ni)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fosforo (P)	11422	mg/L	0,02	0,06	0,06	0,12
Plomo (Pb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimonio (Sb)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selenio (Se)	11422	mg/L	0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Silicio (Si)	11422	mg/L	0,1	0,5	0,5	0,7
Estaño (Sn)	11422	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Estroncio (Sr)	11422	mg/L	0,001	10,37	10,01	10,47
Titanio (Ti)	11422	mg/L	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Talio (Tl)	11422	mg/L	0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
Uranio (U)	11422	mg/L	0,0001	0,0033	0,0032	0,0032
Vanadio (V)	11422	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,002
Zinc (Zn)	11422	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
<b>014 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS</b>						
Coliformes Termotolerantes	12146	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Coliformes Totales	7210	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Enterococos intestinales	17499	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Escherichia coli	7218	NMP/100 mL	1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Giardia Duodenalis*	16432	N° Organismos/L	1	< 1	< 1	< 1
Salmonella*	7227	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Vibrio cholerae*	7231	A/P/L	---	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<b>015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS - Formas Parasitarias</b>						
Quistes - Amebas - Endolimax nana*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba histolytica*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Entamoeba coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Giardia lamblia*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Iodamoeba sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Amebas - Chilomastix sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Quistes - Ciliados - Balantidium coli*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1
Doquiste - Coccidia - Isospora sp.*	10062	Org/L	1	< 1	< 1	< 1

**ANEXO 8**  
**PRESUPUESTO DE LA GESTION AMBIENTAL**

Estrategía de Manejo Ambiental	Cronograma General																		Presupuesto General Estimado (\$)	
	Construcción		Operación																Construcción	Operación
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17	18		
<b>Plan de Manejo Ambiental</b>																				
Calidad de Aire																	280,320.0	2,382,720.0		
Ruido Ambiental																	0.0	0.0		
Control de Vibraciones																	0.0	0.0		
Suelo																	0.0	0.0		
Agua Superficial																	0.0	0.0		
Agua Subterránea																	0.0	0.0		
Agua de mar																	0.0	0.0		
Efluente minero metalúrgico y doméstico																	0.0	0.0		
Biología																	182,200.0	109,800.0		
<b>Subtotal</b>																	<b>462,520.0</b>	<b>2,492,520.0</b>		
<b>Plan de Vigilancia Ambiental</b>																				
Monitoreo de efluentes domésticos																	24,000.0	119,000.0		
Monitoreo de calidad de agua de mar																	96,000.0	816,000.0		
Monitoreo de agua subterránea																	0.0	39,200.0		
Monitoreo de calidad de aire																	16,000.0	136,000.0		
Monitoreo de Ruido																	16,000.0	68,000.0		
Monitoreo de RNI																	3,200.0	27,200.0		
Monitoreo de suelos																	8,000.0	68,000.0		
Monitoreo de biología terrestre - flora																	72,000.0	612,000.0		
Monitoreo de biología terrestre - fauna																	72,000.0	612,000.0		
Monitoreo de biología terrestre - acuática																	216,000.0	1,836,000.0		
<b>Subtotal</b>																	<b>523,200.0</b>	<b>4,333,400.0</b>		
<b>Plan de Gestión Social</b>																				
Plan de Relaciones Comunitarias																	18,181.8	103,030.3		
Plan de Concertación Social																	18,181.8	87,575.8		
Plan de Desarrollo Comunitario																	290,303.0	1,104,545.5		
<b>Subtotal</b>																	<b>326,666.7</b>	<b>1,295,151.5</b>		
<b>Plan de Contingencias</b>																				
Manejo de Riesgos																	150,000.0	250,000.0		
Plan de Contingencias																	0.0	0.0		
<b>Subtotal</b>																	<b>150,000.0</b>	<b>250,000.0</b>		
<b>Plan de Manejo de Residuos Sólidos</b>																				
Manejo de residuos																	1,376,470.6	38,880,000.0		
<b>Subtotal</b>																	<b>1,376,470.6</b>	<b>38,880,000.0</b>		
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE LA ESTRATEGÍA DE MANEJO AMBIENTAL POR ETAPA DEL PROYECTO</b>																		<b>2,838,857.3</b>	<b>47,251,071.5</b>	
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE LA ESTRATEGÍA DE MANEJO AMBIENTAL</b>																		<b>50,089,928.8</b>		



ANEXO 9  
**Ley N° 30035**  
Repositorio Nacional Digital



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERIA**

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA EN EL PORTAL DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
DE LA UNI**

**1. DATOS PERSONALES**

Apellidos y nombres: Michael Rolando Pozo Odría

D.N.I: 40077681

Teléfono casa: - celular: 953 280 428

Correos electrónicos: michael.pozo.odría@gmail.com

**2. DATOS ACADÉMICOS**

Grado académico: Bachiller

Mención: Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

**3. DATOS DE LA TESIS**

Título:

“Plan de Gestión Ambiental y Aporte al Cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible N° 6 de la Agenda 2030 en Unidad Minera de Cobre a Tajo Abierto”

Año de publicación: 2024

A través del presente, autorizo a la Biblioteca Central de la Universidad Nacional de Ingeniería, la publicación electrónica a texto completo en el Repositorio Institucional, el citado título.

Firma

Fecha de recepción: 09/07/2024

## ANEXO 10 CURRICULUM VITAE



# MICHAEL ROLANDO POZO ODRIA

INGENIERO CIP:290662

**Especialista en Minería y Medio Ambiente | Sistema integrado de gestión | SSOMA | SST | HSE | Residuos Sólidos | Minería | Construcción | Industria**

### CONTACTO

DNI: 43989294

Celular: 953280428

Domicilio: Calle 5 Mz LL Lote 27 San Fernando - SJL - Lima - Perú

Email:

[michael.pozo.odria@gmail.com](mailto:michael.pozo.odria@gmail.com)

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/in/michael-pozo-odria-10bb81128>

Licencia: A2b Profesional.

(Q43989294)-Licencia ANTAMINA

### ESTUDIOS POSGRADO

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
-Maestría de Minería y Medio Ambiente en la escuela de posgrado FIMMG (2017-2019)

**Universidad Peruana de ciencia e informática.**

-Diplomado de en gestión empresarial y alta gerencia 2016

**Universidad Tecnológica del Perú-CESAP-Colegio de ingenieros**

-Especialización profesional Sistemas Integrados de Gestión (SIG) 2015

**Instituto de Seguridad Minera - ISEM**

-Curso TTT "Entrenando al Entrenador" vigente hasta 08/24 2022.

**Universidad Nacional de Callao - UNAC**

-Cursos de Actualización profesional  
-Sistemas Integrados de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001)  
-Auditoría y Fiscalización Ambiental

*Ingeniero titulado, colegiado y habilitado con 10 años de experiencia en el área de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA), especializado en la implementación y administración de Sistemas Integrados de gestión, instructor de seguridad y medio ambiente, dominio en la gestión integral de residuos sólidos, supervisor en trabajo de alto riesgo (trabajo en altura, trabajo en caliente, trabajos en excavaciones y zanjas, trabajos en izaje de carga con grúas telescópicas, celosía y grúa torre, trabajos eléctricos, trabajos en espacios confinados, ABS aislamiento, bloqueo y señalización, etc.) en los sectores de la minería, construcción e industria.*

### EXPERIENCIA LABORAL

**CONSORCIO MOTA-ENGIL-PTP - YANACANCHA - ANTAMINA**

Ingeniero Supervisor SSOMA

Julio 2023- Actualidad

**Proyecto:** "Cortina de impermeabilización, dique huacacocha 2 y corredor de servicio - Área-Relavera – I&P Ingeniería y proyectos"

**Logros:** *Cero accidentes en lo que va del proyecto con una fuerza laboral de 250 colaboradores con régimen 14x7.*

**Funciones:**

- ❖ Responsable de la gestión de SSOMA, encargado de medir y evaluar el plan de seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSOMA, normas, estándares de la mina, auditar la implementación del sistema de gestión SSOMA, capacitar en técnicas, normas estándares y procedimientos SSOMA al personal de la empresa en todos sus niveles, realizar la investigación de accidentes e incidentes, participar en reuniones y evaluación de gestión SSOMA con el cliente, asesoramiento y seguimiento en la implementación del comité de seguridad y salud en el trabajo, plan de respuesta de respuesta ante emergencia, inspecciones, estadísticas, presentar informes semanales y mensual.



**EMEMSA - YANACANCHA - ANTAMINA**

Ingeniero Supervisor SEMAS

Enero 2023- Junio 2023

**PPLA-mayo 2023:** "Mantenimiento mecánico de

las zarandas, cambio de los excitadores y cambio de mallas y layner"

**PPLA-abril 2023:** "Mantenimiento eléctrico de los motores y arrancadores del sistema de flotación de baja y media tensión de la planta concentradora"

**PPLA-enero 2023** "Mantenimiento mecánico de los Molinos SAG, trómel, Chute y periféricos en la planta concentradora"

**Funciones:**

- ❖ Supervisar los trabajos de mantenimiento mecánico y eléctricos de la planta concentradora de unidad minera yanacancha-Antamina durante el periodo de parada de planta.  
Responsable de los diferentes frentes de trabajo, controlando los riesgos asociados a las actividades asignadas, responsable del cumplimiento del plan de seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSO, normas, estándares de la minera, realizar la investigación de accidentes e incidentes, participar en reuniones y evaluación de gestión SEMAS con el cliente, plan de respuesta de emergencia, inspecciones, estadísticas, presentar informes diarios y al término



ESTUDIOS PREGRADO	
<p><b>Universidad Nacional del Callao - UNAC</b> Titulado en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales 2007-2013</p>	<p><b>PILOTES TERRATEST - QUELLAVECO - ANGLOAMERICAN</b> <b>Jefe de SSOMA del proyecto (2 Supervisores por turno a mi cargo)</b> Julio 2022 – Diciembre 2022 <b>Proyecto:</b> “Construcción de la cimentación de los tanques de Fluidización-CPF -Área- 3000” <b>Logros:</b> Cero accidentes en 172,800 HHT y 2,400 HHC con una fuerza laboral de 60 colaboradores con régimen 21x7. <b>Funciones:</b> ❖ Responsable de la gestión de HSE, encargado de medir y evaluar el plan de seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSO, normas, estándares de la mina, auditar la implementación del sistema de gestión HSE, capacitar en técnicas, normas estándares y procedimientos HSE al personal de la empresa en todos sus niveles, realizarla investigación de accidentes e incidentes, participar en reuniones y evaluación de gestión HSE con el cliente, asesoramiento y seguimiento en la implementación del comité de seguridad y salud en el trabajo, plan de respuesta de respuesta ante emergencia, inspecciones, estadísticas, presentar informes semanales y mensual.</p>
IDIOMA	
<p><b>Español:</b> Lengua nativa <b>Inglés:</b> Intermedio <b>Portugués:</b> Intermedio <b>Quechua:</b> Básico</p>	<p><b>PILOTES TERRATEST – MINA JUSTA-MARCOBRE</b> <b>Jefe de SSOMA del proyecto (2 Supervisores por turno a mi cargo)</b> Diciembre 2021 – Julio 2022 <b>Proyecto:</b> “Reforzamiento de 15 bateas de la planta de oxido - Ejecución de 1,215 und de micropilotes” <b>Logros 1:</b> Logramos ser reconocida por 3 meses consecutiva la contrata más segura del proyecto <b>Logros 2:</b> Cero accidentes en 345,600 HHT y 4,800 HHC con una fuerza laboral de 90 colaboradores con régimen 21x7. <b>Funciones:</b> Responsable de la gestión de , encargado de medir y evaluar el plan de seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSO, normas, estándares de la empresa y el cliente, auditar la implementación del sistema de gestión HSE, capacitar en técnicas, normas estándares y procedimientos HSE al personal de la empresa en todos sus niveles, realizarla investigación de accidentes e incidentes, participar en reuniones y evaluación de gestión HSE con el cliente, asesoramiento y seguimiento en la implementación del comité de seguridad, plan de respuesta de emergencia , inspecciones, estadísticas, presentar informes diarios, semanales y mensuales, etc.</p>
PROGRAMAS	
<p><b>MS Office:</b> Avanzado <b>ARC GIS 9.2:</b> Intermedio <b>AutoCAD:</b> Intermedio <b>MS Project:</b> Intermedio</p>	
SEMINARIOS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de seguridad y salud en el trabajo-ley 29783, (8h).</li> <li>- “Principales Innovaciones al Sistema de Gestión en Seguridad Y Salud en el Trabajo que Incorpora LaLey Nro. 29783 y Gestión de La Seguridad Y Salud en el Trabajo y lasNormas OHSAS-18001”, (3h).</li> <li>- Capacitación en andamios Layer (3h).</li> <li>- Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, basada en las normas nacionales, (8h).</li> </ul>	<p><b>PILOTES TERRATEST – PUENTE HUALLAGA</b> <b>Ingeniero SSOMA (1 Supervisor por turno a mi cargo)</b> Junio 2021 - Noviembre 2021 <b>Proyecto:</b> “Construcción del Puente Huallaga y Accesos – Ejecución de 42 pilotes de D=2000 mm 50 mts de profundidad”. <b>Funciones:</b> ❖ Responsable de la gestión de SSMA, encargado de medir y evaluar el plan de seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSO, normas, estándares de la empresa y el cliente, auditar la implementación del sistema de gestión SSMA, capacitar en técnicas, normas estándares y procedimientos SSMA al personal de la empresa en todos sus niveles, realizarla investigación de accidentes e incidentes, participar en reuniones y evaluación de gestión SSMA con el cliente, asesoramiento y seguimiento en la implementación del comité de seguridad, plan de respuesta de emergencia , inspecciones, estadísticas, presentar informes diarios, semanales y mensuales, etc.</p>

- Investigación y Reporte de Accidentes, (8h).
- Inspecciones de Seguridad, (8h).
- Legislación en Seguridad Minera, (8h).
- Implementación de sistemas de gestión ambiental, (10h).
- Capacitaciones en Trabajos en altura, caliente, Izajes (8 h)
- "Seguridad y Riesgo Eléctrico", (8h).
- "Primeros Auxilios y RCP" (8h).
- Rescate en altura (2h)
- Inspecciones de Seguridad, (8h).
- Investigación y Reporte de Accidentes, (8h).

#### ACTIVIDADES INDEPENDIENTES

- Instructor en temas de seguridad y medio ambiente para el sector Minero e Industria (2015 – Actualidad)
- Asesoría en manejo integral de residuos sólidos del ámbito municipal y no municipal. (2018 – Actualidad)
- Monitoreos ambientales de ruido, partículas y gases. (2016 – Actualidad)
- Monitoreos ocupacionales de riesgos físicos, químicos y ergonómicos. (2016 – Actualidad)
- Supervisor de SST paradas de planta en minería. (2015 – Actualidad)
- Implementación y homologación de sistemas integrados de gestión (2015 – Actualidad)

#### PILOTES TERRATES – LINEA 2 DEL METRO DE LIMA

Ingeniero SSOMA (1 Supervisor por turno a mi cargo)

Mayo 2019 - Mayo 2021

**Proyecto:** Construcción de las estaciones 17, 18, 19, 25, 26 ejecutando muro pantalla con junta tubular y pilas pilotes D=1500 mm 30 mts de profundidad"

**Logros 1:** Logramos ser reconocida en dos estaciones 19 y 25 como la contrata más segura del proyecto y en la estación 17 la empresa medio ambiental responsable.

**Logros 2:** Cero accidentes en 342,000 HHT y 6,000 HHC con una fuerza laboral de 30 colaboradores por estación.

##### Funciones:

- ❖ Encargado de las actividades SSMA como gestionar, medir y supervisar el cumplimiento del plande seguridad, salud ocupacional, gestión ambiental, planificar, organizar y controlar el cumplimiento de legislación vigente de SSMA, normas, estándares de la empresa y el cliente, capacitar en técnicas, normas estándares y procedimientos SSMA al personal de la empresa en todos sus niveles, realizar la investigación de accidentes e incidentes, asesoramiento y seguimiento en la implementación del comité de seguridad, plan de respuesta emergencia , inspecciones.



#### RESITER PERU - LAS BAMBAS

Jefe de Operaciones Ambientales

Enero 2019 - Abril 2019

**Proyecto:** "Contrato de manejo integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones, mantenimiento y campamento"

##### Funciones:

- ❖ Administrar el cumplimiento del contrato de servicios, implementando y dirigiendo las operaciones conforme a lo establecido por unidad minera, también cumplir con los estándares de Resiter Perú. Desarrollar el contrato de servicio, siendo capaz de captar las necesidades de los clientes o desarrollar nuevos servicios, administrar y Controlar eficientemente, el desempeño de las operaciones a su cargo. Liderar la prestación y operación de los servicios. Asegurar rentabilidad y la proyección financiera de la unidad o unidades a su cargo. Proyectar los recursos y las operaciones de las unidades a mi cargo.



#### RESITER PERU – HOCSCHILD

Jefe de Operaciones Ambientales

Setiembre 2018 - Diciembre 2018

**Proyecto:** "Contrato de manejo integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones, mantenimiento y campamento"

##### Funciones:

- ❖ Administrar el cumplimiento del contrato de servicios, implementando y dirigiendo las operaciones conforme a lo establecido por unidad minera, también cumplir con los estándares de Resiter Perú. Desarrollar el contrato de servicio, siendo capaz de captar las necesidades de los clientes o desarrollar nuevos servicios, administrar y Controlar eficientemente, el desempeño de las operaciones a su cargo. Liderar la prestación y operación de los servicios. Asegurar rentabilidad y la proyección financiera de la unidad o unidades a su cargo. Proyectar los recursos y las operaciones de las unidades a mi cargo



#### RESITER PERU – PROTISA-BACKUS

Jefe de Operaciones Ambientales

Diciembre 2017 - Agosto 2018

**Proyecto:** "Contrato de manejo integral de los residuos peligrosos y no peligrosos de las operaciones de Protisa y Backus"

##### Funciones:

- ❖ Administrar el cumplimiento del contrato de servicios, implementando y dirigiendo las operaciones conforme a lo establecido por unidad minera, también cumplir con los estándares de Resiter Perú. Desarrollar el contrato de servicio, siendo capaz de captar las necesidades de los clientes o desarrollar nuevos servicios, administrar y Controlar eficientemente, el desempeño de las operaciones a su cargo. Liderar la prestación y operación de los servicios. Asegurar rentabilidad y la proyección financiera de la unidad o unidades a su cargo. Proyectar los recursos y las operaciones de las unidades a mi cargo.



## REFERENCIAS

**Nombre:** Ing. Cristhian Cárcamo  
**Cargo:** Gerente SSOMA  
**Empresa:** Mota-Engil Perú  
**Celular:** 968636580

**Nombre:** Ing. Jean Carlos Reyes  
**Cargo:** Jefe SSOMA  
**Empresa:** Consorcio MEP-PTP  
**Celular:** 959374827

**Nombre:** Ing. Miguel Rugel  
**Cargo:** Jefe Corporativo HSE  
**Empresa:** EMEMSA  
**Celular:** 998497164

**Nombre:** Ing. Pedro Tello  
**Cargo:** Jefe Corporativo SSMA  
**Empresa:** Pilotes Terrates  
**Celular:** 959188742

**Nombre:** Ing. Libio Villar  
**Cargo:** Gerente de operaciones  
**Empresa:** Resiter  
**Celular:** 997594401

**Nombre:** Ing. Luis Olivera  
**Cargo:** Jefe SSOMA  
**Empresa:** Corporación Miyasato  
**Celular:** 965789778

**Nombre:** Ing. Iván Ramos  
**Cargo:** Jefe de Proyecto  
**Empresa:** Constructora NKG  
**Celular:** 984784302

**Nombre:** Ing. Giomar Araujo  
**Cargo:** Jefe SSOMA  
**Empresa:** Resemin  
**Celular:** 956875316

**Nombre:** Ing. Luis Maluquis  
**Cargo:** Gerente General  
**Empresa:** Resisol  
**Celular:** 989 306 071

## CORPORACION MIYASATO – PLANTA LAMITEMP

**Coordinador de Medio Ambiente**

Diciembre 2016 - Noviembre 2017

**Planta:** Proceso de fabricación de vidrio insulated, templado y laminas – fabricación de Panel de aluminio compactado (PAC) en la planta Lamitemp

**Funciones:**

- ❖ Encargado de la implementación del sistema de gestión ambiental, encargado del mantenimiento de la PTAR domestica e industrial, encargado de la compra de insumos para el tratamiento de agua (químico – biológico), encargado de los informes y estudios ambientales. Encargado de la entrega de los reportes de monitoreo de calidad de agua a las entidades del estado (ANA, ALA, DIGESA, MINAM), entregar los manifiestos por el manejo de residuos peligrosos al ministerio de la producción, encargado de la gestión del agua de la planta de procesos en la autorización del uso de agua subterráneas.



## CORPORACIÓN MIYASATO – COSAPI – C&amp;J

**Supervisor SSOMA**

Diciembre 2014 - Noviembre 2016

**Proyecto:** Instalación de vidrio muro cortina con sistema (Stick, Frame) e instalación de panel de aluminio compuesto (PAC) – Edificaciones - Torre Orquídeas – Torre Tekton

**Funciones:**

- ❖ Gestionar y supervisar las actividades de seguridad, salud ocupacional en las diferentes obras (Torre Orquídeas, Torre Tekton, Centro empresarial Miraflores) así como en la planta de procesos LAMITEMP, responsable de la inducción SSOMA de hombre nuevo, elaborar documentación (Procedimiento de trabajo seguro, mapa de riesgos, IPERC línea base, de Check list de pre-inicio de actividades, supervisión de trabajos de alto riesgo para, participación en reunión de pre- inicio y cierre de parada, presentación de informes y asesoramiento durante el cual se desarrolló del trabajo como como seguimiento y verificación del cumplimiento del plan de seguridad y medio ambiente, cumplimiento legal en seguridad y medio ambiente, etc.



## RESEMIN - YAULI - CHUNGAR - VOLCAN

**Supervisor SSOMA**

Enero 2013 - Agosto 2013

**Proyecto:** Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de perforación subterráneas equipos como Jumbos, Scoops con sus diferentes variantes (troidon, bolter muki).

**Funciones:**

- ❖ Asesoramiento SSOMA como elaboración de Check List de documentos de pre-inicio de actividades y elaboración de informe final del términos del servicio, presentación de informes semanales, mensuales, participación en reuniones con el cliente, se realiza el seguimiento y cumplimiento del PASSO, logró la implementación y certificación de la metodología 5S en los talleres de maquinarias, en general velar por el cumplimiento de la política, directivas de seguridad, procedimientos de trabajo seguro y normas vinculados a la prevención de riesgos y preservación del medio ambiente, etc.



## RESEMIN – ATACOCHA – PORVENIR

**Supervisor SSOMA**

Junio 2012 – Diciembre 2012

**Proyecto:** Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de perforación subterráneas equipos como Jumbos, Scoops con sus diferentes variantes (troidon, bolter muki).

**Funciones:**

- ❖ Asesoramiento SSOMA como elaboración de Check List de documentos de pre-inicio de actividades y elaboración de informe final del términos del servicio, presentación de informes semanales, mensuales, participación en reuniones con el cliente, se realiza el seguimiento y cumplimiento del PASSO, logró la implementación y certificación de la metodología 5S en los talleres de maquinarias, en general velar por el cumplimiento de la política, directivas de seguridad, procedimientos de trabajo seguro y normas vinculados a la prevención de riesgo.





# MICHAEL ROLANDO POZO ODRIA

CIP: 290662

**Mining & Environment Specialist | Integrated Management System | SSOMA | OSH | HSE | Solid Waste | Mining | Construction | Industry**

## CONTACT

DNI: 43989294

Mobile: 953280428

Address: Calle. 5 Mz. LL Lote. 27  
San Fernando - SJL - Lima - Perú

Email:

[michael.pozo.odria@gmail.com](mailto:michael.pozo.odria@gmail.com)

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/in/michael-pozo-odria-10bb81128>

License: A2b Professional.

(Q43989294)- ANTAMINA License

## POSTGRADUATED STUDIES

**Universidad Nacional de Ingeniería**  
-Master's Degree in Mining and Environment at FIMMG Graduate School (2017-2019)

**Universidad Peruana de ciencia e informática.**

-Diploma in Business Management and Senior Management 2016

**Universidad Tecnológica del Perú-CESAP-Colegio de ingenieros**

-Professional specialization in Integrated Management Systems (SIG) 2015

**Instituto de Seguridad Minera - ISEM**

-TTT Course

"Training the Coach" valid until 08/24 2022.

**Universidad Nacional de Callao**

- UNAC

- Professional Refresher Courses

-Integrated Management Systems (ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001)

-Environmental Audit and Inspection

*Qualified, chartered and qualified engineer with 11 years of experience in the area of safety, occupational health and environment (SSOMA), specialized in the implementation and administration of Integrated Management Systems, instructor of mining safety, experience in the integral management of solid waste, member of the specialized committee of CE and management of SR of CIP-Lima, supervisor in high-risk work (work at height, hot work, work in excavations and trenches, work in lifting cargo with telescopic cranes, latticework, electrical work, work in confined spaces, insulation, blocking and signaling).*

## WORK EXPERIENCE

**CONSORCIO MOTA-ENGIL-PTP - YANACANCHA - ANTAMINA**  
**Supervising Engineer SSOMA**



July 2023- Present

**Project:** "Waterproofing curtain, Huacacocha Dam 2 and service corridor – Area-Engineering and projects" – Drilling and blasting with diamond FL90, SC14, SM20

**Achievements:** Zero accidents so far in the project with a workforce of 400 employees with a 14x7 regime.

### Functions:

- ❖ Responsible for the management of OHSS, in charge of measuring and evaluating the safety, occupational health, environmental management plan, planning, organizing and controlling compliance with current OHS legislation, norms, mine standards, auditing the implementation of the SSOMA management system, training in techniques, standard norms and procedures to the company's personnel in all areas. Its levels, carry out the investigation of accidents and incidents, participate in meetings and evaluation of SSOMA management with the client, advise and follow up on the implementation of the health and safety committee in the work, emergency response plan, inspections, statistics, submit weekly and monthly reports.

**EMEMSA - YANACANCHA - ANTAMINA**

**Supervising Engineer SEMAS**



January 2023- June 2023

**PPLA-May 2023:** "Mechanical maintenance of

the sieves, change of the exciters and change of meshes and layner"

**PPLA-April 2023:** "Electrical maintenance of the motors and starters of the low and medium voltage flotation system of the concentrator plant"

**PPLA-January 2023** "Mechanical maintenance of the SAG, trommel mills, chute and peripherals in the concentrator plant"

### Functions:

- ❖ Supervise the mechanical and electrical maintenance works of the concentrator plant of the Yanacancha-Antamina mining unit during the period of plant shutdown. Responsible for the different work fronts, controlling the risks associated with the assigned activities, responsible for compliance with the safety, health and safety plan Occupational management, planning, organizing and controlling compliance with legislation Current OHS, regulations, mining standards, perform accident and incident investigation, participate in meetings and SEMAS management evaluation with the client, emergency response plan, inspections, statistics, present daily and final reports

<p style="text-align: center;"><b>UNDERGRADUATE STUDIES</b></p>	
<p><b>Universidad Nacional del Callao - UNAC</b> Degree in Environmental and Natural Resources Engineering 2007-2013</p>	<p><b>PILOTES TERRATEST - QUELLAVECO - ANGLOAMERICAN</b> <b>Project OHS Manager (2 Supervisors per shift under my charge)</b> <b>Project:</b> "Construction of the foundation of the Fluidization Tanks-CPF -Area-3000" <b>Achievements:</b> Zero accidents in 172,800 HHT and 2,400 HHC with a workforce of 60 collaborators with a 21x7 regime. <b>Functions:</b> ❖ Responsible for HSE management, in charge of measuring and evaluating the safety, occupational health, environmental management plan, planning, organizing and controlling compliance with current OHS legislation, norms, mine standards, auditing the implementation of the HSE management system, training in techniques, standard norms and procedures HSE to the company's staff at all levels, carry out the investigation of accidents and incidents, participate in meetings and HSE management evaluation with the client, advise and follow up on the implementation of the occupational health and safety committee, emergency response plan, inspections, statistics, submit weekly and monthly reports.</p>
<p style="text-align: center;"><b>LANGUAGE</b></p>	
<p>Spanish: Native language English: Intermediate Portuguese: Intermediate Quechua; Basic</p>	 <p><b>PILOTES TERRATEST – JUSTA-MARCOBRE MINE</b> <b>Project OHS Manager (2 Supervisors per shift under my charge)</b> December 2021 – July 2022 <b>Project:</b> "Reinforcement of 15 pans of the oxide plant - Execution of 1,215 units. micropiles-Diamond drilling with Atlas Copco and Comacchio MC500" equipment <b>Achievements 1:</b> We managed to be recognized for 3 consecutive months as the safest contract in the project <b>Achievements 2:</b> Zero accidents in 345,600 HHT and 4,800 HHC with a workforce of 90 employees with a 21x7 regime. <b>Functions:</b> ❖ Responsible for the management of, in charge of measuring and evaluating the safety, occupational health, environmental management plan, planning, organizing and controlling compliance with current OHS legislation, norms, standards of the company and the client, auditing the implementation of the HSE management system, training in techniques, standard norms and HSE procedures at the company personnel at all levels, conduct accident and incident investigation, participate in HSE management meetings and evaluation with the customer, advise and follow up on the implementation of the safety committee, emergency response plan, inspections, statistics, submit daily, weekly and monthly reports, etc.</p>
<p style="text-align: center;"><b>SOFTWARES</b></p>	
<p>MS Office: Advanced ArcGIS 9.2: Intermediate Auto CAD: Intermediate MS Project: Intermediate</p>	
<p style="text-align: center;"><b>SEMINARS</b></p>	 <p><b>PILOTES TERRATEST – HUALLAGA BRIGDE</b> <b>SSOMA Engineer (1 Supervisor per shift under mu charge)</b> June 2021 - November 2021 <b>Project:</b> "Construction of the Huallaga Bridge and Accesses – Execution of 42 piles of D=2000 mm 50 mts. deep". <b>Functions:</b> ❖ Responsible for HSE management, in charge of measuring and evaluating the safety, occupational health, environmental management plan, planning, organizing and controlling compliance with current OHS legislation, norms, company and customer standards, auditing the implementation of the HSE management system, train in HSE techniques, standards and procedures to the company's personnel at all levels, carry out the investigation of accidents and incidents, participate in meetings and evaluation of HSE management with the client, advice and follow-up in the implementation of the safety committee, emergency response plan, inspections, statistics, submit daily, weekly and monthly reports, etc.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Occupational Safety and Health Law-Law 29783, (8h).</li> <li>- "Main Innovations to the Occupational Health and Safety Management System Incorporated in Law No. 29783 and Management of Occupational Health and Safety and OHSAS-18001 Standards", (3h).</li> <li>- Training in Layer scaffolding (3h)</li> <li>- Occupational Health and Safety Management, based on national standards,(8h).</li> </ul>	

- Accident investigation and reporting, (8 h)
- Safety Inspections, (8h).
- Mining Safety Legislation, (8h).
- Implementation of environmental management systems, (10h).
- Training in Work at height, hot, Lifting (8 h)
- "Electrical Safety and Risk ", (8h).
- "First Aid and CPR" (8h).
- Rescue at height (2h)
- Safety Inspections, (8h).
- Accident Investigation and Reporting, (8h).

## INDEPENDENT ACTIVITIES

- Independent consultant in management services and comprehensive handling of hazardous and non-hazardous solid waste (2015 – Present)
- Instructor in safety and environmental issues for the Mining and Industry sector (2015 – Present)
- Advice on integrated solid waste management at the municipal and non-municipal level. (2018 – Present)
- Environmental monitoring of noise, particles and gases. (2016 – Present)
- Occupational monitoring of physical, chemical and ergonomic risks. (2016 – Present)
- Supervisor of OSH plant shutdowns in mining. (2015 – Present)
- Implementation and approval of integrated management systems (2015 – Present)

### PILOTES TERRATES – LINEA 2 DEL METRO DE LIMA

#### SSOMA Engineer (1 Supervisor per shift under my charge)

May 2019 - May 2021

**Project:** Construction of stations 17, 18, 19, 25, 26 executing diaphragm wall with tubular joint and pile piles D=1500 mm 30 mts. deep "

**Achievements 1:** We managed to be recognized in two stations 19 and 25 as the safest contractor of the project and in station 17 the responsible environmental company.

**Achievements 2:** Zero accidents at 342,000 HHT and 6,000 HHC with a workforce of 30 employees per station.

#### Functions:

❖ In charge of HSE activities such as managing, measuring and supervising compliance with the safety, occupational health, environmental management plan, planning, organizing and controlling compliance with current HSE legislation, norms, company and client standards, training in techniques, standard norms and procedures SSMA to the company's personnel at all levels, carry out the investigation of accidents and incidents, advise and follow up on the implementation of the safety committee, emergency response plan, Inspections.



### RESITER PERU - LAS BAMBAS

#### Head of Environmental Operations

January 2019 - April 2019

**Project:** "Contract for the comprehensive management of hazardous and non-hazardous waste from operations, maintenance and camping"

#### Functions:

❖ Leading the comprehensive management of solid and liquid waste of the U.M. Managing compliance with the service contract, implementing and directing operations in accordance with the provisions of the unit mining company, responsible for the management and comprehensive management of solid waste. Carrying out campaigns in conjunction with the U.M related to the care of the environment (integrated management of solid waste, segregation at the source). Training all personnel involved in the source and transfer of waste. Lead the provision and operation of services. Ensure profitability and the financial projection of the unit or units under their charge.



### RESITER PERU – HOCSCHILD

#### Head of Environmental Operations

September 2018 - December 2018

**Project:** "Contract for the integral management of hazardous and non-hazardous waste from operations, maintenance and camping"

#### Functions:

❖ Leading the comprehensive management of solid and liquid waste of the U.M. Managing compliance with the service contract, implementing and directing operations in accordance with the provisions of the unit mining company, responsible for the management and comprehensive management of solid waste. Carrying out campaigns in conjunction with the U.M related to the care of the environment (integrated management of solid waste, segregation at the source). Training all personnel involved in the source and transfer of waste. Lead the provision and operation of services. Ensure profitability and the financial projection of the unit or units under their charge.



### RESITER PERU – PROTISA-BACKUS

#### Head of Environmental Operations

December 2017 - August 2018

**Project:** "Contract for the comprehensive management of hazardous and non-hazardous waste from the operations of Protisa and Backus"

#### Functions:

❖ Leading the comprehensive management of solid and liquid waste of the U.M. Managing compliance with the service contract, implementing and directing operations in accordance with the provisions of the unit mining company, responsible for the management and comprehensive management of solid waste. Carrying out campaigns in conjunction with the U.M related to the care of the environment (integrated management of solid waste, segregation at the source). Training all personnel involved in the source and transfer of waste. Lead the provision and operation of services. Ensure profitability and the financial projection of the unit or units under their charge.



## REFERENCES

**Name:** Eng. Francisco Ming.  
**Position:** Project Manager  
**Company:** MEP-PTP Consortium  
**Mobile:** 982892559

**Name:** Eng. Miguel Rugel  
**Position:** Corporate Head  
 HSE  
**Company:** EMEMSA  
**Mobile:** 998497164

**Name:** Eng. Pedro Tello  
**Position:** Corporate Head of  
 SSOMA  
**Company:** PILOTES TERRATES  
**Mobile:** 989213201

**Name:** Eng. Libio Villar  
**Position:** Operations  
 Manager  
**Company:** RESITER  
**Mobile:** 997594401

**Name:** Eng. Luis Olivera  
**Position:** Head of SSOMA  
**Company:** MIYASATO  
 Corporation  
**Mobile:** 965789778

**Name:** Ing. Iván Ramos  
**Position:** Project Manager  
**Empresa:** NKG  
**Mobile:** 984784302

**Name:** Ing. Gioma Araujo  
**Position:** SSOMA Manager  
**Company:** RESEMIN  
**Mobile:** 956875316

**Name:** Ing. Luis Maluquis  
**Position:** General manager  
**Company:** RESISOL  
**Mobile:** 989 306 071

## MIYASATO CORPORATION –LAMITEMP PLANT

## Environment Coordinator

December 2016 - November 2017

**Plant:** Insulated glass, tempered glass and sheet manufacturing process – manufacture of compacted aluminum panel (PAC) at the Lamitemp plant

**Functions:**

- ❖ In charge of the implementation of the environmental management system, in charge of the maintenance of the domestic and industrial WWTP, in charge of the purchase of inputs for water treatment (chemical – biological), in charge of environmental reports and studies. In charge of delivering the water quality monitoring reports to the state entities (ANA, ALA, DIGESA, MINAM), delivering the manifests for the management of hazardous waste to the Ministry of Production, in charge of the water management of the process plant in the authorization of the use of groundwater.
- ❖ **Achievements:** Reuse of glass powder waste for commercialization with the Owen Illinois company, which years ago was considered as hazardous waste and generated an expense became an income.



## MIYASATO CORPORATION – COSAPI – C&amp;J

## SSOMA Supervisor

December 2014 – November 2016

**Project:** Installation of glass curtain wall with system (Stick, Frame) and installation of aluminum composite panel (PAC) – Buildings - Orchid Tower - Tekton Tower

**Functions:**

- ❖ Manage and supervise the occupational health and safety activities in the different works (Orquídeas Tower, Tekton Tower, Miraflores Business Center), as well as in the LAMITEMP process plant, responsible for induction New Man SOMA, elaborate documentation (Safe Work Procedure, Risk Map, IPERC Baseline, of checklist of pre-start of activities, supervision of high-risk works for, participation in pre-start and shutdown meeting, presentation of reports and advice during which the work was carried out as follow-up and verification of compliance with the plan of safety and environment, legal compliance in safety and environment, etc.



## RESEMIN - YAULI - CHUNGAR - VOLCAN

## SSOMA Supervisor

January 2013 - August 2013

**Project:** Preventive and corrective maintenance service for underground drilling rigs such as Jumbos, Scoops with their different variants (troidon and bolter).

**Functions:**

- ❖ SSOMA advice such as preparation of Check List of documents pre-start of activities and preparation of final report of the terms of service, presentation of reports weekly, monthly, participation in meetings with the client, monitoring and compliance with the PASSO is carried out, achieved the implementation and certification of the 5S methodology in the machinery workshops, in general ensure compliance with the policy, directives of safety, safe work procedures and standards related to risk prevention and environmental preservation, etc.



## RESEMIN – ATACCOCHA – PORVENIR

## SSOMA Supervisor

June 2012 – December 2012

**Project:** Preventive and corrective maintenance service for underground drilling rigs such as Jumbos, Scoops with their different variants (troidon and bolter).

**Functions:**

- ❖ SSOMA advice such as preparation of Check List of documents pre-start of activities and preparation of final report of the terms of service, presentation of reports weekly, monthly, participation in meetings with the client, monitoring and compliance with the PASSO is carried out, achieved the implementation and certification of the 5S methodology in the machinery workshops, in general ensure compliance with the policy, directives of safety, safe work procedures and standards related to risk prevention and environmental preservation, etc.

