

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

**REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE
AGREGADO EN LA EXPLOTACIÓN DE LA
CANTERA RÍO ASANA, TORATA -
MOQUEGUA, 2021**

TESIS

Presentada por:

Bach. Michell Aldo Salmón Nina

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE MINAS

TACNA – PERÚ

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería

Escuela Profesional de Ingeniería de Minas

**REDUCCIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE
AGREGADO EN LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA
RÍO ASANA, TORATA - MOQUEGUA, 2021**

Tesis sustentada y aprobada el 30 de enero del 2023, estando integrando el Jurado Calificador por:

PRESIDENTE


.....
Dr. Dante Ulises Morales Cabrera

SECRETARIO


.....
Mtro. Salomón Medardo Ortiz Quintanilla

VOCAL


.....
Mtro. Zenón Valentín Sarmiento Mejía X

ASESOR


.....
Dr. Edgar Faustino Taya Osorio

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dr. Edgar Faustino Taya Osorio, en mi condición de asesor acreditado por la **RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 06915-2021-FAIN/UNJBG** de la tesis titulado:

“Optimización de los costos de producción de agregados en la explotación de la cantera Río Asana, Torata-Moquegua, 2021”, que luego fue cambiado a **“Reducción de los costos de producción de agregados en la explotación de la cantera Río Asana, Torata-Moquegua, 2021** presentado por **Bach. Michell Aldo Salmón Nina (2008-31640**, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas. para optar el título de Ingeniero de Minas.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión actualizada, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es **6 %** por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis **“Reducción de los costos de producción de agregados en la explotación de la cantera Río Asana, Torata-Moquegua, 2021** y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del grado/ título/ especialidad.

Tacna, 25 de enero del 2023


.....
DR. Edgar Taya Osorio
DNI:00426060
ASESOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi familia por el apoyo constante a lo largo de toda mi formación profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento profundo a mi alma mater la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, a la Escuela Profesional de Ingeniería de Minas, a mis profesores, asesores, ingenieros que me guiaron en mi carrera profesional, tanto en las aulas como en el trabajo. Asimismo, al amor de mi vida Roczana Gómez por su paciencia y amor.

CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Descripción del problema	3
1.1.1. Antecedentes del problema	3
1.1.2. Problemática de la Investigación	4
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Justificación e Importancia de la Investigación	5
1.4. Alcances y Limitaciones	6
1.5. Objetivos	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.6. Hipótesis	7
1.6.1. Hipótesis general	7

1.6.2. Hipótesis específicas	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes del estudio	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.1.3. Antecedentes locales	12
2.2. Bases Teóricas	13
2.2.1. Agregados	13
2.2.2. Procesos de producción de agregados	15
2.2.2.1. Exploración	15
2.2.2.2. Desbroce	16
2.2.2.3. Explotación	17
2.2.2.4. Trituración	18
2.2.2.5. Cribado	20
2.2.3. Estructura de costos	21
2.2.3.1. Características	22
2.2.3.2. Tipos de estructuras	22
2.2.4. Tipos de costos	23
2.2.4.1. Costos fijos	23
2.2.4.2. Costos variables	24
2.2.5. Cantera Río Asana	25
2.3. Definición de términos	30
CAPÍTULO III	33
MARCO METODOLÓGICO	33
3.1. Tipo y Diseño de investigación	33
3.2. Población y muestra	34
3.3. Operacionalización de variables	35

3.4. Técnicas e Instrumentos para recolección de datos	36
3.5. Procesamiento y análisis de datos	37
CAPÍTULO IV	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1. Resultados	40
4.1.1. Elaboración de la estructura de costos en la explotación de la Cantera Río ASANA.	43
4.1.2. Reducción de los sobrecostos y mejorar la eficiencia de la explotación de la Cantera Río ASANA.	64
4.1.3. Periodo de recuperación de la inversión en la explotación de la Cantera Río ASANA.	76
4.2. Discusión	77
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Marco legal	28
Tabla 2 Operacionalización de Variables	36
Tabla 3 Días para cada proceso por mes	43
Tabla 4 Remuneración Proceso N1	45
Tabla 5 Remuneración Proceso N2	46
Tabla 6 Remuneración Proceso N3	47
Tabla 7 Costos de Administración - Servicios	48
Tabla 8 Epp y herramientas - Proceso N1	49
Tabla 9 Epp y herramientas - Proceso N2	50
Tabla 10 Epp y herramientas - Proceso N3	51
Tabla 11 Depreciación de bienes - Proceso N1	53
Tabla 12 Depreciación de bienes - Proceso N2	54
Tabla 13 Depreciación de bienes - Proceso N3	55
Tabla 14 Costo de petróleo - Proceso N1	56
Tabla 15 Costo de petróleo - Proceso N2	57
Tabla 16 Costo de petróleo - Proceso N3	57
Tabla 17 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N1	58
Tabla 18 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N2	59
Tabla 19 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N3	59
Tabla 20 Estructura de Costos de Producción - Proceso N1	60
Tabla 21 Estructura de Costos de Producción - Proceso N2	61
Tabla 22 Estructura de Costos de Producción - Proceso N3	62
Tabla 23 Resumen de Costos de Producción	62
Tabla 24 Producción de Agregados por Proceso	63
Tabla 25 Costo de Producción de 1m ³ por Proceso	64
Tabla 26 Flujo de caja del Proceso N3	72

Tabla 27 Flujo de caja del Proceso N3 - corregido	73
Tabla 28 Precio de venta 1m3 por proceso	73
Tabla 29 Flujo de caja de la cantera Río Asana	74
Tabla 30 Vida Útil cantera Río Asana	75
Tabla 31 Flujo de caja Neto para Payback	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Agregados	14
Figura 2 Proceso de Producción Agregados	21
Figura 3 Plano MQ13-02-DR-2000-CE9102	26
Figura 4 Proceso N1	40
Figura 5 Proceso N2	41
Figura 6 Proceso N3	42
Figura 7 Organigrama de trabajo, cantera Río Asana	44
Figura 8 Pregunta N1	65
Figura 9 Pregunta N2	66
Figura 10 Pregunta N3	67
Figura 11 Pregunta 4	68
Figura 12 Pregunta N9	69
Figura 13 Pregunta N12	71

ABSTRACT

In the present investigation, it is established to reduce the costs of aggregate production in the exploitation of the Río ASANA Quarry in the district of Torata, Moquegua in the year 2021, through the identification of operating costs, reduction of necessary costs, improvement of the efficiency of the activities and the recovery time of the investment in order to improve the exploitation of the ASANA River Quarry, the methodology that was obtained was non-experimental, applied, with a descriptive level, of a mixed approach, directed to operations of aggregate exploitation and its 31 workers. Two instruments were used; an interview addressed to the workers, in order to gather their perspective on the expense that is carried out in the operation and a data collection form, to record the necessary information for the calculations of the cost structure. The results showed that the cash flow of the quarry is S/ 3,527,566.07 with a payback of 2.14 years and a useful life of 3.42 years. It is concluded that, with the cost structure for each process, the cost overruns of the third process can be reduced and the return time of the initial investment can be improved.

Keywords: Cost structure, payback, cash flow, fixed costs and variable costs

RESUMEN

En la presente investigación se establece reducir los costos de producción de agregado en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua en el año 2021, mediante la identificación los costos de operación, reducción de costos innecesarios, mejora de la eficiencia de las actividades y el tiempo de recuperación de la inversión con el fin de mejoren la explotación de la Cantera Río ASANA., la metodología que se utilizó fue no experimental, aplicada, con nivel descriptivo, de enfoque mixto, dirigido a las operaciones de explotación de agregado y a sus 31 trabajadores. Se utilizaron dos instrumentos; una entrevista dirigida a los trabajadores, con la finalidad de recoger su perspectiva sobre el gasto que se realiza en la operación y una ficha de recolección de datos, para registrar la información necesaria para los cálculos de la estructura de costos. Los resultados evidenciaron que el flujo de caja de la cantera es de S/ 3 527 566,07 con un Payback de 2,14 años y una vida útil de 3,42 años. Se concluye que, con la estructura de costos para cada proceso se puede reducir los sobrecostos del tercer proceso y mejorar el tiempo de retorno de la inversión inicial.

Palabras Clave: Estructura de costos, payback, flujo de caja, costos fijos y costos variables.

INTRODUCCIÓN

El éxito financiero de una empresa depende del método de manejo de costos que decide implementar en su organización; con la premisa que este método le permita reducir los costos innecesarios de manera oportuna, para que el margen de ganancia que se obtenga luego de realizar la evaluación de los costos de negociación sea más alto, generando un impacto significativo en el manejo de las operaciones (Corcino, 2017).

El manejo tradicional de la gestión de costos de operación está basado en un sistema de contabilidad convencional pero no se asigna los costos por actividades involucradas en el proceso; mediante la elaboración de una estructura de costos se tendrá la visualización oportuna de los costos invertidos por cada actividad y función, para una oportuna toma de decisiones por parte de la Gerencia (Sy, 2019).

La problemática que se ha identificado en el sector de explotación minera no metálica como son las Canteras de agregados, es que carecen de un adecuado sistema de evaluación de costos, pues difiere del tipo de material que requiere el cliente, dejando un margen de ganancia por debajo del estimado (Chalán & Monteza, 2019).

Es por esta razón, que se ha realizado la siguiente investigación:

En el capítulo I, se ha considerado el planteamiento del problema, por lo que se realiza la justificación del problema, los objetivos y las hipótesis que responden a los objetivos planteados en la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, los antecedentes y el glosario de términos.

En el capítulo III, se realiza el marco metodológico, tipo y diseño de investigación, población y muestra, la operacionalización de variables, las técnicas e instrumentos de evaluación, el recojo de datos y el procesamiento de datos.

En el capítulo IV, se realiza los resultados y la discusión analizó los datos producto del recojo y procesamiento de información, para tomar decisiones.

Finalmente, se elabora las conclusiones, recomendaciones, las referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

1.1.1. Antecedentes del problema

El fin de toda empresa es lograr un bien económico que sea producto de la venta del servicio que ofrece, procurando tener la mayor rentabilidad posible, reduciendo los costos de producción (también llamados costos operativos), de manera que se pueda desarrollar una cantidad conveniente de productos de alta calidad.

En la actualidad la minería no metálica, no cuenta con un adecuado sistema de costos operativos que involucren la explotación de materia prima que se obtiene de las canteras, la mano de obra y los gastos de transformación del material que incluye equipos, herramientas e insumos.

Esta problemática del sector producción, requiere reducir los costos operativos mediante un método adecuado para asegurar las ganancias de la empresa que se encargue de este proceso y garantizar la calidad del producto obtenido mediante los procesos que se apliquen para la transformación de la materia prima.

Para reducir los costos de producción se debe empezar por reducir los costos desde la extracción de la materia prima y luego mejorar su tecnología de transformación por procesos estandarizados de trituración y cribado, hasta obtener el producto final de calidad y en cantidad solicitada, basado en la granulometría requerida por el cliente.

1.1.2. Problemática de la Investigación

La falta de reducción de los costos de producción de agregado en la explotación de las canteras no metálicas limita el margen de ganancia de las empresas que se encarguen de su explotación.

La frecuencia de este problema limita a las empresas en la realización de una identificación de los costos de operación, reducción costos innecesarios, mejorar la eficiencia de las actividades y el tiempo de recuperación, por ende, cuando se adjudican del contrato de una licitación, sus márgenes de ganancia no son los esperados.

1.2. Formulación del problema

Entonces se formula el problema general: ¿Cómo puedo reducir los costos de la producción de agregados en la explotación de la Cantera Río ASANA?

1.3. Justificación e Importancia de la Investigación

Esta investigación se justifica económicamente, porque la elaboración apropiada de costos, permite a los usuarios tener contabilizados los costos directos de cada proyecto o licitación, y con ello asignar su equivalente justo de costos indirectos favoreciendo su total recuperación de inversión.

En el mismo sentido, todos los integrantes de la empresa que manejen esta información podrán sustentar el porqué de los gastos estipulados para negociar un proyecto o un financiamiento.

La importancia tecnológica y científica en la investigación, está en promover el uso de metodologías encontradas en diversas bibliografías como el payback y métodos de explotación para canteras no metálicas. Con ello, se busca incentivar a otros investigadores del campo a mejorar las condiciones de productividad en la extracción de material con estas características.

Esta investigación pretende cambiar el enfoque de producción tradicional junto con el manejo de la información financiera que, de la mano, aportan incremento de rentabilidad, eficiencia en el tiempo de distribución de producción y mejoras en el proceso de explotación de canteras no metálicas, influyendo en sus resultados tanto a corto como a largo plazo.

La investigación planteada pretende aplicar una reducción de los costos que incluya los directos e indirectos en cada etapa del proceso de explotación de material no metálico, con el fin de caracterizar todos los costos para poder determinar el periodo de recuperación de la inversión y si este, es rentable en una adjudicación de un contrato de licitación.

1.4. Alcances y Limitaciones

El alcance de la investigación abarca a todas las empresas de explotación de material no metálico, para que puedan elaborar una adecuada estructura de costos que les permita proyectar sus gastos por proyecto licitado, manteniendo los gastos que verdaderamente son necesarios para el desarrollo de las actividades y reducir o eliminar los gastos innecesarios; dejando un mayor margen de ganancia.

Las limitaciones encontradas son principalmente el precio variable del dólar que tiende al alza, lo que repercute directamente en los costos de petróleo y adquisición de repuestos para la maquinaria que se usa en el proceso. Por lo que, los costos estimados a la adquisición de la licitación pueden incrementarse durante la explotación del recurso dejando un menor margen de ganancia y un cálculo del periodo de recuperación de inversión solo referencial.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Establecer la reducción de los costos de producción de agregado, en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua en el año 2021.

1.5.2. Objetivos específicos

- Proponer la reducción del costo de operación, en la producción de agregado de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.
- Determinar el periodo de recuperación de la inversión realizada, en la explotación de agregado de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La reducción de los costos de producción de agregado permite la identificación los costos de operación, reducción de costos innecesarios, mejora de la eficiencia de las actividades y el tiempo de recuperación de la inversión con el fin de mejoren la explotación de la Cantera Río ASANA.

1.6.2. Hipótesis específicas

- La reducción de los costos de producción de agregado permite la identificación los costos de operación en la explotación de agregado de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021 en tiempo real.
- El periodo de recuperación de la inversión permite conocer el margen de rentabilidad en la explotación de agregado de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

En el marco internacional, se consideró la investigación de Román (2021), quien se enfocó en diseñar una estructura de costos para un negocio de marketing digital, con el objetivo de facilitar la determinación de los valores que inciden en la gestión empresarial. Esta investigación se realizó en base al modelo Canvas, ya que este ayuda a tomar mejores decisiones empresariales. De metodología descriptiva, enfoque cuantitativo y transversal. Se tomó en cuenta 117 emprendimientos ubicados en el cantón La Libertad (Ecuador), a quienes se aplicó una encuesta para conseguir los datos requeridos. A partir de la información recopilada, se determinó que gran parte de emprendedores hace uso de las asesorías de la empresa de marketing en cuestión, por lo que elaborar una estructura de costos para este negocio resulta fundamental para conocer el dinero que se requiere para invertir en el negocio, además de la viabilidad y rentabilidad de este.

Por su parte, Arosa (2017) realizó una investigación que se enfocó en desarrollar una estructura de costos, en base a los procesos fitosanitarios que se necesitan para el aceite de palma. La investigación fue de tipo descriptiva y método inductivo, y constó de cuatro fases: diagnóstico, análisis de los esquemas técnico-operativos, exploración estratégica de los procesos productivos en base a la estructura de costes, elaboración de estrategias rentables para el manejo de la palma. Luego de realizar un diagnóstico rápido y preciso (DRP), se determinó que las condiciones laborales sobre medidas de planeación, supervisión y manejo, repercuten en la reducción de costos, puesto que generan una cultura de aprendizaje organizacional, conduciendo a que el negocio sea rentable al estructurar los costos variables.

Finalmente, se consideró la investigación de (Chavarria, 2018), quien estableció como objetivo general determinar si existe una estructura de costos en los bancos de leche humana, además de conocer los costos de estas organizaciones. Luego de elaborar un plan para identificar y analizar los bancos de leche, así como conocer los procesos de producción y servicio de cada área, se elaboraron múltiples planillas que sirvieron de herramientas, a fin de calcular los costos de estas organizaciones. A partir de la información recopilada, se determinó que la leche materna es fundamental en la formación y desarrollo del sistema inmune de los

neonatos, además de evidenciar la alta demanda de este producto en la sociedad, por lo que resulta un servicio rentable y viable.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En primer lugar, se revisó la tesis de Chalán y Monteza (2019), enfocada en diseñar una estructura de costos para producir agregados en una cantera no metálica, ubicada en Cajamarca. La metodología fue transversal, descriptiva y no experimental. Se consideraron las canteras no metálicas de la zona indicada como muestra de análisis, y se empleó la entrevista, observación y análisis documental como técnicas; mientras que, los instrumentos utilizados fueron libreta de apuntes, guía de entrevista y el cuestionario. Cabe resaltar que se consideró la inversión inicial, así como los ingresos y egresos. En base a los resultados, se pudo concluir que el costo de producción de los materiales que se procesan en la muestra de análisis, sin considerar el IGV ni el margen de utilidad, fue de 20,51 S/m³, en el caso de la piedra chanchada $\frac{1}{2}$; 24,61 S/m³, respecto a la piedra chancada $\frac{3}{4}$, lo que resulta positivo para la empresa. Mientras que, respecto al cofitillo, se alcanzaron altos costos de producción (61,52 y 41,01 Sm³); además de obtener un *payback* de 4,005 años.

Asimismo, se tomó en cuenta la tesis de Corcino (2017), que estableció como objetivo principal establecer si la estructura de costos de producción

por procesos resulta fundamental para determinar las utilidades de la empresa, y su impacto en la toma de decisiones en una entidad que se dedica a fabricar productos plásticos, en Comas, ya que esta no consideraba una estructura de costo de producción que incluya los costos indirectos, costos fijos, costos de mano de obra, con el fin de determinar el costo de producción adecuado, ya que no determinar esto de manera efectiva obstaculiza la determinación del margen de utilidad del bien para el proceso de toma de decisiones. En vista de esta problemática, esta investigación buscó implementar una estructura de costos que identifique, reporte y analice los diversos elementos que constituyen los costos de producción, además de facilitar el análisis de costos, generar conclusiones y recomendar acciones de mejora. En base a estas acciones, se pueden establecer medidas para aminorar los costos de una organización, permitiendo obtener resultados positivos en la empresa en cuestión.

2.1.3. Antecedentes locales

A nivel local, debido a la falta de antecedentes locales, únicamente se revisó la tesis de Escobar (2017), que tuvo como propósito evaluar la estructura de costos de producción que asumen los agricultores de orégano, durante la campaña 2015-2016, en el Centro Poblado de

Borogueña. De tipología descriptiva, cuantitativo y transversal, y se consideraron como muestra 70 pequeños agricultores del área de estudio, a quienes se les aplicó una encuesta para obtener la información necesaria. Se encontró que gran parte de los cultivadores de orégano desconocen la estructura de costos y las variables que inciden en esta, lo que evita que se genere producción de manera efectiva y sistemática. Consecuentemente, se concluyó que la estructura de costos de los productores de orégano debe considerar, fundamentalmente, la mano de obra, insumos, entre otros costos, siendo el primero el factor determinante para garantizar la rentabilidad.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Agregados

Los agregados se conceptualizan como materiales granulares obtenidos a partir de la trituración de rocas diversas, a los cuales se adiciona, en algunos casos, elementos activos para mejorar su resistencia y que sirvan efectivamente en el sector de construcción, convirtiéndose en un factor importante en la economía mundial (Cubides, Molano, Becerra y Bernal, 2020).

Por su parte, Palacio, Chávez y Velásquez (2017) señalan que los agregados son materiales concebidos como productos minerales

encontrados en estado artificial o natural que, al mezclarse con un cementante, dan como resultado concreto.

Figura 1 Agregados



Fuente: YURA S.A., 2018.

2.2.1.1. Clasificación

Los agregados pueden clasificarse de la siguiente manera: por su tamaño, por su naturaleza, por su masa volumétrica y por su composición mineralógica.

a) **Por su tamaño**

Pueden clasificarse como agregados finos, como la arena, los cuales tienen un tamaño de alrededor de 4,76 mm, y agregados gruesos, como la grava, que superan el tamaño señalado. (Palacio, Chávez y Velásquez, 2017)

b) Por su naturaleza

Dentro de esta clasificación se encuentran los agregados naturales y artificiales, y dentro de los naturales se encuentran el agregado grueso, fino o de hormigón. (Ávila, 2015)

c) Por origen, forma y textura

En esencia, los agregados se componen de caras angulares y redondas, por lo que son irregulares. En este marco, estas se clasifican en angulares, subangulares, subredondeadas, redondeadas y muy redondeadas. (Ávila, 2015)

d) Por su densidad

De acuerdo con Ávila (2015), dentro de esta clasificación se encuentran los agregados de peso menor ($< 2,75$), peso normal ($2,50-2,75$) y peso mayor ($> 2,75$).

2.2.2. Procesos de producción de agregados

Para producir agregados pétreos se consideran etapas de exploración desbroce, explotación, trituración, cribado, almacenamiento, transporte.

2.2.2.1. Exploración

La explotación minera de una cantera de agregados inicia con la prospección, a fin de determinar los depósitos de materiales que se encuentran en la mina, y que son de interés. Luego, se establecen las características geológicas, definiendo el tipo de yacimiento, análisis litológico y determinación del cálculo de potencia.

En este marco, Colquehuanca (2018) señala que los objetivos de esta etapa son evaluar, cualitativa y cuantitativamente, el área de acuerdo con los factores de interés del proyecto, además de caracterizar las rocas y determinar su potencial en diversos sectores. Asimismo, la prospección implica evaluar la calidad física, así como alteraciones de la piedra, a fin de establecer los volúmenes que se pueden aprovechar de la roca.

2.2.2.2. Desbroce

El desbroce hace referencia a las acciones que se ejecutan con el objetivo de extraer el material estéril, a fin de obtener el producto de interés. El Diccionario de la Lengua Española (2014) indica que el desbroce es una etapa que consiste en eliminar el aquellos elementos que complican la extracción del material de interés, entorpeciendo la explotación del yacimiento minero.

Entonces, específicamente, el desbroce es un proceso que consiste en remover tierra o materia orgánica (troncos, arbustos, plantas vivas,

basura, entre otros) de un área, con el fin de explotar o aprovechar el material encontrado en el lugar.

2.2.2.3. Explotación

En primer lugar, se debe seleccionar un método de explotación que permita satisfacer, en cuestiones de seguridad, tanto a los trabajadores (factor humano), como a los activos de la organización. Además, el método a escoger debe posibilitar un ritmo viable, considerando las condiciones geográficas del depósito a explotar. En este marco, el plan de explotación debe elaborar en base a la composición estructural del estrato (río o cantera de cerro), teniendo especial cuidado con la estabilidad de los taludes (cerros) y la contención natural brindada por el río. (Colquehuanca, 2018)

Por su parte, Mendoza (2018) determina las siguientes características a considerar para escoger el método de explotación adecuado:

- Espesor del desbroce superficial, así como el tipo de este.
- Origen y tamaño de la roca.
- Particularidades en cuanto al tamaño, físicas o de resistencia respecto al desgaste del macizo rocoso.
- Nivel de humedad del material, condiciones hidráulicas (drenaje), presencia de aguas subterráneas.

- Ubicación del depósito a explotar.
- Factores económicos, considerando costos operativos y niveles de producción.
- Factores ambientales y ecológicos, orientados a la conservación del entorno del área de explotación.

Cabe destacar que el proceso de explotación de agregados depende, fundamentalmente, de la cantidad del tipo de material triturado que se desea conseguir, el cual debe ser clasificado en la etapa de exploración, en base a ensayos y evaluación de resultados al realizar análisis de laboratorio al suelo. (Colquehuanca, 2018)

2.2.2.4. Trituración

En primer lugar, para comprender esta etapa, se debe conocer el tipo de maquinaria utilizada para realizar esta tarea, las cuales se clasifican en dos grupos: trituradoras de impacto y por comprensión.

a) Trituradoras por comprensión

Como lo indica su denominación, estas máquinas se encargan de comprimir las rocas al interior de una cámara, hasta provocar la fracturación de la roca, convirtiéndola en partículas más pequeñas. Cabe resaltar que en este grupo se tienen las siguientes máquinas trituradoras:

- Trituradora de mandíbula

Constituida por una mandíbula fija y otra móvil, y caracterizada por su fiabilidad y robustez. Generalmente, estas máquinas se utilizan en la etapa primaria de trituración, a fin de conseguir el material que ha de ser triturado en la siguiente etapa. (Colquehuanca, 2018)

- Trituradora cónica

También denominadas trituradoras giratorias, estas se utilizan, básicamente, en la etapa secundaria de compresión; no obstante, puede ser usada desde la fase primaria, teniendo en cuenta el tamaño de la roca que se pretende triturar. Estas máquinas realizan una trituración continua, y luego un efecto de trituración adicional, (autotrituración de partículas), donde las partículas chocan para comprimirse nuevamente. (Colquehuanca, 2018)

- b) Trituradoras de impacto

En este grupo se encuentran las máquinas utilizadas para provocar impactos que fracturen rápidamente la roca, por lo que se constituyen de molinos de martillos para efectuar el golpe al macizo rocoso. Dentro de este grupo de trituradoras, se encuentra la trituradora de eje vertical y la de eje horizontal.

- Trituradora de impacto de eje horizontal

El impacto se genera por movimientos rápidos y rotacionales de martillos, los cuales se encuentran fijados al rotor. Estos, mediante impactos horizontales, pulverizan el material, siempre y cuando este no sea demasiado abrasivo o duro. (Colquehuanca, 2018)

- Trituradora de impacto de eje vertical

Este tipo de trituradora provoca que, haciendo uso de parámetros como velocidad y gravedad, dos rocas se golpeen para generar su fragmentación. (Colquehuanca, 2018)

2.2.2.5. Cribado

De acuerdo con Colquehuanca (2018), el cribado o clasificación es la etapa donde se deben separar los fragmentos de piedra de las partículas de arena, posterior al proceso de trituración. Para efectuar esta separación, se emplea mallas metálicas colocadas en zarandas vibratorias. Seguidamente, este se estratifica, en base a los siguientes factores:

- Características de la criba, velocidad del flujo, espesor de la carga del material.
- Frecuencia, amplitud, tipo de movimiento, potencia del motor, dirección de rotación.
- Nivel de humedad superficial de las partículas, ya que si presentan un alto nivel de este parámetro puede afectar la estratificación.

Cabe precisar, tal como afirma Montero (2017), que la estructura de costos permite determinar si la fabricación de un producto es viable para la empresa, además de servir de herramienta para fijar el precio de venta del bien.

2.2.3.1. Características

De acuerdo con Corvo (2019), la estructura de costos se caracteriza por lo siguiente:

- Generar ingresos.
- Crear y agregar valor.
- Mantener una relación efectiva con los clientes.
- Permite replantear el nivel de competitividad de una organización, al optimizar su estructura de costos.
- Entre otros.

2.2.3.2. Tipos de estructuras

De acuerdo con Rodrigues (2021), la estructura de costos se constituye de los siguientes tipos:

- a) Incitado por los costos

Estructura que se enfoca en la reducción de costos al mínimo posible. Consecuentemente, las acciones se enmarcan en mantener una

estructura de costos automatizada y efectiva, además de inclinarse a procesos de tercerización.

b) Incitado por el valor

Orientada a crear valor a la empresa, por lo que se caracteriza altos niveles de personalización.

2.2.4. Tipos de costos

De acuerdo con Rodríguez (2021), la estructura de costos incluye dos tipos de costos: costos fijos y costos variables.

2.2.4.1. Costos fijos

Costos que se originan de forma independiente a la producción, es decir, son aquellos que ocurren sin necesidad que se empiece el proceso de producción (Corvo, 2019). Fundamentalmente, los costos fijos integran costos de mantenimiento, inversión, pago de servicios, pago de préstamos, impuesto, entre otros (Murillo, Badilla y Barboza, 2018).

Cabe resaltar que, de acuerdo con Rodríguez (2021), los costos fijos se clasifican en dos grupos:

a) Discrecionales

Este tipo de costos hacen referencia a aquellos que pueden reducirse sin afectar la producción, como gastos de publicidad, pago de préstamos, pago de alquiler de oficina, entre otros.

b) **Comprometidos**

Estos costos fijos no deben de modificarse, ya que podría afectar el proceso productivo de la organización. En este marco, entre los costos comprometidos se encuentra el pago de impuesto, el sueldo de los trabajadores, entre otros.

2.2.4.2. Costos variables

De acuerdo con, Quijije, Carvajal, García y Cedeño (2019) los costos variables son los que se ven influenciados, proporcional y directamente, con el proceso productivo, es decir, el volumen. Por su parte, Rodrigues (2021) afirma que los costos variables se caracterizan por ser proporcionales, controlables y gestionables, lo que permite un comportamiento lineal con la producción de la empresa.

Entonces, los costos variables son generados por la producción, por lo que, si la empresa no produce, estos no se generan. Cabe resaltar que este tipo de costos se ven influenciados por la oferta y la demanda, por lo que no se pueden predecir fácilmente. (Modelo Canvas, 2020)

2.2.5. Cantera Río Asana

2.2.5.1. Descripción

Este plan de trabajo hace referencia a la explotación de la Cantera Ríos Asana Norte, la cual se conforma, geológicamente, por rocas del terciario (riolitas porfiríticas y riolitas), así como depósitos cuaternarios coluvio-fluvioglaciares del cuaternario (terrígenos y conglomerados).

Para ello, se debe extraer material de agregados para diversos usos de relleno, concretos y CCR, fundamentalmente en huso 67, los cuales se utilizarán para abastecer de material de agregados a las empresas que realizan diversas construcciones de obras civiles.

Los materiales que se obtengan mediante procesos de trituración, tanto primaria como secundaria, así como de cribado, serán acopiados en patios (plataformas), a fin de distribuirlos a distintas zonas de construcción.

2.2.5.2. Objetivo

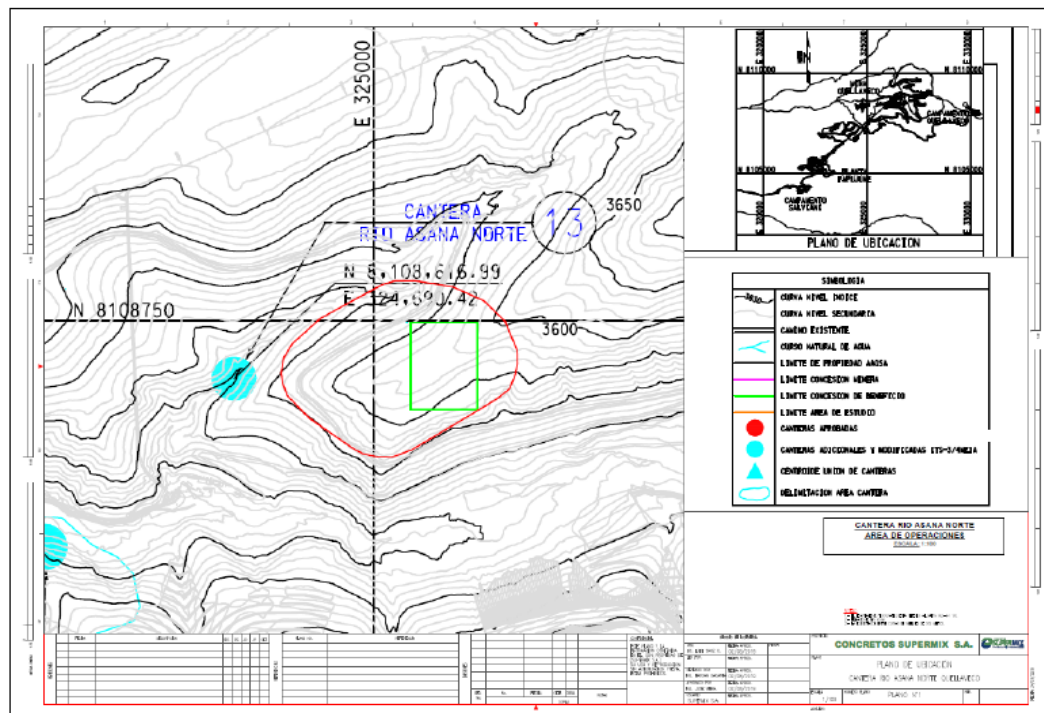
Extraer, cargar, acarrear y procesar mineral de material que provenga de la Cantera Río Asana Norte, con la finalidad de que sirvan de suministro para diversas obras civiles, según los parámetros y estándares requeridos.

2.2.5.3. Ubicación

La obra civil Cantera Rio Asana Norte se ubica al sur del Perú, integrando distritos como Moquegua, Torata, Samegua, pertenecientes a la provincia de Mariscal Nieto (Moquegua). En cuanto a su altitud, esta cantera se ubica a 3600 msnm y cubre un área de alrededor de 15 hectáreas. (Anglo American SMI, 2019)

En la siguiente figura, se evidencia dónde se ubican las canteras de estudio:

Figura 3 Plano MQ13-02-DR-2000-CE9102



Fuente: Supermix, (2019)

2.2.5.4. Alcance

Respecto al alcance del presente trabajo, se consideran las siguientes actividades contractuales:

- a) Ruta de acceso al área de la cantera, es decir, habilitar vías de acceso que deriven de la vía principal de acceso a la mina, hacia las áreas operativas de chancado, extracción y de carácter administrativo.

En cuanto a la Cantera Rio Asana, la vía principal de acceso surge de la ciudad de Moquegua, siendo 15 km (2 horas de viaje), aproximadamente, de recorrido por la carretera Moquegua-Salvani, para luego continuar con 2 km al noreste del Tajo Quellaveco.

- b) Instalación plataformas, terrenos y nivelación de áreas de la planta de explotación, es decir, construcción de una plataforma donde se consignarán las plantas semi móviles, plantas móviles sobre orugas, llantas y demás productos destinados para el despacho.
- c) Habilitación de cantera, es decir, geometrización de niveles o bancos de avance, de acuerdo con el planeamiento de explotación de cantera.
- d) Producción de material de chancado, considerando las bandas granulométricas establecidas, esto hace referencia a la cantidad, tiempo y tipo de materiales en huso granulométricos para las diversas obras civiles.

- e) Cierre de la cantera, es decir, actividades de monitoreo de estabilidad física; limpieza de controles de drenaje y zanjas de coronación; remoción de material suelto en las laderas de aquellos bancos que han sido explotados, retiro de instalaciones; limpieza de suelo afectado por derrames; cierre perimetral a fin de impedir el acceso, directo e indirecto, de personal no autorizado; informe de cierre final, el cual debe precisar las medidas de control respecto al cierre de cantera.

2.2.5.5. Marco legal

Para el proyecto de estudio, se considera el siguiente marco legal:

Tabla 1 Marco legal

LEYES	Ley N° 27651 - Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal.
	Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.
DECRETOS SUPREMOS	Decreto Supremo N° 024-201-EM – Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, entre otras medidas complementarias en la industria de minería.
	Decreto Supremo N° 03-94EM – Reglamento del Texto Único Ordenado de Ley General de Minería.
	Decreto Supremo N° 013-2002-EM – Reglamento de la Ley de Formalización de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal.

	Decreto Supremo N° 003-2011-MINAM – Aprueban modificación del Art. 116° del Reglamento de La Ley de Áreas Naturales Protegidas, aprobado con Decreto Supremo N° 038-2001-AG. Decreto Legislativo N° 1100, Decreto Legislativo que regula la interdicción de la minería ilegal en toda la República y establece medidas complementarias.
	Decreto Supremo N° 014-92-EM – Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería.
	Decreto Supremo N° 008-2008-MINAM – Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1079 que establece medidas que garantizan el patrimonio de las Áreas Naturales Protegidas.
	Decreto Supremo N° 018-92-EM – Reglamento de Procedimientos Mineros.
	Decreto Supremo N° 043-2012-EM – Establecen disposiciones complementarias a Decretos Legislativos N° 1100 y N° 1105 e incorporan modificaciones al marco normativo minero.
	Decreto Supremo N° 020-2012-EM – Modificación del Reglamento de Procedimientos Mineros, aprobado por el Decreto Supremo 018-92-EM, a fin de uniformizar criterios para la evaluación y otorgamiento de Autorización de Beneficio, Concesión de Beneficio e inicio de actividad de exploración y/o explotación, para la Minería Artesanal, Pequeña Minería, Mediana Minería y Gran Minería.
DECRETOS LEGISLATIVOS	Decreto Legislativo N° 1040 – Modifica la Ley de Formalización de la Pequeña Minería y Minería Artesanal.
	Decreto Legislativo N° 1105 – Decreto Legislativo que establece disposiciones para el proceso de formalización de las Pequeña Minería y Minería Artesanal.
RESOLUCIONES	Resolución Presidencial N° 177-2009-SERNANP.

Resolución Presidencial N° 57-2014-SERNANP – Aprueban requisitos mínimos de solicitud de compatibilidad de propuesta de actividad superpuesta de un Área Natural Protegida de administración.

2.3. Definición de términos

a) Agregados

Materiales granulares generados a partir de la trituración de diversas rocas. Estos se conciben como productos encontrados en estado natural o artificial de los que se puede crear concreto. (Palacio, Chávez y Velásquez, 2017)

b) Calidad

Conjunto de particularidades inherentes que le brindan valor a un bien, determinando su superioridad ante su semejantes. (Benzaquen, 2018)

c) Cantera

Área o lugar de explotación minera de donde se extrae piedras, rocas, greda, entre otros materiales industriales u ornamentales. (Diccionario de la Lengua Española, 2014)

d) Costos de producción

Gastos que se requieren para fabricar un bien, producto o generar algún servicio, como los de mano de obra, materia prima, costes de gestión, alquiler de locales, gastos de asesoría, pago de impuestos, entre otros. (Rus, 2020)

e) Costos comprometidos

Costos fijos que, al modificarse, pueden afectar el proceso de producción, ya que se encuentra relaciona directamente con el volumen. (Rodrigues, 2021)

f) Costos discrecionales

Costos fijos que pueden variar (reducirse o aumentar) sin afectar la producción, ya que no tienen una relación directa con el volumen de esta. (Rodrigues, 2021)

g) Costos fijos

Tipo de costo que integra la estructura de costo, el cual se genera de manera independiente a la producción, por lo que su ocurrencia no depende de los procesos productivos. (Corvo, 2019)

h) Costos variables

Tipo de costo dentro de la estructura de costos que se influencia, directa y proporcionalmente, por los procesos de producción; así como de

la oferta y demanda, lo que incide su poca facilidad de predicción. (Quijije, Carvajal, García y Cedeño, 2019)

i) Cribado

Acción de cribar, es decir, pasar materiales por zarandas o cribas vibratoras, a fin de separar los elementos gruesos de los menudos. (Diccionario de la Lengua Española, 2014)

j) Estructura de costos

Tiene como función organizar adecuadamente los costos de una organización, para optimizar la toma de decisiones organizacionales. Cabe señalar que este proceso se integra los tipos de costos fijos y variables, en base al entorno, producto/servicio y cliente. (Rodríguez, 2021)

k) Proceso de producción de agregados

Proceso constituido por fases como exploración, desbroce, explotación, trituración y cribado, los cuales permiten generar agregados pétreos.

l) Trituración

Acción de triturar, es decir, moler o desmenuzar un material sólida, teniendo cuidado de no reducirla a polvo. (Diccionario de la Lengua Española, 2014)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y Diseño de investigación

Por la finalidad de estudio, se considera del tipo aplicada. Según (Lerma Gonzáles, 2016), la investigación aplicada tiene como fin mejorar las características del desarrollo de un proceso, aplicando un nuevo conocimiento. Para nuestro caso la mejora que se propone es la reducción de los costos de producción de la cantera río ASANA mediante la aplicación de una estructura de costos que posibilite cuantificar todos los costos involucrados para la producción de agregados.

Para este estudio se hizo uso de un diseño no experimental, según Hernández et al., este diseño no necesita la intervención del investigador para manipular alguna variable. (Hernández et al. 2014). En nuestro caso, se revisará la información documental, a fin de determinar los costos directos y variables del proceso de explotación de la cantera no metálica río ASANA.

Luego con la información recopilada se elaborará la estructura de costos propuesta en esta investigación.

En este sentido, la investigación tendrá un enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo) porque describirá las apreciaciones de los involucrados y hará un análisis en base a la medición numérica de la información recopilada (Lerma Gonzáles, 2016).

En base al alcance que tendrá la investigación propuesta, el nivel que tiene es descriptivo. Hernández et al. (2014) afirma que las investigaciones descriptivas se enfocan en especificar cómo sucede un determinado hecho para medir diversos aspectos que se someterán al análisis. En esta investigación se describen las características de la explotación de la cantera río ASANA, luego se procesará la información recopilada del proceso de producción de agregados para analizarla y elaborar una estructura de costos que eleve las ganancias de la empresa que se encargue de su explotación.

3.2. Población y muestra

La población se forma por los procesos de explotación de la cantera río ASANA.

El proceso de muestreo es no probabilístico, porque se seleccionará a la población muestral para la determinación de la estructura de costos total.

3.3. Operacionalización de variables

Las variables que intervienen en esta investigación son:

Variable 1: Producción de agregados

Los agregados naturales son una agrupación de partículas no metálicas, producidos por la trituración del macizo rocoso con diferente granulometría (Guillén Flores & Llerena Tinoco, 2020).

Variable 2: Estructura de costos

Es el proceso de organización eficaz de la gestión de costos que repercute directamente en la estrategia de cumplimiento de prioridades operativas de la organización promoviendo la cultura de orden y transparencia de cada proceso (Ortiz Aragón & Rivero, 2006)

Tabla 2 Operacionalización de Variables

Variables	Indicadores	Instrumentos
Producción de agregados	<ul style="list-style-type: none">• Características geológicas del material• Extracción del macizo rocoso (maquinaria mecanizada, perforación y voladura masiva)• Trituración primaria• Trituración secundaria• Cribado• Control de calidad	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de observación• Revisión documental• Cuestionario
Estructura de costos	<ul style="list-style-type: none">• Costos fijos• Costos variables	<ul style="list-style-type: none">• Ficha de observación• Revisión documental

Fuente: *Elaboración Propia*

3.4. Técnicas e Instrumentos para recolección de datos

Las técnicas utilizadas en la presente tesis son:

- Observación directa
- Revisión documental
- Encuesta

Los instrumentos que se utilizaron para medir y/o anotar los resultados son:

- Ficha de observación: Se emplea para anotar los resultados de la inspección visual del cálculo de costos
- Fotografías, que evidencien la ejecución de la investigación.
- Cuestionario: para recopilar los datos de la percepción de los trabajadores directamente involucrados. Se utilizó el cuestionario propuesto por: (Chalán Caja & Monteza, 2019)

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Para la ejecución del presente proyecto, se delimitaron acciones como las siguientes:

Fase 1: Revisión de fuentes bibliográficas. Se basa en la búsqueda de la mejor metodología validada que se pueda aplicar para obtener una estructura de costos acorde a las características de la producción de la cantera no metálica.

Fase 2: Recopilación de información de personal y maquinaria necesaria en el proceso. Una vez establecida la metodología se procederá a realizar una observación de campo para determinar la cantidad de personal involucrado en el proceso de explotación y la maquinaria que interviene en la operación.

Fase 3: Cálculo de costos. Con la determinación de la cantidad de mano de obra y maquinaria necesaria para la explotación de la cantera no metálica río ASANA se procede a realizar la estimación de costos fijos y variables.

Fase 4: Elaboración de la estructura de costos. Luego del cálculo de los costos que se consideran en el proceso, se caracterizará todos los costos para establecer el periodo que tomará recuperar la inversión y si este, es rentable en una adjudicación de un contrato de licitación.

Actualmente la cantera no metálica río ASANA no tiene una estructura de costos fijos adecuada ni variable, por lo que se requiere obtener datos de las entrevistas al encargado de planta de proceso y a los operadores de la maquinaria, también se obtendrá información de las fichas de control de registro de costos considerados en cada operación.

Los datos obtenidos serán procesados mediante un análisis estadístico descriptivo para una mejor interpretación de la información y también se utilizará un flujo de caja para establecer el margen de ganancia de la producción.

Con esta recopilación de información se elaborará una plantilla en Microsoft Excel para determinar y controlar los costos fijos y variables que

median en la explotación y producción de agregados de la cantera río ASANA.

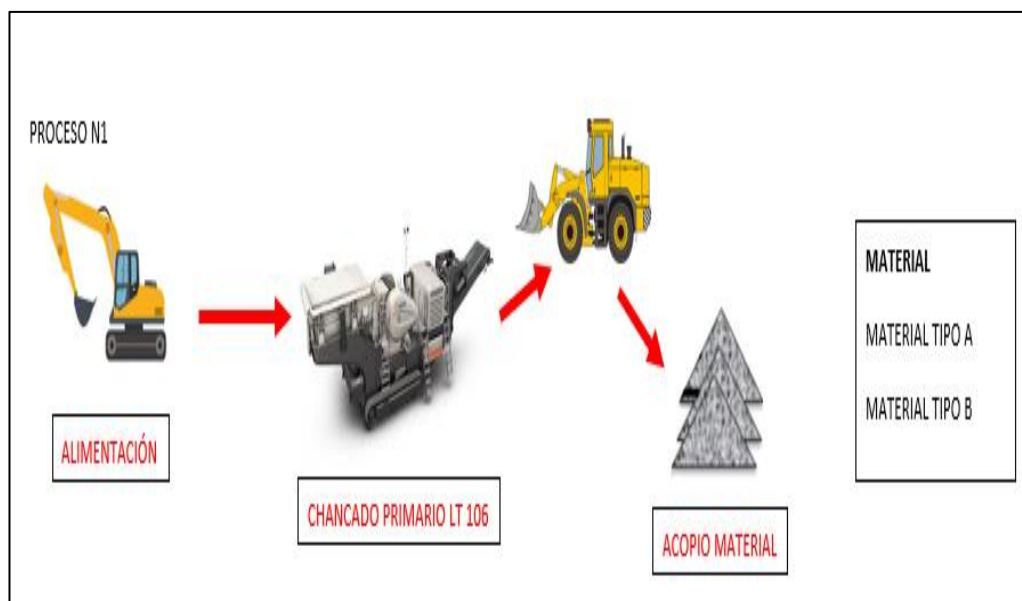
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Con el fin de establecer los cálculos que se necesita para la estructura de costos, es necesario explicar que en la Cantera Río ASANA se realizan tres procesos diferentes, que dependen de la granulometría del material solicitado.

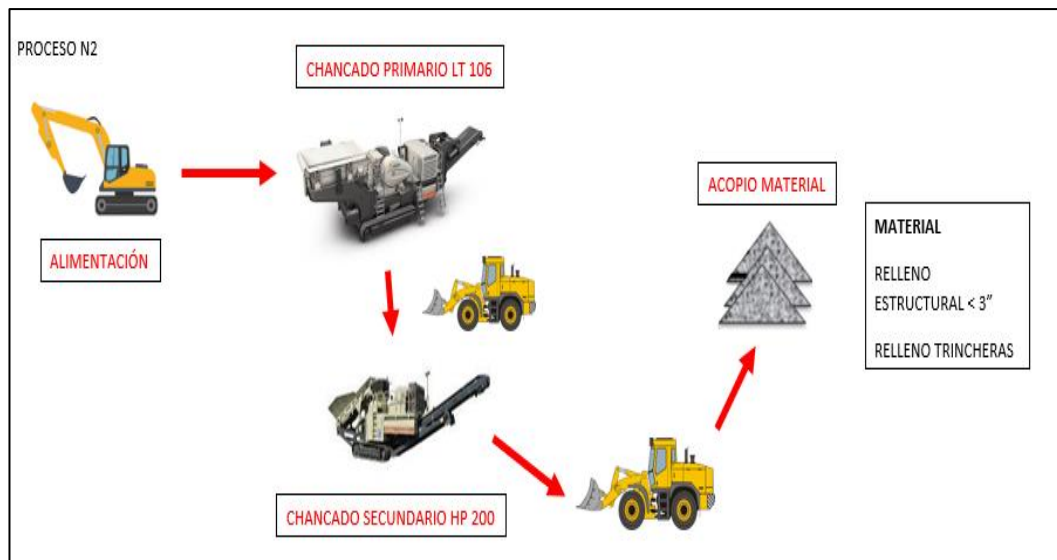
Figura 4 Proceso N1



Fuente: *Elaboración Propia*

En la Figura 4, se observa el primer proceso implica la utilización de una excavadora como alimentador, una chancadora primaria LT 106 y un cargador frontal que realice el acopio del material obtenido Tipo A y Tipo B.

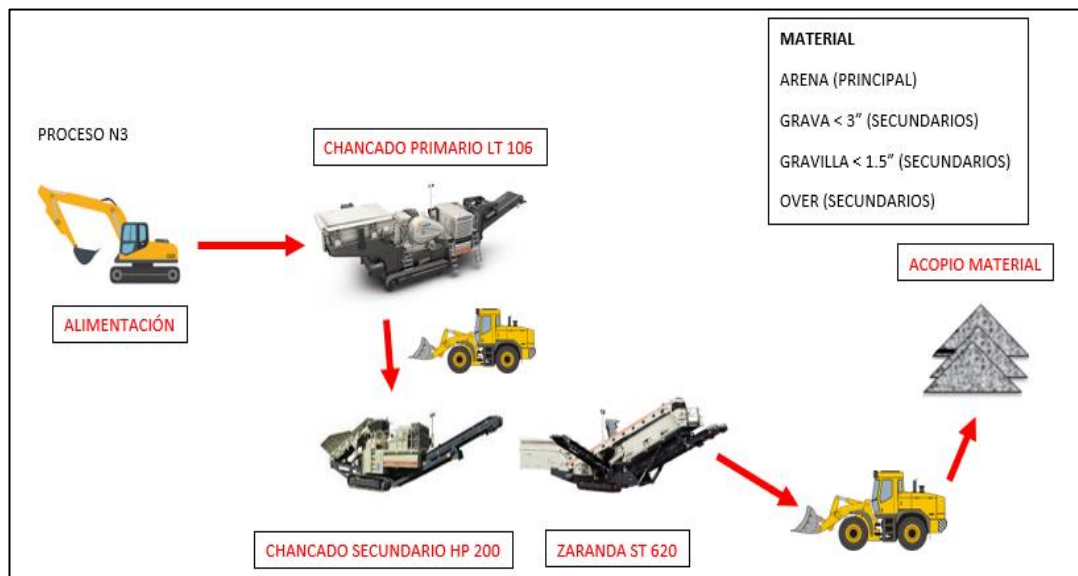
Figura 5 Proceso N2



Fuente: *Elaboración Propia*

En la Figura 5, se presenta el segundo proceso de extracción de agregado que inicia con un alimentador, excavadora, luego pasa a una chancadora primaria LT 106, el producto de esta es transportado por un cargador frontal hacia la chancadora secundaria HP 200 y finalmente otro cargador frontal realiza el acopio de material; que es un relleno estructural menor a 3” y relleno de trincheras.

Figura 6 Proceso N3



Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el tercer proceso se necesita una excavadora como alimentador, una chancadora primaria LT 106, un cargador frontal que transporta el producto de esta chancadora hacia la chancadora secundaria HP 200, el producto de ella pasa por una zaranda ST 620 y el material es llevado por otro cargador frontal al centro de acopio. El principal material que se obtiene de este proceso es arena, como material secundario se obtiene grava menor a 3" (0,0762 m), gravilla menor a 1,5" (0,0381 m) y over.

La selección del proceso a desarrollar por día, depende de la granulometría que requiere el cliente. En general como se observa en la Tabla 3, los días por mes que se realiza cada proceso.

Tabla 3 Días para cada proceso por mes

DÍAS PARA CADA PROCESO	
DESCRIPCIÓN	Días/mes
Proceso N° 1	13
Proceso N° 2	12
Proceso N° 3	5
Total	30

Fuente: *Elaboración Propia*

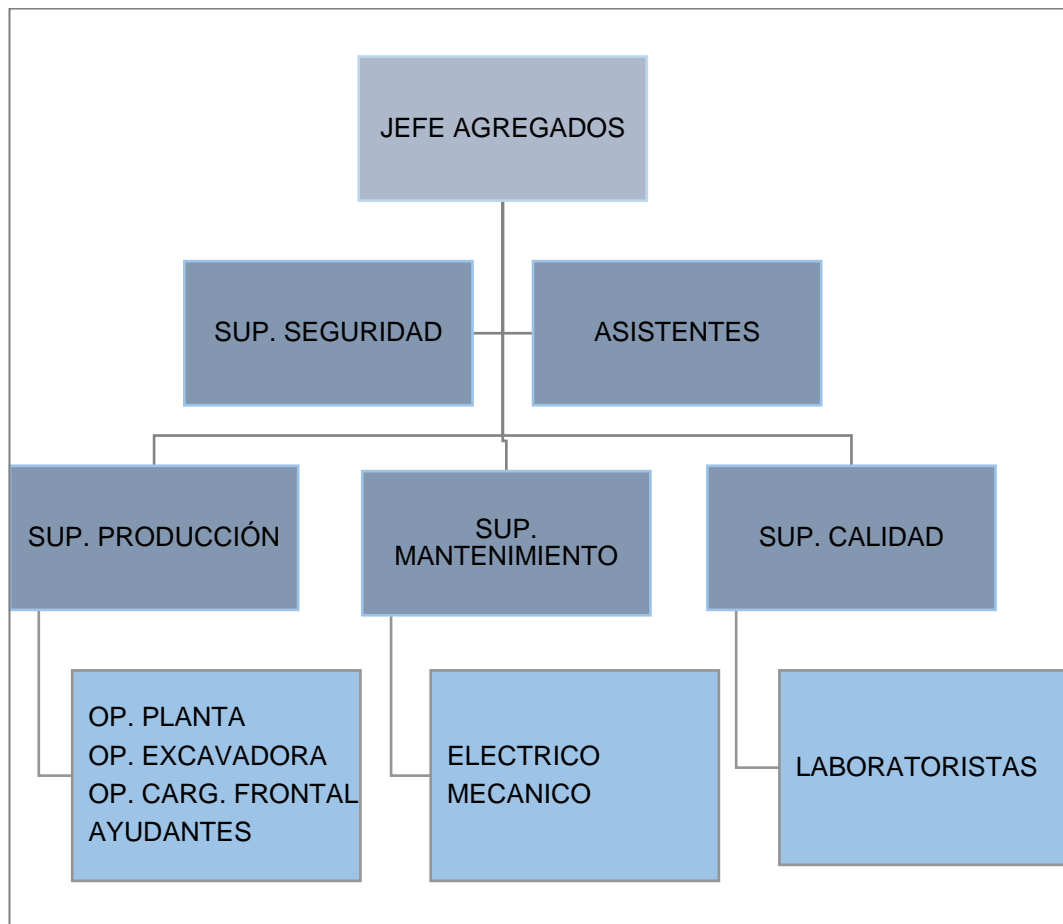
4.1.1. Elaboración de la estructura de costos en la explotación de la Cantera Río ASANA.

Los costos fijos que se obtuvieron para elaborar la estructura de costos fueron brindados por el área operativa de la empresa. Y se explican a continuación.

4.1.1.1. Remuneraciones del personal

En este enunciado se consideraron los costos fijos que competen a la categoría de “Remuneraciones del personal” que labora en cada turno de trabajo. El organigrama de trabajo que se utiliza en la Cantera Río ASANA, en general se muestra en la Figura 7.

Figura 7 Organigrama de trabajo, cantera Río Asana



Fuente: *Elaboración Propia*

Como se evidencia en el organigrama, existe un jefe encargado de dirigir y coordinar con sus supervisores las estrategias para la explotación de agregado. Luego, en orden jerárquico se cuenta con la supervisión de seguridad y asistentes; supervisores de producción, mantenimiento y calidad, cada una de estas supervisiones cuenta con su respectivo personal operario. Haciendo un total de 31 trabajadores.

En la Tabla 4 se detalla la escala remunerativa por mes de todos los trabajadores que se requieren para realizar el primer proceso de la Cantera Río ASANA.

Tabla 4 Remuneración Proceso N1

N°	PERSONAL	CANTIDAD	COSTO	COSTO/ MENSUAL
1	Jefe Agregados	1	S/ 7 000,00	S/ 7 000,00
2	Supervisor de Seguridad	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
3	Supervisor de Producción	1	S/ 4 500,00	S/ 4 500,00
4	Asistente	1	S/ 3 500,00	S/ 3 500,00
5	Supervisor Mantenimiento	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
6	Operador de Planta	1	S/ 1 900,00	S/ 1 900,00
7	Ayudante	1	S/ 1 500,00	S/ 1 500,00
8	Operador de Excavadora	1	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00
9	Operador Cargador Frontal	1	S/ 1 900,00	S/ 1 900,00
10	Mecánico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
11	Eléctrico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
TOTAL				S/ 35 900,00

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla 4 se evidencian los costos de remuneración para el primer proceso son de S/. 35 900,00 soles mensuales.

En la siguiente tabla, se determinó las remuneraciones que se ven involucradas en el segundo proceso.

Tabla 5 Remuneración Proceso N2

N°	PERSONAL	CANTIDAD	COSTO	COSTO/ MENSUAL
1	Jefe Agregados	1	S/ 7 000,00	S/ 7 000,00
2	Supervisor de Seguridad	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
3	Supervisor de Producción	1	S/ 4 500,00	S/ 4 500,00
4	Asistente	1	S/ 3 500,00	S/ 3 500,00
5	Supervisor Mantenimiento	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
6	Operador de Planta	1	S/ 1 900,00	S/ 1 900,00
7	Ayudante	2	S/ 1 500,00	S/ 3 000,00
8	Operador de Excavadora	1	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00
9	Operador Cargador Frontal	2	S/ 1 900,00	S/ 3 800,00
10	Mecánico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
11	Eléctrico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
TOTAL				S/ 39 300,00

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla 5, se observa que los costos de remuneración del segundo proceso son de S/. 39 300,00 soles mensuales.

Para el cálculo de los costos por remuneraciones que intervienen en el tercer proceso se elaboró la Tabla 6.

Tabla 6 Remuneración Proceso N3

N°	PERSONAL	CANTIDAD	COSTO	COSTO/ MENSUAL
1	Jefe Agregados	1	S/ 7 000,00	S/ 7 000,00
2	Supervisor de Seguridad	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
3	Supervisor de Producción	1	S/ 4 500,00	S/ 4 500,00
4	Asistente	1	S/ 3 500,00	S/ 3 500,00
5	Supervisor Mantenimiento	1	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
6	Operador de Planta	2	S/ 1 900,00	S/ 3 800,00
7	Ayudante	2	S/ 1 500,00	S/ 3 000,00
8	Operador de Excavadora	1	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00
9	Operador Cargador Frontal	2	S/ 1 900,00	S/ 3 800,00
10	Mecánico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
11	Eléctrico	1	S/ 1 800,00	S/ 1 800,00
TOTAL				S/ 41 200,00

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 6, se muestran los costos de remuneración para el tercer proceso son de S/. 41 200,00 soles mensuales.

4.1.1.2. Costos de Administración

Para analizar estos costos se han considerado los costos correspondientes a los gastos por servicios en forma mensual. Los costos totales de administración se evidencian en la tabla presentada a continuación.

Tabla 7 Costos de Administración - Servicios

N°	SERVICIOS	CANTIDAD	S/MES
1	Alquiler Baños Químicos	4	S/ 3 600,00
2	Alquiler Camioneta	1	S/ 6 000,00
3	Alquiler Mini Vam	1	S/ 5 800,00
4	Cisterna Combustible	1	S/ 22 000,00
5	Servicio de Agua	3	S/ 69,00
6	Servicio de Teléfono/celular	9	S/ 210,00
7	Útiles de oficina	9	S/ 180,00
TOTAL			S/ 37 859,00

Fuente: *Elaboración Propia*

En cuanto a los costos por servicios o costos administrativos en total como lo indica la Tabla 7, se tiene la suma mensual de S/. 37 859,00. Los mismos que intervienen en cada uno de los tres procesos identificados.

4.1.1.3. Equipos de protección personal y herramientas

Se ha tenido en cuenta los equipos de protección personal que emplean los trabajadores por mes al igual que el costo de las herramientas que se utilizan en la explotación de agregados de la Cantera Río ASANA.

En la siguiente tabla, se presenta el primer proceso se determinó los costos de EPP y herramientas requerido.

Tabla 8 Epp y herramientas - Proceso N1

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RENOVACIÓN MENSUAL	COSTO UNITARIO	S/MES
1	Casco de seguridad	11	1	S/ 31,00	S/ 341,00
2	Guantes de seguridad	11	5	S/ 5,00	S/ 275,00
3	Chaleco de seguridad	11	1	S/ 26,00	S/ 286,00
4	Zapatos de seguridad	11	Evaluación	S/ 38,00	S/ 418,00
5	Respirador 3M	11	Evaluación	S/ 78,00	S/ 858,00
6	Mascarillas KN-95	11	3	S/ 20,00	S/ 660,00
7	Lentes de seguridad	11	5	S/ 6,30	S/ 346,50
8	Palas	2	Evaluación	S/ 34,60	S/ 69,20
9	Carretillas	2	Evaluación	S/ 145,00	S/ 290,00
10	Picotas	2	Evaluación	S/ 37,00	S/ 74,00
11	Barretas	2	Evaluación	S/ 62,10	S/ 124,20
12	Combas 3 lb	2	Evaluación	S/ 23,50	S/ 47,00
13	Combas 12 lb	1	Evaluación	S/ 40,00	S/ 40,00
TOTAL					S/ 3 828,90

Fuente: *Elaboración Propia*

La Tabla 8 muestra que para realizar el primer proceso se requiere un costo de S/. 3 828,90 soles mensuales por concepto de EPP y herramientas. Vale aclarar que la renovación de algunos EPP y herramientas depende del estado en el que se encuentren o la frecuencia del uso, por eso se indica "Evaluación".

En la siguiente tabla, se muestra que para el segundo proceso que se realiza en la Cantera Río ASANA se determinó los costos de EPP y herramientas requerido.

Tabla 9 Epp y herramientas - Proceso N2

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RENOVACIÓN MENSUAL	COSTO UNITARIO	S/MES
1	Casco de seguridad	13	1	S/ 31,00	S/ 403,00
2	Guantes de seguridad	13	5	S/ 5,00	S/ 325,00
3	Chaleco de seguridad	13	1	S/ 26,00	S/ 338,00
4	Zapatos de seguridad	13	Evaluación	S/ 38,00	S/ 494,00
5	Respirador 3M	13	Evaluación	S/ 78,00	S/ 1 014,00
6	Mascarillas KN-95	13	3	S/ 20,00	S/ 780,00
7	Lentes de seguridad	13	5	S/ 6,30	S/ 409,50
8	Palas	3	Evaluación	S/ 34,60	S/ 103,80
9	Carretillas	2	Evaluación	S/ 145,00	S/ 290,00
10	Picotas	3	Evaluación	S/ 37,00	S/ 111,00
11	Barretas	3	Evaluación	S/ 62,10	S/ 186,30
12	Combas 3 lb	2	Evaluación	S/ 23,50	S/ 47,00
13	Combas 12 lb	2	Evaluación	S/ 40,00	S/ 80,00
TOTAL					S/ 4 581,60

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 9 muestra que para realizar el segundo proceso se requiere un costo de S/. 4 581,60 soles mensuales por concepto de EPP y herramientas.

En la siguiente tabla, se presenta el tercer proceso que se realiza en la Cantera Río ASANA, donde se determinó los costos de EPP y herramientas requerido.

Tabla 10 Epp y herramientas - Proceso N3

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	RENOVACIÓN MENSUAL	COSTO UNITARIO	S/MES
1	Casco de seguridad	14	1	S/ 31,00	S/ 434,00
2	Guantes de seguridad	14	5	S/ 5,00	S/ 350,00
3	Chaleco de seguridad	14	1	S/ 26,00	S/ 364,00
4	Zapatos de seguridad	14	Evaluación	S/ 38,00	S/ 532,00
5	Respirador 3M	14	Evaluación	S/ 78,00	S/ 1 092,00
6	Mascarillas KN-95	14	3	S/ 20,00	S/ 840,00
7	Lentes de seguridad	14	5	S/ 6,30	S/ 441,00
8	Palas	4	Evaluación	S/ 34,60	S/ 138,40
9	Carretillas	3	Evaluación	S/ 145,00	S/ 435,00
10	Picotas	4	Evaluación	S/ 37,00	S/ 148,00
11	Barretas	4	Evaluación	S/ 62,10	S/ 248,40
12	Combas 3 lb	3	Evaluación	S/ 23,50	S/ 70,50
13	Combas 12 lb	3	Evaluación	S/ 40,00	S/ 120,00
TOTAL					S/ 5 213,30

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 10, demuestra que para realizar el tercer proceso se requiere un costo de S/. 5 213,30 soles mensuales por concepto de EPP y herramientas.

4.1.1.4. Depreciación de Bienes

Para estimar los porcentajes de depreciación de los principales bienes que se emplean para la explotación de agregado en la Cantera Río Asana se ha considerado el Artículo 22° del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta (Anexo 2), cuyos valores totales obtenidos para el primer proceso se observan en la Tabla 11.

Tabla 11 Depreciación de bienes - Proceso N1

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	TASA DE DEPRECIACIÓN	DEPREC. ANUAL	DEPREC. MENSUAL
1	Planta Chancadora LT106	1	S/ 478 000,00	20%	S/ 95 600,00	S/ 7 966,67
2	Excavadora	1	S/ 173 600,00	20%	S/ 34 720,00	S/ 2 893,33
3	Cargador Frontal	1	S/ 406 100,00	20%	S/ 81 220,00	S/ 6 768,33
4	Computadora	3	S/ 3 100,00	25%	S/ 2 325,00	S/ 193,75
5	Impresora multifuncional	1	S/ 1 500,00	25%	S/ 375,00	S/ 31,25
TOTAL						S/ 17 853,33

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla 11, se puede observar la tasa de depreciación para la maquinaria del sector minero es actualmente del 20% y para el equipo de procesamiento de datos es de 25%. Obteniendo una depreciación mensual de bienes para el primer proceso de S/ 17 853,33 soles.

Para determinar el valor de depreciación de bienes que intervienen en el segundo proceso se elaboró la Tabla 12.

Tabla 12 Depreciación de bienes - Proceso N2

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	TASA DE DEPRECIACIÓN	DEPREC. ANUAL	DEPREC. MENSUAL
1	Planta Chancadora LT106	1	S/ 478 000,00	20%	S/ 95 600,00	S/ 7 966,67
2	Planta Chancadora HP 200	1	S/ 481 000,00	20%	S/ 96 200,00	S/ 8 016,67
3	Excavadora	1	S/ 173 600,00	20%	S/ 34 720,00	S/ 2 893,33
4	Cargador Frontal	2	S/ 406 100,00	20%	S/ 162 440,00	S/ 13 536,67
5	Computadora	3	S/ 3 100,00	25%	S/ 2 325,00	S/ 193,75
6	Impresora multifuncional	1	S/ 1 500,00	25%	S/ 375,00	S/ 31,25
TOTAL						S/ 32 638,33

Fuente: *Elaboración Propia*

La tabla presentada evidencia el segundo proceso identificado tiene una depreciación mensual de bienes de S/ 32 638,33 soles.

Para determinar el valor de depreciación de bienes que intervienen en el tercer proceso se elaboró la Tabla 13.

Tabla 13 Depreciación de bienes - Proceso N3

N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO	TASA DE DEPRECIACIÓN	DEPREC. ANUAL	DEPREC. MENSUAL
1	Planta Chancadora LT106	1	S/ 478 000,00	20%	S/ 95 600,00	S/ 7 966,67
2	Planta Chancadora HP 200	1	S/ 481 000,00	20%	S/ 96 200,00	S/ 8 016,67
3	Zaranda ST620	1	S/ 207 700,00	20%	S/ 41 540,00	S/ 3 461,67
4	Excavadora	1	S/ 173 600,00	20%	S/ 34 720,00	S/ 2 893,33
5	Cargador Frontal	2	S/ 406 100,00	20%	S/ 162 440,00	S/ 13 536,67
6	Computadora	3	S/ 3 100,00	25%	S/ 2 325,00	S/ 193,75
7	Impresora multifuncional	1	S/ 1 500,00	25%	S/ 375,00	S/ 31,25
TOTAL						S/ 36 100,00

Fuente: Elaboración Propia

La tabla presentada evidencia que el tercer proceso identificado tiene una depreciación mensual de bienes de S/ 36 100,00 soles.

Los costos variables que se obtuvieron elaborar la estructura de costos se consiguieron por medio del área de contabilidad de la empresa. Y se explican a continuación.

4.1.1.5. Costo de petróleo

El combustible con el que se abastecen las maquinarias que se utilizan en la explotación de agregado de la Cantera Río ASANA es el petróleo, cuyo precio al año 2021, según el reporte de PetroPerú (Anexo 3) era de S/.10,3309. El costo mensual se calculó para las maquinarias que intervienen en cada proceso. En la Tabla 14 se muestra los costos para el primer proceso.

Tabla 14 Costo de petróleo - Proceso N1

N°	DESCRIPCIÓN	GALONES /DÍA	COSTO DIARIO	COSTO MENSUAL
1	LT 106	70	S/ 723,16	S/ 21 694,89
2	Excavadora	98	S/ 1 012,43	S/ 30 372,85
3	Cargador Frontal	70	S/ 723,16	S/ 21 694,89
4	Otros	50	S/ 516,55	S/ 15 496,35
TOTAL				S/ 89 258,98

Fuente:

La Tabla 14 muestra el costo mensual por concepto de petróleo en el proceso N° 1, dando un total de S/. 89 258,98 soles mensuales.

Para determinar los costos de petróleo del segundo proceso, se elaboró la Tabla 15.

Tabla 15 Costo de petróleo - Proceso N2

N°	DESCRIPCIÓN	GALONES /DÍA	COSTO DIARIO	COSTO MENSUAL
1	LT 106	70	S/ 723,16	S/ 21 694,89
2	HP 200	80	S/ 826,47	S/ 24 794,16
3	Excavadora	98	S/ 1,012,43	S/ 30 372,85
4	Cargador Frontal	70	S/ 723,16	S/ 21 694,89
5	Otros	50	S/ 516,55	S/ 15 496,35
TOTAL				S/ 114 053,14

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 15 muestra el costo mensual por concepto de petróleo en el proceso N° 2, dando un total de S/. 114 053,14 soles mensuales.

Para determinar los costos de petróleo del tercer proceso, se elaboró la Tabla 16.

Tabla 16 Costo de petróleo - Proceso N3

N°	DESCRIPCIÓN	GALONES/DÍA	COSTO DIARIO	COSTO MENSUAL
1	LT 106	70	S/ 723.16	S/ 3,615.82
2	HP 200	80	S/ 826.47	S/ 4,132.36
3	ST. 620	50	S/ 516.55	S/ 2,582.73
4	EXCAVADORA	98	S/ 1,012.43	S/ 5,062.14
5	CARGADOR		S/ 1,446.33	S/ 7,231.63
6	FRONTAL	140	S/ 516.55	S/ 2,582.73
6	OTROS	50		
TOTAL				S/ 25,207.40

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 16 muestra el costo mensual por concepto de petróleo en el proceso N° 3, dando un total de S/. 25 207,40 soles mensuales.

4.1.1.6. Costo de Mantenimiento de maquinaria

Los costos de mantenimiento de maquinaria que se han considerado son los que se realizan en propia cantera como son el cambio de aceite y cambio de la faja del motor, que es realizado por el área de mantenimiento.

Los resultados de los costos requeridos mensualmente para el primer proceso se establecen en la Tabla 17.

Tabla 17 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N1

N°	DESCRIPCIÓN	UNID	ANUAL	COSTO	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL
1	Cambio de aceite	3	12	S/ 1,000.00	S/ 36,000.00	S/ 3,000.00
2	Cambio de faja de motor	3	12	S/ 2,000.00	S/ 72,000.00	S/ 6,000.00
3	Cambio de filtro	3	12	S/ 3,000.00	S/ 108,000.00	S/ 9,000.00
TOTAL						S/ 18,000.00

Fuente: *Elaboración Propia*

Mensualmente, el costo por mantenimiento de los equipos de maquinaria que se utilizan en el primer proceso de la cantera es de S/. 18 000,00 soles.

Los resultados de los costos requeridos mensualmente para el segundo proceso se establecen en la Tabla 18.

Tabla 18 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N2

N°	DESCRIPCIÓN	UNID	ANUAL	COSTO	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL
1	Cambio de aceite	5	12	S/ 1,000.00	S/ 60,000.00	S/ 5,000.00
2	Cambio de faja de motor	5	12	S/ 2,000.00	S/ 120,000.00	S/ 10,000.00
3	Cambio de filtro	5	12	S/ 3,000.00	S/ 180,000.00	S/ 15,000.00
TOTAL						S/ 30,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Mensualmente, el costo de mantenimiento de los equipos de maquinaria que se utilizan en el segundo proceso de la cantera es de S/. 30 000,00 soles.

Los resultados de los costos requeridos mensualmente para el tercer proceso se establecen en la Tabla 19.

Tabla 19 Costo de Mantenimiento de maquinaria - Proceso N3

N°	DESCRIPCIÓN	UNID	ANUAL	COSTO	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL
1	Cambio de aceite	6	12	S/ 1,000.00	S/ 72,000.00	S/ 6,000.00
2	Cambio de faja de motor	6	12	S/ 2,000.00	S/ 144,000.00	S/ 12,000.00
3	Cambio de filtro	6	12	S/ 3,000.00	S/ 216,000.00	S/ 18,000.00
TOTAL						S/ 36,000.00

Fuente: Elaboración Propia

Mensualmente, el costo de mantenimiento de los equipos de maquinaria que se utilizan en el tercer proceso de la cantera es de S/. 36 000,00 soles.

4.1.1.7. Costos de producción o estructura de costos

Una vez identificado los costos fijos y variables que intervienen en la producción de la Cantera no metálica de agregados Río ASANA, se procede a elaborar la estructura de costos para cada proceso identificado, para el cálculo del costo que implica producir de un 1m³ de agregado.

En la Tabla 20, se detalla la estructura de costos de producción del primer proceso.

Tabla 20 Estructura de Costos de Producción - Proceso N1

ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN N° 1	
TIPO DE COSTO	COSTO MENSUAL
COSTOS FIJOS	
Remuneración de personal	S/ 35,900.00
Administración - servicios	S/ 37,859.00
EPP y herramientas	S/ 3,828.90
Depreciación de bienes	S/ 17,853.33
TOTAL COSTOS FIJOS	S/ 95,441.23
COSTOS VARIABLES	
Consumo de petróleo	S/ 89,258.98
Mantenimiento de maquinaria	S/ 18,000.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	S/ 107,258.98
TOTAL	S/ 202,700.21

Fuente: Elaboración Propia

La estructura de costos fijos y variables que intervienen en la explotación de agregado o material no metálico de la Cantera Río ASANA para el primer proceso nos reporta un costo total de producción de: S/. 202 700,21 soles mensuales.

En la siguiente tabla, se detalla la estructura de costos de producción del segundo proceso.

Tabla 21 Estructura de Costos de Producción - Proceso N2

ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN N° 2	
TIPO DE COSTO	COSTO MENSUAL
COSTOS FIJOS	
Remuneración de personal	S/ 39,300.00
Administración - servicios	S/ 37,859.00
EPP y herramientas	S/ 4,581.60
Depreciación de bienes	S/ 32,638.33
TOTAL COSTOS FIJOS	S/ 114,378.93
COSTOS VARIABLES	
Consumo de petróleo	S/ 114,053.14
Mantenimiento de maquinaria	S/ 30,000.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	S/ 144,053.14
TOTAL	S/ 258,432.07

Fuente: Elaboración Propia

La estructura de costos fijos y variables que intervienen en la explotación de agregado o material no metálico de la Cantera Río ASANA para el segundo proceso nos reporta un costo total de producción de S/. 258 432,07 soles mensuales.

La estructura de costos de producción del tercer proceso se presenta

Tabla 22 Estructura de Costos de Producción - Proceso N3

ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN N° 3	
TIPO DE COSTO	COSTO MENSUAL
COSTOS FIJOS	
Remuneración de personal	S/ 41,200.00
Administración - servicios	S/ 37,859.00
EPP y herramientas	S/ 5,213.30
Depreciación de bienes	S/ 36,100.00
TOTAL COSTOS FIJOS	S/ 120,372.30
COSTOS VARIABLES	
Consumo de petróleo	S/ 25,207.40
Mantenimiento de maquinaria	S/ 36,000.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	S/ 61,207.40
TOTAL	S/ 181,579.70

Fuente: Elaboración Propia

La estructura de costos fijos y variables que intervienen en la explotación de agregado o material no metálico de la Cantera Río ASANA para el tercer proceso nos reporta un costo total de producción de: S/. 181 579,70 soles mensuales.

En la Tabla 23, se muestra el resumen de los costos de producción obtenidos de la estructura de costos para los tres procesos identificados que se realizan según las características de agregado que requiera el cliente en la Cantera Río ASANA.

Tabla 23 Resumen de Costos de Producción

RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	COSTO/MES	COSTO/DÍA	COSTO/HORA
Proceso N° 1	S/ 202,700.21	S/ 6,756.67	S/ 844.58
Proceso N° 2	S/ 258,432.07	S/ 8,614.40	S/ 1,076.80
Proceso N° 3	S/ 181,579.70	S/ 6,052.66	S/ 756.58

Fuente: Elaboración Propia

Ahora, para establecer el costo de producción de cada m³ de agregado, que se obtiene de cada proceso se necesita determinar la cantidad de metros cúbicos que se producen diariamente en cada proceso identificado. Estos resultados se muestran a continuación.

Tabla 24 Producción de Agregados por Proceso

PRODUCCIÓN DE AGREGADO POR PROCESO			
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	m ³ /día	m ³ /h
Proceso N° 1	Tipo A <6"	80	10
	Tipo B < 4"	112	14
Proceso N° 2	Relleno Estructural <3"	80	10
	Relleno Trincheras < 1.5"	96	12
Proceso N° 3	Arena < 3/8" y 3/16"	45	5.625

Fuente: Elaboración Propia

Con esta información que nos brinda la Tabla 24 se puede realizar calcular los costos de producción de 1 m³ de agregado para cada tipo de proceso que se realiza en la Cantera Río ASANA, que depende del requerimiento del cliente. Para el cálculo de producción por 1 m³ se necesita aplicar la Ecuación 1.

$$\text{Costo de Producción} = \frac{\left(\frac{\text{Costo}}{\text{hora}}\right) \times (\text{Porcentaje del total producción})}{\left(\frac{\text{m}^3}{\text{hora}}\right)} \quad [1]$$

En la siguiente tabla, se presenta a detalle el costo de producción de 1 m³ de agregado para cada tipo de proceso que se realiza en la Cantera Río ASANA.

Tabla 25 Costo de Producción de 1m3 por Proceso

COSTO DE PRODUCCIÓN DE 1 m³ POR PROCESO					
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	COSTO/HORA	m³/h	%	COSTO/m³
Proceso N° 1	Tipo A <6"	S/ 844.58	10	41.67%	S/ 84.46
	Tipo B < 4"		14	58.33%	S/ 60.33
Proceso N° 2	Relleno Estructural <3"	S/ 1,076.80	10	45.45%	S/ 107.68
	Relleno Trincheras < 1.5"		12	54.55%	S/ 89.73
Proceso N° 3	Arena < 3/8" y 3/16"	S/ 756.58	8	100.00%	S/ 94.57

Fuente: *Elaboración Propia*

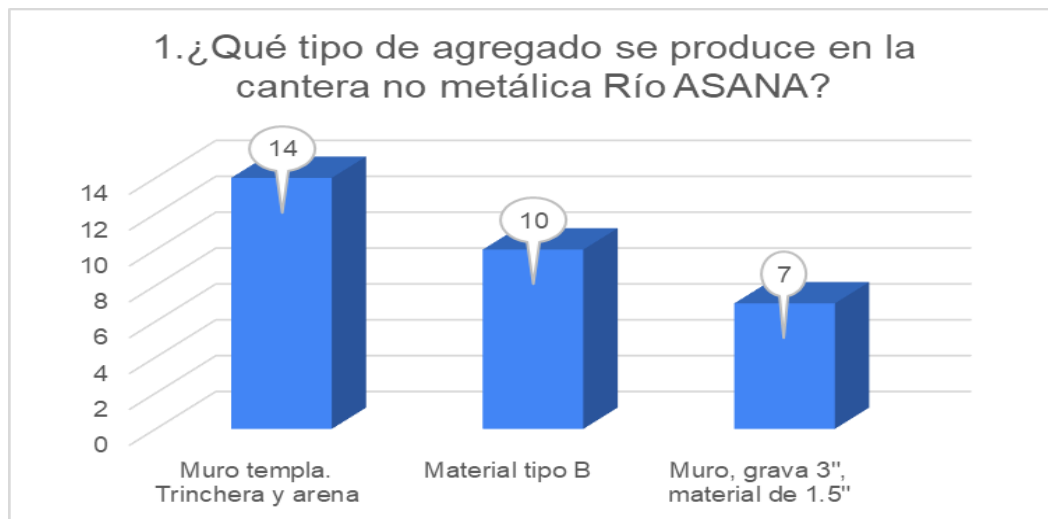
En la Tabla 25 se observa el costo de producir el material Tipo A y Tipo B del primer proceso es de S/.84,46 y S/.60,33 respectivamente. Para el caso del segundo proceso donde se obtiene relleno estructural y de trincheras el costo es de S/.107,68 y S/. 89,73 respectivamente. Finalmente, para el tercer proceso donde se obtiene arena <3/8" y < 3/16" (0,0095 m y 0,0048 m) el costo de producción por m³ es de S/.94,57 soles.

4.1.2. Reducción de los sobrecostos y mejorar la eficiencia de la explotación de la Cantera Río ASANA.

Para hacer una evaluación de la percepción de los supervisores y operarios acerca del manejo actual de costos que se realiza en la Cantera Río ASANA, se utilizó un cuestionario dirigido a cada uno de estos grupos de trabajadores. (Anexo 6).

Ante la primera pregunta, gran parte de encuestados indicó que se produce agregado de muro templado, trinchera y arena, como se evidencia en la siguiente figura.

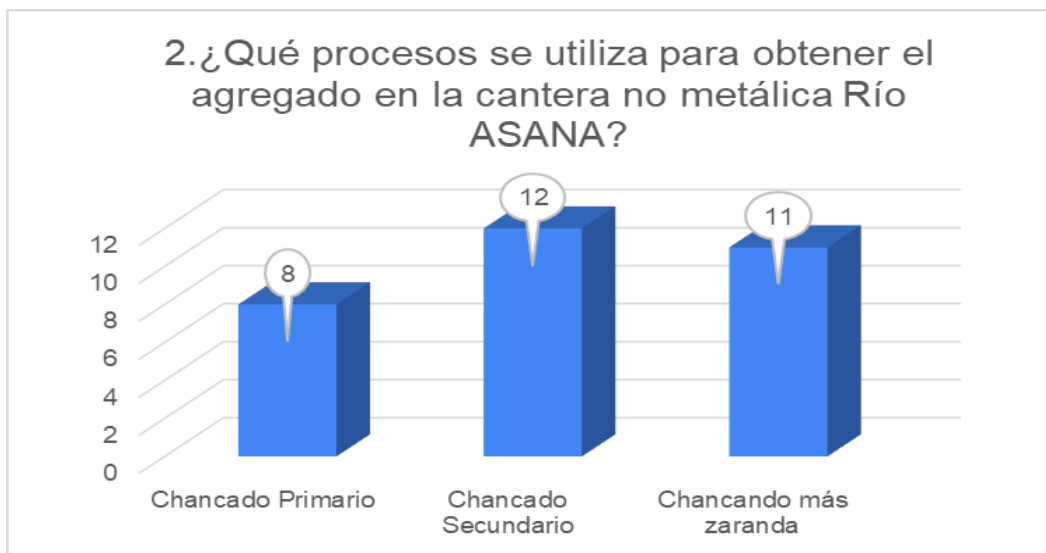
Figura 8 Pregunta N1



Fuente: *Elaboración Propia*

Para la pregunta 2, el total de la muestra reconoce que hay tres procesos, pero para la mayoría se realiza con más frecuencia el segundo proceso de chancado secundario, como se evidencia en la Figura 9.

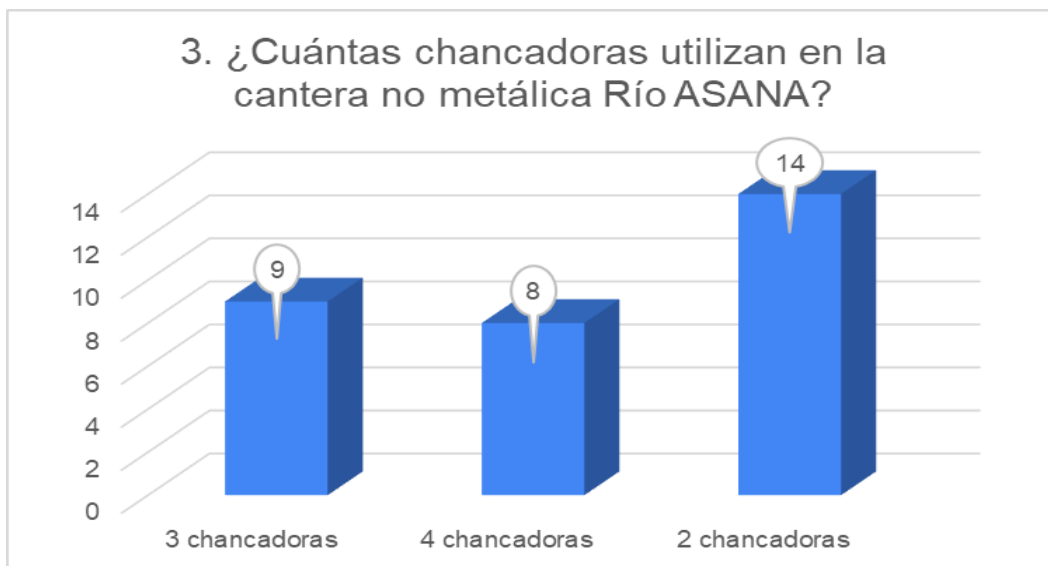
Figura 9 Pregunta N2



Fuente: Elaboración Propia

En la pregunta 3, como se muestra en la siguiente figura, existe discrepancias entre los encuestados sobre la cantidad de chancadoras que se utilizan en el proceso. Lo que evidencia que tanto los supervisores como los operarios no tienen la información precisa de la cantidad que equipos que disponen para realizar cada proceso o si cuentan con equipos en reserva.

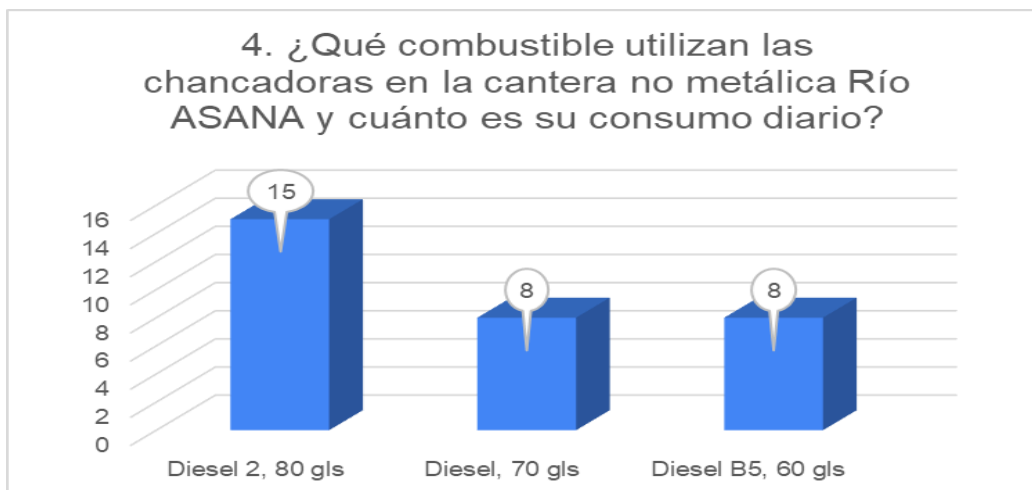
Figura 10 Pregunta N3



Fuente: *Elaboración Propia*

Ante la pregunta 4, todos los encuestados coinciden en que se utiliza petróleo como combustible de los equipos, pero no cuentan con la información sobre las características de este petróleo. En cuanto a la cantidad que usan de petróleo, si tienen una estimación bastante cercana, como se observa en la Figura 11.

Figura 11 Pregunta 4



Fuente: Elaboración Propia

Para la pregunta 5: ¿Cuántos operarios hay por categorías en la cantera no metálica RÍO ASANA? El total de trabajadores coincide con el organigrama que se mostró en la Figura N° 7, evidenciando que en total se cuenta con 31 trabajadores.

En la pregunta 6: ¿Brinda la empresa seguros de salud, bonos, gratificaciones? El total de la muestra conviene con que la empresa cumple con brindarles a todos sus trabajadores sus beneficios acordes a ley.

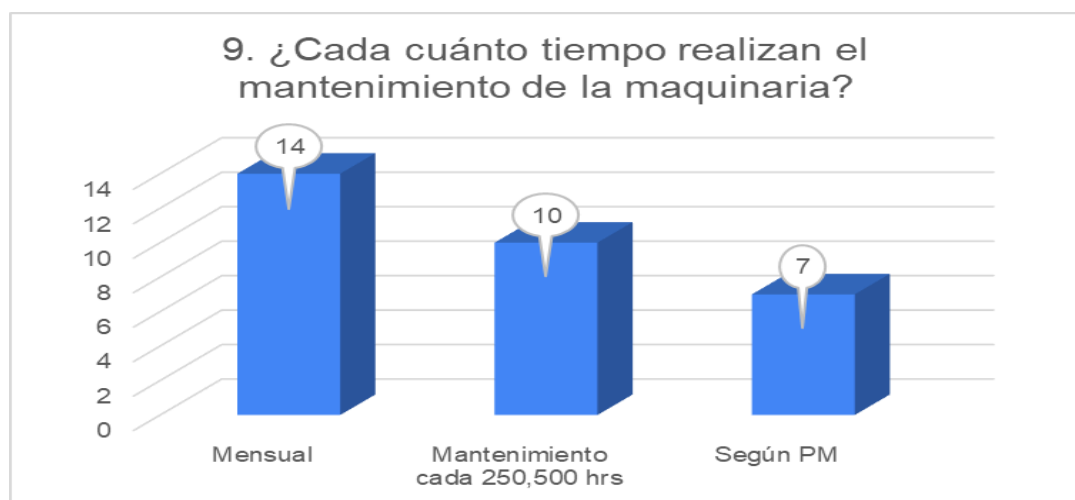
Para la pregunta 7: ¿Cuántos días al mes trabajan en la cantera no metálica RÍO ASANA? El total de trabajadores encuestados respondieron que manejan el mismo sistema de trabajo de 28 días en la planta por 14 días de descanso. Ante la coyuntura de la pandemia se incluye como días

de trabajo los tres días que se encuentran en aislamiento luego de realizarse su prueba COVID para poder ingresar a laborar.

Ante la pregunta 8: ¿Cuánto es el sueldo aproximado del personal que opera en la cantera no metálica Río ASANA? Los encuestados coincidieron con la escala remunerativa que se muestra en la Tabla 4,5 y 6.

Para la pregunta 9: ¿Cada cuánto tiempo realizan el mantenimiento de la maquinaria en la cantera no metálica Río ASANA?, como se evidencia en la siguiente figura, existe discrepancias en las respuestas de los encuestados, lo que evidencia que no hay un buen control de este costo variable por cada guardia de trabajo.

Figura 12 Pregunta N9



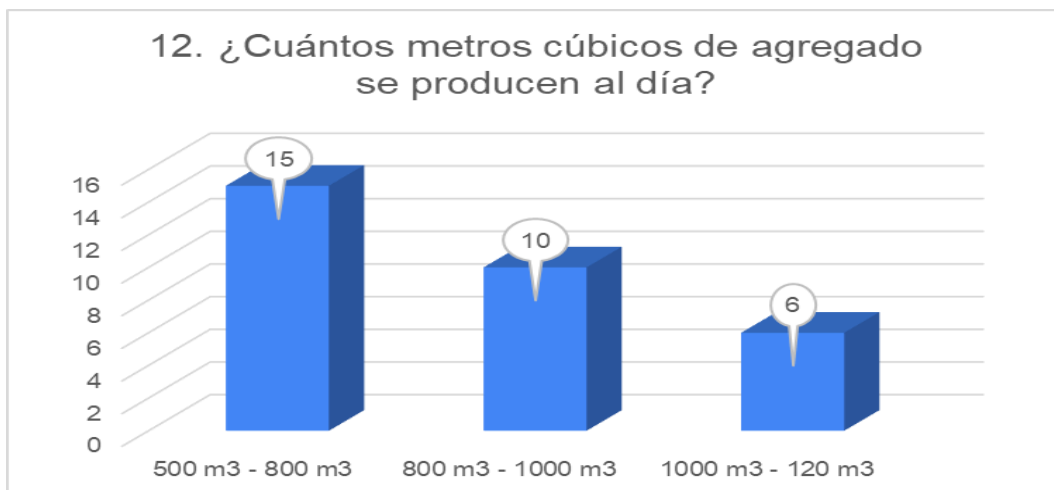
Fuente: Elaboración Propia

Ante la pregunta 10: ¿Qué herramientas y EPP utilizan en la cantera no metálica Río ASANA?, el total de encuestados coincide con las herramientas y EPP que se detallan en la Tabla 8.

Para la pregunta 11: ¿Cada cuánto tiempo realizan el cambio de herramientas y EPP utilizan en la cantera no metálica Río ASANA? La respuesta obtenida por los encuestados concuerda con lo establecido en las Tablas 8 y 9 y 10; donde se indica el tiempo de renovación y que la mayoría de EPP y herramientas, este tiempo depende de la exposición de uso y el estado en el que se encuentren.

En la pregunta 12: ¿Cuántos metros cúbicos de agregado se producen al día? No existe consenso en las respuestas obtenidas por parte de los encuestados; esto se debe a que el requerimiento de agregado que se procesa depende de las características que solicita el cliente. Los resultados se presentan en la siguiente figura.

Figura 13 Pregunta N12



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, para la pregunta 13: ¿Sabe usted el costo por metro cúbico de agregado en la cantera no metálica Río ASANA? El total de encuestados afirmó no tener conocimiento del costo de producción de un metro cubico de agregado.

4.1.2.1. Reducción de sobrecostos

Posterior a la evaluación de los costos fijos y variables para cada proceso que se realiza en la cantera Río ASANA, tal como se presenta en la Tabla 26, se ha encontrado que la mayor cantidad de sobrecostos se dan en el tercer proceso, por la complejidad del mismo, los costos variables se elevan considerablemente y dejan un flujo de caja negativo.

Tabla 26 Flujo de caja del Proceso N3

FLUJO DE CAJA PROCESO N° 3				
CONCEPTO	AÑOS			
	1	2	3	4
Ingresos				
Ingresos por ventas	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00
Total Ingresos	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00
Egresos				
Costo fijo	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60
Costo Variable	S/ 734,488.75	S/ 734,488.75	S/ 734,488.75	S/ 734,488.75
Total Egresos	S/ 2,178,956.35	S/ 2,178,956.35	S/ 2,178,956.35	S/ 2,178,956.35
Flujo de caja	-S/ 153,956.35	-S/ 153,956.35	-S/ 153,956.35	-S/ 153,956.35

Fuente: Elaboración Propia

Con este flujo de caja para el tercer proceso cuya información de egresos proviene del diseño de estructura de costos, se puede apreciar a detalle que los costos variables son muy elevados, haciendo que el valor de costos por egresos exceda al costo de ingresos. Entonces, para reducir los sobre costos variables de este proceso es necesaria la intervención principalmente en los costos de mantenimiento, se realizó el replanteo de la disposición de los equipos, trabajando con 01 cargador, obteniendo un flujo de caja positivo para el tercer proceso. (Tabla 27)

Tabla 27 Flujo de caja del Proceso N3 - corregido

FLUJO DE CAJA PROCESO N° 3				
CONCEPTO	AÑOS			
	1	2	3	4
Ingresos				
Ingresos por ventas	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00
Total Ingresos	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00	S/ 2,025,000.00
Egresos				
Costo fijo	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60	S/ 1,444,467.60
Costo Variable	S/ 574,098.97	S/ 574,098.97	S/ 574,098.97	S/ 574,098.97
Total Egresos	S/ 2,018,566.57	S/ 2,018,566.57	S/ 2,018,566.57	S/ 2,018,566.57
Flujo de caja	S/ 6,433.43	S/ 6,433.43	S/ 6,433.43	S/ 6,433.43

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.2. Precio de venta del agregado por cada proceso

Los precios de venta del agregado que se produce en la Cantera Río ASANA se detallan en la Tabla 28, donde se puede observar que el precio se va elevando hacia el tercer proceso por la complejidad que requiere el mismo.

Tabla 28 Precio de venta 1m³ por proceso

PRECIO DE VENTA DE 1 m³ POR PROCESO		
DESCRIPCIÓN	MATERIAL	S/m³
Proceso N° 1	Tipo A <6" (0,0254 m)	S/ 150.00
	Tipo B < 4" (0,1016 m)	
Proceso N° 2	Relleno Estructural <3" (0,0762 m)	S/ 180.00
	Relleno Trincheras < 1,5" (0,0381 m)	
Proceso N° 3	Arena < 3/8" y 3/16" (0,0095 m y 0,0048 m)	S/ 250.00

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.3. Mejora de eficiencia de procesos

La Tabla 29 evidencia el flujo de caja del total de material producido anualmente en la Cantera Río ASANA basado en los ingresos por ventas y egresos por costos fijos y variables con las mejoras del proceso N° 3 en la reducción de sus costos variables.

Tabla 29 Flujo de caja de la cantera Río Asana

FLUJO DE CAJA TOTAL				
CONCEPTO	AÑOS			
	1	2	3	4
Ingresos				
Ingresos por ventas	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00
Total	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00
Egresos				
Costo fijo	S/ 3,962,309.52	S/ 3,962,309.52	S/ 3,962,309.52	S/ 3,962,309.52
Costo Variable	S/ 3,589,844.41	S/ 3,589,844.41	S/ 3,589,844.41	S/ 3,589,844.41
Total	S/ 7,552,153.93	S/ 7,552,153.93	S/ 7,552,153.93	S/ 7,552,153.93
Flujo de caja	S/ 3,527,566.07	S/ 3,527,566.07	S/ 3,527,566.07	S/ 3,527,566.07

Fuente: Elaboración Propia

En la anterior, se evidencia que, luego de la reducción de sobrecostos en el proceso N°3 se obtiene en general un flujo de caja de S/. 3 527 566,07 soles anuales que por su valor nos permitirá tener un tiempo de retorno de inversión rentable basado en la vida útil de la cantera.

4.1.2.4. Vida Útil de la Cantera Río ASANA

Para establecer el tiempo de vida útil de la Cantera Río ASANA, se establece en función a las reservas de material probada en el Informe de KPC S.A. y la producción anual de extracción. Empleando para el cálculo de vida útil la Ecuación 2.

$$\text{Vida Útil Cantera} = \frac{\text{Reserva probada}}{\text{Producción anual}} \quad [2]$$

En base a esta ecuación se determina el tiempo de vida útil de la cantera Río ASANA, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 30 Vida Útil cantera Río Asana

VIDA ÚTIL CANTERA RÍO ASANA		
RESERVA PROBADA (m ³)	PRODUCCIÓN MENSUAL (m3)	PRODUCCIÓN ANUAL (m3)
216,979	5,283	63,396
Vida útil (años)		3.42

Fuente: *Elaboración Propia*

De los resultados que se evidencian en la Tabla 33, es posible conocer que el tiempo de vida útil de la Cantera Río ASANA es de 3,42 años.

4.1.3. Periodo de recuperación de la inversión en la explotación de la Cantera Río ASANA.

Para establecer el tiempo que tomará recuperar la inversión, como se evidencia en la Tabla 31, primero realizamos el balance de flujo de caja neto.

Tabla 31 Flujo de caja Neto para Payback

	0	1	2	3
Flujo de caja	-S/ 7,552,153.93	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00	S/ 11,079,720.00
Flujo de caja Neto	-S/ 7,552,153.93	S/ 3,527,566.07	S/ 14,607,286.07	S/ 25,687,006.07

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular el período para recuperar la inversión inicial realizada en la Cantera Río ASANA se realizó empleando la ecuación 3 del Método Payback.

$$PAYBACK = \left[\begin{array}{l} \text{Periodo último con flujo} \\ \text{acumulado negativo} \end{array} \right] + \left[\frac{\text{Valor absoluto del último} \\ \text{flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del flujo de caja} \\ \text{en el siguiente periodo}} \right]$$

[3]

Aplicando la ecuación tenemos el siguiente resultado:

$$PAYBACK = [0] + \frac{|-7\,552\,153,93|}{3\,527\,566,07} = 2,14 \text{ años}$$

Con el valor de Payback de 2,14 años, se deduce que durante este periodo de tiempo se recupera la inversión inicial de S/. 7 552 153,93 soles; con un flujo de caja positivo, reduciéndose el riesgo de pérdida de capital y asegurando 1,28 años de la vida útil de la cantera como ganancia rentable para la empresa.

4.2. Discusión

Chalán y Monteza (2019) realizaron una investigación que se orientó a diseñar la estructura de costos en la producción de agregados de la Cantera No Metálica, considerando para ello la inversión inicial, así como los ingresos y egresos, llegando a la conclusión que el costo de producción de los materiales que se procesan en la muestra de análisis, sin considerar el IGV ni el margen de utilidad, fue de 20,51 S/m³, en el caso de la piedra chanchada ½; 24,61 S/m³, respecto a la piedra chancada ¾, lo que resulta positivo para la empresa. Mientras que, respecto al cofitillo, se alcanzaron altos costos de producción (61,52 y 41,01 S/m³); además de obtener un *payback* de 4,005 años. En comparación con la investigación realizada los costos de venta del material tipo A y B fue de 150,00 S/m³, para el material de relleno fue de 180,00 S/m³ y para la arena de 250 S/m³. Además, para elaborar la estructura de costos también se hizo uso de los costos fijos y los costos variables que a diferencia de este antecedente difieren mucho entre los tres procesos que se realizan en la Cantera Río ASANA.

Román (2021), quien se enfocó en el diseño de una estructura de costos para facilitar la determinación de los valores que inciden en la gestión empresarial, concluyendo que elaborar una estructura de costos para este negocio resulta fundamental para conocer el dinero que se requiere para invertir en el negocio, además de la viabilidad y rentabilidad de este. Al concluir esta investigación se coincide con el investigador en los beneficios que trae para una empresa implementar una estructura de costos pues permite conocer el tiempo de retorno de la inversión inicial, que en la presente investigación fue de 2,14 años y poder corregir a tiempo los sobre costos como los que se producen en el tercer proceso que se realiza en la Cantera Río ASANA y mejorar la eficiencia de esta actividad para obtener un mayor margen de ganancia.

Como lo indica Corcino (2017) implementar oportunamente una estructura de costos puede ayudar a identificar los costos que no son necesarios para una toma de decisiones acertada que permita a la gerencia considerar cuales de estos costos deben ajustarse en base a la producción de cada tipo de material. Por eso en la presente investigación se elaboraron las estructuras de costos diferenciadas para cada uno de los tres procesos identificados, con esta información se observó que el flujo de caja del tercer proceso dejaba pérdidas a la empresa que si no toma acciones correctivas perjudican el margen de ganancia y el tiempo para recuperar la inversión

inicial, considerando que la vida útil de la cantera es de 3,42 años y el
payback es de 2.14 años.

CONCLUSIONES

La estructura de costos que se realiza en los tres procesos en la obtención de agregado de la Cantera Río ASANA son: Para el primer proceso sobre los costos fijos fue de S/ 95 441,23, y los costos variables de S/ 107 258,98; para el segundo proceso los costos fijos fueron de S/ 114 378,93 y los costos variables de S/114 053,14; por último, para el tercer proceso los costos fijos fueron de S/ 120 372,30 y los costos variables de S/ 47 841,58 soles mensuales.

Mediante la reducción del flujo de caja de tres procesos de operación, se identificó que el tercer proceso tenía sobrecostos en los costos variables, específicamente en el mantenimiento de maquinaria; por lo que, el flujo de caja resultó ser negativo de S/ 153 956,35 soles. Con las correcciones oportunas a este costo variable se mejora la eficiencia de las actividades para este proceso; llegando a un flujo de caja general de S/ 11 079 720,00 soles.

La estimación de la vida útil de la Cantera Río ASANA era de 3,42 años, sin embargo, con las correcciones realizadas el periodo de recuperación del flujo de caja será de 2,14 años, siendo rentable su explotación.

RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar la reducción de costos de esta investigación en otras canteras de similares características, para que puedan tomar oportunamente decisiones sobre los costos innecesarios que perjudican el margen de ganancia.

Para el caso de la Cantera Río ASANA, se recomienda aplicar un clasificador antes del acopio de material de los dos primeros procesos para ir acumulando el material que se necesita en el tercer proceso y eliminar el sobre costo que este genera, obteniéndose como subproducto de los dos procesos principales que dan mayor margen de ganancia.

Se recomienda a la empresa que, en base a las estructuras de costos elaborados para cada proceso, se tenga un registro en físico de los costos fijos y variables que intervienen en cada uno de ellos, para comparar con la data registrada en el sistema; logrando de esta manera implementar un mejor control diario

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arosa, J. (2017). *Estructura de costos en procesos fitosanitarios del cultivo de palma africana en el municipio de Cabuyaro – Meta*. [tesis de licenciatura, Universidad de la Salle]: Ciencia Unisalle.
- Ávila, G. (1 de abril de 2015). *Los agregados*. Obtenido de TeConcreto: <http://teconcreto123.blogspot.com/p/portada.html>
- Benzaquen, J. (2018). ISO 9001 and Management of Total Quality in Peruvian Companies. *Revista Universidad y Empresa*, 20(35), 281-312.
- Chalán, M., & Monteza, Y. (2019). *Diseño de la estructura de costos en la producción de agregados de la cantera no metálica la tuna blanca-Santa Cruz, Cajamarca 2019*. [tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]: Repositorio UPN.
- Chavarria. (2018). *Estructura de costo del banco de leche humana del Hospital Lagomaggiore*. Argentina: <https://bdigital.uncu.edu.ar › chavarria-fce>.
- Colquehuanca, M. (2018). *Implementación de mejora al sistema de una planta de trituración de roca, para optimizar el rendimiento en el proceso de producción de agregados*. [tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]: Repositorio UPN.
- Corcino, D. (2017). *La estructura de costos de producción por procesos para la determinación de la utilidad y la toma de decisiones en la empresa industrial del distrito de Comas año 2013 (Caso: FOX INDUSTRIAL E.I.R.L.)*. [tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Humanidades]: Repositorio UCH.

- Cubides, D., Molano, E., Becerra, J., & Bernal, A. (2020). Caracterización mineralógica y físico mecánica de los agregados pétreos de las canteras Santa Lucia, Pie Blanco y Mina San Vicente, usados como materiales de construcción. *L'esprit Ingénieux*, 9(1), 45-68.
- Diccionario de la Lengua Española. (2014). *Cantera*. Obtenido de RAE: <https://dle.rae.es/cantera?m=form>
- Diccionario de la Lengua Española. (2014). *Cribado*. Obtenido de RAE: <https://dle.rae.es/cribado?m=form>
- Diccionario de la Lengua Española. (2014). *Desbroce*. Obtenido de RAE: <https://dle.rae.es/desbrozar#CZRDDkp>
- Diccionario de la Lengua Española. (2014). *Trituración*. Obtenido de RAE: <https://dle.rae.es/trituración?m=form>
- Dueñas, G. (2018). *Estructura de costo del banco de leche humana del hospital Lagomaggiore*. [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cuyo].
- Escobar, A. (2017). *Análisis de los costos de producción del cultivo del oregano (Origanum vulgare L.) en el Centro Poblado de Borogueña, Ilabaya, Provincia Jorge Basadre, Región Tacna*. [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]: Tesis UNJBG.
- Guillén Flores, L. F., & Llerena Tinoco, I. M. (2020). *Influencia de forma, tamaño y textura de los agregados gruesos en las propiedades mecánicas del concreto*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación, Sexta*. México: McGraw Hill.
- Lerma Gonzáles, H. D. (2016). *Metodología de la investigación*. Bogotá D.C.: Ecoes Ediciones.
- Mendoza, V. (2018). *Evaluación de la calidad de agregados para concreto, en el departamento de Totonicapán*. [tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala].
- Modelo Canvas. (8 de diciembre de 2020). *Estructura de Costos*. Obtenido de Modelos Canvas: <https://modelo-canvas.com/estructura-de-costos/>
- Montero, M. (7 de septiembre de 2017). *Estructura de costes*. Obtenido de Emprende PYME: <https://www.emprendepyme.net/estructura-de-costes.html>
- Murillo, O., Badilla, Y., & Barboza, S. (2018). Costos de producción en ambiente protegido de clones para reforestación. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 15(37), 15-24.
- Ortiz Aragón, A., & Rivero, G. (2006). *Estructura de Costos: concepto y metodología*. USA: Pact world.
- Palacio, Ó., Chávez, Á., & Velásquez, Y. (2017). Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados. *Tecnura*, 21(53), 96-106.
- Quijije, B., Carvajal, S., García, K., & Cedeño, W. (2019). Costo, volumen y utilidad del cultivo de arroz, cantón Samborondón (Ecuador). *Revista Espacios*, 40(7).

- Roman, R. (2021). *Estructura de costos para la idea de negocio de asesorías de marketing digital DBC, en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena, año 2020*. [tesis de licenciatura, Universidad Estatal Península de Santa Elena]: Repositorio UPSE.
- Rus, E. (22 de abril de 2020). *Costo de producción*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/costo-de-produccion.html>
- Sy, H. (9 de octubre de 2019). *Estructura de costos: características, ejemplo*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/estructura-de-costos/>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Título: “Optimización de los costos de producción de agregado en la explotación de la Cantera Río ASANA, Torata-Moquegua,2021”					
Elaborado por: Bach. Michell Aldo Salmón Nina					
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema general:	Objetivo general:	Hipótesis general:	Variable Independiente		
¿Cómo reducir los costos de producción de agregado en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021?	Reducir los costos de producción de agregado en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua en el año 2021, mediante la identificación los costos de operación, reducción de costos innecesarios, mejora de la eficiencia de las actividades y el tiempo	La reducción de los costos de producción de agregado permite la identificación los costos de operación, mejorar la eficiencia de las actividades y reducir costos innecesarios y el tiempo de recuperación de la inversión en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata,	Producción de agregados	<ul style="list-style-type: none"> •Extracción del macizo rocoso (maquinaria mecanizada, perforación y voladura masiva) •Trituración primaria •Trituración secundaria •Cribado •Control de calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Observación • Revisión documental • Cuestionario

	de recuperación de la inversión	Moquegua 2021 en tiempo real.			
Problemas específicos:	Objetivos específicos:	Hipótesis específicas:	Variable Dependiente:		
¿Cómo se puede identificar el costo de operación en la producción de agregado de la explotación en la Cantera Río ASANA del distrito de Torata, Moquegua 2021?	Proponer el diseño de la estructura de costos para identificar el costo de operación en la producción de agregado en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.	El diseño de la estructura de costos permite la identificación de los costos de operación al producir agregado en la explotación de la cantera río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.	Estructura de costos	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos • Costos variables 	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de Observación • Revisión documental

<p>¿Cómo se puede disminuir los sobrecostos que afectan el margen de ganancia y mejorar la eficiencia de las actividades involucradas en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021?</p>	<p>Reducir los sobrecostos que afectan el margen de ganancia y mejorar la eficiencia de las actividades involucradas en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.</p>	<p>La aplicación de la estructura de costos permite reducir los sobrecostos que afectan el margen de ganancia y mejorar la eficiencia de las actividades involucradas en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.</p>			
<p>¿Cómo se puede identificar el periodo de recuperación de la inversión para la toma de decisiones en la producción de agregado de la explotación en la cantera río ASANA del</p>	<p>Establecer el periodo de recuperación de la inversión en la explotación de la Cantera Río ASANA en el distrito de Torata, Moquegua 2021.</p>	<p>El cálculo del periodo de recuperación de la inversión permite conocer el margen de rentabilidad en la explotación de la Cantera Río ASANA</p>			

distrito de Torata, Moquegua 2021?		en el distrito de Torata, Moquegua 2021.			
---------------------------------------	--	---	--	--	--

ANEXO 2: ARTÍCULO 22° REGLAMENTO DE LA LEY DEL IMPUESTO A LA RENTA

Artículo 22°.- DEPRECIACION

Para el cálculo de la depreciación se aplicará las siguientes disposiciones:

- a) De conformidad con el Artículo 39° de la Ley, los edificios y construcciones sólo serán depreciados mediante el método de línea recta, a razón de 5% anual.

Inciso modificado por el Artículo 5° del Decreto Supremo N° 136-2011-EF, publicado el 9.7.2011.

Ver el Decreto Legislativo N.° 1488, publicado el 10.5.2020, vigente a partir del 1.1.2021, que establece un Régimen Especial de Depreciación y modifica plazos de depreciación mediante el incremento de los porcentajes de ésta para determinados bienes, a fin de promover la inversión privada y otorgar mayor liquidez dada la coyuntura económica por efectos del COVID-19.

(Ver la Ley N.° 31107, Ley que modifica el Decreto Legislativo N.° 1488, decreto legislativo que establece un Régimen Especial de Depreciación y modifica plazos de depreciación, publicado el 31.12.2020, vigente a partir del 1.1.2021.)

TEXTO ANTERIOR

- a) De conformidad con el Artículo 39° de la Ley, los edificios y construcciones sólo serán depreciados mediante el método de línea recta, a razón de 3% anual.

- b) Los demás bienes afectados a la producción de rentas gravadas de la tercera categoría, se depreciarán aplicando el porcentaje que resulte de la siguiente tabla:

BIENES	PORCENTAJE ANUAL DE DEPRECIACION HASTA UN MAXIMO DE:
1. Ganado de trabajo y reproducción; redes de pesca.	25%
2. Vehículos de transporte terrestre (excepto ferrocarriles); hornos en general.	20%
3. Maquinaria y equipo utilizados por las actividades minera, petrolera y de construcción; excepto muebles, enseres y equipos de oficina.	20%
4. Equipos de procesamiento de datos.	25%
5. Maquinaria y equipo adquirido a partir del 1.1.91.	10%
6. Otros bienes del activo fijo	10%

La depreciación aceptada tributariamente será aquella que se encuentre contabilizada dentro del ejercicio gravable en los libros y registros contables, siempre que no exceda el porcentaje máximo establecido en la presente tabla para cada unidad del activo fijo, sin tener en cuenta el método de depreciación aplicado por el contribuyente.

En ningún caso se admitirá la rectificación de las depreciaciones contabilizadas en un ejercicio gravable, una vez cerrado éste, sin perjuicio de la facultad del contribuyente de modificar el porcentaje de depreciación aplicable a ejercicios gravables futuros.

Tratándose de maquinaria y equipo, incluyendo los cedidos en arrendamiento, procederá la aplicación del porcentaje previsto en el numeral 3 de la tabla contenida en el primer párrafo cuando la maquinaria y equipo haya sido utilizada durante ese ejercicio exclusivamente para las actividades minera, petrolera y de construcción.

Último párrafo incorporado por el Artículo 12° del Decreto Supremo N° 219-2007-EF, publicado el 31.12.2007 y vigente a partir del 1.1.2008.

Inciso sustituido por el Artículo 12° del Decreto Supremo N° 194-99-EF, publicado el 31.12.1999.

Ver el Decreto Legislativo N.° 1488, publicado el 10.5.2020, vigente a partir del 1.1.2021, que establece un Régimen Especial de Depreciación y modifica plazos de depreciación mediante el incremento de los porcentajes de ésta para determinados bienes, a fin de promover la inversión privada y otorgar mayor liquidez dada la coyuntura económica por efectos del COVID-19.

(Ver la Ley N.° 31107, Ley que modifica el Decreto Legislativo N.° 1488, decreto legislativo que establece un Régimen Especial de Depreciación y modifica plazos de depreciación publicado el 31.12.2020, vigente a partir del 1.1.2021.)

ANEXO 3: LISTA DE PRECIO DEL PETRÓLEO EN EL AÑO 2021 SEGÚN REPORTE PETROPERÚ



LISTA DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES CON IMPUESTOS

LISTA COMB-09-2021
VIGENCIA A PARTIR DEL 04.03.2021

PRECIOS CON IMPUESTOS NO INCLUYEN DESCUENTOS Y FISE

PLANTAS	GLP-E SOLES/MG	GLP-G SOLES/MG	CASOLINA SUPER 90	CASOLINA 94	DESEL 95 UV	DESEL 95	PETROLEO INDUSTRIAL N° 6	SOLES/GEM PETROLEO INDUSTRIAL 500
TALARA	2.6432	2.6432	12.7190	12.6241			10.0064	9.9710
PIURA			12.9101	12.9045				
ETEM			13.1905	13.1084				
SALAVERRY			13.1523	13.1466			10.3309	
CHIMBOTE			13.2033				10.3427	10.3191
SURE			12.8209	12.9427				10.1303
CALLAO	2.6432	2.6432	12.5023	12.4075				
CONCHAN			12.4896	12.3947			9.7586	9.7114
C. DE PASCO			13.5601	13.4971	12.8620	12.8620		
PISCO			12.9356	12.8153				10.2955
MOLLENO			13.3052	13.2358			10.3663	10.3309
JALUCA				13.6692				
CUSCO				13.7583				
E.O							10.3781	
EL MLAGRO			13.1778	13.0192	12.4254	12.4254	10.6200	
TABAROTO			13.3052	13.2486	12.5729	12.5729		

IMPUESTOS APLICADOS A ESTAS PLANTAS

RODAJE % (*)			8%	8%				
ISC (Delm/Cobro) (**)			1.2100	1.2700	1.7000	1.7000	0.9200	1.0000
ICV %	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%

LEY DE PROMOCION DE LA INVERSION EN LA AMAZONIA - N° 27037

PLANTAS			CASOLINA SUPER 90 SP	CASOLINA 94 SP	DESEL 95 UV	DESEL 95	PETROLEO INDUSTRIAL N° 6
YURIMAGUAL				10.0872	9.7100	9.7100	8.3300
IGUAYOS			10.6704	10.1574	9.2900	9.2900	8.7600
PUCALLPA			10.4220		9.2800	9.2800	
PTO. MALDONADO				10.6488			

IMPUESTOS APLICADOS A ESTAS PLANTAS

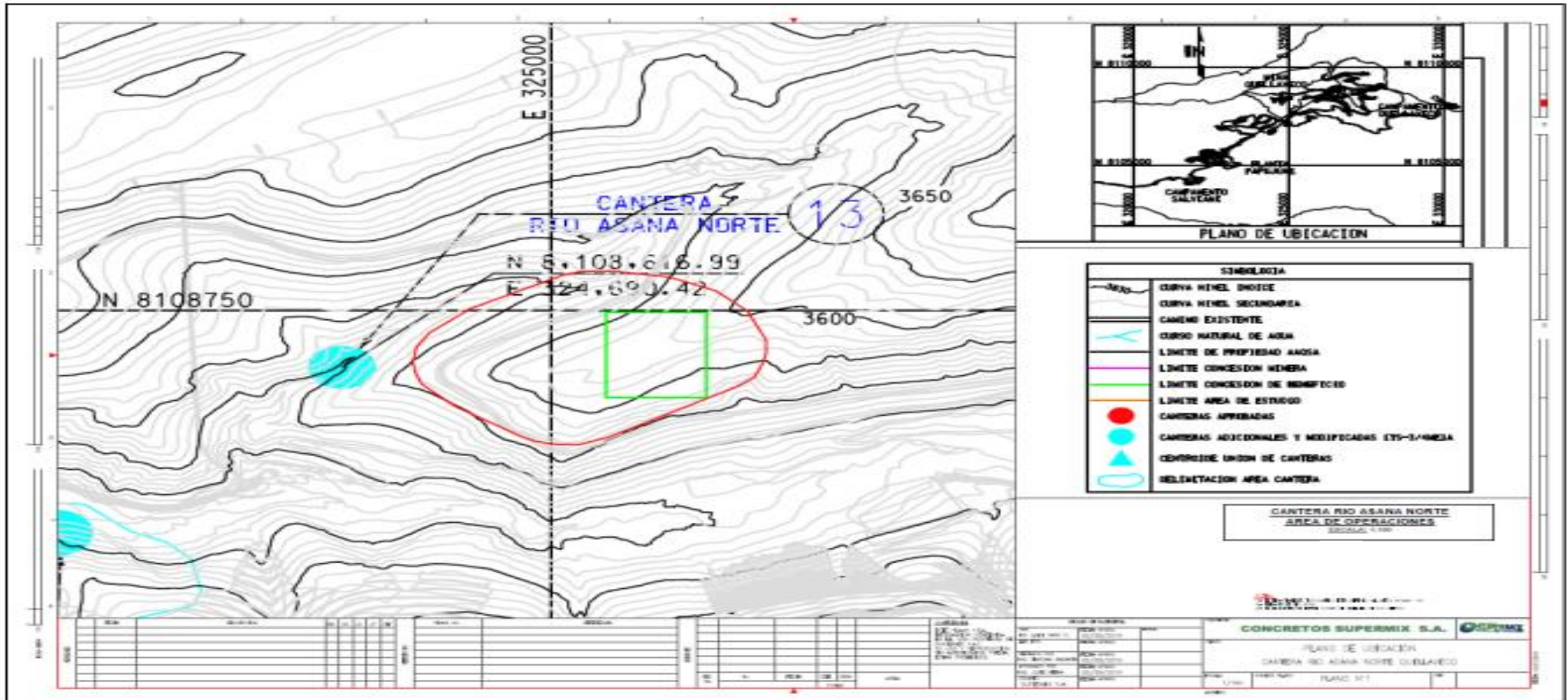
RODAJE % (*)			8%	8%			
--------------	--	--	----	----	--	--	--

GERENCIA PLANEAMIENTO Y GESTIÓN

RECIBIENDO PLAZA LISTA COMB-09-2021
DE FECHA : 25.02.2021

- (*) El impuesto del rodaje se aplica sobre el valor de venta de las gasolinas sin incluir el ISC y el ICV.
(**) Impuesto Selectivo al Consumo en aplicación del D.S. N° 094-2018-EF del 09.05.2018.

ANEXO 4: PLANO DE UBICACIÓN



ANEXO 6:

ENTREVISTA AL PERSONAL DE LA CANTERA NO METÁLICA DE RÍO ASANA

(Supervisor de operaciones - Operario)

INTRODUCCIÓN: La presente entrevista tiene por finalidad recoger su apreciación sobre el manejo actual de los costos operativos fijos y variables en la explotación de agregado de la Cantera Río ASANA.

La entrevista es confidencial y con fines de aportar a la investigación titulada “OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE AGREGADO EN LA EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA RÍO ASANA, TORATA-MOQUEGUA, 2021”.

Agradecemos su gentil colaboración.

1. ¿Qué tipo de agregado se produce en la Cantera no metálica Río ASANA?
2. ¿Qué procesos se utilizan para obtener el agregado en la Cantera no metálica Río ASANA?
3. ¿Cuántas chancadoras utilizan en la Cantera no metálica Río ASANA?
4. ¿Qué combustible utilizan las chancadoras en la cantera no metálica Río ASANA y cuánto es su consumo diario?
5. ¿Cuántos operarios hay por categorías en la Cantera no metálica Río ASANA y cuánto es su remuneración aproximada?
6. ¿Brinda la empresa seguros de salud, bonos, gratificaciones o asignación familiar a sus colaboradores?
7. ¿Cuántos días al mes trabajan en la Cantera no metálica Río ASANA?

8. ¿Cuánto es el sueldo aproximado del personal que opera en la Cantera no metálica Río ASANA según su cargo?
9. ¿Cada cuánto tiempo realizan el mantenimiento de la chancadora?
10. ¿Qué herramientas y EPP utilizan en la Cantera no metálica Río ASANA?
11. ¿Cada cuánto tiempo realizan el cambio de herramientas y EPP en la Cantera no metálica Río ASANA?
12. ¿Cuántos metros cúbicos de agregado se producen al día?
13. ¿Sabe usted el costo por metro cúbico de agregado en la Cantera no metálica Río ASANA?