

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Evaluación del área de impacto ambiental del suelo producto a la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica - 2022

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor:

Bach. Michelle Caterinn ROJAS CURI

Asesor:

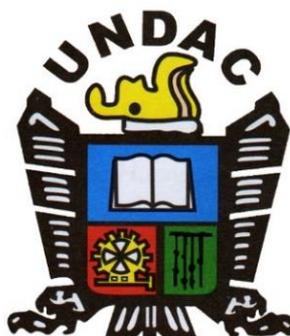
Mg. Mayvi Deysi USCUCHAGUA CORNELIO

Cerro de Pasco – Perú – 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



T E S I S

Evaluación del área de impacto ambiental del suelo producto a la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica – 2022

Sustentada y Aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Rommel Luis LOPEZ ALVARADO
PRESIDENTE

Mg. Rosario Marcela VÁSQUEZ GARCÍA
MIEMBRO

Mg. Lucio ROJAS VÍTOR
MIEMBRO

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi preciosa tía Dominica B. la de corazón noble y limpio de maldad, aquella mujer que me enseñó a mantener mi fe y esperanza en Dios en los momentos de dolor, mujer guerrera y luchadora hasta el final.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por darme oportunidad de seguir viviendo.

A mi madre Amelia CURI. que ha sabido formarme con buenos sentimientos, valores y sobre todo con ese coraje que le caracteriza lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles, impulsándome a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

A mi padre Americo ROJAS. por ser esa razón aliciente para el cumplimiento de mis objetivos que significan alegría y orgullo para mí.

RESUMEN

En los distritos de Ninacaca, Simón Bolívar y Vicco de la provincia de Pasco se vienen realizando trabajos de extracción de arena afectando cada vez más áreas del suelo, en la actualidad no se conoce con claridad el área total que se afectó por lo que es de importancia la presente investigación.

En el trabajo mostrado la metodología planteada fue la recolección de información de campo y medición de área en los distritos de Ninacaca, Simón Bolívar y Vicco para posterior ingresar la data a un programa del Sistema de Información Geográfica para su evaluación del área de afectación en los distritos mencionados.

Teniendo como resultado que el distrito más afectado es Vicco ya que la extensión del área con respecto al área total de este distrito está siendo afectado en 1.10 % por la actividad arenera, seguido del distrito de Simón Bolívar que tiene 0.44% de área afectado del total del área del distrito y finalmente la zona impactada en el distrito de Ninacaca es de 0.07 % del área total. Esta actividad extractiva conlleva a la destrucción de estos suelos que en ella poseían manantiales, ya sea directamente o por destrucción de su área de alimentación o recarga, por lo tanto, a la larga no tendremos lugares de recarga de agua y manantiales que fueron utilizados por los pobladores como fuente de agua para consumo y bebederos de animales.

Palabras claves: Área de suelo, Sistema de Información Geográfica, Actividad extractiva, arena.

ABSTRACT

In the districts of Ninacaca, Simón Bolívar and Vicco in the province of Pasco, sand extraction works have been carried out, affecting more and more areas of the soil. At present, the total area that was affected is not clearly known, due to what is importance of this research.

In the work shown, the proposed methodology was the collection of field information and area measurement in the districts of Ninacaca, Simón Bolívar and Vicco to later enter the data into a Geographic Information System program for its evaluation of the affected area in the mentioned districts.

Having as a result that the most affected district is Vicco since the extension of the area with respect to the total area of this district is being affected in 1.10% by the sand activity, followed by the district of Simón Bolívar that has 0.44% of the affected area of the total. of the district area and finally the impacted area in the Ninacaca district is 0.07% of the total area. This extractive activity leads to the destruction of these soils that had springs in it, either directly or by destroying their feeding or recharge area, therefore, in the long run we will not have water recharge places and springs that were used by the inhabitants as a source of water for consumption and drinking troughs for animals.

Keywords: Soil area, Geographic Information System, Extractive activity, sand.

INTRODUCCIÓN

Los efectos negativos sobre el medio ambiente son inequívocos y se están produciendo en todo el mundo. El volumen de las extracciones está repercutiendo gravemente en los ríos, deltas y ecosistemas costeros y marinos, provocando la pérdida de tierras por erosión de las zonas costeras y fluviales, la disminución de los niveles freáticos y la reducción del suministro de sedimentos. La extracción afecta a la biodiversidad, la turbidez del agua, los niveles freáticos, el paisaje y el clima a través de las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte. También tiene consecuencias socioeconómicas, culturales e incluso políticas. La extracción de áridos fluviales puede modificar el cauce del río y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Actualmente, el problema es tan grave que hay lugares donde la existencia de los ecosistemas fluviales está en peligro, y los daños son más extensos en las cuencas fluviales pequeñas.

El objetivo de la presente investigación es determinar el impacto ambiental en relación al área del suelo producto de la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica.

En la provincia de Pasco específicamente en las pampas de la meseta del Bombón donde quedan asentadas los distritos de Ninacaca, Vicco y asimismo en el distrito de Simón Bolívar se está extrayendo arenas de diferentes diámetros lo cual se puede observar que estos suelos están siendo afectados y está cada vez en áreas más extensas.

La Autora.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3.1. Problema general	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	4
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO	6
2.2. BASES TEÓRICAS - CIENTÍFICAS	12
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	21
2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	23
2.4.1. Hipótesis general	23
2.4.2. Hipótesis específicas	23
2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	24
2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES	24

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
----------------------------------	----

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	26
3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	26
3.4. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	27
3.7. SELECCIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	28
3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS	28
3.9. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	28
3.10. ORIENTACIÓN ÉTICA FILOSÓFICA Y EPISTÉMICA	28

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.	29
4.2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	31
4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS	68
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA N° 1: UBICACIÓN DE LOS DISTRITOS DE NINACACA, VICCO Y TINYAHUARCO	30
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	25
TABLA N° 2: UBICACIÓN EXPLOTACIÓN Y ACUMULACIÓN DE ARENA.....	38
TABLA N° 3: UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENA	42
TABLA N° 4: UBICACIÓN EXPLOTACIÓN Y ACUMULACIÓN DE ARENA.....	44
TABLA N° 5: UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENA	48
TABLA N° 6: UBICACIÓN EXPLOTACIÓN Y ACUMULACIÓN DE ARENA.....	49
TABLA N° 7: UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENA	53
TABLA N° 8: NOMBRES DE LAS EMPRESAS QUE EXTRAEN AGREGADOS EN EL DISTRITO DE VICCO.....	55
TABLA N° 9: NOMBRES DE LAS EMPRESAS QUE EXTRAEN AGREGADOS EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR	58
TABLA N° 10: NOMBRES DE LAS EMPRESAS QUE EXTRAEN AGREGADOS EN EL DISTRITO DE NINACACA	62
TABLA N° 11: ÁREAS QUE OCUPA LA ACTIVIDAD ARENERA EN EL DISTRITO DE VICCO	63
TABLA N° 12: ÁREAS QUE OCUPA LA ACTIVIDAD ARENERA EN EL DISTRITO DE NINACACA	64
TABLA N° 13: ÁREAS QUE OCUPA LA ACTIVIDAD ARENERA EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR.....	64
TABLA N° 14: ÁREAS QUE OCUPA EL LAVADERO DE ARENERA EN EL DISTRITO DE VICCO	65
TABLA N° 15: ÁREAS QUE OCUPA EL LAVADERO DE ARENERA EN EL DISTRITO DE NINACACA	66
TABLA N° 16: ÁREAS QUE OCUPA EL LAVADERO DE ARENERA EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: CARACTERÍSTICAS DE SOBREPOSICIÓN DE UN SIG.....	16
---	-----------

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA N° 1: ÁREA SIN RETIRO ADECUADO DE TOP SOIL.....	31
FOTOGRAFÍA N° 2: ÁREA SIN RETIRO ADECUADO DE TOP SOIL.....	32
FOTOGRAFÍA N° 3:POZAS ARTIFICIALES PARA EL LAVADO DE ARENA.....	34
FOTOGRAFÍA N° 4: LAGUNAS ARTIFICIALES PARA EL LAVADO DE ARENA.....	34
FOTOGRAFÍA N° 5: CERNIDORES DE ARENA FINA, GRUESA Y PIEDRA.....	35
FOTOGRAFÍA N° 6: SELECCIÓN DE ARENA FINA, GRUESA Y PIEDRA	35
FOTOGRAFÍA N° 7: ACUMULACIÓN DE ARENA	36
FOTOGRAFÍA N° 8: DESPACHO DE ARENA FINA, GRUESA Y PIEDRA.....	36
FOTOGRAFÍA N° 9: MEDICIÓN DE ÁREAS DE ZONAS AFECTADAS POR LA EXTRACCIÓN DE AGREGADOS	37
FOTOGRAFÍA N° 10: MEDICIÓN DE ÁREAS CON EL USO DE WINCHA EN ZONAS AFECTADAS.	38

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

En los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca, y Vicco de la provincia de Pasco se viene realizando trabajos de extracción de arena que viene afectando cada vez más áreas de suelo, en la actualidad no se conoce con claridad el área total que se afectó por lo que de importancia de la presente investigación.

“La arena y la grava se utilizan ampliamente en el sector de la construcción para la elaboración de hormigón para edificios y carreteras, así como en otras aplicaciones como el vidrio, la electrónica y la aeronáutica. A esto hay que añadir todos los áridos utilizados para la recuperación de tierras, el desarrollo costero y los terraplenes de carreteras, además de la arena utilizada en la industria. La explotación de arena y grava se lleva a cabo en todo el mundo y representa el mayor volumen de extracción de materiales sólidos a nivel mundial. Asimismo, estas materias primas son las más consumidas en el planeta después del agua (aproximadamente un 70-80 % de los 50.000 millones de toneladas de materiales extraídos cada año). Formadas a partir de procesos erosivos que requieren miles de años, en la actualidad se explotan

mucho más rápido de lo que se regeneran. El volumen extraído está aumentando de forma exponencial, principalmente como consecuencia del rápido crecimiento económico y el consiguiente auge de la construcción. Según cálculos conservadores, el consumo mundial de áridos es de 40.000 millones de toneladas al año, lo cual equivale al doble de la cantidad anual de sedimentos arrastrados por todos los ríos del mundo. A pesar de nuestra dependencia cada vez mayor de enormes cantidades de arena y grava, y de las importantes repercusiones de su extracción para el medio ambiente, la ausencia de datos globales sobre la extracción de áridos dificulta mucho la evaluación medioambiental, convirtiendo esta cuestión en un problema ignorado en gran medida por las autoridades responsables y prácticamente desconocido por la población general” (Gren Facts, 2017).

“Los efectos negativos sobre el medio ambiente son inequívocos y se están produciendo en todo el mundo. El volumen de las extracciones está repercutiendo gravemente en los ríos, deltas y ecosistemas costeros y marinos, provocando la pérdida de tierras por erosión de las zonas costeras y fluviales, la disminución de los niveles freáticos y la reducción del suministro de sedimentos. La extracción afecta a la biodiversidad, la turbidez del agua, los niveles freáticos, el paisaje y el clima a través de las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte. También tiene consecuencias socioeconómicas, culturales e incluso políticas. La extracción de áridos fluviales puede modificar el cauce del río, y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Actualmente, el problema es tan grave que hay lugares donde la existencia de los ecosistemas fluviales está en peligro, y los daños son más extensos en las cuencas fluviales pequeñas. Lo mismo puede decirse de las amenazas que plantea la explotación marina para los ecosistemas bentónicos. En algunos casos extremos, la extracción de áridos

marinos ha cambiado las fronteras entre países, como es el caso de la desaparición de islas de arena en Indonesia” (Gren Facts, 2017).

1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el área de impacto ambiental del suelo producto de la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica - 2022?

1.3.2. Problemas específicos

1. ¿De acuerdo a la aplicación del sistema de información geográfica cuál de los tres distritos está siendo más afectado?
2. ¿Empleando el sistema de información geográfica cómo se está recuperando las áreas degradadas producto de la actividad arenera en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco?
3. ¿Empleando el sistema de información geográfica cuál es la profundidad de alteración de suelo producto de la actividad arenera en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco?

1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar el área de impacto ambiental del suelo producto a la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica – 2022.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Evaluar los tres distritos aplicando el sistema de información geográfica para determinar cuál de estos está siendo más afectado.
2. Identificar aplicando el sistema de información geográfica como se está recuperando las áreas degradadas producto de la actividad arenera en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco.
3. Evaluar aplicando el sistema de información geográfica la profundidad de alteración de suelo producto a la actividad arenera en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. Justificación Ambiental

En las pampas de la meseta del Bombon localizada en la región de Pasco exactamente donde quedan asentadas los distritos de Ninacaca y Vicco y asimismo en el distrito de Simón Bolívar se está extrayendo arenas de diferentes diámetros lo cual se puede observar que estos suelos están siendo afectados en áreas muy extensas.

1.5.2. Justificación Social

Con la investigación se evaluó el grado de afectación por la extracción de arena y el cual será puesto a disposición de las entidades fiscalizadoras a fin de tomar medidas de mitigación o propuesta de mitigar estos suelos degradados y una vez recuperados serán utilizadas por los pobladores como áreas de pastoreo.

1.5.3. Justificación Metodológica

Para el presente estudio la metodología planteada fue la recolección de información de campo y medición de área en los distritos de Ninacaca, Simón

Bolívar y Vicco para posterior ingresar la data a un programa del Sistema de Información Geográfica para su evaluación del área de afectación en los distritos mencionados.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Tenemos identificados las siguientes limitaciones:

- La accesibilidad a las áreas de explotación, lo cual es limitada ya que ningún productor de arena desea que se realiza la visita de sus zonas de actividad.
- No se tiene información con respecto a la afectación de áreas producto a la actividad arenosa en la provincia de Pasco.
- La determinación de impacto ambiental será específicamente en los suelos, mas no en agua y aire.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO

2.1.1. Antecedentes Internacional

Naisma Hernández, Mayda Ulloa, Yuri Almaguer y Yiezenia Rosario (2014) “Evaluación ambiental asociada a la explotación del yacimiento de materiales de construcción la Inagua, Guantánamo, Cuba, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto ambiental que produce la explotación del yacimiento de calizas La Inagua y elaborar el plan de medidas correctoras para minimizar los efectos negativos y compatibilizar la actividad minera con la protección del medio ambiente. Se utilizó una metodología de evaluación de impacto ambiental que integra distintas propuestas de otros investigadores. Se identificaron los impactos ambientales producidos por las acciones de desbroce, destape y extracción de materia prima, perforación y voladura, excavaciones, transportación, procesamiento de la materia prima y su almacenamiento; así como la interacción entre estas acciones y los componentes del medio (suelo, aire, agua, flora, fauna, paisaje, infraestructura y economía). Se estableció que los impactos más significativos ocurren durante el desbroce y destape, y que los componentes ambientales más

afectados son el suelo, el aire, el agua y la economía. Finalmente se proponen medidas correctoras para mitigar las afectaciones ambientales”.

Uribe, Max (2020) “Impacto ambiental generado por explotación de arena silícea en la mina San Pedro, ubicada en el Municipio de Tocancipá, Cundinamarca Colombia, la demanda de arena silícea ordinaria como elemento fundamental en los procesos constructivos de la región, continua en aumento en el municipio de Tocancipá Cundinamarca, capital industrial del norte de la sabana y referente de crecimiento poblacional, lo que ha dado lugar a una creciente intervención de las formaciones montañosas que atraviesan el municipio, desencadenando un impacto ambiental importante en los ecosistemas, suelos, agua, aire, flora y fauna. En este contexto, se plantea realizar un estudio para analizar la afectación ambiental derivada de la explotación de arena silícea en la mina San Pedro del municipio de Tocancipá, la cual es la más grande del municipio y según reportes de inspecciones recientes, realizadas por organismos como la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, no está cumpliendo con el Plan de Manejo Ambiental, afectando al medio físico circundante, por lo que surge la necesidad y pertinencia de identificar las actividades causantes de impactos ambientales y diagnosticar los tipos de afectación ambiental producto de la explotación en la mina y sus alrededores con la finalidad de evaluarlos, generando información que permita proponer medidas para prevenir, mitigar y/o corregir dichos efectos, promoviendo el aprovechamiento sustentable y sostenible del recurso”.

2.1.2. Antecedente a nivel nacional

Alcca Edson (2020) “Evaluación de impactos ambientales ocasionados por la extracción de arena en la quebrada sallagueña del distrito de laraqueri, Puno 2020, actualmente el crecimiento poblacional es constante y la

necesidad de desarrollo de nuevas infraestructuras se incrementa, al igual que la demanda de la arena o agregados para la construcción. Actualmente en la quebrada Sallagueña, del distrito de Pichacani Laraqueri, se realiza la extracción de material de acarreo (arena fina y gruesa), por personas naturales y jurídicas informales; debido a la demanda por las diferentes obras civiles y trabajos de infraestructura, que se vienen ejecutando en la provincia de Puno. En la presente investigación, se planteó Identificar y evaluar los principales impactos ambientales en la actividad de extracción de arena en la quebrada Sallagueña del distrito de Pichacani Laraqueri-2020, la metodología aplicada consiste en describir los principales impactos ambientales en la extracción de arena ,para ello se desarrollaron inspecciones in situ donde se logró identificar 11 puntos de extracción activos, 11 puntos de abandono de material de descarte, 06 puntos de extracción fuera del cauce de la quebrada, haciendo un total de 28 en los que ninguno cumple con las normativas establecidas en la ley N°28221 y R.J N°423-2011-ANA, el primero se encuentra aguas arriba del Puente Cutimbo y 5 aguas abajo ,estos puntos son los que presentan mayor impacto ambiental estos datos sirvieron para identificar los impactos ambientales y con dichos datos se elaboró la matriz de Leopold con la que se pudo cuantificar – valorar y método MEL- ENEL jerarquizar los impactos ambientales que genera en esta actividad en los procesos de prospección, exploración, explotación, procesamiento y transporte, y la evaluación revela que la actividad de extracción de arena genera impactos con efectos negativos sobre el medio ambiente, de intensidad apreciable en el suelo, flora y aire, superando los impactos con efectos ambientales positivos”.

Rengifo, Deivi (2018) “Evaluación de Impactos Ambientales en la actividad de extracción de material de acarreo del río cumbaza, del tramo: Diez de Agosto a Tres de Octubre, Distrito de Tarapoto, Provincia y Región San

Martín, Año 2017, El crecimiento poblacional constante y la necesidad de infraestructuras para tener una mejor calidad de vida, incrementa la demanda de los materiales utilizados en la construcción. Actualmente en el tramo Diez de Agosto - Tres de Octubre, del distrito de Tarapoto, se realiza la extracción de material de acarreo (arena, piedra y hormigón), desarrollado por personas naturales y jurídicas; debido a la exigencia en las diferentes obras y trabajos que se vienen ejecutando en la provincia de San Martín. En la presente tesis, se planteó evaluar los impactos ambientales en la actividad de extracción de material de acarreo del río Cumbaza, del tramo: Diez de Agosto a Tres de Octubre, en el distrito de Tarapoto, Provincia y Región San Martín; para ello se desarrollaron inspecciones oculares que sirvió para identificar los impactos y con dichos datos se elaboró la matriz de Leopold con la que se pudo CUANTIFICAR – VALORAR los impactos ambientales que ocasiona esta actividad. Se aplicó la lista de chequeo para identificar impactos ambientales de la actividad de extracción de material de acarreo, en los procesos de construcción de la calicata, operación o extracción del material y mantenimiento del lugar, y de la evaluación revela que la actividad de extracción de material de acarreo genera impactos con efectos positivos, de intensidad apreciable, superando los impactos con efectos ambientales negativos. Para finalizar, se desarrolló estrategias de seguimiento y control ambiental de la actividad de extracción de material de acarreo, para atenuar los impactos negativos de esta actividad, de tal manera poder mejorar en la explotación de esta materia prima (suelo), y poder desarrollar actividades económicas dentro del concepto de sostenibilidad en el distrito de Tarapoto, y porque no decir en la región San Martín”.

2.1.3. Antecedentes a nivel local

Anabel Ruiz (2021) “La minería en Cerro de Pasco, el comienzo del cambio que esperamos, En el centro de Perú, a 4.380 metros sobre el nivel del mar y en el altiplano de la cordillera de los Andes se sitúa Cerro de Pasco. Esta ciudad es uno de los lugares más difíciles para vivir, no solo por su altitud y clima, sino también por la grave contaminación ambiental producida por la minería. Laura Grassi, científica ambiental, nos explica las condiciones de la calidad medio ambiental y la exposición humana a metales pesados que día a día sufren sus habitantes. Desde principios de 1900, varias compañías mineras trabajan extrayendo metales a cielo o tajo abierto. Es decir, desarrollan su actividad en la superficie del terreno a diferencia de la minería subterránea. Esta práctica y posterior tratamiento del mineral son los responsables de la degradación continua del paisaje y el ambiente de Cerro de Pasco. Día tras días todos los seres vivos están expuestos a metales cancerígenos que además también se pueden encontrar en los ríos, lagunas, acuíferos, aire, suelo e incluso la comida, comenta Laura Grassi para El Ágora. El Mercurio, aluminio, arsénico, cadmio y cromo son algunos de estos metales que ya están afectando y deteriorando la salud de la población. Grassi explica que se han detectado leucemias, enfermedades respiratorias, conjuntivitis, problemas de piel y hemorragias a causa de los metales pesados. Además, añade que estas actividades extractivas implican el deterioro en salubridad y reducen tanto el acceso como la disposición del agua para todos los seres vivos de la zona. Existe una forma de frenar el continuo desgaste de Cerro de Pasco y otras zonas que viven la misma situación, pero aún no se han investigado. Laura nos invita a influir positivamente en un cambio. Evitando el consumo en exceso de todos estos bienes que implican el deterioro de los recursos naturales como el agua a través de la extracción de metales. Como

por ejemplo nuestro teléfono móvil, que está compuesto de varios metales. Hay que tratar de ser más sustentable en nuestras compras diarias porque nuestro consumo en nuestro mundo implica el deterioro y la destrucción de un ecosistema en otro lado del mundo, nos advierte Laura. Y el deterioro del agua implica la violación del derecho humano al agua, la vida y la salud”.

Vilca, Sulma (2019) “La producción de arena y sus efectos ambientales al suelo y agua en la jurisdicción de Sacra Familia del distrito de Simón Bolívar de Rancas-2018, Se pudo identificar el grave problema ambiental en la jurisdicción de Sacra Familia, al realizar su proceso de extracción se remueve la cubierta vegetal, se afecta al suelo natural que alberga especies de biodiversidad como flora y fauna, para luego este recurso se procesa llevando a ser seleccionado solamente la materia necesaria como arena gruesa, fina y otros, lo cual requiere del lavado con el uso del recurso agua, al poner en contacto afecta su calidad y por ende afecta la biodiversidad de la flora y fauna presente en este recurso, es por ello de vital su conocimiento de cómo se viene afectando la calidad del suelo y agua en la zona de Sacra Familia. La presente investigación tiene como objetivo diagnosticar los efectos ambientales al suelo y agua producto a la producción de arena y jurisdicción de sacra familia del distrito de Simón Bolívar de Rancas. De la investigación finalizada, los resultados de las muestras enviadas al laboratorio demuestran que se tiene evidencia que producto a la producción de arena el agua del río San Juan principalmente en la jurisdicción de Sacra Familia está siendo afectada por esta actividad de la explotación de arena, esto se puede corroborar el no cumplimiento de los estándares de calidad ambiental principalmente para el agua.

2.2. BASES TEÓRICAS - CIENTÍFICAS

2.2.1. Cantera de Arena

“Una cantera de arenas es, de manera general, una forma de explotación minera cuya principal particularidad es que se trata de un espacio a cielo abierto. De este lugar se obtienen numerosos productos, principalmente rocas, rocas ornamentales y áridos. En esta última categoría se encuentran las canteras dedicadas a la producción de arenas. Antes de poner en marcha una cantera, independientemente del material que se vaya a extraer de ella, hay que estudiar el terreno y valorar la conveniencia o no de iniciar los trabajos. Y es que no todos los suelos son iguales ni tienen una composición que tiene salida en el mercado de la construcción. Antes de dar el visto bueno a la apertura de una cantera de arenas (o una gravera), el proyecto se somete a un estudio meticuloso donde se presta especial atención al impacto ambiental que puede producir en el entorno. Hay que decir, en este punto, que las canteras son espacios pequeños si se comparan con las minas de subsuelo. Además, la empresa responsable de la cantera de arenas (o de cualquier otro material) debe aprobar un plan de restauración del terreno para cuando se termine la extracción del material en la zona. De esta manera las autoridades se aseguran de que se va a restaurar por completo la zona. La restauración de las áreas ya explotadas suele realizarse de manera simultánea a la extracción. Esto conlleva que la extensión de la cantera siempre sea limitada y que el impacto medioambiental sea mínimo” (Andújar y Navarro, 2016).

2.2.2. Tipos de productos de la Actividad Arenera

a. La Arena Gruesa

“Sus partículas tienen un tamaño máximo de 5 mm. y se utiliza en la preparación de la mezcla para asentar los ladrillos y en la preparación del concreto. La arena gruesa debe estar libre de polvo, de sales o de materia

orgánica (raíces, tallos, excrementos, etc.). En consecuencia, es recomendable comprarla en canteras conocidas, y una vez que llegue a la obra, debe almacenarse en zonas limpias y libres de desperdicios” (Aceros Arequipa, 2010).

b. La Arena Fina

“Sus partículas deben tener un tamaño máximo de 1 mm. Se utiliza en la preparación de mezcla para el tarrajeo de muros, para cielos rasos y para mortero de asentado de ladrillo caravista” (Aceros Arequipa, 2010).

c. Piedra Chancada

“Se obtiene de la trituración con maquinarias de las rocas. Se utiliza en la preparación del concreto. Se vende en tamaños máximos de 1”, 3/4” y 1/2” y su elección depende del lugar de la estructura donde se le empleará” (Aceros Arequipa, 2010).

d. El Hormigón

“Está compuesto por una mezcla que contiene arena gruesa y piedra en proporciones similares. Su costo es más económico que comprar ambos materiales por separado, pero sólo debe usarse para preparar concretos de baja resistencia, como, por ejemplo, para los cimientos, los sobre cimientos y el falso piso” (Aceros Arequipa, 2010).

2.2.3. Proceso de Extracción de Arena y Agregados

“La explotación de cualquier espacio inicia con la exploración del mismo, el objetivo será localizar los depósitos del material de interés. Después, se especifican a detalle cada una de las características del lugar a nivel geológico, las cuales faciliten la definición del tipo de yacimiento, forma del cuerpo mineral y el cálculo de reservas. El método para obtener los agregados dependerá del lugar, los rasgos y las condiciones geológicas del

depósito. Conocer la geología estructural y la mecánica de la roca son aspectos necesarios” (Vise, 2021).

Por ejemplo, si se ha decidido explotar una cantera, será indispensable recabar la siguiente información:

- Tamaño y origen del cuerpo mineral
- El espesor y el tipo del despilme superficial
- Localización del depósito
- Las características físicas y la resistencia de la roca
- Si hay ausencia o presencia de aguas subterráneas y las condiciones hidráulicas relacionadas con el drenaje
- Factores ecológicos y ambientales

“Una vez que se tienen estos datos es posible decidir el método de explotación y llevar a cabo las actividades indispensables” (Vise, 2021) para ello, en el caso de una cantera son:

1. Perforación
2. Movimiento con maquina o Voladura
3. Trituración y cribado
4. Carga del material
5. Transportación

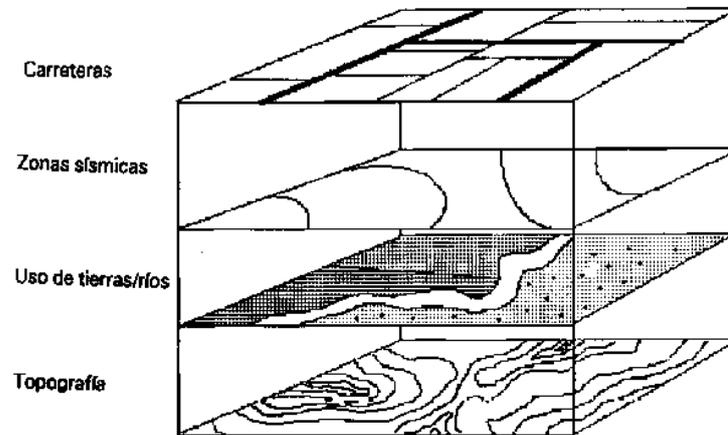
2.2.4. ¿Qué es un SIG?

“El concepto de sistema de información geográfica (SIG) no es nuevo. Primero, fue conceptualmente aplicado para identificar cambios al hacer análisis simultáneo de mapas producidos en diferentes fechas sobre el mismo tema. El concepto de SIG estuvo también ya en uso, cuando mapas con diferentes tipos de información para una misma área, fueron superpuestos como transparencias para ubicar sus interrelaciones. Lo que es nuevo, y progresa rápidamente, es la tecnología avanzada de las computadoras, que

permite el examen frecuente de grandes áreas, a bajo costo y con una creciente cantidad de datos. La digitalización, manipulación de información, interpretación y reproducción de mapas, son pasos en la generación de un SIG que ahora se pueden dar rápidamente, casi en tiempo real. Un SIG es, en esencia, igual a un panel muy grande con casillas idénticas y abiertas, en el que cada casilla representa una determinada área sobre la superficie de la tierra. A medida que se identifica elementos de información aplicables al área sobre un atributo en particular (suelos, precipitación, población), se los deposita en la correspondiente casilla. Como teóricamente no existe límite respecto a la cantidad de información que puede ser depositada en cada casilla, es posible acumular gran cantidad de datos de manera ordenada. Después de asignar unos cuantos atributos al sistema de casilleros, resulta evidente que se ha generado una colección de datos cartográficos susceptibles de yuxtaposición, para observar las relaciones espaciales entre los diferentes atributos, es decir, eventos peligrosos, recursos naturales y fenómenos socio-económicos (ver Figura N° 01). Hay muchos tipos de SIG, algunos más apropiados que otros para estudios de planificación del desarrollo integrado y para el manejo de peligros naturales. En el nivel más elemental, hay muchas técnicas manuales sencillas para superponer transparencias de mapas, tal como la técnica propuesta por McHarg en *Design with Nature*, herramienta comprobadamente valiosa. Sin embargo, la cantidad de información que se necesita para el manejo de los peligros y la planificación del desarrollo puede ser tan abrumadora que es casi imposible manejarla manualmente. En el otro extremo se encuentran los sistemas computarizados, altamente sofisticados, que pueden analizar datos científicos de referencia tales como las imágenes de satélites y producir, con graficadores, mapas a gran escala de excelente calidad cartográfica. Tales sistemas son costosos,

difíciles de operar y pueden exceder las necesidades de muchas oficinas de planificación” (OAS, 2000)

Figura N° 1: Características de sobreposición de un SIG



Fuente: OAS

2.2.5. Operaciones y funciones del SIG

a. Ingreso de datos

“El ingreso de datos se refiere a todas las operaciones por medio de las cuales los datos espaciales de mapas, sensores remotos y otras fuentes son convertidos a un formato digital. Entre los diferentes dispositivos comúnmente utilizados para esta operación están los teclados, digitalizadores, barredores electrónicos, CCTS, y terminales interactivos o unidades de despliegue visual (VDU). Dados su costo relativamente bajo, eficiencia, y facilidad de operación, la digitización es la mejor opción de ingreso de datos para los fines de planificación del desarrollo. Se deben ingresar dos tipos diferentes de datos al SIG: referencias geográficas y atributos. Los datos de referencias geográficas son las coordenadas (sea en términos de latitud y longitud o columnas y líneas) que fijan la ubicación de la información que se está ingresando. Los datos de atributos asignan un código numérico a cada casilla o conjunto de coordenadas y a cada variable, sea para representar los valores actuales (p.e.,

200 mm de precipitación, 1.250 metros de elevación) o para connotar tipos de datos categóricos (usos del terreno, tipo de vegetación, etc.). La rutina de ingreso de datos requiere una cantidad considerable de tiempo, ya sea el ingreso manual con teclado, digitización, o por barrido electrónico” (OAS, 2000).

b. Almacenamiento de datos

“Almacenamiento de datos se refiere al modo como los datos espaciales son estructurados y organizados dentro del SIG, de acuerdo a la ubicación, interrelación, y diseño de atributos. Las computadoras permiten que se almacenen gran cantidad de datos, sea en el disco duro de la computadora o en diskettes portátiles” (OAS, 2000).

c. Manipulación y procesamiento de datos

“La manipulación y procesamiento de datos se hace para obtener información útil de los datos previamente ingresados al sistema. La manipulación de datos abarca dos tipos de operaciones: (1) operaciones para eliminar errores y actualizar conjuntos de datos actuales (editar); y (2) operaciones que hacen uso de técnicas analíticas para dar respuesta a preguntas específicas formuladas por el usuario. El proceso de manipulación puede ser desde una simple sobre posición de dos o más mapas, hasta una extracción compleja de elementos de información dispares, de una gran variedad de fuentes” (OAS, 2000).

d. Producción de datos

“La producción de datos se refiere a la exhibición o presentación de datos empleando formatos comúnmente utilizados incluyendo mapas, gráficos, informes, tablas y cartas, sea en forma impresa o como imagen en pantalla, o

como un archivo de textos trasladables a otros programas de cómputo para mayor análisis” (OAS, 2000).

2.2.6. Elementos de un SIG

a. Componentes: equipos y programas de computación

“Los equipos en una estación básica de trabajo SIG consisten de: (1) Una unidad central de procesamiento (CPU) donde se realizan todas las operaciones; (2) un digitalizador, que consiste de una tableta o mesa donde los datos analógicos se convierten a formato digital; (3) un teclado por medio del cual se ingresan instrucciones y comandos así como datos; (4) una impresora o graficadora para producir copias impresas de los productos deseados; (5) un "drive" - disco o cinta magnética para almacenar datos y programas de cómputo, para la incorporación de datos y para comunicación con otros sistemas; y (6) una unidad de despliegue visual (VDU) o sea, un monitor, donde se ve la información interactivamente. Se encuentran disponibles varios paquetes de programas SIG en un amplio espectro de costos y capacidades. Se discuten en la Sección C la selección de la combinación apropiada de componentes de equipos y programas de cómputo SIG, para satisfacer las necesidades del usuario” (OAS, 2000).

b. Usuarios y sus necesidades

“Los planificadores deben evaluar cuidadosamente sus necesidades SIG y las aplicaciones propuestas, antes de tomar la decisión de adquirir e instalar un SIG. Una vez que se ha llegado a una conclusión positiva, la configuración de equipos y programas debe ser diseñada en base a aquellas necesidades y aplicaciones, teniendo en cuenta las limitaciones de los recursos financieros y humanos disponibles para adquirir y operar el sistema. Es posible que los

costos de un SIG excedan los beneficios para una agencia dada. En tales circunstancias, vale la pena determinar si entre varias agencias podrían hacer uso de un mismo SIG. El Apéndice A ofrece una lista de usuarios de datos de peligros naturales. Los usuarios potenciales tienen que estar de acuerdo respecto a cuáles datos deben ser compilados, los formatos para los datos, las normas de precisión, etc. Como resultado de ello, se compatibilizan los requerimientos de datos de varios usuarios y el valor de los datos aumenta proporcionadamente. Compartir la información tiene costos y beneficios. La negociación con otros usuarios puede ser una tarea penosa y, las concesiones, inevitablemente dan lugar a que ningún usuario obtenga el equipo que precisamente le acomoda para su propio uso. En este sentido es importante establecer una relación de trabajo confortable entre quienes comparten el uso de un SIG” (OAS, 2000).

c. Información y fuentes de información

“Los mapas de referencias generales y la información sobre peligros naturales y recursos naturales deberían formar una "biblioteca de conocimientos" para cualquier SIG. La mayoría de las áreas de América Latina y del Caribe tienen fuentes referenciales generales con esos datos. Virtualmente todos los países tienen mapas topográficos, mapas de carreteras, mapas generalizados de suelos, algún tipo de información climática y, por lo menos, el componente de ubicación respecto a los peligros naturales (p.e., la ubicación de volcanes activos, líneas de fallamiento, áreas potencialmente inundables, áreas de frecuentes deslizamientos de tierras, áreas de anteriores tsunamis, etc.). Los datos de lugares de peligros naturales pueden ser compatibilizados en un SIG con información previamente obtenida respecto a recursos naturales, poblaciones e infraestructura, a fin de proporcionar a los planificadores lo necesario para una evaluación preliminar de los posibles impactos de eventos

naturales. Aun cuando parte de esta información se encuentra disponible en casi todos los países y puede ser complementada con datos de satélites, queda la pregunta de si ya se cuenta con datos suficientes para justificar un SIG. El principal valor de un SIG está en poder procesar y analizar cantidades de datos que resultan excesivos para el manejo manual. A fin de determinar la aplicabilidad de un SIG, la institución deberá decidir si el principal obstáculo para el manejo de los peligros es el procesamiento de los datos o, meramente, la falta de datos” (OAS, 2000).

2.2.7. Sistemas de Información Geográfica aplicaciones para el análisis de clasificación espacial y cambios de usos del suelo

“La cartografía de usos del suelo incluye un exhaustivo trabajo apoyado en el uso del procesamiento digital de imágenes satelitales iniciando con el pre-procesamiento de imágenes, corrección radiométrica, cálculo de reflectividad, modelos de correlación de imágenes (reflectancia aparente, sustracción del objeto oscuro, COST), calibración de los datos en la obtención de reflectividades, interpretación visual de imágenes con la inclusión de una tabla de gran importancia para la interpretación de criterios” (Gustavo D. Buzai, 2020).

“La composición de bandas permite ser una primera aproximación a la representación espacial de usos del suelo, la realización de un pos-procesamiento, matriz de confusión y la realización de cartografía base de usos del suelo para su incorporación al SIG. La detección de cambios de usos del suelo analiza la dimensión espacio-temporal en SIG como primer bloque de resultados obtenidos por comparación matricial de capas temáticas raster. Incluye la infraestructura de transporte, cursos de agua, urbano (disperso, compacto), forestal natural, ganadero, agrícola, hortícola y recreativo. Llega a la realización de cartografía de localizaciones estáticas y dinámicas y de los

cambios de cobertura en distribuciones espaciales que muestran pérdidas y ganancias de superficie para analizar una síntesis global de la dinámica de usos del suelo en el área de estudio” (Gustavo D. Buzai, 2020).

“La clasificación espacial exploratoria y multivariada analiza las condiciones socio-habitacionales de la población con la finalidad de presentar la heterogeneidad socioespacial. La aplicación del SIG se combina con el SADE con el objetivo de realizar un tratamiento de la información alfanumérica que permite construir una amplia variedad de cartografía temática que resulta fundamental para el estudio de las distribuciones y correlaciones espaciales. El nivel de desagregación espacial corresponde a 645 radios censales en los cuales se aplica el análisis exploratorio bivariado y trivariado a partir de gráficos de dispersión en dos y tres dimensiones. Los mapas de clasificación espacial con variables de costo y beneficio se unifican para la realización de una representación unificada en el sentido del beneficio y de esta manera se puede interpretar desde un punto de vista modelístico. Las consideraciones finales liga los resultados obtenidos al proceso de expansión urbana de la aglomeración en el sector oeste del AMBA y muestra la dinámica de ocupación del suelo en el sistema periurbano centrándose en dos tendencias de ocupación, la que corresponde a los espacios urbano y rurales, en este contexto presenta una interpretación de la situación socio-habitacional del área de estudio y finaliza con una evaluación de las actuales capacidades de los SIG para el estudio de la realidad espacial actual y las perspectivas futuras” (Gustavo D. Buzai, 2020).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Efecto adverso o daño

Cambio en la morfología, fisiología, crecimiento, desarrollo, o reproducción de un organismo, población, comunidad o ecosistema que

resulta en el deterioro de la capacidad funcional y deterioro en la capacidad de compensar los efectos de factores de estrés adicionales. Es una función de la dosis de exposición y, de las condiciones de exposición (vía de ingreso, duración y frecuencia de las exposiciones, tasa de contacto con el medio contaminado, entre otros)" (Ministerio del ambiente, 2016).

2.3.2. Evaluación de efectos

"Análisis e inferencia de las posibles consecuencias en un organismo blanco específico, población o ecosistema, por la exposición a un factor en particular y basado en el conocimiento de la relación causa-efecto" (Ministerio del ambiente, 2016).

2.3.3. Georreferenciación

"Es el procedimiento técnico-científico por el cual se define la localización espacial de un objeto, en un sistema de coordenadas y datum determinado" (Ministerio del ambiente, 2016).

2.3.4. Georeferenciación

"Operación de obtener y asignar coordenadas geográficas a una información (normalmente una capa) que carece de ella. Suele aplicarse para situar imágenes de la Tierra o eventos asociados a direcciones postales" (Moreno Jiménez, 2008).

2.3.5. Suelo

"Material no consolidado compuesto por partículas inorgánicas, materia orgánica, agua, aire y organismos, que comprende desde la capa superior de la superficie terrestre hasta diferentes niveles de profundidad" (Moreno Jiménez, 2008).

2.3.6. Proyección cartográfica

"Operación geométrica que permite representar la superficie curva de la tierra (tridimensional) en una superficie plana (bidimensional). Procedimiento

que se utiliza para transformarlas coordenadas angulares con las que se determina la localización de los objetos geográficos sobre el globo terrestre en coordenadas planas que permiten la representación cartográfica en una superficie de dos dimensiones” (López Trigal, 2015).

2.3.7. Contaminación

“Distribución de una sustancia química o una mezcla de sustancias en un lugar no deseable (aire, agua, suelo), donde puede ocasionar efectos adversos al ambiente o sobre la salud” (Minam, 2012).

2.3.8. Contaminante

“Cualquier sustancia química que no pertenece a la naturaleza del suelo o cuya concentración excede la del nivel de fondo susceptible de causar efectos nocivos para la salud de las personas o el ambiente” (Minam, 2012).

2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

El impacto ambiental en relación al área del suelo producto a la actividad arenosa en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica supera el 0.5 % de la extensión total de los distritos.

2.4.2. Hipótesis específicas

1. El distrito más afectado al suelo aplicando el sistema de información geográfica producto a la actividad arenosa es el distrito de Simón Bolívar de la provincia de Pasco.
2. Aplicando el sistema de información geográfica se evidencia que no se está realizando actividades para recuperar las áreas degradadas producto a la actividad arenosa en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco.

3. La profundidad de alteración de suelo aplicando del sistema de información geográfica producto a la actividad arenera en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco se encuentra entre 5 m a 10 m.

2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

2.5.1 Variable Independiente

Actividad Arenera

2.5.2 Variable Dependiente

Impacto ambiental en relación al área del suelo

2.5.3 Variable Interviniente

- Aire
- Agua
- Clima

2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES

La operacional de variables e indicadores son las siguientes:

Tabla N° 1: Operacionalización de Variables e Indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable Independiente</p> <p>Actividad Arenera</p>	<p>Remoción de agregados que generalmente son depositado por la corriente de agua o rocas ígnea, las cuales serán utilizadas para la fabricación de mezclas de concreto u otra actividad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de extracción de arena • Lavaderos de arena 	<p>✓ Superficie (m²)</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Impacto ambiental con relación al área del suelo</p>	<p>(Ministerio del ambiente, 2016) Área de evaluación de impacto “Análisis e inferencia de las posibles consecuencias en un organismo blanco específico, población o ecosistema, por la exposición a un factor en particular y basado en el conocimiento de la relación causa-efecto”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de la capa superficial del suelo 	<p>✓ Superficie (m²)</p>

CAPÍTULO III

MÉTODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es de carácter descriptiva ya que nos permitió mediante la medición en campo determinar los puntos de afectación de suelo para posteriormente sea evaluada mediante la aplicación de un sistema de información geográfica.

3.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es descriptivo analítico, ya que se describe y se analizó dos variables para determinar el área de impacto ambiental del suelo producto a la actividad arenera en los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica. María Perevochtchikova (2013)

3.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

a. Identificación el Área de Estudio

Se Identificó los puntos de afectación de áreas de suelo: En los distritos de Simon Bolivar 108 puntos, en Ninacaca 119 puntos y en Vicco 100 puntos

b. Elaboración de Mapas en el Sistema de Información

Geográfica

Se hicieron los modelamientos mediante el ArcGIS para determinar el área total de afectación de suelo.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación es cuantitativo ya que mediante este proceso se llegó a recopilar estadísticamente la información procesada y se determinó las áreas de suelo impactadas.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

La población está constituida por el área total de los distritos Simón Bolívar (697.2 km²), Ninacaca (508.9 km²) y Vicco (173.3 km²).

3.5.2. Muestra

Zonas de actividad de explotación de arena en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco.

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.6.1. Técnicas

Se empleó las siguientes técnicas:

- Medición con wincha en áreas afectadas de los distritos.
- Revisión documental.
- Descripción detallada de obtención de información en el campo

3.6.2. Instrumentos

- Formatos de Recolección de datos

- GPS
- Software Arc GIS

3.7. SELECCIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.7.1. Procedimiento de Selección. - Se selección puntos de monitoreo en los tres distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco.

3.7.2. Procedimiento de validación. - La investigación fue validada por el asesor de tesis

3.7.3. Procedimiento de confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos utilizados: Software ARGIS es totalmente confiable en la determinación de área de profundidad, delimitación y extensión de suelos.

3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS Y ANÁLISIS DE DATOS

- Ordenamiento
- Codificación de datos.
- Tabulación.
- Análisis e interpretación.

3.9. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para el presente estudio con datos obtenidos de las encuestas se procederá utilizando el software Excel.

3.10. ORIENTACIÓN ÉTICA FILOSÓFICA Y EPISTÉMICA

El presente estudio fue elaborado por mi persona cumpliendo de manera ética la información obtenida y los reglamentos de Grados y Tiltulos de la Facultad de Ingeniería de la UNDAC.

CAPÍTULO IV

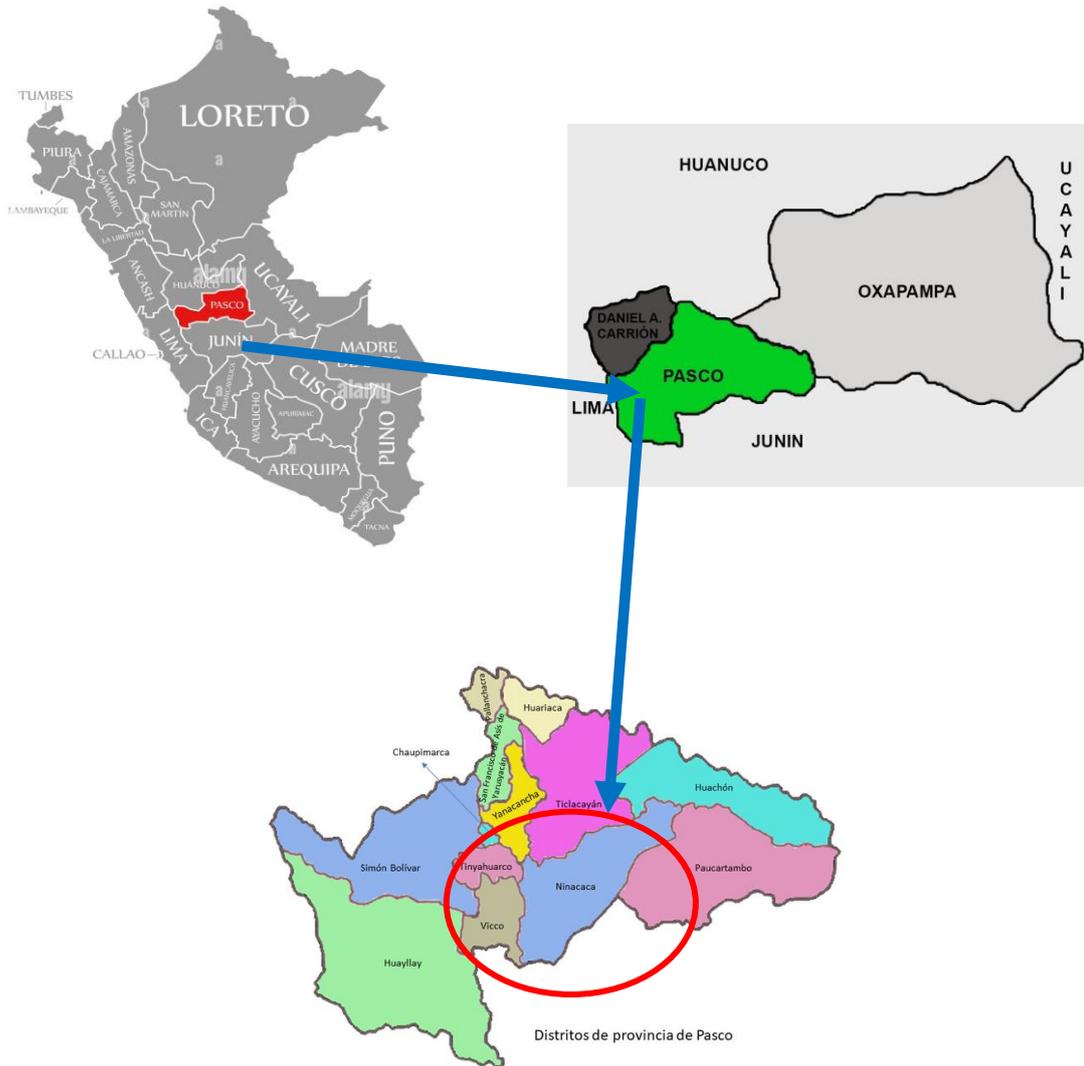
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.

4.1.1 Ubicación de la zona de estudio

La zona donde se realizó las investigaciones fueron los distritos de Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco, los mencionados distritos se encuentran ubicados al contorno o adyacente a la carretera central desde el distrito de Ninacaca en el Km 246, pasando el distrito de Vicco y llegando al Km 292 en el distrito de Tinyahuarco.

Mapa N° 1: Ubicación de los distritos de Ninacaca, Vicco y Tinyahuarco



Fuente: Elaboración Propia

4.2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

4.2.1. Proceso de extracción de arena en los distritos de Ninacaca, Vicco y Tinyahuarco

Los procesos de extracción de arena en los distritos de Ninacaca, Vicco y Tinyahuarco se realiza mediante el siguiente proceso de extracción:

1. Desbroce de tierra orgánica

En la visita a campo realizado se pudo observar que el desbroce de la tierra orgánica es de un espesor de capa de 2 a 3 cm y ésta se realiza con cargadores frontales y no se tiene acumulado top soil por lo que se tiene mala gestión de este material, en las fotografías se puede observar el mal manejo del top soil.

Fotografía N° 1: Área sin retiro adecuado de top soil



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 2: Área sin retiro adecuado de top soil



Fuente: Elaboración Propia

2. Extracción de arena

La arena se encuentra acumulada fuera del río San Juan en mantos ubicadas en las pampas de estos distritos, llegado a medir desde 2 metros hasta 7 metros de profundidad, esta arena es extraída con cargador frontal y tractor oruga y posteriormente son acumulados en botaderos para su lavado correspondiente.

Fotografía N° 3: Extracción de arena con cargador frontal



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N°4: Extracción con tractor orug



Fuente: Elaboración Propia

3. Lavado de arena

La arena posteriormente es lavada en pozas artificiales formados por los productores de arena, en su gran mayoría tuvieron que captar aguas del río San Juan y estas aguas posteriormente son filtrados en estos campos.

Fotografía N° 3: Pozas artificiales para el lavado de arena



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 4: Lagunas artificiales para el lavado de arena



Fuente: Elaboración Propia

4. Selección de Arena Fina, Gruesa y Piedra

La selección de arena se realiza mediante cernidores de altura de 6 metros de altura y ancho de 5 metros, donde se tiene como resultado la generación la arena fina, gruesa y piedra, posterior a ello son acumulados en escombraras para luego ser vendidos. Las imágenes visualizan a continuación.

Fotografía N° 5: Cernidores de arena fina, gruesa y piedra



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 6: Selección de arena fina, gruesa y piedra



Fuente: Elaboración Propia

5. Acumulación y despacho de arena

En los distritos de la provincia de Pasco las acumulaciones de arenas son trasladados con camiones de hasta 30 cubos de capacidad para posterior ser vendida en los distritos de Chaupimarca, Yanacancha, Simón Bolívar, Huayllay, Vicco, Ninacaca, Tinyahuarco,

Fotografía N° 7: Acumulación de arena



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 8: Despacho de arena fina, gruesa y piedra



Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Evaluación del área de impacto ambiental del suelo producto a la actividad arenera aplicando el sistema de información geográfica

En campo se realizó la medición con el uso de wincha y medición de coordenadas para determinar el área total de suelo afectado en los distritos de Vicco, Ninacaca y Simón Bolívar, tal como se puede observar en las fotografías de los trabajos realizados

Fotografía N° 9: Medición de áreas de zonas afectadas por la extracción de agregados



Fuente: Elaboración Propia

Fotografía N° 10: Medición de áreas con el uso de wincha en zonas afectadas.



Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Coordenadas de zonas afectadas en los distritos de Vicco, Ninacaca y Simón Bolívar

- **Distrito de Vicco**

Tabla N° 2: Ubicación Explotación y Acumulación de Arena

Punto de Coordenadas	Referencia	Norte	Este
ZONA N° 01			
1.		8803530.22	363932.30
2.		8803487.96	363998.34
3.		8803385.05	364045.74
4.		8803383.03	364095.09
5.		8803339.74	364066.40
6.		8803300.47	363927.43
7.		8803272.83	363843.17
8.		8803315.05	363848.83
9.		8803294.06	363819.48
10.		8803176.03	363838.65
11.		8803096.17	363915.70

12.	A 600 metros de la ciudad de Vicco	8802826.40	363753.14
13.		8802565.86	363613.73
14.		8802709.63	363484.74
15.		8802763.83	8802709.63
16.		8802956.09	363290.76
17.		8803111.65	363126.92
18.		8803138.04	363077.64
19.		8803314.30	362912.77
20.		8803374.78	362942.43
21.		8803539.02	363010.18
22.		8803570.31	362951.71
23.		8803993.55	363167.34
24.		8803949.02	363265.73
25.		8804050.46	363457.73
26.		8803965.24	363497.43
27.		8803862.47	363568.71
28.		8803792.59	363633.17
29.		8803687.94	363761.49
30.		8803707.49	363994.85
31.		8803645.68	364101.95
32.	8803508.47	364080.52	
ZONA N° 02			
1.	A 700 metros de la ciudad de Vicco	8802465.40	363487.49
2.		8802184.19	363261.19
3.		8802532.18	363048.55
4.		8802693.12	362833.18
5.		8802781.89	362870.07
6.		8802829.91	362842.89
7.		8802855.03	362870.57
8.		8802890.39	362817.79
9.		8802874.10	362782.74
10.		8803009.18	362772.57
11.		8803035.66	362730.14

12.		8803245.69	362879.22
13.		8803228.50	362908.69
14.		8803060.61	362830.38
15.		8802973.32	362918.19
16.		8803162.65	363031.55
17.		8803095.09	363095.40
18.		8803031.06	363069.30
19.		8802993.61	363173.85
20.		8802922.00	363006.36
21.		8802890.55	363073.35
22.		8802908.39	363151.57
23.		8802767.43	363158.41
24.		8802451.29	363505.78
ZONA N° 03			
1.	A 2.25 km de la ciudad de Vicco y 430 m de la Zona N° 01	8804037.14	362613.19
2.		8804005.58	362612.65
3.		8803982.38	362649.48
4.		8803961.49	362683.45
5.		8804015.87	362718.64
6.		8804051.02	362792.65
7.		8804073.70	362744.60
8.		8804037.45	362611.19
ZONA N° 04			
1.	A 3 km de la ciudad de Vicco y 200 metros del río San Juan	8803629.68	361449.23
2.		8803592.87	361630.54
3.		8803552.91	361630.35
4.		8803517.48	361560.92
5.		8803514.05	361516.62
6.		8803596.70	361448.35
7.		8803634.13	361443.80
ZONA N° 05			

1.	A 2.8 km de la ciudad de Vicco y 223 metros del río San Juan	8804751.90	361064.51
2.		8804702.93	361170.84
3.		8804209.72	361213.91
4.		8804023.83	361175.78
5.		8804195.63	361078.75
6.		8804268.20	361058.90
7.		8804389.41	360899.17
8.		8804581.24	360936.30
9.		8804755.24	361068.40
ZONA N° 06			
1.	A 3.7 km de la ciudad de Vicco y 140 metros del río San Juan	8795743.18	361141.87
2.		8795763.15	361375.36
3.		8795932.13	361415.57
4.		8795988.64	361506.12
5.		8795939.46	361590.23
6.		8795386.15	361627.90
7.		8795459.46	361673.02
8.		8795758.81	361712.55
9.		8796179.64	361720.76
10.		8796596.00	361732.02
11.		8796949.90	361782.50
12.		8797013.56	361706.36
13.		8796653.44	361543.50
14.		8796637.10	361449.46
15.		8796633.30	361161.70
16.		8796406.06	361159.40
17.		8796386.00	361125.47
18.		8796200.93	361084.77
19.		8796193.19	361136.72
20.		8795791.72	361114.45

Tabla N° 3: Ubicación de Lavaderos de Arena

Punto de Coordenada	Referencia	Norte	Este
Lavadero N° 01-Zona 1			
1.	A 600 metros de la ciudad de Vicco	8803363.46	364151.13
2.		8803422.09	364108.67
3.		8803417.34	364090.84
4.		8803516.49	364051.30
5.		8803547.63	364053.97
6.		8803576.09	363936.24
7.		8803524.93	363889.79
8.		8803489.06	363922.53
9.		8803511.62	363914.48
10.		8803530.22	363932.30
11.		8803487.96	363998.34
12.		8803385.05	364045.74
13.		8803383.03	364095.09
14.		8803339.74	364066.40
Lavadero N° 02 -Zona 1			
1.	A 600 metros de la ciudad de Vicco	8803300.47	363927.43
2.		8803272.83	363843.17
3.		8803315.05	363848.83
4.		8803296.96	363822.01
5.		8803220.02	363814.93
6.		8803140.93	363866.29
7.		8803192.68	363971.64
8.		8803283.01	363930.19
Lavadero N° 03- Zona 1			
1.	A 600 metros de la	8802919.90	363707.04
2.		8802870.20	363691.92
3.		8802853.56	363682.21
4.		8802874.98	363643.14
5.		8802999.97	363574.79

6.	ciudad de Vicco	8803072.35	363487.22
7.		8803131.46	363504.66
8.		8803141.38	363549.45
9.		8802968.67	363703.79
Lavadero N° 04- Zona 1			
1.	A 600 metros de la ciudad de Vicco	8803325.13	362911.52
2.		8803404.33	362859.33
3.		8803595.67	362973.77
4.		8803579.00	363002.98
5.		8803501.89	362997.79
6.		8803417.55	362926.81
7.		8803330.07	362913.53
Lavadero N° 05- Zona 1			
1.	A 600 metros de la ciudad de Vicco	8803941.53	363513.42
2.		8803977.83	363573.50
3.		8804000.07	363672.34
4.		8803967.77	363754.80
5.		8803885.42	363723.66
6.		8803800.43	363730.82
7.		8803694.13	364037.59
8.		8803661.73	364008.89
9.		8803668.85	363796.81
10.		8803868.28	363528.74
Lavadero N° 06-Zona 2			
1.	A 700 metros de la ciudad de Vicco	8802508.05	363371.40
2.		8802470.27	363372.57
3.		8802513.46	363413.39
4.		8802526.78	363397.84
5.		8802507.40	363370.53
Lavadero N° 07-Zona 2			
1.	A 700 metros de la	8802826.47	362850.18
2.		8802857.67	362860.40
3.		8802887.49	362827.92

4.	ciudad de Vicco	8802875.56	362788.81
5.		8802827.37	362844.05
Lavadero N° 08-Zona 3			
1.	A 2.25 km de la ciudad de Vicco y 430 m de la Zona N° 01	8804404.72	361026.62
2.		8804370.59	361029.83
3.		8804388.40	361049.40
4.		8804410.39	361051.13
Lavadero N° 09-Zona 6			
1.	A 3.7 km de la ciudad de Vicco y 140 metros del río San Juan	8796462.42	361341.18
2.		8796356.05	361263.74
3.		8796283.41	361295.34
4.		8796262.89	361383.64
5.		8796471.66	361398.47

- **Distrito de Ninacaca**

Tabla N° 4: Ubicación Explotación y Acumulación de Arena

Punto de Coordenadas	Referencia	Norte	Este
ZONA N° 07			
1.	A 500 metros de la frontera de Junín con Pasco y a 50 m de la carretera Central	8796167.72	381536.34
2.		8796152.61	381735.07
3.		8796066.40	381748.68
4.		8795858.11	381595.96
5.		8795913.53	381527.57
6.		8796002.56	381490.22
7.		8796131.22	381516.61
ZONA N° 08			
1.		8797232.42	380059.18
2.		8797160.06	380032.82
3.		8797144.41	380016.24
4.		8797084.65	380004.62

5.	A 1.3 kilómetros de la ciudad de Ninacaca y a 30 m de la carretera Central	8797294.03	379732.32
6.		8797340.13	379761.33
7.		8797377.82	379727.53
8.		8797353.85	379676.28
9.		8797428.29	379577.24
10.		8797490.54	379491.27
11.		8797600.04	379611.14
12.		8797404.53	379839.70
13.		8797366.94	379868.89
14.		8797492.73	379948.03
15.		8797463.33	379990.67
16.		8797336.90	379959.97
17.		8797239.4	380046.87
ZONA N° 09			
1.	A 1.8 kilómetros de la ciudad de Ninacaca y a 20 m de la carretera Central	8797136.03	379849.77
2.		8797020.56	379809.46
3.		8796931.97	379794.04
4.		8796913.24	379862.57
5.		8796870.32	379901.65
6.		8796907.52	379930.03
7.		8796950.09	379926.92
8.		8797030.57	379959.54
9.		8797053.98	379935.71
10.		8797099.88	379944.32
11.		8797119.06	379890.04
ZONA N° 10			
1.		8798052.35	378703.49
2.		8797861.84	378629.48
3.		8797796.73	378772.78
4.		8797872.02	378749.15
5.		8797978.36	378807.94
6.		8797620.96	378556.12

7.	A 360 metros de la ciudad de Ninacaca y a 20 m de la carretera Central	8797508.65	378541.18
8.		8797482.24	378594.77
9.		8797417.39	378577.55
10.		8797352.98	378627.12
11.		8797336.25	378642.49
12.		8797314.85	378724.20
13.		8797342.94	378793.61
14.		8797413.60	378792.93
15.		8797421.30	378747.42
16.		8797566.65	378721.45
ZONA N° 11			
1.	A 330 metros de la ciudad de Ninacaca y a 200 m de la carretera Central	8798409.75	378809.77
2.		8798394.98	378804.02
3.		8798385.10	378809.87
4.		8798351.02	378805.19
5.		8798293.42	378754.27
6.		8798274.88	378767.26
7.		8798256.19	378766.91
8.		8798264.43	378793.42
9.		8798312.21	378831.97
10.		8798334.50	378831.13
11.		8798367.14	378835.47
12.		8798393.76	378844.91
ZONA N° 12			
1.	A 350 metros de la	8798140.99	378776.59
2.		8798098.82	378775.87
3.		8798075.07	378784.30
4.		8798058.74	378796.04
5.		8798068.26	378805.60
6.		8798068.42	378818.60
7.		8798132.83	378860.02

8.	ciudad de Ninacaca y a 200 m de la carretera Central	8798142.00	378919.39
9.		8798223.54	378953.49
10.		8798241.06	378946.01
11.		8798260.76	378949.10
12.		8798271.67	378928.27
13.		8798305.19	378871.92
14.		8798293.68	378858.21
15.		8798277.80	378882.94
16.		8798270.00	378888.30
17.		8798246.56	378847.66
18.		8798184.94	378815.75
19.		8798137.19	378785.99
ZONA N° 13			
1.	A 660 metros de la ciudad de Ninacaca y a 200 m de la carretera Central	8797838.00	379028.68
2.		8797852.04	379008.85
3.		8797868.76	378999.25
4.		8797876.03	379003.52
5.		8797886.84	379000.32
6.		8797885.45	379012.30
7.		8797885.32	379034.59
8.		8797873.55	379070.37
9.		8797809.48	379079.75
10.		8797810.21	379061.23
11.		8797829.81	379036.22
ZONA N° 14			
1.		8798877.13	379621.10
2.		8798965.10	379647.66
3.		8798999.27	379609.58
4.		8799036.38	379641.22
5.		8799151.39	379696.55
6.		8799084.56	379831.23
7.		8799010.17	379795.88
8.		8798978.24	379900.49

9.	A 980 metros de la ciudad de Ninacaca y a 1280 m de la carretera Central	8798934.85	379859.33
10.		8798891.81	379907.46
11.		8798780.76	379834.65
12.		8798865.08	379638.53
13.		8798744.48	379912.38
14.		8798814.49	379938.71
15.		8798854.24	379928.18
16.		8798872.93	379944.56
17.		8798838.00	380000.24
18.		8798829.24	380084.60
19.		8798861.73	380086.75
20.		8798865.98	380130.13
21.		8798831.98	380187.73
22.		8798789.55	380173.36
23.		8798794.66	380050.48
24.		8798789.01	379995.06
25.		8798724.76	379965.41
26.		8798745.59	379909.52

Tabla N° 5: Ubicación de Lavaderos de Arena

Punto de Coordenada	Referencia	Norte	Este
Lavadero N° 10-Zona 7			
1.	A 500 metros de la frontera de Junín con Pasco y a 50 m de la carretera Central	8796062.78	381673.00
2.		8796054.02	381667.41
3.		8796044.29	381681.55
4.		8796057.26	381687.02
Lavadero N° 11-Zona 9			
1.	A 1.3 kilómetros de la ciudad de Ninacaca y a 30 m de la	8796966.52	379786.88
2.		8796957.86	379804.94
3.		8796945.68	379794.86
4.		8796937.11	379795.79
5.		8796935.41	379789.98

6.	carretera Central	8796940.81	379786.10
7.		8796952.86	379776.87
8.		8796962.28	379778.91
Lavadero N° 12-Zona10			
1.	A 360 metros de la ciudad de Ninacaca y a 20 m de la carretera Central	8797594.03	378740.59
2.		8797600.92	378765.29
3.		8797422.23	378794.63
4.		8797420.59	378755.73
5.		8797557.85	378740.63
6.		8797594.36	378745.66
Lavadero N° 13- Zona 14			
1.	A 980 metros de la ciudad de Ninacaca y a 1280 m de la carretera Central	8798979.28	379722.56
2.		8798970.76	379719.10
3.		8798966.96	379727.73
4.		8798976.10	379730.99
5.		8798981.42	379728.15

- **Distrito de Simón Bolívar**

Tabla N° 6: Ubicación Explotación y Acumulación de Arena

Punto de Coordenadas	Referencia	Norte	Este
ZONA N° 15			
1.		8813321.29	354758.13
2.		8813349.75	354470.50
3.		8813329.95	354239.22
4.		8813233.47	354104.45
5.		8813091.88	354170.42
6.		8813068.29	354285.36
7.		8812986.07	354557.09
8.		8812566.38	355143.85
9.		8812493.81	355467.61

10.	A 50 m de la población de Sacra Familia	8812539.32	355713.72
11.		8812416.84	355743.62
12.		8812307.60	355928.10
13.		8812066.49	356380.28
14.		8812024.98	356518.15
15.		8812004.88	356630.26
16.		8811844.53	356651.56
17.		8811747.26	356687.05
18.		8811799.73	356778.07
19.		8811760.65	356867.82
20.		8811631.75	357024.84
21.		8811538.03	357088.35
22.		8811556.77	357127.65
23.		8811622.83	357130.71
24.		8811843.36	357129.14
25.		8811986.98	357018.26
26.		8812378.88	356955.61
27.		8812532.02	356983.81
28.		8812785.05	357097.16
29.		8813230.81	356853.58
30.		8813342.18	356738.24
31.		8813533.44	356718.96
32.		8813652.66	356738.32
33.		8813688.46	356653.80
34.		8813674.81	356578.18
35.		8813757.54	356504.71
36.		8813608.23	356181.20
37.		8813519.61	356166.65
38.		8813472.72	356093.45
39.		8813282.21	356020.19
40.		8813186.97	356042.06
41.		8813180.59	355815.80
42.		8813333.09	355702.86

43.		8813428.26	355463.50
44.		8813503.77	355356.86
45.		8813594.57	355298.84
46.		8813480.58	354878.81
47.		8813285.21	354823.20
ZONA N° 16			
1.	A 70 m de la población de Sacra Familia	8811022.27	356373.01
2.		8811004.07	356422.08
3.		8810803.68	356397.85
4.		8810700.67	356374.60
5.		8810668.01	356469.50
6.		8810616.55	356496.31
7.		8810640.82	356428.74
8.		8810697.11	356302.41
9.		8810785.78	356271.21
10.		8810919.67	356299.36
11.		8811020.97	356375.13
ZONA N° 17			
1.	A 410 m de la población de Sacra Familia	8810601.38	356338.66
2.		8810546.76	356404.04
3.		8810262.36	356538.06
4.		8810267.36	356580.93
5.		8810419.41	356562.11
6.		8810588.18	356475.74
7.		8810630.46	356381.02
8.		8810627.02	356345.76
ZONA N° 18			
1.	A 1.2 Km de la	8810108.52	356565.00
2.		8810040.30	356591.08
3.		8809859.68	356606.47
4.		8809579.33	356568.43
5.		8809321.98	356501.96

6.	población de Sacra Familia	8809271.43	356454.52
7.		8809551.96	356511.46
8.		8809836.57	356539.27
9.		8810115.07	356568.95
10.		8810011.81	356535.76
11.		8810017.14	356521.52
12.		8809912.93	356484.72
13.		8809792.57	356467.67
14.		8809738.93	356474.75
15.		8809674.99	356506.53
16.		8809796.89	356525.20
17.		8809942.10	356530.54
18.		8809995.02	356537.27
ZONA N° 19			
1.	A 1.9 Km de la población de Sacra Familia	8809077.66	356429.47
2.		8808842.41	356442.27
3.		8808715.46	356465.59
4.		8808716.09	356530.41
5.		8808815.38	356518.69
6.		8808882.94	356496.72
7.		8808988.91	356489.60
8.		8809070.28	356435.41
ZONA N° 20			
1.		8808495.81	356418.72
2.		8808446.24	356407.66
3.		8808424.52	356432.80
4.		8808369.37	356461.51
5.		8808401.76	356489.05
6.		8808441.21	356461.36
7.		8808479.04	356451.70
8.		8808495.07	356433.63
ZONA N° 21			
1.		8808342.95	356516.59

2.		8808316.95	356579.52
3.		8808285.62	356607.49
4.		8808254.52	356600.55
5.		8808242.61	356582.54
6.		8808259.61	356536.55
7.		8808286.36	356505.74
8.		8808329.64	356514.30

Tabla N° 7: Ubicación de Lavaderos de Arena

Punto de Coordenada	Referencia	Norte	Este
Lavadero N° 14-Zona 15			
1.	A 1.9 Km de la población de Sacra Familia	8813200.95	354424.24
2.		8813138.77	354429.41
3.		8813054.03	354388.32
4.		8812997.28	354371.67
5.		8812965.96	354607.79
6.		8813030.26	354713.48
7.		8813230.92	354675.16
8.		8813293.34	354591.09
9.		8813249.77	354499.08
Lavadero N° 15-Zona 15			
1.	A 1.9 Km de la población de Sacra Familia	8813290.81	355169.70
2.		8813146.89	355314.17
3.		8813316.27	355474.22
4.		8813426.91	355438.25
5.		8813474.42	355338.78
6.		8813410.62	355267.27
7.		8813291.18	355354.01
8.		8813307.15	355169.84
Lavadero N° 16-Zona 15			
1.		8813038.73	355838.65

2.	A 990 m de la población de Sacra Familia	8812803.31	355562.71
3.		8812744.08	355622.04
4.		8812771.89	355775.06
5.		8812683.27	356082.60
6.		8813038.35	356074.60
7.		8813066.14	355840.95
Lavadero N° 17- Zona 15			
1.	A 1.1 Km de la población de Sacra Familia	8812925.27	356703.35
2.		8812570.33	356663.88
3.		8812557.63	356778.09
4.		8812687.15	356757.23
5.		8812960.71	356777.74
Lavadero N° 18- Zona 15			
1.	A 1.1 Km m de la población de Sacra Familia	8813251.67	356257.31
2.		8813212.72	356256.26
3.		8813232.36	356334.99
4.		8813251.27	356378.72
5.		8813270.00	356328.22
6.		8813247.93	356254.04
Lavadero N° 19- Zona 17			
1.	A 2.1 Km m de la población de Sacra Familia	8809894.77	356508.90
2.		8809865.55	356514.90
3.		8809868.79	356523.10
4.		8809896.49	356524.87
5.		8809905.76	356517.00

4.2.4. Nombres de las empresas que extraen agregados en los distritos de Vicco, Ninacaca y Simón Bolívar

En la actualidad se tiene 33 empresas no metálicas de las cuales algunas autorizadas y otras no, en las siguientes detallamos el estado situacional de estas empresas:

- **Distrito de Vicco**

Tabla N° 8: Nombres de las empresas que extraen agregados en el distrito de Vicco

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
1	ALVAREZ BORJA MARIA LUZ	VICTORIA J	VICCO	8798957	360858	APROBADO R.D. N°154-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8799441	361186	
				8799202	361540	
				8798717	361215	
	JANAMPA ALVAREZ, EDWIN ARTURO	VICTORIA J		8799113	360631	
				8799610	360970	
				8799456	361194	
				8798957	360858	
2	CAMPOS GRADOS JULIO ELMER	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803434	363777	APROBADO R.D. N° 067-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8803545	363830	
				8803479	364034	
				8803293	363917	
				-	-	
3	MAURICIO VIDAL HUGO	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8804052	361123	EN EVALUACIÓN
				8804198	361358	
				8804633	361402	
				8804855	361165	
				8804802	361006	
				8804512	361006	
				8804259	361009	
4	LAUREANO MARCELO	PARI CORAZON	VICCO	8793407	359933	DESISTIMIENTO
				8793454	360111	

	FABIAN			8793684	359981	R.D. N° 016-2020-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8793604	359796	
5	ESPIRITU FLORES ANTONIO ANTOLIN	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803942	363471	APROBADO R.D. N° 064-2021-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8804138	363883	
				8803744	363909	
				8803681	364114	
				8803570	364418	
				8803494	364460	
				8803571	364230	
				8803622	363948	
				8803590	363872	
				8803614	363674	
6	SERVICIOS GENERALES SIBER SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACTIVIDAD DE BENEFICIO – NO METALICO	VICCO	8803600	363907	EN EVALUACIÓN
				8803537	363911	
				8803545	363830	
				8803484	363799	
				8803567	363717	
				8803605	363739	
7	COMYSBAL S.A.C.	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8802659	363693	EN EVALUACIÓN
				8802634	363677	
				8802634	363538	
				8802737	363456	
	PAULINO BALDEON CALLUPE	BODAS DE ORO 2006		8802785	363546	
				8802633	363677	
				8802559	363611	
				8802633	363538	
8	STRONG GROUP MINERIA & CONSTRUCCION SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803481	362730	EN EVALUACIÓN
				8803257	362946	
				8802802	362644	
				8802931	362402	
9	LBC MINING	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803044	362827	EN

	SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ON LA CHIRIPA		8803115	362861	EVALUACIÓN
				8803032	362957	
				8803089	362982	
				8803168	363039	
				8803102	363105	
				8802939	362976	
				-	-	
				-	-	
10	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RETAZO-46	VICCO	8800669	358772	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
				8801680	358774	
				8801640	359246	
				8800861	359034	
11	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PRECAUCION N 45	VICCO	8804983	360969	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
				8804631	363303	
				8806500	362906	
				8808453	363314	
				8810095	362729	
				8807220	362460	
				8806210	362256	
				8805458	361584	
				8804999	359774	
				8803633	359774	
				8803633	360774	
				8802633	360774	
				8802633	361774	
				8803113	362012	
				8803337	361546	
12	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RETAZO 287	VICCO	8715988	391241	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
				8716012	391652	
				8715798	391678	
				8715851	391385	
				8715988	391241	
13	CALLUPE BERNUY,	ACUMULACION LA	VICCO	8803433	362796	
				8803799.	363311.8	

	EBER ESTANISLA O	CHIRIPA		91	3	EN EVALUACIÓN
				8803709	363415	
				8803378	363374	
				8802812	363855	
				8802647	363691	

- **Distrito de Simón Bolívar**

Tabla N° 9: Nombres de las empresas que extraen agregados en el distrito de Simón Bolívar

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
14	ROJAS RICAPA JUAN MOISES	CITI CAL III	SIMON BOLIVAR	8813162.97	356921.39	EN EVALUCIÓN
				8812367.39	356837.31	
				8812388.41	356638.42	
				8813183.99	356722.50	
15	MARCELO BALDEON SAUL ANIBAL	HUAROPAMP A	SIMON BOLIVAR	8813038.33	355774.39	APROBADO R.D. N°036- 2020-GRP- GGR- GRDE/DREM H
				8813010	355734	
				8813073	355537	
				8813138	355364	
				8813230	355137	
				8813291	354911	
				8813480	354760	
				8814068	354330	
				8814280	354560	
				8814180	354700	
				8814110	354940	
				8814130	355131	
				8813825	355334	
				8813601	355304	
8813409	355490					
8813190.58	355774.39					
8813171.48	355774.39					
16	HUARI	ACTIVIDAD	SIMON	8812535	355224	EN

	TRINIDAD ZELMIRA REBECA	DE BENEFICIO - NO METALICO	BOLIVAR	8812586	355259	EVALUCIÓN
				8812774	355497	
				8812641	355730	
				8812543	355664	
				8812530	355530	
				8812530	355393	
17	ROJAS TRINIDAD MERCEDES MIRIAM	ACUMULACION EL REPECHAJE	SIMON BOLIVAR	8813893.51	356431.31	APROBADO R.D. N° 068- 2019-GRP- GGR- GRDE/DREM H
				8813864.30	356032.39	
				8814369.05	356301.08	
				8814339.05	356863.99	
				8813699.00	356751.00	
				8813772.00	356498.00	
				8813770.00	356441.00	
				8813994.70	356431.70	
18	CRISTOBAL ROJAS LIDIA LUCY	ACUMULACION FORTUNA	SIMON BOLIVAR	8812797	354352	APROBADO R.D. N° 078- 2019-GRP- GGR- GRDE/DREM H
				8812648	355313	
				8812532	355397	
				8812530	355393	
				8812330	355389	
				8812322	355774	
				8811998	355774	
				8811988	354352	
19	SAYAN HUAMAN MARCO ANTONIO	SANTA ROSA DE LIMA	SIMON BOLIVAR	8813162.97	356921.39	EN EVALUACIÓN
				8813141.95	357120.27	
				8812346.37	357036.20	
				8812367.39	356837.31	
20	TRINIDAD CHAMORRO KARLA IRENE	ACUMULACION GEODITO	SIMON BOLIVAR	8809298.41	345774.46	EN EVALUACIÓN
				8809978.44	345775.13	
				8809969.62	346176.80	
				8812785.63	349408.59	
				8812869.25	349905.08	

				8812811.25	350585.08	
				8812443.25	350792.08	
				8812541.16	351084.21	
				8812076.23	351082.98	
				8811353.92	349638.35	
				8809633.43	347879.91	
				8809633.43	346774.46	
				8808707.55	346774.47	
				8808507.21	345774.47	
				8809298.41	345774.46	
21	LAUREANO MENDOZA SHEYLY PETRONILA	ACUMULACION GEODITO	SIMON BOLIVAR	8812931	353817	EN EVALUACION
				8812787	354818	
				8812499	355155	
				8812465	354905	
				8812672	353815	
22	LAUREANO MENDOZA SHEYLY PETRONILA	ACUMULACION FORTUNA	SIMON BOLIVAR	8812931	353817	EN EVALUACION
				8812787	354818	
				8812499	355155	
				8812465	354905	
				8812672	353815	
23	COMUNIDAD CAMPESINA DE SACRA FAMILIA	CAHUIDE	SIMON BOLIVAR	8811986	356773	APROBADO R.D. N° 069-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8811820	356620	
				8812225	356174	
				8812448	356382	
				8812087	356774	
				8812633	356773	
	S.M.R.L. TRES ESTRELLAS	TRES ESTRELLAS		8812633	356524	
				8812496	356534	
				8812471	356193	
				8812315	356190	
				8812322	355774	
				8811634	355775	
				8811634	356773	

24	S.M.R.L. TRES ESTRELLAS	ACTIVIDAD DE BENEFICIO – NO METALICO	SIMON BOLIVAR	8811937.9	356733.584	EN EVALUACIÓ N
				8811938.13	356769.868	
				8811874.06	356770.328	
				8811905.75	356701.201	
25	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PDP 8	SIMON BOLIVAR	8809380.00	341015.00	EN EVALUACIÓ N
				8809116.00	342287.00	
				8810044.00	343634.00	
				8809438.00	344588.00	
				8810038.00	345232.00	
				8809980.00	345728.00	
				8809260.00	345737.00	
				8809235.00	345395.00	
				8808447.00	344439.00	
				8808087.00	340901.00	
26	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACI ON CERRO	SIMON BOLIVAR	NO PRESENTO EL IGAFOM EN EL ASPECTO PREVENTIVO		REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓ N
27	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACI ON GEODITO	SIMON BOLIVAR	8813729	350584	EN EVALUACIÓ N
				8813702	351217	
				8813552	351435	
				8813468	352237	
				8813121	352224	
				8812865	353750	
				8812712	353756	
				8812997	352452	
				8812441	350793	
				8812809	350586	
				8812867	349906	
				8813224	350623	
28	ROJAS ROJAS JACINTO JESUS	ACUMULACI ON TRINIDAD	SIMON BOLIVAR	8812373	356775	APROBADO R.D. Nº 006- 2019-GRP- GGR-
				8812346	357036	
				8811535	357188	

				8811779	356775	GRDE/DREM H
				8811987	356775	
				8812041	356825	
				8812087	356775	

• Distrito de Ninacaca

Tabla N° 10: Nombres de las empresas que extraen agregados en el distrito de Ninacaca

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
29	HERRERA QUISPE ARBUES G PEDRO	ADELANTE	NINACACA	8807211	378049	APROBADO R.D. N° 070-2018- GRP-GGR- GRDE/DREMH
				8807104	378051	
				8806723	378176	
				8806628	378215	
				8806550	378270	
				8806508	378384	
				8806521	378437	
				8806576	378408	
				8806639	378361	
				8806904	378246	
				8806922	378239	
8806955	378197					
30	LLANOS HUARICAPCHA MOISES RUFINO	SABINA Y GRIMALDA	NINACACA	8803000	378035	EN EVALUACIÓN
				8803182	378088	
				8803036	378406	
				8803000	378364	
31	RIVERA SOTO FAUSTO MOISES	FAQUPAMPA	NINACACA	8799937	379234	EN EVALUACIÓN
				8800061	379229	
				8800075	379464	
				8799949	379438	
32	MEZA QUISPE GAUDENCIO APOLONIO	CANTERA ALVANERO	NINACACA	8804000	378000	EN EVALUACIÓN
				8803000	378000	
				8803000	377825	

				8804000	377507	
33	PANDURO USCUCHAGUA EDGAR	OCSHAPAMPA	NINACACA	8801650	373000	EN EVALUACIÓN

4.2.5. Imágenes simuladas con el software ArcGIS para determinar área total afectado.

En el Anexo N° 04 se presenta el trabajo en base a la información de campo recolectado presentamos las imágenes de las áreas que tiene ocupado la actividad arenera, donde se tiene actividades como se mencionó anteriormente de desbroce de tierra orgánica, extracción de arena, lavado de arena, selección de arena fina, gruesa y piedra y acumulación y despacho de arena, en base a los planos elaborados se tienen áreas exactas de afectación y a continuación, presentamos el área que ocupa en la siguiente tabla:

Áreas que ocupa la actividad arenera

Tabla N° 11: Áreas que ocupa la actividad arenera en el distrito de Vicco

N°	Zona	Área (m ²)
1.	ZONA N° 01	930 314.23
2.	ZONA N° 02	274 151.50
3.	ZONA N° 03	9 445.77
4.	ZONA N° 04	13 430.1
5.	ZONA N° 05	128 145.07
6.	ZONA N° 06	557 941.04
TOTAL		1 913 427.71

Tabla N° 12: Áreas que ocupa la actividad arenera en el distrito de Ninacaca

N°	Zona	Área (m²)
1.	ZONA N° 07	53 174.43
2.	ZONA N° 08	100 990.42
3.	ZONA N° 09	26 992.98
4.	ZONA N° 10 A	23 376.25
5.	ZONA N° 10 B	46 071.14
6.	ZONA N° 11	5823.38
7.	ZONA N° 12	20 326.97
8.	ZONA N° 13	3804.37
9.	ZONA N° 14 A	64 462.99
10.	ZONA N° 14 B	17 765.35
TOTAL		362788.28

Tabla N° 13: Áreas que ocupa la actividad arenera en el distrito de Simón Bolívar

N°	Zona	Área (m²)
1.	ZONA N° 15	2 900 000.00
2.	ZONA N° 16	37 883.16
3.	ZONA N° 17	31 113.89
4.	ZONA N° 18 A	38 603.37

5.	ZONA N° 18 B	14 139.35
6.	ZONA N° 19	19 617.63
7.	ZONA N° 20	4 553.15
8.	ZONA N° 21	6 287.13
TOTAL		3 052 197.68

Áreas que ocupa los lavaderos de la actividad arenera

Tabla N° 14: Áreas que ocupa el lavadero de arena en el distrito de Vicco

N°	Lavadero	Área (m ²)
1.	LAVADERO N° 1 ZONA 1	18 380.91
2.	LAVADERO N° 2 ZONA 1	16 348.37
3.	LAVADERO N° 3 ZONA 1	25 536.97
4.	LAVADERO N° 4 ZONA 1	16 826.94
5.	LAVADERO N° 5 ZONA 1	62 520.04
6.	LAVADERO N° 6 ZONA 2	1117.66
7.	LAVADERO N° 7 ZONA 2	2107.94
8.	LAVADERO N° 8 ZONA 3	627.13
9.	LAVADERO N° 9 ZONA 6	18 778.58
TOTAL		162 244.54

Tabla N° 15: Áreas que ocupa el lavadero de arenera en el distrito de Ninacaca

N°	Lavadero	Área (m ²)
1.	LAVADERO N° 10 ZONA 7	195.15
2.	LAVADERO N° 11 ZONA 9	479.69
3.	LAVADERO N° 12 ZONA 10	5872.41
4.	LAVADERO N° 13 ZONA 14	104.95
TOTAL		6 652.20

Tabla N° 16: Áreas que ocupa el lavadero de arenera en el distrito de Simón

Bolívar

N°	Lavadero	Área (m ²)
1.	LAVADERO N° 14 ZONA 15	76 942.89
2.	LAVADERO N° 15 ZONA 15	45 858.72
3.	LAVADERO N° 16 ZONA 15	123 660.24
4.	LAVADERO N° 17 ZONA 15	31 336.79
5.	LAVADERO N° 18 ZONA 15	3 868.26
6.	LAVADERO N° 19 ZONA 17	429.97
TOTAL		282 096.87

4.2.6. Tipos de impactos al suelo por la extracción de agregados

Los impactos ambientales negativos al suelo producto a la extracción de agregados en los distritos de Vicco, Ninacaca y Simón Bolívar son las siguientes:

- El principal impacto ambiental negativo que se pudo observar es que en estas zonas de actividad de explotación de arena hay pérdida paisajística de los cuales el distrito de Vicco tiene un área total de 173.3 Km² de los cuales la actividad arenera tiene un área de actividad y afectación de 1.92 km², con respecto al distrito de Ninacaca tiene un área total de 508.9 km² de los cuales la actividad arenera tiene un área de actividad y afectación de 0.36 km² y con respecto al distrito de Simón Bolívar tiene un área total de 697.2 km² de los cuales la actividad arenera tiene un área de actividad y afectación de 3.06 km².
- Se puede determinar que el distrito más afectado es el distrito de Vicco ya que la extensión del área con respecto al área total de este distrito está siendo afectado en 1.10 % por la actividad arenera, seguido del distrito de Simón Bolívar que tiene 0.44% de área afectado del total del área del distrito y finalmente el área afectada en el distrito de Ninacaca es de 0.07 % del área total.
- La pérdida de los suelos hace desaparecer las posibilidades de volver a utilizar el área para producción de pastos para ganado ovino, alpacuno y vacuno, son áreas que ambientalmente por ser afectadas negativamente no producirá carne, lana y leche en estas zonas.
- Esta actividad extractiva conlleva a la destrucción de estos suelos que en ella poseían manantiales, ya sea directamente o por destrucción de su área de alimentación o recarga, por lo tanto, a posterior no tendremos

lugares de recarga de agua y manantiales que fueron utilizados por los pobladores como fuente de agua para consumo y bebederos de animales.

- Se pudo detectar que las aguas lluvias, al escurrir sobre el terreno donde hay presencia de actividad arenosa, arrastran consigo las partículas de suelo y arena que encuentran a su paso y son lixiviados hasta los ríos, riachuelos alterando en su calidad de agua.
- Debido al arrastre de arenas las aguas pierden posibilidades de ser usadas, ya que se vuelven turbias y sucias; además, los lechos de los ríos y los propios embalses y lagos pierden capacidad y se desbordan.
- Asimismo, la medición realizada en campo indica que la profundidad de explotación de arena es desde 2.5 m hasta 5 m.

4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Se planteó las siguientes hipótesis: “El área de impacto ambiental en relación al área del suelo producto a la actividad arenosa en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica supera el 0.5 % de la extensión total de los distritos”.

Terminada la investigación podemos determinar que el área de impacto ambiental en relación al área del suelo producto a la actividad arenosa en los distritos Simón Bolívar, Ninacaca y Vicco de la provincia de Pasco aplicando el sistema de información geográfica llegó en una sumatoria de los tres distritos de 0.54 % de la extensión total de los distritos, lo cual es superior a lo planificado por lo tanto la hipótesis es válida.

4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- El trabajo fue arduo en la georreferenciación de coordenadas en campo y winchado de la cual con la información recolectado se trabajó en el

software ArcGIS donde se pudo determinar lo siguiente: El distrito es el de mayor expansión en la actividad arenera, siendo el más afectado ya que la extensión del área con respecto al área total de este distrito está siendo afectado en 1.10 % por la actividad arenera, seguido del distrito de Simón Bolívar que tiene 0.44% de área afectado del total del área del distrito y finalmente el área afectada en el distrito de Ninacaca es de 0.07 % del área total.

- Por otro lado, el distrito de Simón Bolívar específicamente en la zona de Sacrafamilia la actividad arenera dejó áreas afectadas sin ningún plan de cierre. Esta actividad está siendo mal manejada ambientalmente por lo que urge normar esta actividad para su desarrollo sostenible.

CONCLUSIONES

- i. El distrito más afectado es Vicco ya que la extensión del área con respecto al área total está siendo afectada en 1.10 % por la actividad arenera, seguido del distrito de Simón Bolívar que tiene 0.44% de área afectada del total del área y finalmente el área afectada en el distrito de Ninacaca es de 0.07 % del área total.

- ii. La actividad arenera no tiene un plan de cierre para la recuperación de áreas degradadas, lo que conlleva a que esta actividad de extracción está siendo mal manejada ambientalmente por lo que urge normar esta actividad para su desarrollo sostenible o en caso contrario a posterior estaremos hablando de pasivos ambientales.

- iii. En la época de invierno las aguas de lluvias, al escurrir sobre la profundidad de alteración del suelo propia de la actividad arenera, arrastran consigo las partículas de arena que encuentran a su paso y son lixiviados hasta los ríos, riachuelos alterando en su calidad de agua.

- iv. Debido al arrastre de arena las aguas pierden posibilidades de ser usadas, ya que se vuelven turbias y sucias; además, los lechos de los ríos y los propios embalses y lagos pierden capacidad y se desbordan.

RECOMENDACIONES

1. Se debe encomendar al ministerio de energía y minas o a través de la dirección de energía y Minas e hidrocarburos normar el cierre de estas actividades que se están convirtiendo en pasivos ambientales, que traería con ello la afectación al suelo, agua y aire y gastos adicionales al estado en su remediación tal como se está viendo en la actividad minera metálica donde en mucho de la actividad antiguas el estado asumió estos gastos de plan de cierre.
2. Difundir la información a las entidades interesadas a fin de dar a conocer este impacto negativo que está creciendo específicamente el distrito de Vicco para proponer planes de manejo ambiental y así evitar la generación de pasivos ambientales en el futuro.
3. Los municipios de cada distrito deben fiscalizar y hacer cumplir que cada extracción arenosa tenga consigo un plan de cierre para la recuperación de las áreas degradadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceros Arequipa. (2010) *“Tipos de productos de la Actividad Arenera”*
- Anabel Ruiz. (2021) *“La minería en Cerro de Pasco, el comienzo del cambio que esperamos, En el centro de Perú, a 4.380 metros sobre el nivel del mar y en el altiplano de la cordillera de los Andes se sitúa Cerro de Pasco”*.
- Andújar y Navarro. (2016) *“Cantera de Arena”*
- Alcca Edson. (2020) *“Evaluación de impactos ambientales ocasionados por la extracción de arena en la quebrada sallagueña del distrito de laraqueri, Puno 2020”*
- Gren Facts, 2017. *“La arena y la grava se utilizan ampliamente en el sector de la construcción”*
- Gustavo D. Buzai (2020) *“Sistemas de Información Geográfica aplicaciones para el análisis de clasificación espacial y cambios de usos del suelo”*
- Naisma Hernández, Mayda Ulloa, Yuri Almaguer y Yiezenia Rosario. (2014) *“Evaluación ambiental asociada a la explotación del yacimiento de materiales de construcción la Inagua, Guantánamo, Cuba”*.
- Ministerio del ambiente. (2016). *“Términos Mineros”*
- OAS. (2000) *“¿Qué es un SIG?”*
- Rengifo, Deivi. (2018) *“Evaluación de Impactos Ambientales en la actividad de extracción de material de acarreo del río cumbaza, del tramo: Diez de Agosto a Tres de Octubre, Distrito de Tarapoto, Provincia y Región San Martín, Año 2017”*
- Uribe, Max. (2020) *“Impacto ambiental generado por explotación de arena silíceas en la mina San Pedro, ubicada en el Municipio de Tocancipá, Cundinamarca Colombia”*
- Vilca, Sulma. (2019) *“La producción de arena y sus efectos ambientales al suelo y agua en la jurisdicción de Sacra Familia del distrito de Simón Bolívar de Rancas-2018”*.
- Vise. (2021) *“Proceso de Extracción de Arena y Agregados”*.

Páginas de Internet:

1. Elaboración de Tesis-Trabajos de Investigación extraído de
<http://bibliotecas.uc.cl/Elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion/elaboracion-de-tesis-trabajos-de-investigacion.html>
2. Cómo estructurar una tesis extraído de
<http://blog.udlap.mx/blog/2014/10/comoestructurarunatesis/>
3. Manual para la Elaboración de Tesis Universitaria extraído de
<https://es.slideshare.net/apinillos03/manual-para-elaboracion-tesis-universitaria-12552399>

ANEXOS

ANEXO N° 01

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Modelo de registro en blanco para la recolección de datos

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
1	-	-	-			-
2	-	-	-			-
3	-	-	-			-

Ficha de registro de recolección de datos

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
1	ALVAREZ BORJA MARIA LUZ	VICTORIA J	VICCO	8798957	360858	APROBADO R.D. N°154-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8799441	361186	
				8799202	361540	
				8798717	361215	
	JANAMPA ALVAREZ, EDWIN ARTURO	VICTORIA J		8799113	360631	
				8799610	360970	
				8799456	361194	
				8798957	360858	
2	CAMPOS GRADOS JULIO ELMER	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803434	363777	APROBADO R.D. N° 067-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8803545	363830	
				8803479	364034	
				8803293	363917	
				-	-	
3	MAURICIO VIDAL HUGO	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8804052	361123	EN EVALUACIÓN
				8804198	361358	
				8804633	361402	
				8804855	361165	
				8804802	361006	
				8804512	361006	
				8804259	361009	
4	LAUREANO MARCELO FABIAN	PARI CORAZON	VICCO	8793407	359933	DESISTIMIENTO R.D. N° 016-2020-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8793454	360111	
				8793684	359981	
				8793604	359796	
5	ESPIRITU FLORES ANTONIO ANTOLIN	ACUMULACION	VICCO	8803942	363471	APROBADO R.D. N° 064-2021-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8804138	363883	
				8803744	363909	
				8803681	364114	
		8803570		364418		

		N LA CHIRIPA		8803494	364460	
				8803571	364230	
				8803622	363948	
				8803590	363872	
				8803614	363674	
6	SERVICIOS GENERALE S SIBER SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACTIVIDAD DE BENEFICIO – NO METALICO	VICCO	8803600	363907	EN EVALUACIÓN
				8803537	363911	
				8803545	363830	
				8803484	363799	
				8803567	363717	
				8803605	363739	
				8803587	363871	
7	COMYSBAL S.A.C.	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8802659	363693	EN EVALUACIÓN
				8802634	363677	
				8802634	363538	
				8802737	363456	
				8802785	363546	
	PAULINO BALDEON CALLUPE	BODAS DE ORO 2006		8802633	363677	
				8802559	363611	
				8802633	363538	
8	STRONG GROUP MINERIA & CONSTRUC CION SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACIÓN LA CHIRIPA	VICCO	8803481	362730	EN EVALUACIÓN
				8803257	362946	
				8802802	362644	
				8802931	362402	
9	LBC MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803044	362827	EN EVALUACIÓN
				8803115	362861	
				8803032	362957	
				8803089	362982	
				8803168	363039	
				8803102	363105	
				8802939	362976	
10	TROMES MINING SOCIEDAD	RETAZO-46	VICCO	8800669	358772	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO
				8801680	358774	

	ANONIMA CERRADA			8801640	359246	PARA EVALUACIÓN
				8800861	359034	
11	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PRECAUCION 45	VICCO	8804983	360969	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
				8804631	363303	
				8806500	362906	
				8808453	363314	
				8810095	362729	
				8807220	362460	
				8806210	362256	
				8805458	361584	
				8804999	359774	
				8803633	359774	
				8803633	360774	
				8802633	360774	
				8802633	361774	
8803113	362012					
8803337	361546					
12	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	RETAZO 287	VICCO	8715988	391241	REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
				8716012	391652	
				8715798	391678	
				8715851	391385	
				8715988	391241	
13	CALLUPE BERNUY, EBER ESTANISLA O	ACUMULACION LA CHIRIPA	VICCO	8803433	362796	EN EVALUACIÓN
				8803799.91	363311.83	
				8803709	363415	
				8803378	363374	
				8802812	363855	
				8802647	363691	

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
14	ROJAS	CITI CAL III	SIMON	8813162.97	356921.39	EN

	RICAPA JUAN MOISES		BOLIVAR	8812367.39	356837.31	EVALUCION
				8812388.41	356638.42	
				8813183.99	356722.50	
15	MARCELO BALDEON SAUL ANIBAL	HUAROPAMPA	SIMON BOLIVAR	8813038.33	355774.39	APROBADO R.D. N°036- 2020-GRP- GGR- GRDE/DREMH
				8813010	355734	
				8813073	355537	
				8813138	355364	
				8813230	355137	
				8813291	354911	
				8813480	354760	
				8814068	354330	
				8814280	354560	
				8814180	354700	
				8814110	354940	
				8814130	355131	
				8813825	355334	
				8813601	355304	
				8813409	355490	
8813190.58	355774.39					
8813171.48	355774.39					
16	HUARI TRINIDAD ZELMIRA REBECA	ACTIVIDAD DE BENEFICIO - NO METALICO	SIMON BOLIVAR	8812535	355224	EN EVALUCION
				8812586	355259	
				8812774	355497	
				8812641	355730	
				8812543	355664	
				8812530	355530	
				8812530	355393	
17	ROJAS TRINIDAD MERCEDES MIRIAM	ACUMULACION EL REPECHAJE	SIMON BOLIVAR	8813893.51	356431.31	APROBADO R.D. N° 068- 2019-GRP- GGR- GRDE/DREMH
				8813864.30	356032.39	
				8814369.05	356301.08	
				8814339.05	356863.99	
				8813699.00	356751.00	
				8813772.00	356498.00	

				8813770.00	356441.00	
				8813994.70	356431.70	
18	CRISTOBAL ROJAS LIDIA LUCY	ACUMULACION FORTUNA	SIMON BOLIVAR	8812797	354352	APROBADO R.D. N° 078-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8812648	355313	
				8812532	355397	
				8812530	355393	
				8812330	355389	
				8812322	355774	
				8811998	355774	
				8811988	354352	
19	SAYAN HUAMAN MARCO ANTONIO	SANTA ROSA DE LIMA	SIMON BOLIVAR	8813162.97	356921.39	EN EVALUACIÓN
				8813141.95	357120.27	
				8812346.37	357036.20	
				8812367.39	356837.31	
20	TRINIDAD CHAMORRO KARLA IRENE	ACUMULACIÓN GEODITO	SIMON BOLIVAR	8809298.41	345774.46	EN EVALUACIÓN
				8809978.44	345775.13	
				8809969.62	346176.80	
				8812785.63	349408.59	
				8812869.25	349905.08	
				8812811.25	350585.08	
				8812443.25	350792.08	
				8812541.16	351084.21	
				8812076.23	351082.98	
				8811353.92	349638.35	
				8809633.43	347879.91	
				8809633.43	346774.46	
				8808707.55	346774.47	
				8808507.21	345774.47	
8809298.41	345774.46					
21	LAUREANO MENDOZA SHEYLY PETRONILA	ACUMULACION GEODITO	SIMON BOLIVAR	8812931	353817	EN EVALUACIÓN
				8812787	354818	
				8812499	355155	
				8812465	354905	

				8812672	353815	
22	LAUREANO MENDOZA SHEYLY PETRONILA	ACUMULACION FORTUNA	SIMON BOLIVAR	8812931	353817	EN EVALUACION
				8812787	354818	
				8812499	355155	
				8812465	354905	
				8812672	353815	
23	COMUNIDAD CAMPESINA DE SACRA FAMILIA	CAHUIDE	SIMON BOLIVAR	8811986	356773	APROBADO R.D. N° 069-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8811820	356620	
				8812225	356174	
				8812448	356382	
				8812087	356774	
				8812633	356773	
	S.M.R.L. TRES ESTRELLAS	TRES ESTRELLAS		8812633	356524	
				8812496	356534	
				8812471	356193	
				8812315	356190	
				8812322	355774	
				8811634	355775	
				8811634	356773	
24	S.M.R.L. TRES ESTRELLAS	ACTIVIDAD DE BENEFICIO – NO METALICO	SIMON BOLIVAR	8811937.9	356733.584	EN EVALUACIÓN
				8811938.13	356769.868	
				8811874.06	356770.328	
				8811905.75	356701.201	
25	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	PDP 8	SIMON BOLIVAR	8809380.00	341015.00	EN EVALUACIÓN
				8809116.00	342287.00	
				8810044.00	343634.00	
				8809438.00	344588.00	
				8810038.00	345232.00	
				8809980.00	345728.00	
				8809260.00	345737.00	
				8809235.00	345395.00	
				8808447.00	344439.00	
				8808087.00	340901.00	

26	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACION CERRO	SIMON BOLIVAR	NO PRESENTO EL IGAFOM EN EL ASPECTO PREVENTIVO		REQUIERE IGAFOM PREVENTIVO PARA EVALUACIÓN
27	TROMES MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	ACUMULACION GEODITO	SIMON BOLIVAR	8813729	350584	EN EVALUACIÓN
				8813702	351217	
				8813552	351435	
				8813468	352237	
				8813121	352224	
				8812865	353750	
				8812712	353756	
				8812997	352452	
				8812441	350793	
				8812809	350586	
				8812867	349906	
28	ROJAS ROJAS JACINTO JESUS	ACUMULACION TRINIDAD	SIMON BOLIVAR	8812373	356775	APROBADO R.D. N° 006-2019-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8812346	357036	
				8811535	357188	
				8811779	356775	
				8811987	356775	
				8812041	356825	
				8812087	356775	

N°	EMPRESA NO METALICA	CONCESION MINERA	DISTRITO	AREA EFECTIVA CORRECTIVO		ESTADO
				NORTE	ESTE	
29	HERRERA QUISPE ARBUES G PEDRO	ADELANTE	NINACACA	8807211	378049	APROBADO R.D. N° 070-2018-GRP-GGR-GRDE/DREMH
				8807104	378051	
				8806723	378176	
				8806628	378215	
				8806550	378270	
				8806508	378384	
				8806521	378437	
				8806576	378408	

				8806639	378361	
				8806904	378246	
				8806922	378239	
				8806955	378197	
30	LLANOS HUARICAPCHA MOISES RUFINO	SABINA Y GRIMALDA	NINACACA	8803000	378035	EN EVALUACIÓN
				8803182	378088	
				8803036	378406	
				8803000	378364	
31	RIVERA SOTO FAUSTO MOISES	FAQUPAMPA	NINACACA	8799937	379234	EN EVALUACIÓN
				8800061	379229	
				8800075	379464	
				8799949	379438	
32	MEZA QUISPE GAUDENCIO APOLONIO	CANTERA ALVANERO	NINACACA	8804000	378000	EN EVALUACIÓN
				8803000	378000	
				8803000	377825	
				8804000	377507	
33	PANDURO USCUCAGUA EDGAR	OCSHAMP A	NINACACA	8801650	373000	EN EVALUACIÓN

ANEXO N° 02

IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA

Trabajos de acampo de medición de áreas afectadas



Trabajos de acampo de medición de áreas afectadas



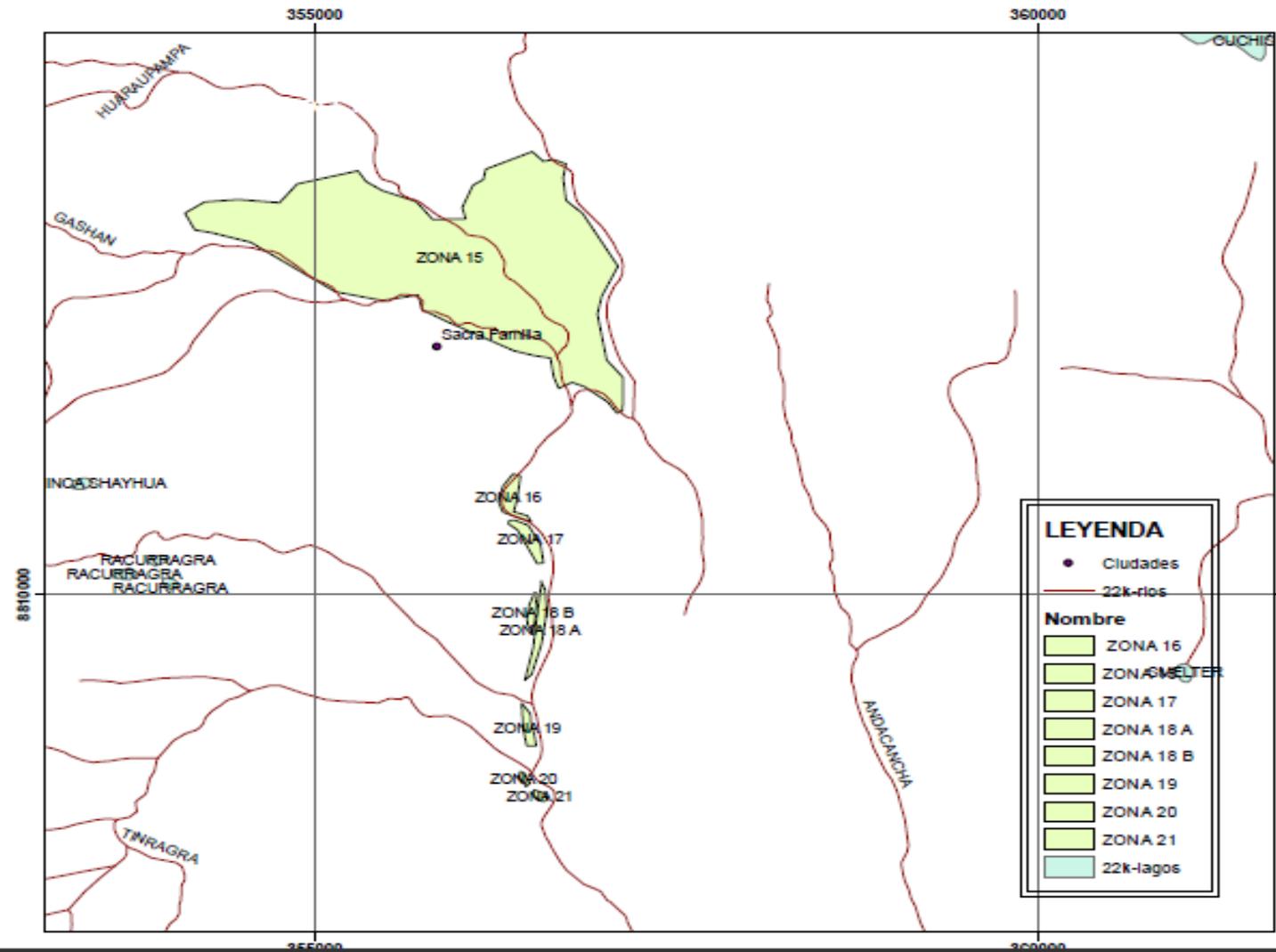
Trabajos de acampo de medición de áreas afectadas



ANEXO N° 03

PLANOS DE UBICACIÓN DE ARENERAS, ÁREAS DE AFECTACIÓN DE SUELO POR ARENERAS, UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENERAS

UBICACIÓN DE LAS ARENERAS EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR



LEYENDA

- Ciudades
- 22k-rios

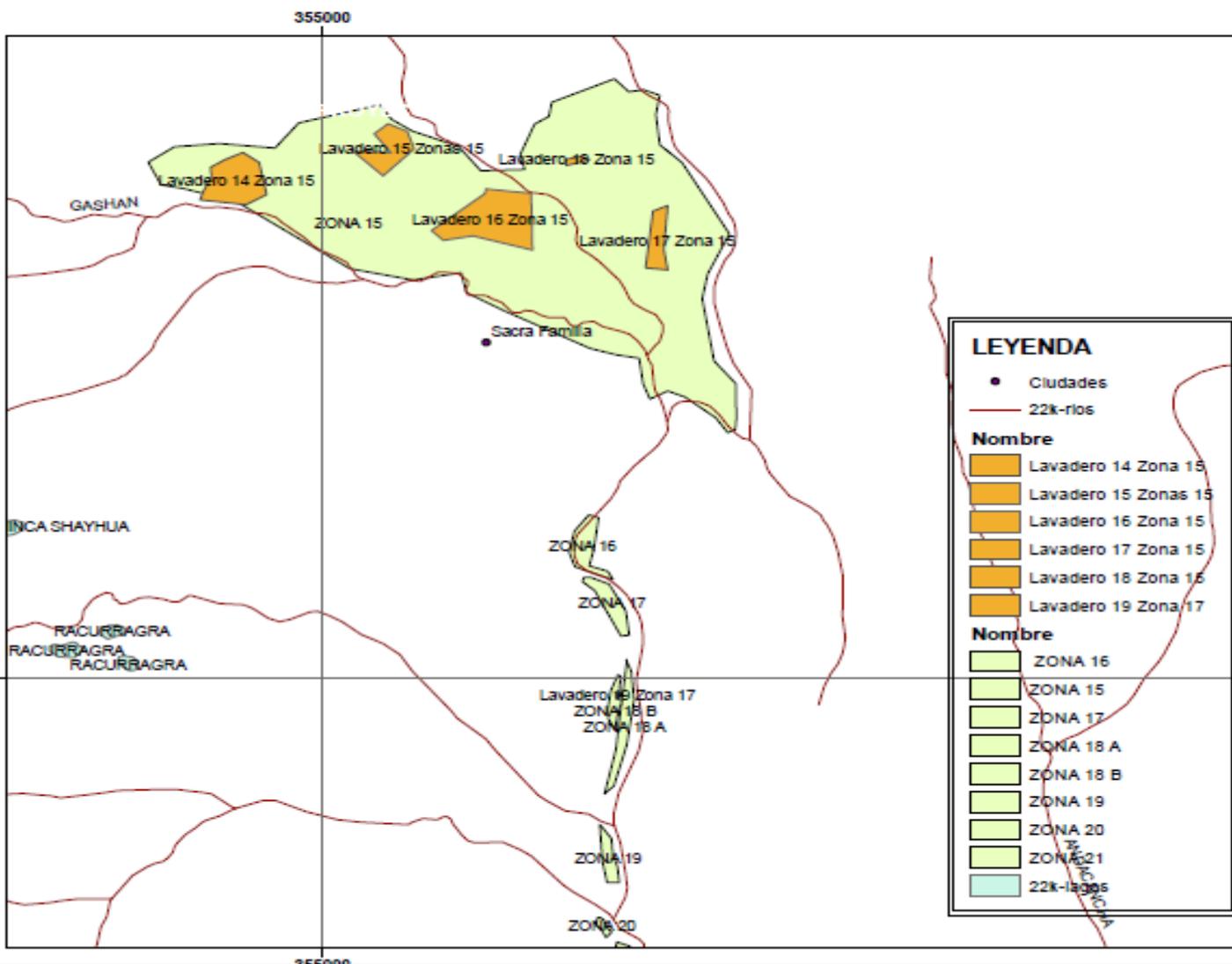
Nombre

- ZONA 16
- ZONA 17
- ZONA 18 A
- ZONA 18 B
- ZONA 19
- ZONA 20
- ZONA 21
- 22k-lagos



	INSTITUCIÓN REGIONAL GOBIERNO REGIONAL PASCO DIRECCIÓN REGIONAL DE ASESORIA TÉCNICA Y PLANIFICACIÓN DIRECCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA Y PLANIFICACIÓN	PROYECTO DE UBICACIÓN DE ARENERAS EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR	P-05
	Elaborado: [Nombre] Revisado: [Nombre] Aprobado: [Nombre]	Fecha: [Fecha] Escala: [Escala]	Hoja: [Número] Total: [Total]

UBICACIÓN DE LAVADEROS DE LAS ARENERAS EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR



LEYENDA

- Ciudades
- 22k-rios

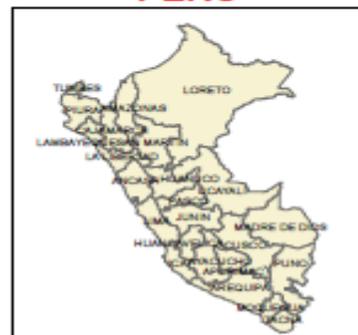
Nombre

- Lavadero 14 Zona 15
- Lavadero 15 Zonas 15
- Lavadero 16 Zona 15
- Lavadero 17 Zona 15
- Lavadero 18 Zona 15
- Lavadero 19 Zona 17

Nombre

- ZONA 16
- ZONA 15
- ZONA 17
- ZONA 18 A
- ZONA 18 B
- ZONA 19
- ZONA 20
- ZONA 21
- 22k-15095

PERÚ



PROVINCIA DE PASCO



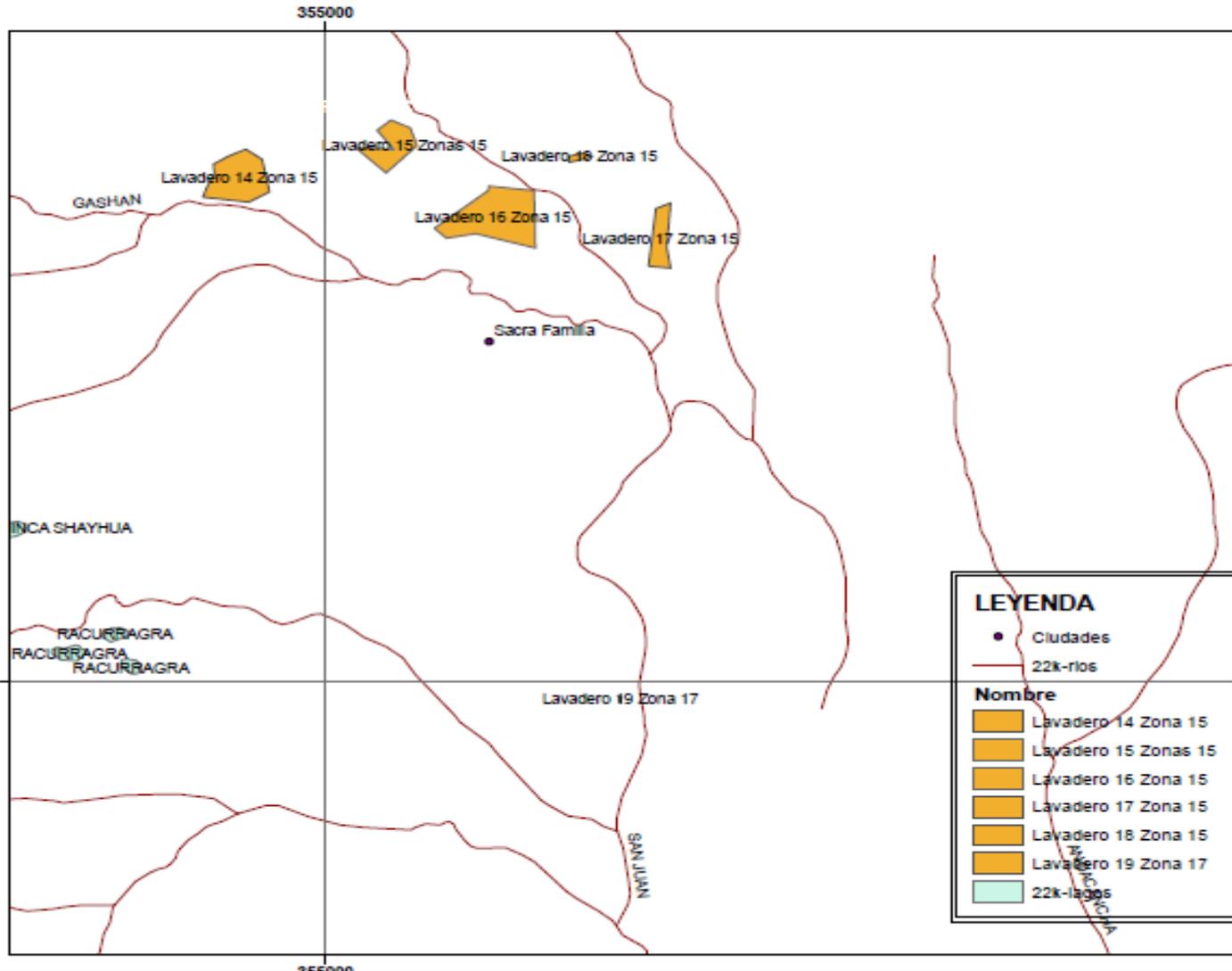
DISTRITO DE VICCO



	INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO
	INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO
INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO	INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO
INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO	INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO INSTITUCIÓN EJECUTIVA REGIONAL DE PASCO

P-06

ÁREAS DE LAVADEROS DE LAS ARENERAS EN EL DISTRITO DE SIMÓN BOLÍVAR



LEYENDA

- Ciudades
- 22k-rios

Nombre

- Lavadero 14 Zona 15
- Lavadero 15 Zonas 15
- Lavadero 16 Zona 15
- Lavadero 17 Zona 15
- Lavadero 18 Zona 15
- Lavadero 19 Zona 17
- 22k-lagos

PERÚ



PROVINCIA DE PASCO

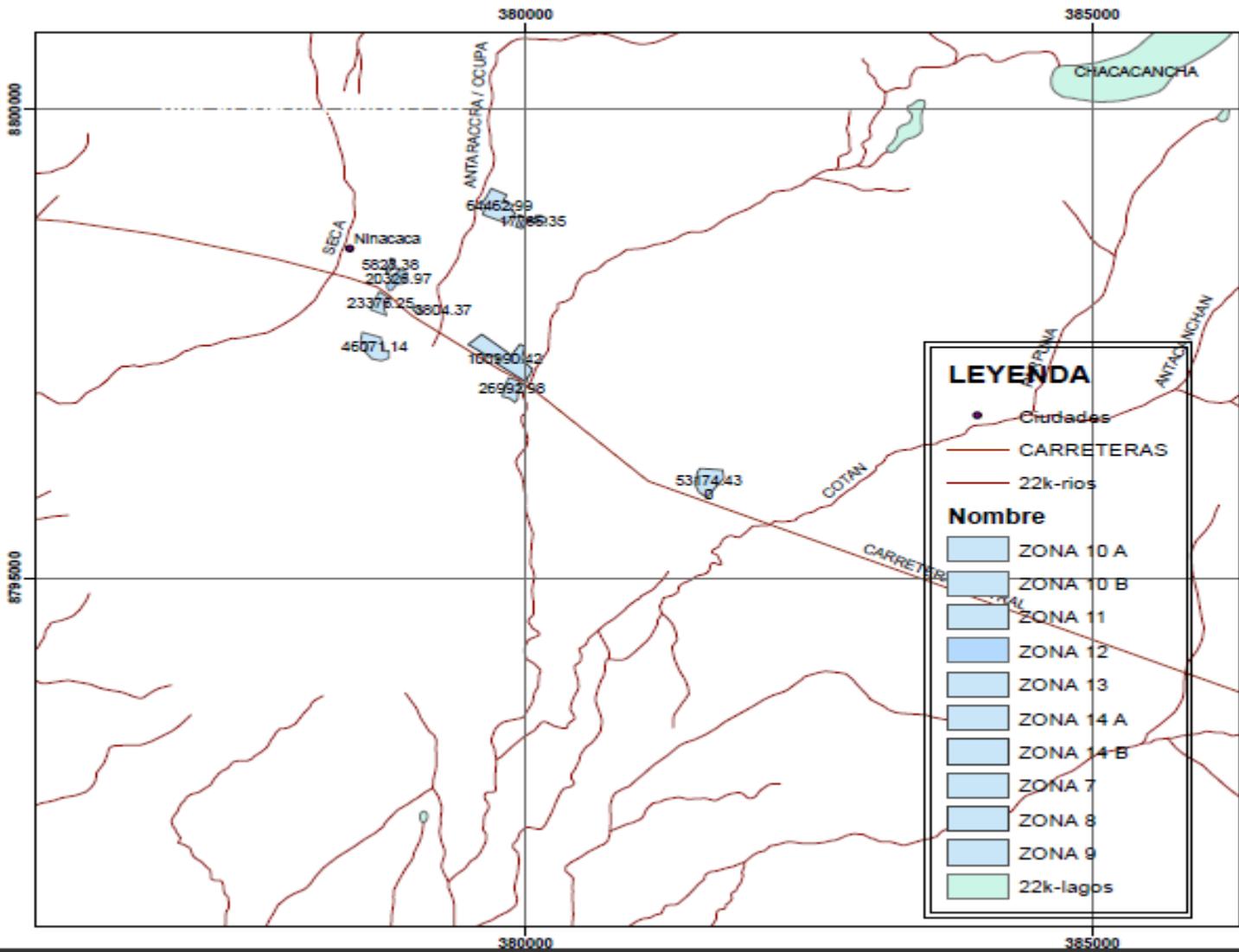
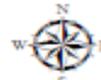


DISTRITO DE VICCO



	REGION DE PASCO GOBIERNO REGIONAL PASCO Oficina de Asesoría Técnica Oficina de Planeación y Desarrollo Urbano Calle 22 de Julio N° 1050 Tarma - Perú	P-06-A
	PROYECTO DE PLAN DE LAVADEROS DE ARENERAS SIMÓN BOLÍVAR ESCALA: 1:50,000 FECHA: 2018	

ÁREA QUE OCUPAN LAS ARENERAS EN EL DISTRITO DE NIANACACA



LEYENDA

- Ciudades
- CARRETERAS
- 22k-rios

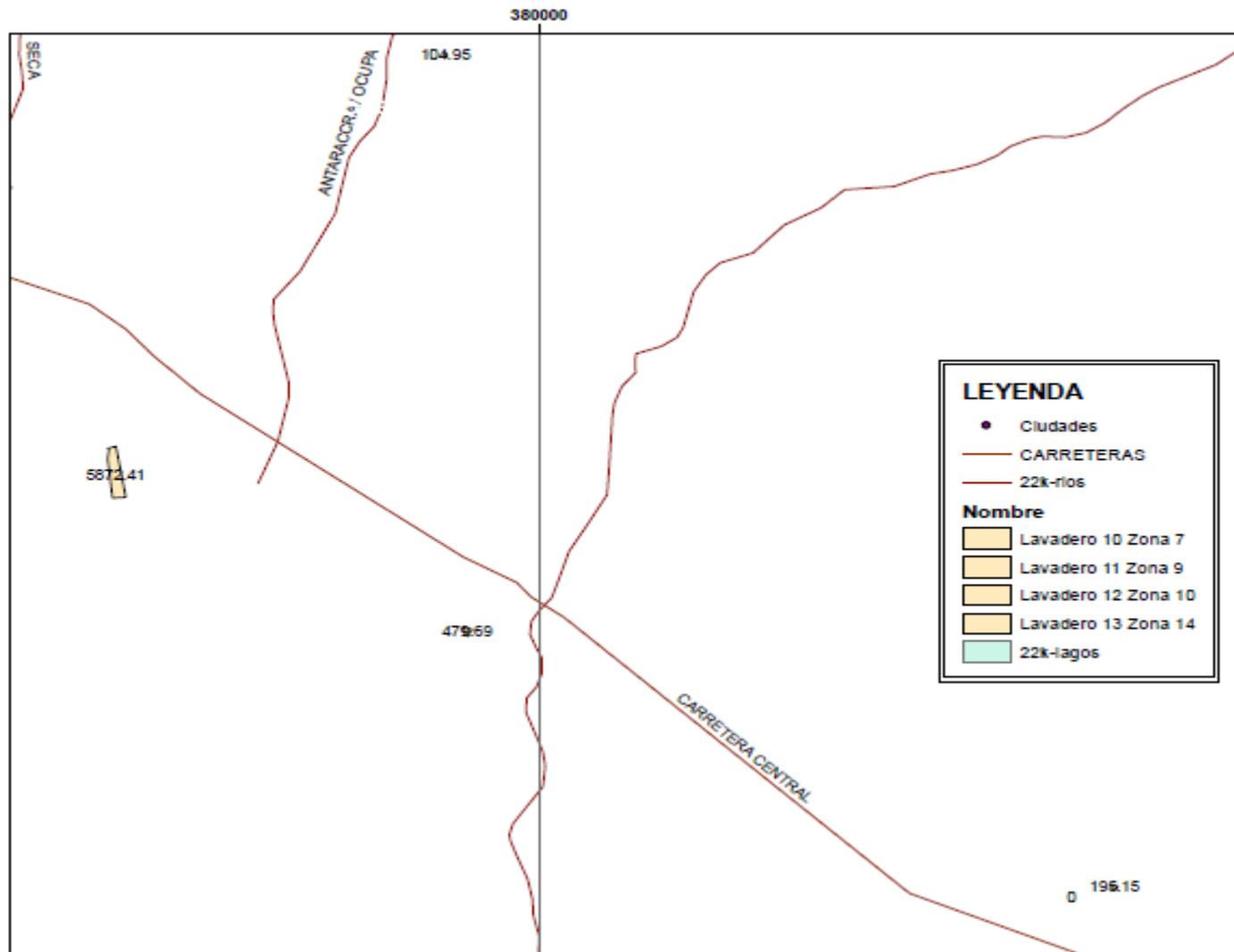
Nombre

- ZONA 10 A
- ZONA 10 B
- ZONA 11
- ZONA 12
- ZONA 13
- ZONA 14 A
- ZONA 14 B
- ZONA 7
- ZONA 8
- ZONA 9
- 22k-lagos



	PROYECTO "Inventario de las áreas de ocupación de las arenas y de las zonas de riesgo de inundación en el distrito de Ninacaca, provincia de Pasco, departamento de Pasco"	FECHA: 2014
	INSTITUCIÓN: INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PASCO	AUTORES: P-03

ÁREAS DE LAVADEROS DE ARENA EN EL DISTRITO DE NINACACA



PERÚ



PROVINCIA DE PASCO



DISTRITO DE VICCO

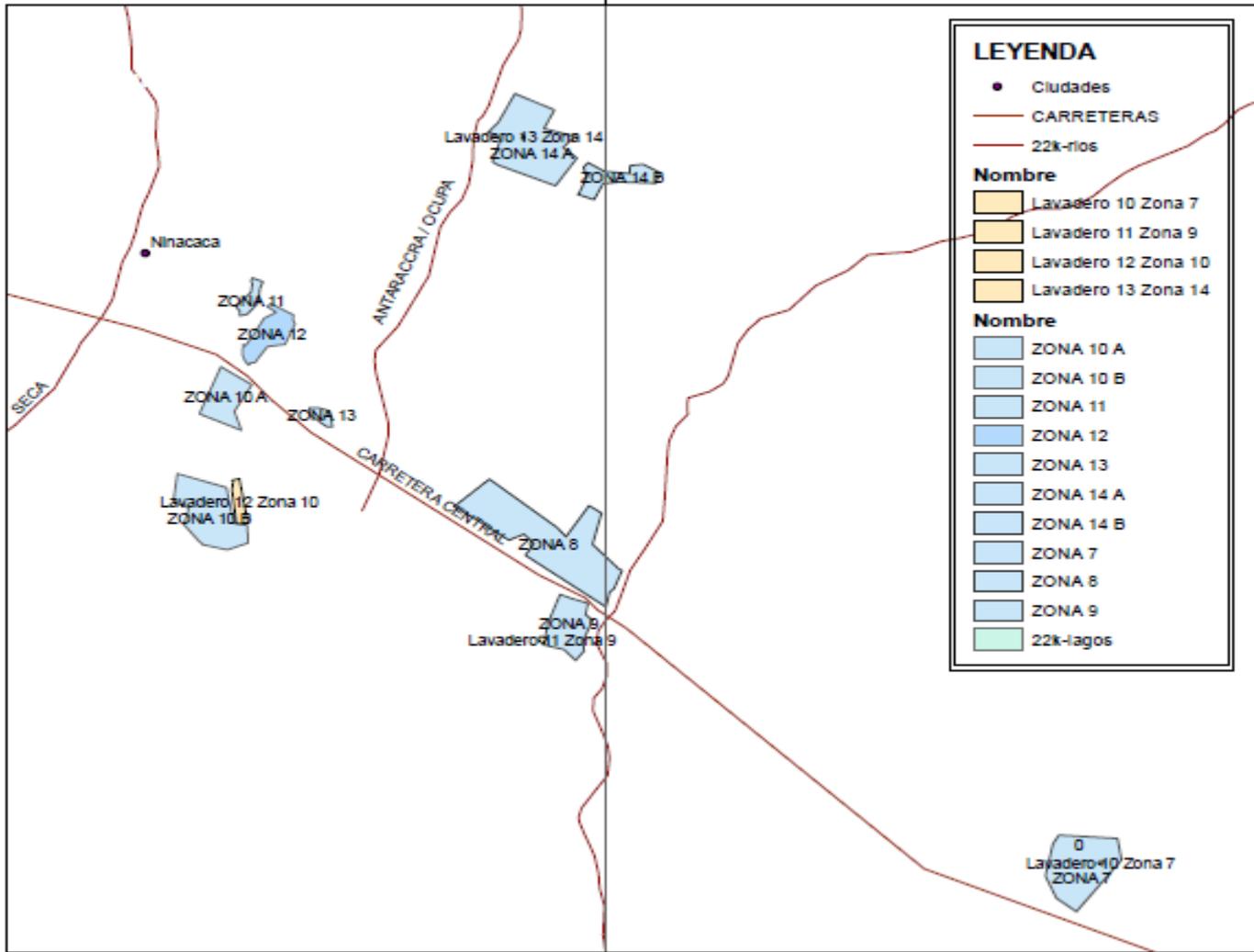


	DIRECCIÓN REGIONAL DE PASCO DIRECCIÓN REGIONAL DE PASCO DIRECCIÓN REGIONAL DE PASCO	
	VICCO	VICCO
Oficina de Planeación y Desarrollo Urbano Calle 1000 N.° 1000 Teléfono: 053 222 2222	Oficina de Planeación y Desarrollo Urbano Calle 1000 N.° 1000 Teléfono: 053 222 2222	P-04

UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENA EN EL DISTRITO DE NINACACA



380000



LEYENDA

- Ciudades
- CARRETERAS
- 22k-rios

Nombre

- Lavadero 10 Zona 7
- Lavadero 11 Zona 9
- Lavadero 12 Zona 10
- Lavadero 13 Zona 14

Nombre

- ZONA 10 A
- ZONA 10 B
- ZONA 11
- ZONA 12
- ZONA 13
- ZONA 14 A
- ZONA 14 B
- ZONA 7
- ZONA 8
- ZONA 9
- 22k-lagos

PERÚ



PROVINCIA DE PASCO

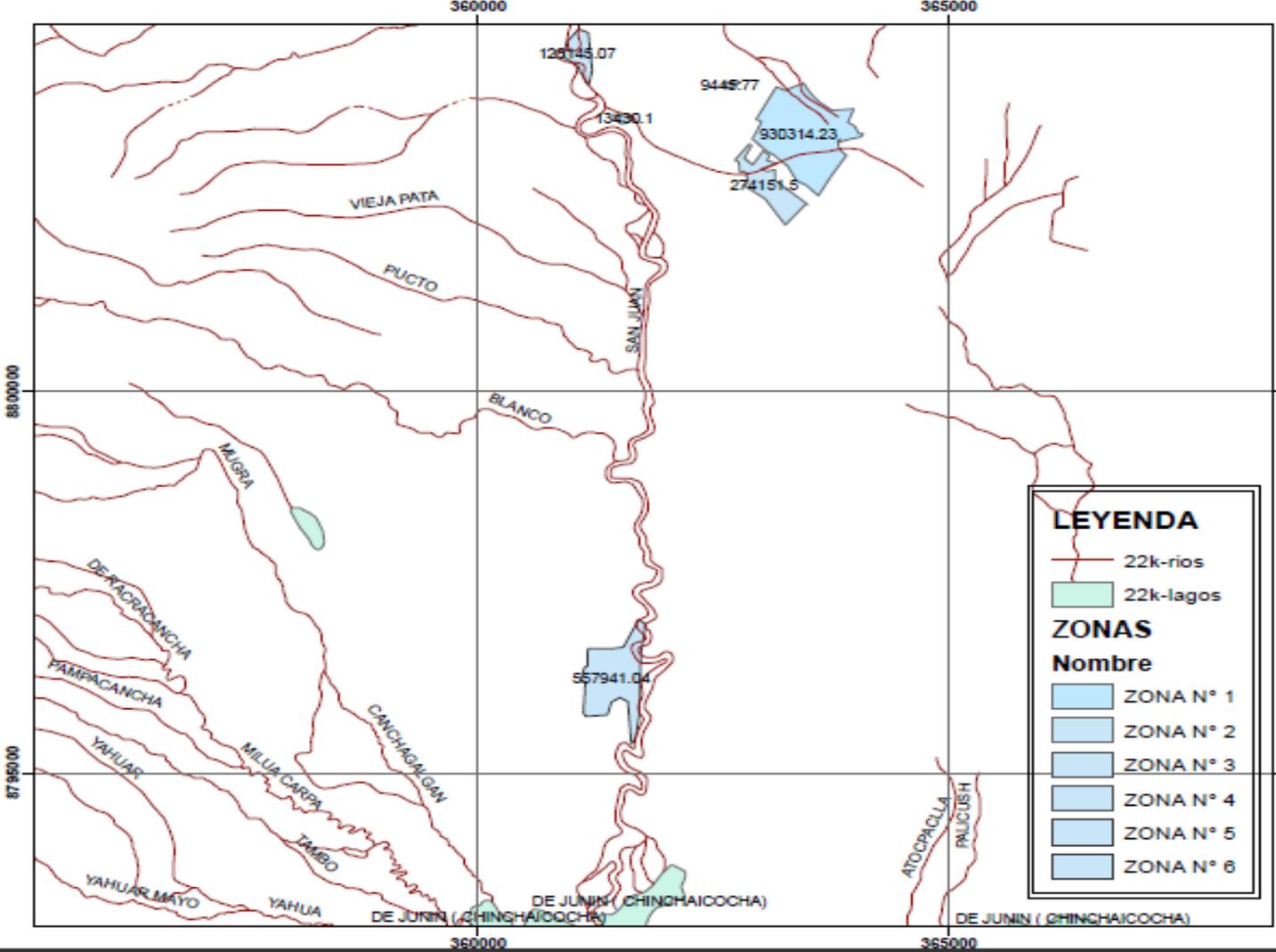


DISTRITO DE VICCO



	MUNICIPIO NINACACA
	DISTRITO DE LAVADEROS Y MOYOS NINACACA
DISTRITO DE LAVADEROS Y MOYOS NINACACA	P-04

ÁREA DE IMPACTO AMBIENTAL DEL SUELO PRODUCTO A LA ACTIVIDAD ARENERA EN EL DISTRITO DE VICCO



LEYENDA

- 22k-rios
- 22k-lagos

ZONAS

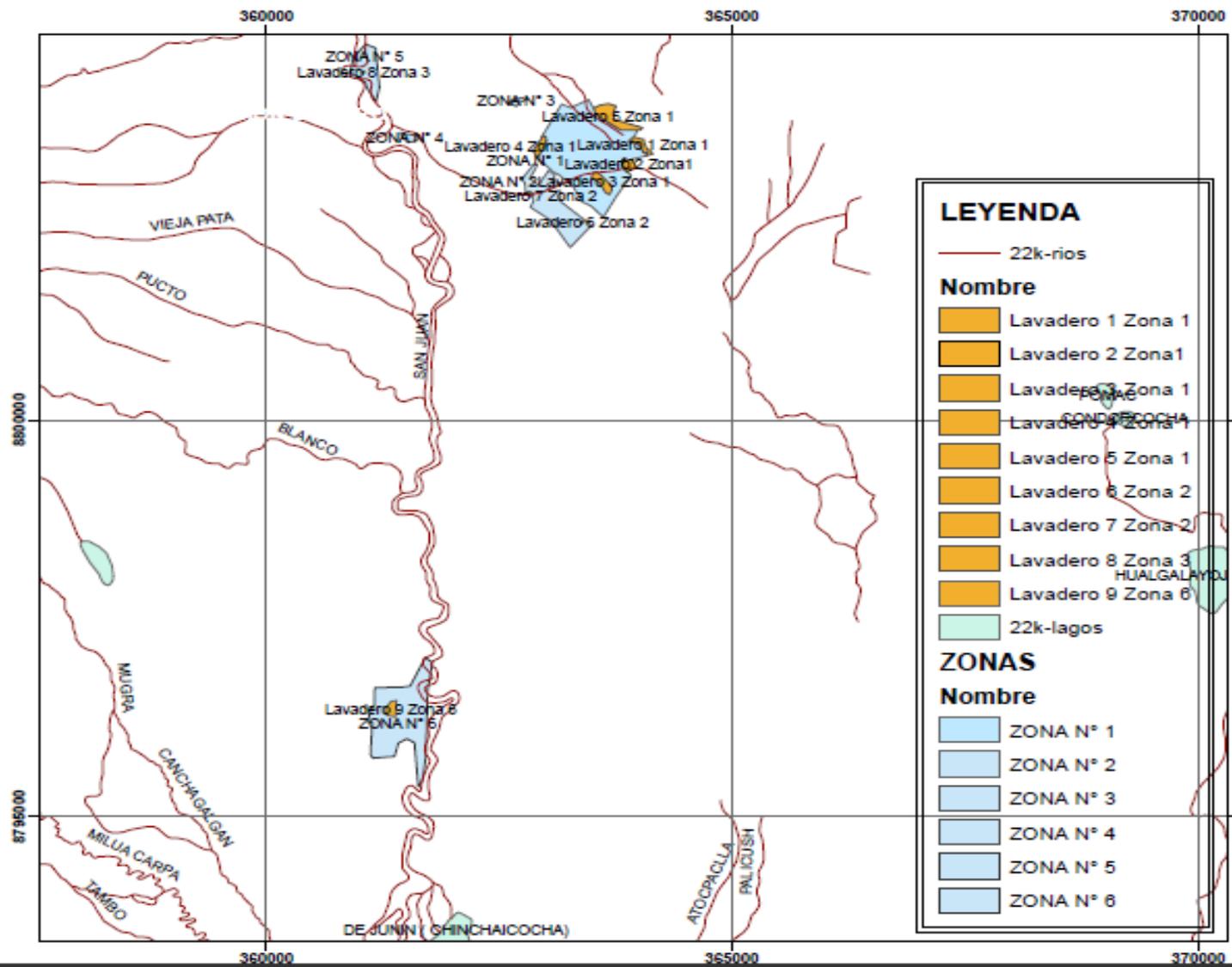
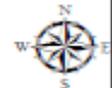
Nombre

- ZONA N° 1
- ZONA N° 2
- ZONA N° 3
- ZONA N° 4
- ZONA N° 5
- ZONA N° 6



	REGIONAL GOVERNMENT OF LORETO INSTITUTIONAL UNIT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION
	INSTITUTIONAL UNIT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION INSTITUTIONAL UNIT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION
INSTITUTIONAL UNIT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION INSTITUTIONAL UNIT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND PROTECTION	P-01-B

UBICACIÓN DE LAVADEROS DE ARENA EN EL DISTRITO DE VICCO



LEYENDA

— 22k-rios

Nombre

- Lavadero 1 Zona 1
- Lavadero 2 Zona1
- Lavadero 3 Zona 1
- Lavadero 4 Zona 1
- Lavadero 5 Zona 1
- Lavadero 6 Zona 2
- Lavadero 7 Zona 2
- Lavadero 8 Zona 3
- Lavadero 9 Zona 6
- 22k-lagos

ZONAS

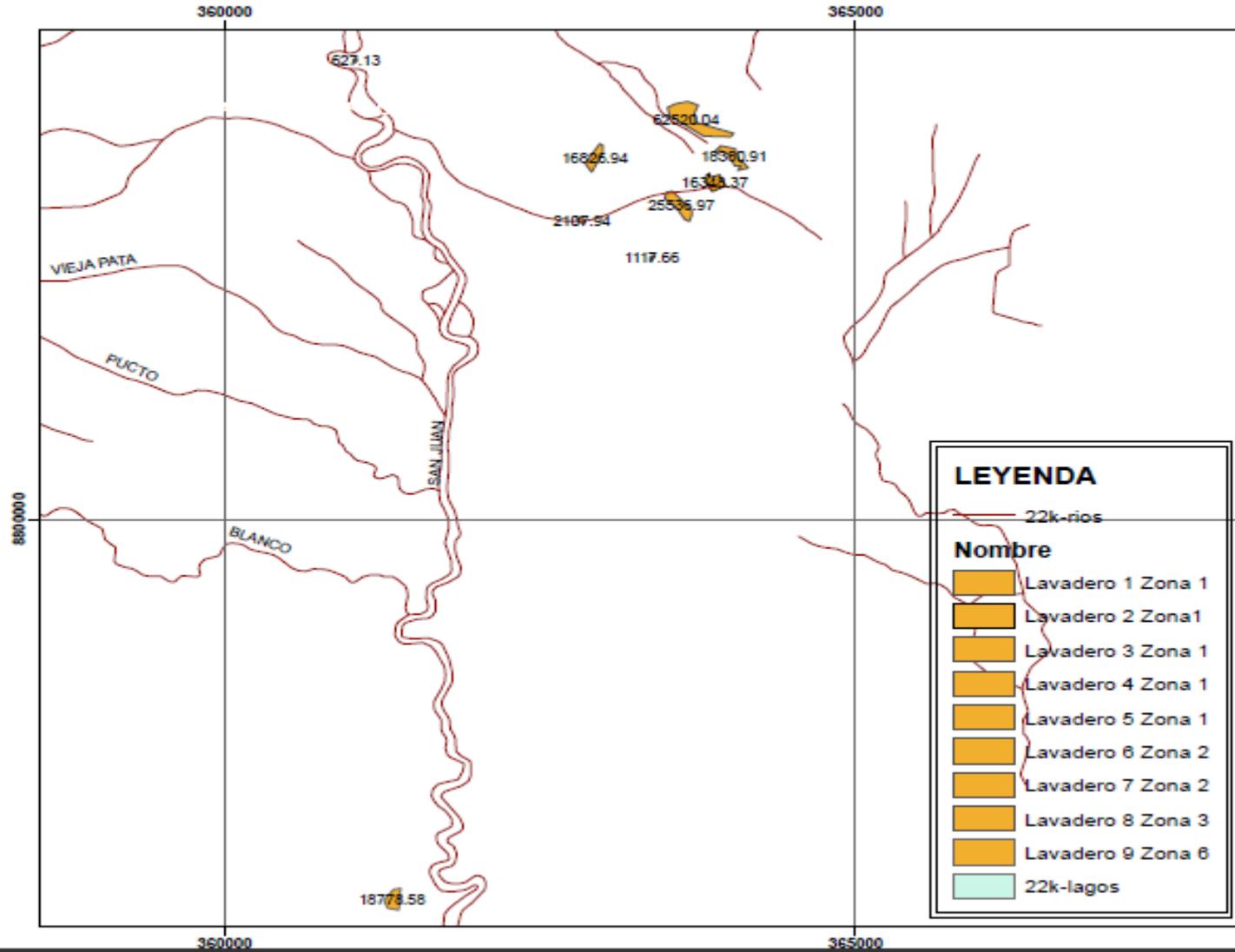
Nombre

- ZONA N° 1
- ZONA N° 2
- ZONA N° 3
- ZONA N° 4
- ZONA N° 5
- ZONA N° 6



	MUNICIPIO DE VICCO OFICINA GENERAL DE ASESORIA TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA	
	NOMBRE DEL SERVIDOR PÚBLICO	P-02

ÁREA DE LAVADEROS DE ARENA EN EL DISTRITO DE VICCO



LEYENDA

— 22k-ríos

Nombre

- Lavadero 1 Zona 1
- Lavadero 2 Zona1
- Lavadero 3 Zona 1
- Lavadero 4 Zona 1
- Lavadero 5 Zona 1
- Lavadero 6 Zona 2
- Lavadero 7 Zona 2
- Lavadero 8 Zona 3
- Lavadero 9 Zona 6
- 22k-lagos



	Presente en: Oficina de Planeación y Desarrollo Urbano Calle 10 de Agosto 1000 Tarma - Perú
	ÁREA DE VERIFICACIÓN DE LAVADEROS VICCO
Elaborado: Oficina de Planeación y Desarrollo Urbano Fecha: 2018	P-02