



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Minas

“IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MINADO EN LA CANTERA DE YESO DE LA COMUNIDAD CAMPESINA SAN PEDRO DE MÓRROPE PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN – CONCESIÓN SALMUERAS SUDAMERICANAS S.A., LAMBAYEQUE - 2020”: una revisión de la literatura científica.

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería de Minas

Autor:

Cachi Morillo, Manuel Wilfredo

Asesor:

Mg. Ing. Danyer Stewart Girón Palomino

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

Gracias a Jehová, Dios por todas Las bendiciones en nuestras vidas, por llenarnos cada día de luz y esperanza; y por darnos la serenidad e inteligencia en los momentos más adversos de nuestras vidas durante nuestra formación académica.

A nuestros padres y docentes de la carrera de ingeniería de minas de la Universidad Privada del Norte quienes día a día nos enseñan a perseverar en la vida, a lograr nuestros objetivos; por su incondicional apoyo, sacrificio, esfuerzo y motivación para terminar nuestra carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Nuestra gratitud en primer lugar va dirigida a Dios; Todopoderoso; nuestro creador por la vida, salud y todas las bendiciones y fortalezas que nos dio día a día para cumplir nuestros sueños.

Nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres por motivarnos a culminar este gran sueño, y a todos nuestros docentes de la carrera de ingeniería de minas de nuestra universidad que nos impartieron sus conocimientos, enseñanza y apoyo incondicional para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación durante nuestra vida académica.

Gracias, al Ing. Mg. Danyer Stewart Girón Palomino por su asesoramiento, paciencia, dedicación, y conocimientos, ya que su presencia fue fundamental para el éxito de nuestro trabajo.

Gracias a la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope por abrirnos las puertas y brindarnos información necesaria en la investigación.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	17
CAPÍTULO III. RESULTADOS	34
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	43
REFERENCIAS.....	47
Referencias	47
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Artículos seleccionados	33
Tabla 2: Tablas de resultados de revisión sistemática.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Resultados de Anti Plagio Capítulo I	49
Ilustración 2: Resultados de Anti Plagio Capítulo II	50
Ilustración 3: Resultados de Anti Plagio Capítulo III.....	50
Ilustración 4: Resultados de Anti Plagio Capítulo IV	51
Ilustración 5: Resultados de Anti Plagio Capítulo V.....	52

RESUMEN

El presente artículo de investigación literaria detalla la implementación del plan de minado en la cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A. A nivel mundial, las actividades mineras metálicas y no metálicas vienen desarrollando un plan de minado para incrementar y mejorar la productividad diaria en cada una de sus operaciones, mediante evaluaciones geomecánicas, reservas minerales y disponibilidad de quipos y maquinarias para el ciclo de sus operaciones unitarias para alcanzar mayor rentabilidad económica. Es así que el objetivo de este trabajo de investigación es la implementación del plan de minado en la cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque. La metodología empleada para esta investigación se basó en revisiones sistemáticas de información confiable a partir de artículos empíricos y tesis. Método: abril de 2020 se comprendió una búsqueda sistemática en las siguientes fuentes: Ebsco, Scielo, y Google académico; el intervalo de búsqueda fue de 2007-2020. Los resultados fueron identificados 22 registros, de los cuales se eligieron 13 artículos relacionados al plan de minado para su análisis en la presente revisión. Conclusiones: Finalmente, se concluyó que la implementación de plan de minado aplicado a la cantera de yeso permite aumentar el ritmo de producción del material explotable mediante las evaluaciones de las características geomecánicas, reservas minerales y disponibilidad de equipos y maquinarias adecuadas para el ciclo de sus operaciones unitarias de carguío y transporte, el cual contribuirá al desarrollo socioeconómico del distrito de Mórrope.

PALABRAS CLAVES: Optimización, plan de minado, evaluación geomecánica, reservas minerales, operaciones unitarias.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La actividad minera a nivel mundial, es uno de los grandes pilares que sostiene la economía financiera, busca incrementar el ritmo de producción diaria y minimizar costos en cada una de sus operaciones, a través de la implementación del plan de minado, en base a las características geomecánicas, reservas minerales y la disponibilidad de equipos y maquinarias para el ciclo de operaciones unitarias, durante la vida de la mina. Por ende, para incrementar la productividad es indispensable utilizar la maquinaria suficiente para cumplir con toda la programación anual de la planificación minera a largo, mediano o corto plazo. (Piérola, 2017, pág. 19)

La implementación del plan de minado actual busca optimizar costos e incrementar la productividad cubriendo todos los costos de extracción, garantizando ganancias durante todo el tiempo de vida de la mina, por otra parte, varios estudios han señalado que el plan de minado consiste en el análisis integral de los factores de producción dentro de la empresa minera, sus limitaciones internas y externas; y todo aquel que guarda relación con la elección de un objetivo a lograrse. Entre lo más relevantes tenemos los siguientes: (Castro, 2015, pág. 15)

(Murillo, 2019) presenta la siguiente tesis sobre “Incremento de producción de 1700 TM a 2000 TM para el plan de minado 2019 en UEA Huanzalá compañía minera Santa Luisa S.A.”, el cual tiene como objetivo: incrementar la producción en la UEA Huanzalá de 1700 TM a 2000 TM para el plan de minado anual 2019, en base a la mejor planificación y controles correspondientes en la disponibilidad y eficiencia de los equipos utilizados en mina, ya que en años anteriores no se ha venido cumpliendo con el plan de minado por lo que se determinó realizar para el año 2019 la mejora en la disponibilidad mecánica de los equipos para poder aprovechar, maximizar y mejorar la producción. La metodología de investigación fue descriptiva y aplicada porque utilizan informaciones de campo, así como los resultados de la disponibilidad de los equipos y redistribución de personal. Los resultados indican que mediante la metodología descrita en capítulos anteriores del presente trabajo, se tomaron los datos el primer semestre, dado que son los meses más críticos por el clima desfavorable en la UEA Huanzalá, este trabajo se basa netamente en la mejora de la disponibilidad mecánica de los equipos, mediante programas de mantenimiento y también

en la redistribución del personal, ya que estos influyeron directamente en el incremento y el cumplimiento del plan anual de minado del año 2019. (pág. 97)

(Castro, 2015) presenta la siguiente tesis sobre Propuesta de implementación de plan de minado en la cantera de dolomita “Jajahuasi 2001” de la comunidad campesina Llocllapampa – provincia de Jauja, el cual tiene como objetivo: Calcular las reservas probadas y probables del yacimiento, proponer un plan de minado basado con un ritmo de producción promedio de 341,000 TM anuales con la maquinaria suficiente para que se cumpla con la programación. La metodología de investigación fue científico no experimental porque durante el estudio, no se podrá controlar, manipular o alterar a los sujetos, sino que se basará en la interpretación o las observaciones para llegar a una conclusión. Los resultados dan a conocer que la variación entre las reservas calculadas en un anterior estudio, y al actual cubicación realizada en este proyecto, se muestra una diferencia significativa, al ritmo de producción propuesto el yacimiento sería explotado durante 65 años, en lo que en un próximo estudio se pruebe que las reservas sean mayores; la ley del mineral es de 29.31% de CaO y 19.72% de MgO, considerando que para que un yacimiento sea de Dolomita la ley mínima debe ser 17% de MgO, por lo que teniendo en cuenta como factores principales la ley y las reservas el yacimiento tiene potencial para entrar en explotación a gran escala. (pág. 126)

(Martínez & Quintana, 2014), presentan un artículo sobre Análisis y perspectivas de la producción de yeso en Cuba, el cual tiene como objetivo: Analizar la situación actual de la producción de yeso en Cuba y se discuten las potencialidades productivas y perspectivas de su desarrollo, pues a pesar de disponer de este valioso recurso, no se avizoran planes mediatos de inversiones para esta industria, lo que como es lógico, limita sus reales perspectivas futuras. Resultados: Realizados los estudios, se ha podido corroborar la calidad y la pureza del mineral de yeso que se produce y procesa en los yacimientos cubanos, así como las grandes reservas potenciales con que se cuenta, lo cual asegura que, a muy largo plazo, se puedan obtener a partir de él distintos tipos de yeso, así como otros productos de buena calidad para el mercado. En las plantas de procesamiento del mineral de yeso, así como en la industria respectiva, aún se aplican tecnologías convencionales en los procesos en general, ya sean de beneficio del mineral, trituración, cocción. (pág. 110)

(Piérola, 2017) presenta la siguiente tesis sobre “Optimización del plan de minado de cantera de caliza La Unión distrito de Baños del Inca – Cajamarca” 2015, el cual tiene por objetivo: Evaluar las características geomecánicas del yacimiento, reservas minerales y el ciclo de operaciones unitarias de perforación, voladura, carguío y transporte en la cantera de caliza La Unión distrito Baños del Inca - Cajamarca. La metodología de investigación fue el método cuantitativo, método que otorga visión de la realidad demostraciones de la hipótesis, explicaciones y descripciones, hallazgos como espacio estructurado y estable, mediante la relación de factores causales que afectan situaciones, conceptos operacionales relacionados con la teoría y las predicciones, todo ello en función al cumplimiento de los objetivos planteados, para comprobar la hipótesis en función a las variables independientes y dependientes, mediante métodos estadísticos, considerados en el presente trabajo de investigación que se realizará en cantera de caliza “La Unión”. Los resultados dan cuenta de que aun con la distancia de 8 km de longitud sumando ida y vuelta la eficiencia de la operación es bajo estos nos indica que el mayor tiempo se requiere para el transporte de la zona de operaciones hasta los hornos de calcinación, para incrementar la eficiencia de equipos de transporte se recomienda realizar la capacitación del personal a cargo de carguío y transporte de minerales no metálicos de caliza. (pág. 175)

(Macedo, 2016) presenta el siguiente artículo sobre Imágenes de satélite y teledetección como herramienta de apoyo para el desarrollo de minas de yeso y escombreras en el Araripe, el cual tiene por objetivo: Identificar y estimar el avance de las minas de yeso y escombreras ubicadas en el Polo Gesseiro do Araripe a lo largo de 15 años (1992 - 2007) sobre la Caatinga, a partir del tratamiento, análisis y clasificación de imágenes de satélite como método de apoyo a la gestión y control de los impactos ambientales. La metodología de investigación para identificar el avance de las áreas de minería sobre la Caatinga ha sido el análisis de la progresión de la degradación sobre el ecosistema, desde punto de vista biótico (vegetación) y abiótico (huecos y escombreras). Resultados demuestran: A través del análisis de las imágenes generadas por el Bilko, se puede pensar que la reducción del área con vegetación de Caatinga, realmente hay sido provocada por motivos de uso de la vegetación como combustible para atender a la industria de producción de yeso, o quizá por la expansión de la minería, ya que no hubo expansión de la actividad agropecuaria. Lo que se ha podido verificar acerca de los impactos generados por la actividad industrial del yeso, es que se ha

triplicado el área requerida por este tipo de actividad, y así, por supuesto, el impacto generado por la actividad de estas empresas en la región. (pág. 86)

(Chávez, 2018), presenta la siguiente tesis sobre “Propuesta de plan de minado de la cantera Los Chancas III 5hnos, distrito Bambamarca, provincia Hualgayoc, departamento de Cajamarca, 2018”, el cual tiene por objetivo: Desarrollar la propuesta de plan de minado, diseñar plan de operaciones anual, caracterizar la geología y la geomecánica del macizo rocoso, calcular las reservas que presenta la cantera y determinar el método y diseño de la explotación. La metodología de investigación fue no experimental con diseño transversal, descriptivo y aplicativo. Los resultados demuestran que las reservas probadas actualmente son 175 200 toneladas, las probables son 500 000 toneladas con una ley de corte del 96%. Las reservas estimadas son para 14 años, con una producción diaria de 150 TM/día. El método de explotación es a cielo abierto mediante bancos ascendentes, la cara del banco es de 600, el ancho de vía 6 metros, la pendiente de vía debe tener 10%, 1 metro de ancho de banqueta y la altura del banco debe ser 1.5 metros. El factor de seguridad es mayor a 6 por lo cual se descarta fallas circulares. (pág. 83)

(Ferrer, 2015) presenta la siguiente tesis sobre Planeamiento de minado de largo plazo para proyecto minero no metálico, el cual tiene como objetivo: Incrementar la cantidad de reservas, debido a la inclusión en el nuevo diseño de materiales marginales, de baja ley, pero recuperables debido a la incorporación en el minado de materiales de alta ley provenientes de otras canteras. Resultados: El plan de minado muestra que conforme se avanza a lo largo de la vida de la mina, la distancia del frente de minado a la chancadora primaria es mayor al inicio de la operación y en las últimas fases de minado se reduce, todo esto debido a la configuración del tajo donde el cuerpo mineralizado rodea las instalaciones de la CH-PR que se encuentra en el nivel más alto de la cantera Atocongo, esto implica que los costos operativos no se disparen en el tiempo. Se han identificado importantes oportunidades de ganar reservas si movemos la chancadora primaria y en el límite de la zona sur de Puquio con el respectivo botadero, en este último se puede realizar una campaña de muestreo para identificar calizas marginales, antes denominadas desmonte, lo que haría más factible el repliegue. La presente tesis sería un punto de partida para posteriores evaluaciones. (pág. 76)

(Canchucaja, 2007), presenta la siguiente tesis sobre Proyecto de factibilidad de minado 2007- 2014 de la cantera de yeso San Antonio – Tarma, el cual tiene por objetivo: Ejecutar el proyecto de factibilidad de minado de la cantera de yeso San Antonio - Tarma que permita

incrementar la productividad. La metodología de investigación fue el desarrollo de tecnología de métodos de explotación, cuyo tipo de investigación es descriptivo-experimental. Los resultados indican que la adecuada formulación del proyecto de inversión, la capacidad favorable y calidad de reservas, la optimización del estudio de factibilidad (optimización) y el margen positivo de las variables económicas, se valida la hipótesis específica n° 1. En el orden privado (financiero-económico) que se obtuvieron se resalta la recuperación de la inversión (PAYBACK) de 1 año y la relación beneficio-costos de 1.9, lo que se concluye que para esta inversión que fue de S/. 370 000, la solvencia de endeudamiento en mercado y stock de cantera del yacimiento mineral es óptima, y se pueden realizar programas sociales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población aledaña, por lo tanto, se valida la hipótesis específica n° 2. (pág. 10)

(Spelucín, 2017), presenta el siguiente informe sobre Desarrollo del plan de minado para el Proyecto Conga, el cual tiene por objetivo: Presentar de manera ordenada, el proceso mediante el cual se realizó el plan de minado para el proyecto Conga. La metodología de investigación fue científico-técnica. Los resultados nos dan a conocer que como parte del proceso previamente descrito se clasifican en a) Plan de minado: El promedio anual de material movido es de 68.9 millones de toneladas, la vida de la mina es de 19 años, desde finales del 2013 hasta mediados del 2032, el material minado del tajo en promedio es de 58.6 millones de toneladas al año. El movimiento total de material incluye 145.1 millones de toneladas re manipuladas (rehandle) desde los stocks del ROM pad, además de 34.8 millones de toneladas movidas desde el LOM stock, según las consideraciones descritas previamente. También se debe considerar un total de 25.1 millones de toneladas movidas a lo largo de la vida de la mina como lastre, para mantenimiento de vías y mejora de pisos de minado entre otras actividades., b) Plan de Procesos: En todos los periodos se logró cumplir con la capacidad de molienda (EquiMill) aunque el material real alimentado al molino (mill) en algunos periodos está por debajo del máximo, este efecto se debe al índice de molienda (GI) que se describió en el apartado Optimización de leyes de Corte. Pero en conclusión se optimizó el uso de la planta., y c) Requerimiento de equipos: El presente plan usará tres perforadoras Atlas Copco de la serie Pit Viper 271 que comenzarán a operar en el 2014 y dos perforas DML a lo largo de todo el plan de minado para ejecutar la producción y una ROC L8 que se usará para la perforación de pre cortes en paredes finales y fases. (pág. 85)

(Villacorta, 2019), presenta la siguiente tesis sobre Planeamiento de minado a corto plazo de la unidad minera Tahoe Perú - La Arena – Trujillo, el cual tiene por objetivo: Desarrollar las etapas para realizar el plan de minado a corto plazo para cumplir el objetivo de onzas presupuestas en el Budget, alineado a prioridades de minado en las diferentes fases, zonas de descarga disponibles en pad y botadero en la unidad minera La Arena S.A. La metodología de investigación fue científico-técnica. Los resultados dan cuenta de que existe un orden en el proceso de planeación, pero el trabajo de planear en sí es un trabajo a criterio del planeador, basado en experiencia y conocimientos adquiridos. El Planeamiento a corto plazo facilita llevar la operación de manera sostenible, asegurando que el aporte de mineral sea continuo. (pág. 86)

(Buendia & Valdivia, 2018) presentan la tesis sobre Propuesta de un plan de minado para la cantera de agregados San Isidro – unidad minera Cobriza, el cual tiene por objetivo: Proponer el plan de minado para la cantera San Isidro para que la extracción de agregados aplicando las normas de seguridad (ancho de banco, ángulos de talud, altura de banco, bermas de seguridad), identificando los riesgos potenciales de deslizamiento de agregado, que pudieran afectar a nuestro personal, equipos e instalaciones; de tal forma que la explotación sea segura y que las reservas de agregado sean sostenibles. La metodología de investigación fue científico no experimental, ya que se realizará un plan de mejora para solucionar el problema anteriormente planteado. Además, obedece a un Método de análisis, descriptivo y estadístico, ya que utilizara la observación y la medición para poder obtener información necesaria para realizar la investigación. Resultados muestran: Al estar realizando constantemente un estudio se propuso el plan de minado para la explotación de la cantera de agregados con la finalidad de dotar del agregado de manera planificada y constante para las diferentes necesidades de la mina subterránea Cobriza. Se propuesto para realizar un plan de minado tendrá la finalidad de diseñar y ejecutar las operaciones mineras, que garanticen la integridad y estabilidad física de la cantera San Isidro - Mina Cobriza. (pág. 41)

(Becerra & Torres, 2018), presentan la tesis sobre “Influencia del plan de minado en la rentabilidad de la concesión Victoria, Frutillo Alto – Bambamarca, 2018”, el cual tiene por objetivo: Determinar la influencia del plan de minado en la rentabilidad de la concesión Victoria, Frutillo Alto – Bambamarca, 2018. La metodología de investigación fue cuasiexperimental, longitudinal y explicativo, se manipula al menos una variable

independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, En el diseño cuasiexperimental, los grupos ya están conformados antes del experimento, estos son grupos intactos. Los resultados demuestran que la aplicación de la encuesta de satisfacción del plan de minado y rentabilidad – Pre test y Post test, se procedió a vaciar la información en los cuadros presentados lo siguiente: El nivel promedio de satisfacción inicial de los 18 trabajadores es de 6.48 a comparación del final que presenta 9.28, se evidencia un incremento promedio de 2.8 de satisfacción con respecto al plan de minado y rentabilidad según los trabajadores de la Concesión Victoria. Según la escala de aceptabilidad NPS el porcentaje de nivel de satisfacción inicial es de -72%, lo cual indica insatisfacción en los trabajadores, después de la implementación se evidencia la satisfacción de los trabajadores en un 67% con respecto al plan de minado y rentabilidad en la Concesión Victoria. (pág. 26)

(Ramírez, 2020), presenta la tesis sobre “Plan de minado para optimizar la explotación de agregados en la cantera Astramacon – Ferreñafe 2018”, el cual tiene por objetivo: Diseñar un plan de minado para optimizar la explotación de agregados de la cantera Astramacon - Ferreñafe 2018. La metodología de investigación es de enfoque cuantitativo con el diseño no experimental explicativo porque abarca el explicar cómo a través de un plan de minado puede ayudar a optimizar la explotación de agregados en la cantera Astramacon ubicada en la provincia de Ferreñafe. Los resultados indican que la cantera cuenta con un área de 60 has., se encuentra delimitada por las coordenadas UTM con un perímetro de 3132 metros. Este levantamiento topográfico se realizó con la ayuda de un GPS GARMIN Etrex 20x, con el cual se tomaron las coordenadas delimitantes, a la vez se utilizaron como apoyo el 27 programa SAS.Planet el cual proporcionó una vista satelital de la zona de estudio y una imagen georreferenciada; ArcGIS el cual generó las curvas de nivel a una distancia de 5 m del yacimiento. (pág. 26)

(Muñoz, 2018), presenta la tesis sobre “Planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de Noviembre - Nueva Arica”, el cual tiene por objetivo: Realizar una planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de explotación en la cantera 7 de Noviembre del distrito de Nueva Arica. La metodología de investigación fue Cuasi Experimental, es una derivación del experimental. Fue utilizado porque es un método muy admisible para la obtención de una visión general de una determinada realidad para después realizar el estudio del caso cuantitativo, el cual permitirá centrarse en los factores que generaron el objeto de estudio. Los resultados nos dan a conocer

que la zona del proyecto es accesible, partiendo desde la ciudad de Chiclayo a través de la carretera asfaltada Chiclayo – Cayaltí – Nueva Arica, aproximadamente a 76.6 Km comprendida desde la ciudad de Chiclayo hasta el Proyecto. Estas coordenadas fueron obtenidas por medio de un gran levantamiento topográfico en toda el área de la cantera empleando el método de las poligonales cerradas, utilizando estación total y GPS para una mayor precisión de coordenadas, disminuyendo así el margen de error. Al tomar en cuenta coordenadas (X; Y) se puede determinar la extensión total del terreno en vista de planta, esto ayudará a conocer cuánto es el área de influencia de nuestra cantera para poder así trabajar las zonas de explotación con mayor precisión. Luego de haber procedido a realizar el levantamiento topográfico se procedió a plantear la ubicación de oficinas administrativas, botaderos, canchas de acumulación de material, letrinas, trincheras sanitarias, garita de control, depósito temporal de residuos, área de almacenamiento de agua. (pág. 43)

(Ticllasuca, 2019), presenta la tesis sobre Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la unidad minera Pallancata de Hochschild Mining S.A., el cual tiene por objetivo: Elaborar un plan de minado a corto plazo para optimizar la producción en la unidad minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. La metodología de investigación se empleó el método analítico cuantitativo (31), es decir, se describió la situación actual de la explotación de los minerales dentro de la unidad minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. Posteriormente, se establecieron los métodos de minado apropiados, de tal forma que se optimice la producción diaria y mensual. Los resultados dan cuenta de que la unidad minera Pallancata, de la Compañía Minera Ares SAC, de acuerdo a su estrategia de plan de trabajo empresarial para las exploraciones y operaciones mineras para la continuidad de la misma, ha logrado identificar una zona de recursos minerales asociados a un yacimiento de plata y oro ubicada en la zona sur del departamento de Ayacucho, por lo cual, se está realizando los trabajos necesarios acorde a la legislación de trámites para diversos permisos de desarrollo, preparación y explotación de la nueva zona denominada “PABLO”. (pág. 68)

Tomando en cuenta estos elementos empíricos y sistemáticos, el presente artículo de revisión pretende dar a conocer la implementación del plan de minado de la cantera de yeso en la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope, Lambayeque. No obstante, se consideró como enfoque teórico principal el estudio de las características geomecánicas, reservas minerales y la disponibilidad de equipos y maquinarias adecuadas para el ciclo de sus operaciones unitarias de carguío y transporte, para aumentar la productividad de 120 Ton/día

a 150 Ton/día en la explotación de yeso. Asimismo, se dio a conocer que para contribuir al mejoramiento de la explotación de este recurso no metálico se deben aplicar criterios, técnicas y procesos mediante la implementación del plan de minado para el yacimiento, ya que usualmente la explotación se realiza solo con equipos convencionales. Dichas teorías nos ayudan a tener una mejora continua en la explotación del recurso mineral para aumentar la producción diaria, tener mayores ingresos económicos y reducir costos de producción; el cual contribuirá al desarrollo socioeconómico del distrito de Mórrope y de la región. Por ello, una vez elaborado el marco teórico, la pregunta de investigación se formuló en los siguientes términos: ¿Es posible la implementación del plan de minado en la cantera de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque?

Por ello, y en base a la formulación de problema de investigación se planteó como objetivo general: Implementación del plan de minado en cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque.

El presente artículo de revisión justifica principalmente por motivos teóricos, debido a que durante los últimos años muchas de las empresas mineras no metálicas se han visto muy afectadas en la producción de sus recursos a casusa de la falta de estudios geológicos y geotécnicos, lo que hace difícil optimizar los procesos operacionales a corto o mediano plazo. La importancia de esta investigación radica principalmente en la implementación del plan de minado de la cantera de yeso para aumentar el ritmo de la producción a un 25% más de la producción diaria, el cual permitirá tener mayores ingresos económicos. Particularmente, muy pocos trabajos pretenden explicar y describir los daños más consecuentes que afronta la minería, cabiendo resaltar que esta investigación aportará nuevos conocimientos para muchas empresas que se dedican a las extracciones de minerales no metálicos, tanto públicas como privadas, enfocándose en mejorar la calidad de vida de las personas. En tal sentido este estudio pretendió dar cuenta que la implementación del plan de minado aplicado a esta cantera permitirá tener una mejora continua en la producción de sus recursos, ya que hoy en día la explotación se realiza de manera irracional.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Tipo de investigación: revisión sistemática. Se desarrolló a partir de artículos empíricos, con la finalidad de determinar el estado del arte respecto al tema.

Procedimiento: el fin es determinar el estado investigativo sobre las consecuencias de la salud ocupacional en la actividad minera.

Se desarrolló un procedimiento con etapas definitivas así: a) formulación del tema, b) formulación de la pregunta, c) búsqueda bibliográfica de google académico, d) identificación de los estudios realizados, e) identificación de datos f) elección del artículo y análisis primario, f) evaluación y análisis fina de los artículos.

Se obtuvo una lista de artículos seleccionados durante la revisión bibliográfica relacionados al tema a tratar. Se llevó a cabo búsquedas de google académico, así como también la utilización de la biblioteca virtual de nuestra Universidad Privada del Norte, de este modo se establecieron para la búsqueda las palabras claves especialmente en castellano. Se examinó en las bases de datos electrónicas EBSCO, SciELO.

Para la búsqueda se utilizaron los siguientes **límites:** a) temporales: sin límite de tiempo; b) idiomas: especialmente el idioma español; c) tipo de diseño: estudios sistemáticos y empíricos sin límite; y d) tipo de persona analizadas en cada estudio del articulo aplicadas como muestra de población: hombres (adultos y jóvenes).

La búsqueda arrojó un listado de aproximadamente 1100 resultados de referencias con respecto a la búsqueda del google académico, de ello 30 fueron de la base SciELO y 75 de EBSCO seleccionados de nuestra biblioteca Virtual UPN. La selección se realizó con la lectura de los títulos de las publicaciones por los autores, se eligieron aquellos en los cuales tengan mucha relación con el tema plan de minado en la cantera de yeso no metálica. Mencionar que en los artículos donde presentaba duda respecto al tema a tratar, se realizó lectura completa y adecuada de los resúmenes de cada uno de los artículos presentados en la búsqueda. Se analizó y se hizo un listado de aproximadamente 22 artículos, el cual se

procedió a excluir los artículos menos relevantes, los cuales se identificaron y seleccionaron, para finalmente conformar un listado de 15 artículos, incluido tesis, que conformarían para llevar a cabo nuestro artículo de revisión académico, siendo este muy importante para nuestra formación académica.

Tabla N° 1:

Artículos Seleccionados.

Buscador	Título del artículo	Palabras claves	Resumen	Criterios de inclusión
Google académico	“Incremento de producción de 1700 TM a 2000 TM para el plan de minado 2019 en UEA Huanzalá compañía minera Santa Luisa S.A.”	Concentrado, reservas probadas, vetas, plan de minado, método de explotación, eficiencia de los equipos.	Compañía Minera Santa Luisa S.A.; es una empresa de mediana minería dedicada a la producción de concentrados de zinc, plomo y cobre, cuyas exportaciones de Zinc van dirigidas a Japón. Las reservas probadas y probables en las Vetas 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 permiten que Compañía Minera Santa Luisa S.A. continúe con actividades de exploración y explotación de recursos minerales; los que son transportados para su tratamiento a la Planta de Beneficio de la Unidad Minera Huanzalá, que opera a una capacidad instalada de 2000 TM diarias. La explotación polimetálica se realizará de acuerdo al Plan de Minado, el método de explotación es Corte y Relleno Ascendente Mecanizado con Relleno Detrítico e hidráulico. El relleno utilizado se proveerá de los avances (desarrollos y preparaciones) y del desmonte que ingresa de superficie comprendido como Plan de Cierre de Mina. El objetivo principal del presente trabajo es incrementar la producción en la UEA Huanzalá de 1700 TM a 2000 TM para el plan de minado anual 2019, en base a la mejor planificación y controles correspondientes en la disponibilidad y eficiencia de los equipos utilizados en mina, ya que en años anteriores no se ha venido cumpliendo con el plan de minado por lo que se determinó realizar para el año 2019 la mejora en la disponibilidad mecánica de los equipos para poder aprovechar, maximizar y mejorar la producción.	Este artículo se seleccionó ya que en su contenido se encuentra una información muy importante y trata del incremento de producción para el plan de minado anual y equipos eficientes en mina.

Propuesta de implementación de plan de minado en la cantera de dolomita “Jajahuasi 2001” de la comunidad campesina Llocllapampa – provincia de Jauja

Google académico

Operaciones mineras, reservas, producción, ratio beneficio – costo.

El proyecto de investigación surge por la necesidad de iniciar técnica y formalmente las operaciones mineras en la concesión minera de Dolomita “Jajahuasi 2001”, ubicada en el distrito de Llocllapampa perteneciente a la provincia de Jauja, en la región Junín. La investigación tiene como objetivo calcular las reservas probadas y probables del yacimiento, proponer un plan de minado basado con un ritmo de producción promedio de 341,000 TM anuales con la maquinaria suficiente para que se cumpla con la programación. Para determinar las reservas del yacimiento se utilizó el software Minesight con ayuda de un levantamiento topográfico y geológico a detalle, en base a estos resultados se evaluó la capacidad adquisitiva de la empresa, y se propuso la maquinaria requerida para extraer aproximadamente 1000 TM/día, velando porque el costo horario de los equipos y el costo de unitario de producción sean los adecuados para que el ratio beneficio – costo sea mayor a 1.5, se identificó las características ambientales de la concesión y sus alrededores, para determinar los impactos generados antes, durante y después de las operaciones mineras. En el yacimiento no se cuenta con energía eléctrica de 440 V, la cual es requerida por los equipos de perforación de taladros largos, por lo que se tenía que trabajar con una perforadora neumática, teniendo como primera opción a la perforadora Jack Leg pero esta no cumplía las características requeridas en el método de minado, por lo que se optó por la perforadora neumática PCR 200. El análisis económico del proyecto demuestra el alto grado de rentabilidad, ya que al segundo año de iniciadas las operaciones la inversión será recuperada.

Este artículo se seleccionó ya que trata la propuesta de plan de minado para aumentar el ritmo de producción diaria de la cantera.

Google
académico

Análisis y
perspectivas
de la
producción
de yeso en
Cuba

Yeso mineral,
sulfato de calcio,
minas de yeso,
producción de yeso.

El mineral de yeso se utiliza desde la antigüedad. Desde épocas remotas el yeso ha convivido con la humanidad y es uno de los más antiguos materiales de construcción. Los principales usos de este material están en la construcción, la decoración, la medicina y la industria ligera. La calidad de los elementos de yeso que se fabrican en otros países con tecnologías modernas ha hecho que el yeso adquiera un gran valor de uso debido a lo económico de su producción. En este trabajo, se analiza la situación actual de la producción de yeso en Cuba y se discuten las potencialidades productivas y perspectivas de su desarrollo, pues a pesar de disponer de este valioso recurso, no se avizoran planes mediatos de inversiones para esta industria, lo que como es lógico, limita sus reales perspectivas futuras. Es necesario modernizar las formas de explotación de las minas de yeso, los métodos de producción y la tecnología de fabricación de los productos para lograr una industria yesera competitiva en Cuba, que garantice producciones de la debida calidad, no solo para satisfacer toda la demanda nacional y suplir por esta vía importaciones, sino también, para responder a las crecientes necesidades de la potencial industria turística cubana en diferentes producciones, así como a otras necesarias del sector de la salud como el yeso dental y el ortopédico y para su posible concurrencia en el mercado internacional donde existe una gran demanda de este material y de los productos que se obtienen con él, lo que tendría un gran impacto en la economía nacional por contribuir a la obtención de nuevos rublos de exportación para el país.

Este artículo se seleccionó ya que habla de la explotación de las minas de yeso y los métodos de producción.

Google académico	“Optimización del plan de minado de cantera de caliza La Unión distrito de Baños del Inca – Cajamarca” 2015	Optimización, calidad del macizo rocoso, operaciones unitarias.	<p>La Sociedad Minera de Responsabilidad Limitada (S.M.R.Ltda) “La Unión de Cajamarca” titular de la Concesión minera no metálica “La Unión” con 100 hectáreas de extensión, produce aproximadamente 30 TM/día en forma artesanal, se requiere la optimización del plan de minado de la cantera de caliza La Unión Distrito baños del inca - Cajamarca, para incrementar la producción se considera la interrogante de ¿Cómo se puede optimizar el plan de minado mediante la evaluación de características geomecánicas del yacimiento, reservas minerales y el ciclo de operaciones unitarias de perforación, voladura, carguío y transporte en la cantera de caliza La Unión Distrito Baños del Inca - Cajamarca?. El objetivo es evaluar las características geomecánicas del yacimiento, reservas minerales y el ciclo de operaciones unitarias de perforación, voladura, carguío y transporte, Se ha determinado como línea de base a las operaciones mineras actuales la determinación de la calidad del macizo rocoso de calizas se ha determinado un RMR 57 es una roca de calidad regular con una densidad en banco de 2.51 TM/m³ , las reservas minerales son 855972.00 TM, los resultados de la voladura son de 65 m³ de roca fragmentada o roca suelta diaria, el transporte es en volquetes Dodge 800 de 6 cubos la producción diaria se ha adecuado a 30 TM/día de calcinación de los dos hornos con una capacidad operativa de 50 % ,con esta producción diaria se logra una ganancia de US \$ 10 468.67 mensuales. Se ha logrado optimizar la producción de 80 TM/día de roca fragmentada de caliza para abastecer a la capacidad de calcinación de los dos hornos A y B, las estadísticas de capacidad de calcinación nos muestran que se ha logrado determinar la capacidad óptima de calcinación de</p>	Este artículo se seleccionó, porque explica a detalle la optimización del plan de minado mediante evaluaciones del yacimiento y ciclo de operaciones unitarias.
------------------	---	---	---	---

63TM/día, en una calidad de roca regular de RMR 57, la densidad de la caliza varia de 2,40 a 2,52 TM/m³, la resistencia compresiva uniaxial varia de 50.34 a 95.55 MPa, incrementando la profundidad del taladro de 1.20 m a 1.80 m, el número de taladros de 8 a 10 adicionando ANFO en el segundo caso, el transporte en volquetes volvo FM 440 de 15 cubos se logra incrementar a un volumen de 121.30 m³ de roca suelta se logra una producción de 80 TM / día y se logra incrementar las ganancias a US \$ 21 028.00.

Ebscohost
Imágenes de satélite y teledetección como herramienta de apoyo para el desarrollo de minas de yeso y escombreras en el Araripe

Araripe, minería, teledetección, yeso.

Las Herramientas de teledetección se hacen cada vez más presente en el día a día de las minerías, no sólo para la gestión de títulos de derechos minerales, más para incluso, el monitoreo y control del avance de las minas, e impactos ambientales conexos con las labores en las minas a cielo abierto. La libre disponibilidad de imágenes satelitales y de software de tratamiento de datos georreferenciados proporcionó la popularización de estas tecnologías, lo que acelera el proceso y reduce los costos de investigación. La fabricación de yeso es el principal proveedor de desarrollo económico y social en la región semiárida de Araripe, pero también es el mayor generador de impactos ambientales sobre la Caatinga. Las escombreras son capaces de causar daños de similares aquellos generados en las labores en las minas, tenidas así, como un caso importante dentro del análisis de impacto ambiental. El objetivo de este trabajo ha sido identificar y estimar el avance de las minas de yeso y escombreras ubicadas en el Polo Gesseiro do Araripe a lo largo de 15 años (1992 - 2007) sobre la Caatinga, a partir del tratamiento, análisis y clasificación de imágenes de satélite

Este artículo se seleccionó ya que este contiene estudios geológicos a través de imágenes de satélite y teledetección de las minas de yeso

		como método de apoyo a la gestión y control de los impactos ambientales.	
Ebscohost	<p>“Propuesta de plan de minado de la cantera Los Chancas III 5hnos, distrito Bambamarca, provincia Hualgayoc, departamento de Cajamarca, 2018”</p> <p>Plan de minado, cantera, calizas, explotación.</p>	<p>La presente tesina titulada “Propuesta de Plan de Minado de la Cantera Los Chancas III 5Hnos, Distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc, Departamento De Cajamarca, 2018”, tiene por objetivo desarrollar la propuesta de plan de minado, diseñar plan de operaciones anual, caracterizar la geología y la geomecánica del macizo rocoso, Calcular las reservas que presenta la Cantera y determinar el método y diseño de la explotación.</p> <p>Se pretende explotar 3900 toneladas mensuales, 46 800 toneladas anuales, sus reservas totales son 675 200 toneladas de caliza para explotar.</p> <p>La geología de la zona está constituida por material sedimentario perteneciente a la Formación Cajamarca, que está constituida de secuencias calcáreas del Cretáceo Superior, cuya potencia está determinada hasta los 400 metros; se destaca por su homogeneidad litológica y ocurrencia en bancos gruesos y duros por presentar una estratificación regular y uniforme de coloración grisácea. En cuanto a la geomecánica según el RMR es una roca de buena calidad.</p> <p>Las reservas probadas actualmente son 175 200 toneladas, las probables son 500 000 toneladas con una ley de corte del 96%. Las reservas estimadas son para 14 años, con una producción diaria de 150 TM/día.</p> <p>El método de explotación es a cielo abierto mediante bancos ascendentes, la cara del banco es de 600, el ancho de vía 6 metros, la pendiente de vía debe tener 10%, 1 metro de ancho de banqueta y la altura del banco debe ser 1.5 metros.</p>	<p>Este artículo fue seleccionado ya que plantea la propuesta de plan de minado y estudio geológico e incremento de productividad.</p>

<p>Google Académico</p>	<p>Planeamiento de minado de largo plazo para proyecto minero no metálico</p>	<p>El presente trabajo de tesis es desarrollado acerca del planeamiento de minado para la cantera Atocongo, perteneciente a la Compañía UNACEM, compañía especializada en la producción y comercialización de cemento.</p> <p>El planeamiento de minado elaborado es de largo plazo, empleando en el mismo la información del estudio de reservas elaboradas por la consultora Core Mining Studies, en lo que respecta al modelo de bloques. Se ha realizado nuevos diseños de pit de la cantera, dado que el objetivo es incrementar la cantidad de reservas, debido a la inclusión en el nuevo diseño de materiales marginales, de baja ley, pero recuperables debido a la incorporación en el minado de materiales de alta ley provenientes de otras canteras.</p> <p>En el desarrollo del trabajo se demuestra la viabilidad operativa de incluir en el minado los materiales marginales, demostrándose además mediante evaluación financiera la rentabilidad de la alternativa propuesta. El ciclo de vida es alargado, siendo un aporte importante en la compañía, además la alternativa propuesta significa una variación en la metodología del minado, significando un cambio en la manera tradicional que se tenía en la cantera.</p> <p>El presente trabajo consta también de la descripción del proceso productivo con los respectivos permisos legales. El planeamiento elaborado contiene todo el secuenciamiento de minado para los nuevos diseños, incluyendo costos y las tablas de ingresos, egresos y evaluación financiera.</p>	<p>Este artículo fue considerado por tener la incorporación de estudio del plan de minado, proceso productivo e incrementación de reservas.</p>
<p>Google Académico</p>	<p>Proyecto de factibilidad de minado</p>	<p>El presente estudio propone solucionar problemas en el ámbito de inversión minera de la cantera de yeso San Antonio – Tarma, a su vez la compañía Consorcio</p>	<p>Esta investigación fue incluida ya que nos habla del incremento de la producción a través de una evaluación</p>

	<p>2007 - 2014 de la cantera de yeso San Antonio - Tarma</p>	<p>Inversiones Mineras del Centro SAC (COIMCE) es una empresa ligada a la producción y explotación de minerales no metálicos en la región con expectativas de expandirse tecnológica y comercialmente. La presentación de la investigación del proyecto de inversión consistió en la formulación de proyecto minero y su respectiva evaluación que dieron considerando un análisis de comparación de resultados. La parte más resaltante e importante de todo el proyecto es la toma de decisión den se centraliza en la evaluación económica arrojando un VANE (15%) de S/. 1' 200 875 y una TIRE de 66.76% además que el Estado de Pérdidas y Ganancias nos indica un aspecto favorable para todos los años lo cual optimiza el diseño del proyecto. Cabe resaltar que debido al impulso de crecimiento de la empresa se genera en este proyecto dos fases de aumento de producción los cuales son previamente justificados en el análisis de evaluación y de mercado. Del mismo modo otro factor decisivo que se deja en consideración de la gerencia es la incertidumbre política existente en nuestro país, no obstante, se puede señalar la aparición favorable para la promoción en este sector en la región.</p>	<p>económica de optimización del proyecto de minado</p>
<p>Google Académico</p>	<p>Informe de experiencia laboral: Desarrollo del plan de minado para el Proyecto Conga</p>	<p>El Presente trabajo se encarga de hacer una compilación de mi experiencia profesional desde que deje las aulas de la universidad en el año 2006 y muestra a su vez cual ha sido mi evolución profesional a lo largo de estos años, en los cuales me dedique a trabajar de manera ininterrumpida iniciando mi vida profesional en la empresa Minera Yanacocha S.R.L., en el área de Planeamiento Mina y sus distintas funciones, posteriormente pase a formar parte de lo que es actualmente el proyecto conga, liderando el grupo</p>	<p>Este artículo ha sido incluido ya que describiré el proceso que debe seguir para generar planes de minado del proyecto.</p>

de largo plazo y posteriormente liderando el grupo de corto plazo y supervisión de campo; actualmente y gracias a la valiosa experiencia ganada durante este periodo, me encuentra trabajando en la empresa Kazminerals, en su unidad minera Bozshakol en el país de Kazajistán, en Euro Asia. Además, describiré el proceso que seguí para generar los planes de minado del proyecto conga, que incluyen el dimensionamiento de flotas (perforación, carguío y acarreo) secuencia de minado cumpliendo con los requerimientos de planta y luego el plan de descargas de desmonte, según las restricciones propias del proyecto y yacimiento, proceso que yo lidere casi en su totalidad y que se sigue usando actualmente para la elaboración del plan de minado del proyecto.

Introducción: Actualmente, el planeamiento minero se lleva a cabo en los diferentes horizontes de tiempo para soportar el proceso de llevar un proyecto en etapa de concepción a operación.

Al inicio, donde se define el Pit final, secuencia de minado y construcción del programa de producción, se utilizan modelos de recursos que en general consideren las características básicas del yacimiento como leyes y tipos de rocas. En función de esta información se construye el modelo de la planificación minera. Una vez que la mina comience a operar, nos encontramos con que la etapa ideal tiende a cambiar, suceden eventos a los que debemos de afrontar, cambios en tipo de mineralización, retrasos en permisos de operación, etc., que obligan a que la idea inicial se modifique manteniendo el objetivo en el cumplimiento de onzas producidas.

Este artículo ha sido incluido por ser una fuente muy rica de información acerca del modelo de planificación minera de las características básicas de yacimiento, vida de la mina y recursos utilizados en la operación.

Google
Académico
“Planeamiento de minado a corto plazo de la unidad minera Tahoe Perú – La Arena - Trujillo”

Actualmente, poder conciliar el plan de largo plazo, que define, por ejemplo, el secuenciamiento del Pit con la operación de mezcla, es una tarea de planificación que consume una cantidad de recursos humanos y las soluciones obtenidas son sub óptimas.

La planificación minera considera diferentes horizontes de tiempos los cuales apoyan diferentes tipos de decisiones, es así como la planificación de largo plazo se encarga de la definición del tamaño y de la vida de la mina, de la que se desprende la inversión y los costos asociados a ella, la planificación de mediano plazo, se encarga de adaptar la definición de negocios de la mina mediante remplazo de infraestructura, reconocimiento de recursos y proyectos de contingencias; finalmente, la planificación a corto plazo se encarga de analizar los recursos utilizados en la operación de la mina de forma de soportar el presupuesto de operaciones de la mina.

En muchos casos las minas a cielo abierto son diseñadas para soportar una operación masiva, con grandes equipos, por citar, en un cuerpo mineralizado muy selectivo que posiblemente presente gran variabilidad mineralógica. En el planeamiento a largo plazo los detalles pasan a un segundo plano, y es el planeamiento a corto plazo el encargado socorrer estos aspectos en el día a día, en donde el programa de producción tiene que reflejar la verdadera variabilidad mineralógica, las deficiencias y las oportunidades de mejora. Hoy en día, no existe ninguna herramienta de software que permita detallar aspectos de la planificación de corto plazo en el largo plazo, es el ingeniero planeador quien tendrá el criterio para direccionar zonas de minado, zonas de descarga con la finalidad de cumplir objetivos como las onzas de oro;

			<p>además, tiene que asegurar la continuidad de los siguientes periodos para que la producción de onzas se mantenga constante.</p>	
Google Académico	<p>Propuesta de un plan de minado para la cantera de agregados San Isidro – unidad minera Cobriza</p>	<p>Cantera de agregados, explotación selectiva, seguridad productiva y sostenibilidad.</p>	<p>El presente trabajo de investigación titulado: "PROPUESTA DE PLAN MINERO DE LA CANTERA DE AGREGADOS SAN ISIDRO - UNIDAD MINERA COBRIZA" tiene por objetivo general la extracción de agregados de acuerdo con las normas de seguridad (altura del banco, ancho del banco, ángulos de pendiente, bermas de seguridad), identificando los riesgos potenciales de deslizamiento de agregados que podrían afectar a nuestro personal, equipos e instalaciones; para que la explotación sea segura y las reservas de material sean sostenibles. Para llevar a cabo la presente investigación, la coordinación tuvo que llevarse a cabo con la Oficina Central de Ingeniería de la Unidad Minera Cobriza, ya que en la Supervisión realizada en la Cantera de Agregados de San Isidro se descubrió que la explotación se realizaba empíricamente y sin los estándares de ingeniería principalmente con respecto a la Seguridad Minera, por lo que se propuso llevar a cabo el Plan Minero de la Cantera de Agregados de San Isidro, que nos ayudará a cubrir las reservas agregadas, mejorar los bancos de explotación, los accesos, los muros de seguridad, bermas de seguridad y estabilidad física de taludes que redundarán en la vida y sostenibilidad de la Cantera.</p>	<p>Este artículo fue incluido por tener información de suma relevancia de plan de minado para mejorar la producción de la cantera.</p>
Google Académico	<p>“Influencia del plan de minado en la</p>	<p>Plan de minado, rentabilidad, malla de perforación y</p>	<p>Concesión Victoria no cuenta con un adecuado diseño de malla de perforación y voladura, debido a esto el tamaño de roca fragmentado no es el necesario para la producción diaria</p>	<p>Este artículo fue incluido por ser un estudio de recolección de datos para el</p>

<p>rentabilidad de la concesión Victoria, Frutillo Alto – Bambamarca, 2018”</p>	<p>voladura, fragmentación, flujo de caja.</p>	<p>requerida, por tanto, no se lograr cubrir las necesidades del mercado. Se tiene como objetivo general determinar la influencia del plan de minado en la rentabilidad de la concesión Victoria, y como Objetivos específicos implementar el diseño de malla de perforación el Modelo predictivo de fragmentación, el flujo de caja, punto de equilibrio, VAN y TIR. Se desarrolla el método cuantitativo, la recolección de datos se basa en las siguientes técnicas e instrumentos: encuesta, cuestionario, observación, lista de cotejo, formato de reporte, Excel. Se obtuvo satisfactoriamente un 67% de nivel de satisfacción del Plan de minado y Rentabilidad, el diseño de malla de perforación y voladura implementado logró un nivel de aceptación final del 100%, mostrándose en nuestro diseño de malla rectangular 6 taladros, un espaciamiento de 0.43 m, Burden de 0.22 m, longitud de taladro 0.84 m, altura de banco 0.76 m, volumen total fragmentado de 0.62 m³. En cuanto a los explosivos se requiere 0.23 kg de ANFO/ Taladro, 1 fulminante N° 8/ Taladro, 1.04 m de mecha lenta/ Taladro, 1 m de mecha rápida por malla, 6 conectores por malla; produciendo mensualmente 459.42 TM. Con respecto al Modelo predictivo implementado de fragmentación KUZ – RAM, se logró un tamaño final igual a 18.45 cm, Se obtuvo un nivel de aceptación final del 100% de la implementación del flujo de caja, punto de equilibrio, VAN y TIR; con un punto de equilibrio de 130.45 TM, así poder obtener un VAN igual a S/232,213.79 con un TIR del 83%, Por tanto, la concesión Victoria es rentable.</p>	<p>desarrollo del plano de minado y rentabilidad de la mina.</p>
<p>Google Académico</p>	<p>“Plan de minado para optimizar la explotación de Plan de minado, explotación de agregados, cantera</p>	<p>El presente informe de investigación tuvo por finalidad diseñar un plan de minado para optimizar la explotación de</p>	<p>Este artículo se incluyó ya que este contiene el diseño de un plan de minado para optimizar la explotación</p>

	<p>explotación de agregados en la cantera Astramacon – Ferreñafe 2018”</p>	<p>Astramacon, estimación de reservas, rentabilidad de la explotación.</p>	<p>agregados de la cantera Astramacon – Ferreñafe 2018. La investigación surgió de la observación de un problema vinculado con la falta de un plan de minado en la cantera Astramacon, para dicha investigación se buscó trabajar con una muestra de 5 trabajadores y la cantera Astramacon ubicada en el distrito de Manuel Antonio Mesones Muro, utilizando como tipo de investigación cuantitativo y el diseño de investigación no experimental explicativo. Así mismo, para el recojo de información se utilizaron métodos como es el analítico y sistémico, y técnicas de investigación documental y de campo junto a instrumentos empleados como la guía de observación de campo, de laboratorio y guía de entrevista a los implicados de la cantera en mención. Además, se utilizó el programa Excel, software AutoCAD, ArcGIS y RecMin. Toda esta metodología le da a este informe de investigación el respaldo, sustento y seriedad respectiva.</p>	<p>de agregados de la cantera de cada una de las actividades a desarrollar en un año.</p>
<p>Google Académico</p>	<p>“Planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de noviembre - Nueva Arica”</p>	<p>Planificación minera, sostenibilidad de la explotación, explotación mecanizada.</p>	<p>La explotación de materiales de construcción en el distrito de Nueva Arica, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque se realiza por la S.M.R.L Cantera 7 de noviembre siendo ejecutada de manera empírica. La presente investigación abarcó una Planificación Minera a Corto Plazo para determinar la sostenibilidad de la explotación en la cantera, debido a que no existe un registro de estudios previos enfocados a la extracción de agregados con proyección que sea sostenible. Con este fin, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo realizar una planificación minera para determinar la sostenibilidad de la explotación? Bajo este contexto para responder dicha pregunta se ejecutaron los cálculos necesarios para la determinación de la geología local del yacimiento, la</p>	<p>Este artículo fue incluido porque contiene información valiosa de la planificación minera a corto plazo para determinar la sostenibilidad de la explotación de la cantera ejecutándose cálculos necesarios para la determinación de la geología local del yacimiento, la estimación de las reservas minerales, método de explotación-sistema-maquinaria convencional a emplearse y evaluación económica del proyecto.</p>

estimación de las reservas minerales, método de explotación-sistema-maquinaria a emplearse y evaluación económica del proyecto. Teniendo los resultados del reconocimiento del área de estudio, delimitando las zonas de explotación; la determinación de la geología local del yacimiento determinando que la zona es un depósito aluvial; el cálculo de reservas con lo cual se pudo determinar la explotación inicial de 350 TM, obteniendo una vida útil de cantera de 49 años; la propuesta del método de explotación a emplear es el método por terrazas; el sistema de explotación se determinó que sea un sistema discontinuo por emplearse maquinaria convencional; la evaluación económica se realizó mediante propuestas de inversión, donde se recomendó la implementación de la mecanización ya que sí es factible tanto económicamente como técnicamente

Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la unidad minera Pallancata de Hochschild Mining S.A.

Google Académico

Plan de minado, corto plazo, producción y optimización.

La investigación tiene por objetivo elaborar un plan de minado a corto plazo para optimizar la producción en la Unidad Minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. Para el desarrollo de la investigación se ha optado por emplear el método analítico, siendo el estudio de un alcance descriptivo-explicativo. El diseño de la investigación fue pre experimental, de manera que se observó los resultados de la implementación del plan de minado, durante un periodo de 12 meses durante el año 2018. La técnica para la recolección de datos fue la revisión documental y el acopio de datos correspondientes de la Unidad Minera. Finalmente, se concluye que el planeamiento consistió en la estimación de los recursos minerales y reservas para la explotación, el plan de laboreo, el programa de avances, la generación de desmonte, el ciclo de minado, el plan de consumo de insumos (materiales y equipos), proyección de personal y de

Este artículo fue incluido ya que contiene información sobre la estimación de los recursos minerales y reservas para la explotación, el plan de laboreo, el programa de avances, la generación de desmonte, el ciclo de minado, el plan de consumo de insumos (materiales y equipos), proyección de personal y de proveedores y el incremento de producción real a un 3%.

proveedores. Este planeamiento contribuyó a que la producción real (767,562.77 Ton) alcanzó un incremento del 3% de lo planeado (749,441.93 Ton), asimismo los costos reales fueron US\$ 95.62/ton resultando ligeramente inferior a lo planificado de US\$ 95.91/ton. Este crecimiento de producción permitió el incremento de finos de Plata y Oro, los cuales generaron mayores ingresos por ventas de plata equivalente, generando un aumento del margen operativo bruto en US \$ 408,130. De acuerdo a la evaluación económica del plan de producción proyectado y real del 2018, se observa una mejora sustancial en el tonelaje extraído y con la consecuente reducción de costos e incremento de los ingresos. Así mismo, considerando una tasa de descuento del 12% se realizó una evaluación del flujo de caja proyectado y real generando un incremento en el Valor Presente Neto (NPV) de US \$ 630,207 y de la Tasa Interna de Retorno del 19%, incrementando la rentabilidad operativa de la Unidad Minera Pallancata.

Tabla 1: Artículos seleccionados
Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Los resultados de búsqueda en el google académico arrojaron 30 artículos de la base de datos SciELO, GoogleScholar y en EBSCO 75 de la biblioteca virtual UPN. Después de eliminar las replicaciones, se obtuvo un total de 95 artículos. De estos, solo 15 cumplieron los criterios de inclusión (se eliminaron artículos, que no abordaban específicamente la implementación del plan de minado). De sellos solamente se consideró 9 artículos de revisión, 6 empíricos y 9 sistemáticos.

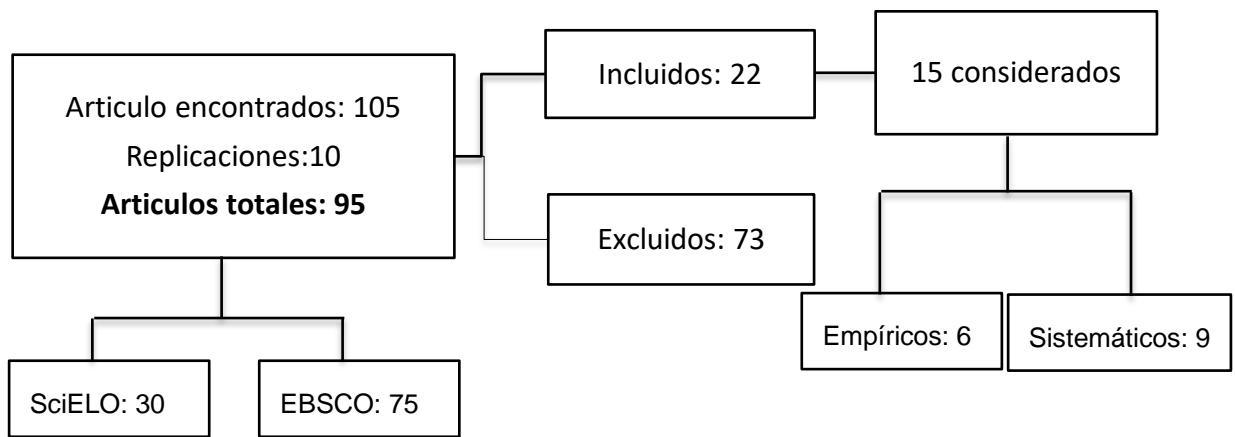


Gráfico 1. Resultados de la búsqueda de la literatura

En los 15 artículos seleccionados se procedió a identificar las características de los artículos, identificando autor, año, título, tipo de artículo, país y resultados.

Tabla N° 2:

Tabla de Resultados de la Revisión Sistemática.

Autor	Año	Título del artículo	Tipo de artículo	País	Resultados
Murillo	2019	Incremento de producción de 1700 TM a 2000 TM para el plan de minado 2019 en UEA Huanzalá compañía minera Santa Luisa S.A.	Sistemático	Perú	Mediante la metodología descrita en capítulos anteriores del presente trabajo, se tomaron los datos el primer semestre, dado que son los meses más críticos por el clima desfavorable en la UEA Huanzalá, este trabajo se basa netamente en la mejora de la disponibilidad mecánica de los equipos, mediante programas de mantenimiento y también en la redistribución del personal, ya que estos influyeron directamente en el incremento y el cumplimiento del plan anual de minado del año 2019.
Castro	2015	Propuesta de implementación de plan de minado en la cantera de dolomita “Jajahuasi 2001” de la comunidad campesina Llocllapampa – provincia de Jauja	Sistemático	Perú	La variación entre las reservas calculadas en un anterior estudio, y al actual cubicación realizada en este proyecto, se muestra una diferencia significativa, al ritmo de producción propuesto el yacimiento sería explotado durante 65 años, en lo que en un próximo estudio se pruebe que las reservas sean mayores; la ley del mineral es de 29.31% de CaO y 19.72% de MgO, considerando que para que un yacimiento sea de Dolomita la ley mínima debe ser 17% de MgO, por lo que teniendo en cuenta como factores principales la ley y las reservas el yacimiento tiene potencial para entrar en explotación a gran escala.
Martínez & Quintana	2014	Análisis y perspectivas de la producción de yeso en Cuba	Empírico	Cuba	Se ha podido corroborar la calidad y la pureza del mineral de yeso que se produce y procesa en los yacimientos cubanos, así como las grandes reservas potenciales con que se cuenta, lo cual asegura que, a muy largo plazo, se puedan obtener a partir de él distintos tipos de yeso, así como otros productos de buena calidad para el mercado. En las plantas de procesamiento del mineral de yeso, así como en la industria respectiva, aún se aplican tecnologías convencionales en los procesos en general, ya sean de beneficio del mineral, trituración, cocción.

Piérola	2017	“Optimización del plan de minado de cantera de caliza La Unión distrito de Baños del Inca – Cajamarca, 2015”	Sistemático	Perú	Los resultados dan cuenta de que aun con la distancia de 8 km de longitud sumando ida y vuelta la eficiencia de la operación es bajo estos nos indica que el mayor tiempo se requiere para el transporte de la zona de operaciones hasta los hornos de calcinación, para incrementar la eficiencia de equipos de transporte se recomienda realizar la capacitación del personal a cargo de carguío y transporte de minerales no metálicos de caliza.
Macedo	2016	Imágenes de satélite y teledetección como herramienta de apoyo para el desarrollo de minas de yeso y escombreras en el Araripe	Empírico	Brasil	A través del análisis de las imágenes generadas por el Bilko, se puede pensar que la reducción del área con vegetación de Caatinga, realmente hay sido provocada por motivos de uso de la vegetación como combustible para atender a la industria de producción de yeso, o quizá por la expansión de la minería, ya que no hubo expansión de la actividad agropecuaria. Lo que se ha podido verificar acerca de los impactos generados por la actividad industrial del yeso, es que se ha triplicado el área requerida por este tipo de actividad, y así, por supuesto, el impacto generado por la actividad de estas empresas en la región.
Chávez	2018	“Propuesta de plan de minado de la cantera Los Chancas III 5hnos, distrito Bambamarca, provincia Hualgayoc, departamento de Cajamarca, 2018”	Sistemático	Perú	Las reservas probadas actualmente son 175 200 toneladas, las probables son 500 000 toneladas con una ley de corte del 96%. Las reservas estimadas son para 14 años, con una producción diaria de 150 TM/día. El método de explotación es a cielo abierto mediante bancos ascendentes, la cara del banco es de 600, el ancho de vía 6 metros, la pendiente de vía debe tener 10%, 1 metro de ancho de banqueta y la altura del banco debe ser 1.5 metros. El factor de seguridad es mayor a 6 por lo cual se descarta fallas circulares.

Ferrer	2015	Planeamiento de minado de largo plazo para proyecto minero no metálico	Sistemático	Perú	El plan de minado muestra que conforme se avanza a lo largo de la vida de la mina, la distancia del frente de minado a la chancadora primaria es mayor al inicio de la operación y en las últimas fases de minado se reduce, todo esto debido a la configuración del tajo donde el cuerpo mineralizado rodea las instalaciones de la CH-PR que se encuentra en el nivel más alto de la cantera Atocongo, esto implica que los costos operativos no se disparen en el tiempo. Se han identificado importantes oportunidades de ganar reservas si movemos la chancadora primaria y en el límite de la zona sur de Puquio con el respectivo botadero, en este último se puede realizar una campaña de muestreo para identificar calizas marginales, antes denominadas desmonte, lo que haría más factible el repliegue. La presente tesis sería un punto de partida para posteriores evaluaciones.
Canchucaja	2007	Proyecto de factibilidad de minado 2007 - 2014 de la cantera de yeso San Antonio – Tarma.	Sistemático	Perú	Los resultados indican que la adecuada formulación del proyecto de inversión, la capacidad favorable y calidad de reservas, la optimización del estudio de factibilidad (optimización) y el margen positivo de las variables económicas, se valida la hipótesis específica n° 1. En el orden privado (financiero-económico) que se obtuvieron se resalta la recuperación de la inversión (PAYBACK) de 1 año y la relación beneficio-costo de 1.9, lo que se concluye que para esta inversión que fue de S/. 370 000, la solvencia de endeudamiento en mercado y stock de cantera del yacimiento mineral es óptima, y se pueden realizar programas sociales con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población aledaña, por lo tanto, se valida la hipótesis específica n° 2.

Spelucín	2017	Informe de experiencia laboral: Desarrollo del plan de minado para el Proyecto Conga.	Sistemático	Perú	<p>Los resultados nos dan a conocer que como parte del proceso previamente descrito se clasificar en a) Plan de minado: El promedio anual de material movido es de 68.9 Millones de toneladas, la vida de la mina es de 19 años, desde finales del 2013 hasta mediados del 2032, el material minado del tajo en promedio es de 58.6 millones de toneladas al año. El movimiento total de material incluye 145.1 millones de toneladas re manipuladas (rehandle) desde los stocks del ROM pad, además de 34.8 millones de toneladas movidas desde el LOM stock, según las consideraciones descritas previamente. También se debe considerar un total de 25.1 millones de toneladas movidas a lo largo de la vida de la mina como lastre, para mantenimiento de vías y mejora de pisos de minado entre otras actividades., b) Plan de Procesos: En todos los periodos se logró cumplir con la capacidad de molienda (EquiMill) aunque el material real alimentado al molino (mill) en algunos periodos está por debajo del máximo, este efecto se debe al índice de molienda (GI) que se describió en el apartado Optimización de leyes de Corte. Pero en conclusión se optimizo el uso de la planta., y c) Requerimiento de equipos: El presente plan usara tres perforadoras Atlas Copco de la serie Pit Viper 271 que comenzaran a operar en el 2014 y dos perforas DML a lo largo de todo el plan de minado para ejecutar la producción y una ROC L8 que se usara para la perforación de pre cortes en paredes finales y fases.</p>
Villacorta	2019	“Planeamiento de minado corto plazo de la unidad minera Tahoe Perú – La Arena – Trujillo”	Sistemático	Perú	<p>Los resultados dan cuenta de que existe un orden en el proceso de planeación, pero el trabajo de planear en sí es un trabajo a criterio del planeador, basado en experiencia y conocimientos adquiridos. El Planeamiento a corto plazo facilita llevar la operación de manera sostenible, asegurando que el aporte de mineral sea continuo.</p>

Buendía & Valdivia	2018	Propuesta de un plan de minado para la Cantera de Agregados San Isidro – Unidad Minera Cobriza	Sistemático	Perú	Al estar realizando constantemente un estudio se propuso el Plan de Minado para la explotación de la cantera de agregados con la finalidad de dotar del agregado de manera planificada y constante para las diferentes necesidades de la Mina Subterránea Cobriza. Se propuesto para realizar un plan de minado tendrá la finalidad de diseñar y ejecutar las operaciones mineras, que garanticen la integridad y estabilidad física de la cantera San Isidro - Mina Cobriza.
Becerra & Torres	2018	“Influencia del plan de minado en la rentabilidad de la Concesión Victoria, Frutillo alto – Bambamarca, 2018”	Sistemático	Perú	La aplicación de la encuesta de satisfacción del plan de minado y rentabilidad – Pre test y Post test, se procedió a vaciar la información en los cuadros presentados lo siguiente: El nivel promedio de satisfacción inicial de los 18 trabajadores es de 6.48 a comparación del final que presenta 9.28, se evidencia un incremento promedio de 2.8 de satisfacción con respecto al plan de minado y rentabilidad según los trabajadores de la concesión Victoria. Según la escala de aceptabilidad NPS el porcentaje de nivel de satisfacción inicial es de -72%, lo cual indica insatisfacción en los trabajadores, después de la implementación se evidencia la satisfacción de los trabajadores en un 67% con respecto al plan de minado y rentabilidad en la concesión Victoria.
Ramírez	2020	“Plan de minado para optimizar la explotación de agregados en la cantera Astramacon – Ferreñafe 2018”	Sistemático	Perú	Los resultados indican que la cantera cuenta con un área de 60 has., se encuentra delimitada por las coordenadas UTM con un perímetro de 3132 metros. Este levantamiento topográfico se realizó con la ayuda de un GPS GARMIN Etrex 20x, con el cual se tomaron las coordenadas delimitantes, a la vez se utilizaron como apoyo el 27 programa SAS.Planet el cual proporcionó una vista satelital de la zona de estudio y una imagen georreferenciada; ArcGIS el cual generó las curvas de nivel a una distancia de 5 m del yacimiento.

Muñoz	2018	“Planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de noviembre - Nueva Arica”	Sistemático	Perú	Los resultados nos dan a conocer que la zona del Proyecto es accesible, partiendo desde la ciudad de Chiclayo a través de la carretera asfaltada Chiclayo – Cayaltí – Nueva Arica, aproximadamente a 76.6 Km comprendida desde la ciudad de Chiclayo hasta el Proyecto. Estas coordenadas fueron obtenidas por medio de un gran levantamiento topográfico en toda el área de la cantera empleando el método de las poligonales cerradas, utilizando Estación Total y GPS para una mayor precisión de coordenadas, disminuyendo así el margen de error. Al tomar en cuenta coordenadas (X; Y) se puede determinar la extensión total del terreno en vista de planta, esto ayudará a conocer cuánto es el área de influencia de nuestra cantera para poder así trabajar las zonas de explotación con mayor precisión. Luego de haber procedido a realizar el levantamiento topográfico se procedió a plantear la ubicación de oficinas administrativas, botaderos, canchas de acumulación de material, letrinas, trincheras sanitarias, garita de control, depósito temporal de residuos, área de almacenamiento de agua.
Ticllasuca	2019	Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la unidad minera Pallancata de Hochschild Mining S.A.	Sistemático	Perú	Los resultados dan cuenta de que la Unidad Minera Pallancata, de la Compañía Minera Ares SAC, de acuerdo a su estrategia de plan de trabajo empresarial para las exploraciones y operaciones mineras para la continuidad de la misma, ha logrado identificar una zona de recursos minerales asociados a un yacimiento de plata y oro ubicada en la zona sur del departamento de Ayacucho, por lo cual, se está realizando los trabajos necesarios acorde a la legislación de trámites para diversos permisos de Desarrollo, Preparación y Explotación de la nueva zona denominada “PABLO”.

Tabla 2: Tablas de resultados de revisión sistemática

Fuente: Elaboración Propia

Basados en la revisión sistemática antes mencionada, este análisis preciso que la implementación del plan de minado en cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque, es factible, lo cual permite incrementar la producción diaria, minimizar los costos de producción y tener una mejora continua en la producción de yeso.

Es por ello que, mediante la implementación del plan de minado aplicado a la cantera de yeso, es una alternativa de mejora importancia en aplicar nuevas técnicas, métodos y criterios que peritan aumentar el ritmo de producción, mediante la disponibilidad necesaria de equipos y maquinarias, permitiendo alcanzar mayor eficiencia y competencia en el mercado nacional e internacional. Por consiguiente, los resultados obtenidos se basan con el respaldo de (Murillo, 2019), indican que mediante la metodología descrita en capítulos anteriores del presente trabajo, se tomaron los datos el primer semestre, dado que son los meses más críticos por el clima desfavorable en la UEA Huanzalá, este trabajo se basa netamente en la mejora de la disponibilidad mecánica de los equipos, mediante programas de mantenimiento y también en la redistribución del personal, ya que estos influyeron directamente en el incremento y el cumplimiento del plan anual de minado del año 2019. Cabe mencionar que, según la investigación de (Piérola, 2017), los resultados dan cuenta de que aun con la distancia de 8 km de longitud sumando ida y vuelta la eficiencia de la operación es bajo estos nos indica que el mayor tiempo se requiere para el transporte de la zona de operaciones hasta los hornos de calcinación, para incrementar la eficiencia de equipos de transporte se recomienda realizar la capacitación del personal a cargo de carguío y transporte de minerales no metálicos de caliza. Por otro lado, tenemos que (Chávez, 2018), demuestran que las reservas probadas actualmente son 175 200 toneladas, las probables son 500 000 toneladas con una ley de corte del 96%. Las reservas estimadas son para 14 años, con una producción diaria de 150 TM/día. El método de explotación es a cielo abierto mediante bancos ascendentes, la cara del banco es de 600, el ancho de vía 6 metros, la pendiente de vía debe

tener 10%, 1 metro de ancho de banqueta y la altura del banco debe ser 1.5 metros. El factor de seguridad es mayor a 6 por lo cual se descarta fallas circulares. De tal manera, los resultados obtenidos se basan con el respaldo de (Ferrer, 2015) , el plan de minado muestra que conforme se avanza a lo largo de la vida de la mina, la distancia del frente de minado a la chancadora primaria es mayor al inicio de la operación y en las últimas fases de minado se reduce, todo esto debido a la configuración del tajo donde el cuerpo mineralizado rodea las instalaciones de la CH-PR que se encuentra en el nivel más alto de la cantera Atocongo, esto implica que los costos operativos no se disparen en el tiempo. Se han identificado importantes oportunidades de ganar reservas si movemos la chancadora primaria y en el límite de la zona sur de Puquio con el respectivo botadero, en este último se puede realizar una campaña de muestreo para identificar calizas marginales, antes denominadas desmonte, lo que haría más factible el repliegue.

En toda la investigación se determinó que la implementación del plan de minado aplicado en la cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope es factible y ayuda a incrementar el ritmo de producción, utilizando métodos, técnicas y haciendo el uso de la disponibilidad de equipos y maquinaria eficiente que beneficien y estén al alcance de la empresa.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

En este trabajo se analizó la literatura científica disponible en la base de datos Scielo, GoogleScholar y EBSCO sobre el mejoramiento de la implementación del plan de minado publicada entre 2007 y 2019. El objetivo fue realizar un análisis sobre el mejoramiento de la producción en la base de datos mencionada, fueron identificaron 15 estudios y se consideró 9 artículos que respetan los criterios establecidos para la revisión.

A partir de los hallazgos encontrados, acorde a la evaluación de características geomecánica, reservas minerales y la disponibilidad de quipos y maquinarias para el ciclo de operaciones de carguío y transporte, se logrará implementar un plan de minado aplicado a la cantera de yeso que busca envolver una alternativa de mejora, que permite aplicar nuevas técnicas, métodos y criterios para incrementar la productividad garantizando ganancias durante todo el tiempo de vida útil de la mina, todo ello mediante la disponibilidad necesaria de equipos y maquinarias, permitiendo alcanzar mayor eficiencia.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen los siguientes autores:

(Villacorta, 2019), sostiene que los resultados dan cuenta de que existe un orden en el proceso de planeación, pero el trabajo de planear en sí es un trabajo a criterio del planeador, basado en experiencia y conocimientos adquiridos. El planeamiento a corto plazo facilita llevar la operación de manera sostenible, asegurando que el aporte de mineral sea continuo.

Para (Murillo, 2019), se debe tomar los datos el primer semestre, dado que son los meses más críticos por el clima desfavorable en la UEA Huanzalá, este trabajo se basa en la mejora de la disponibilidad mecánica de los equipos, mediante programas de mantenimiento y

también en la redistribución del personal, ya que estos influyen directamente en el incremento y el cumplimiento del plan anual de minado del año 2019. Además, en su análisis menciona el aporte a la calidad de las características geomecánicas, formaciones geológicas y sistema de fallas para obtener un mejor incremento de producción. Sin embargo, no señala acerca de las reservas probadas y probables que se desarrollará durante la vida útil de la mina.

(Chávez, 2018), en su análisis sostiene que se debe determinar las reservas probadas y probables. Las reservas estimadas son para 14 años, con una producción diaria de 150 TM/día y actualmente las reservas probadas son 175 200 toneladas, las probables son 500 000 toneladas con una ley de corte del 96%. El método de explotación es a cielo abierto mediante bancos ascendentes, la cara del banco es de 600, el ancho de vía 6 metros, la pendiente de vía debe tener 10%, 1 metro de ancho de banquetta y la altura del banco debe ser 1.5 metros. El factor de seguridad es mayor a 6 por lo cual se descarta fallas circulares. Por lo que, en su análisis no menciona en aplicar nuevas técnicas, métodos y criterios para incrementar la productividad garantizando ganancias durante todo el tiempo de vida útil de la mina.

Por otro lado, (Piérola, 2017), menciona que los resultados obtenidos dan cuenta con la distancia de 8 km de longitud sumando ida y vuelta la eficiencia de la operación es bajo, por lo que indica que el mayor tiempo se requiere para el transporte de la zona de operaciones hasta los hornos de calcinación, para incrementar la eficiencia de equipos de transporte y recomienda realizar la capacitación del personal a cargo de carguío y transporte de minerales no metálicos.

En los hallazgos encontrados referente a la implementación del plan de minado aplicado a la cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope, es factible y ayuda

al mejoramiento de la producción utilizando los métodos, técnicas, equipos y maquinaria, el cual permitirá aumentar la vida útil de la mina a corto, mediano y largo plazo, garantizando mejores beneficios e ingresos económicos para la empresa.

Conclusiones

- Basados en las revisiones literarias investigadas se concluye que la implementación del plan de minado es factible para la cantera de yeso de la Comunidad Campesina San Pedro de Mórrope – Concesión Salmueras Sudamericanas S.A., Lambayeque, permite tener un mayor énfasis de un estudio detallado para mejorar el ritmo de la producción y alargar la vida útil del yacimiento contando con la disponibilidad mecánica necesaria de los equipos y maquinarias.
- Se concluyó que la importancia demostrada en los resultados obtenidos del análisis de la implementación del plan de minado se acciona por medio de la identificación de las reservas y recursos para asegurar la producción diaria y la vida útil de la mina. También, se debe obtener la toma de datos en el primer semestre, para evitar inconvenientes en el incremento de la producción, dado que pueden ser los meses más críticos por el clima y ocasionara perjuicios en la disponibilidad mecánica de los equipos, a ello se debe realizar programas de mantenimiento y capacitación al personal a cargo de carguío y transporte del material, para cumplir en el incremento y el cumplimiento del plan anual de minado.
- El propósito de esta investigación fue demostrar que para cumplir con la implementación del plan de minado se debe realizar la evaluación de las características geomecánicas, reservas minerales y la implementación de equipos y maquinarias para el ciclo de operaciones unitarias de carguío y transporte para incrementar el ritmo de producción diaria y minimizar costos en cada una de sus

operaciones. Además, es indispensable utilizar la maquinaria suficiente para cumplir con toda la programación anual de la planificación minera a corto, mediano o largo plazo para garantizar ganancias durante todo el tiempo de vida útil de la mina.

Recomendaciones

- Para un mejor estudio y entendimiento se requiere de un conocimiento amplio y profundo del mecanismo de dicho proceso, que permitirá un mejor control y mejor aprovechamiento de esta gran técnica en sus diferentes aplicaciones. Siendo el objetivo fundamental la implementación del plan de minado para mejorar la producción mediante técnicas, métodos y criterios para incrementar la productividad, identificando las reservas y recursos para garantizar ganancias durante todo el tiempo de vida útil de la mina, todo ello mediante la disponibilidad necesaria de equipos y maquinarias para alcanzar mayores ingresos.
- Se recomienda que para realizar un buen estudio de plan de minado se debe contar con todas las técnicas y herramientas necesarias para obtener datos confiables que permitan alcanzar buenos resultados en la producción.

REFERENCIAS

Referencias

- Becerra, L., & Torres, M. (2018). Influencia del plan de minado en la rentabilidad de la concesión Victoria, Frutillo Alto – Bambamarca, 2018. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/14069>
- Buendia, C., & Valdivia, D. (2018). Propuesta de un plan de minado para la Cantera de Agregados San Isidro – Unidad Minera Cobriza. (*Tesis de Bachiller*). Universidad Continental, Arequipa. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/5203>
- Canchucaja, O. (2007). PROYECTO DE FACTIBILIDAD DE MINADO 2007- 2014 DE LA CANTERA DE YESO SAN ANTONIO - TARMA. (*Tesis de Bachiller*). Universidad Nacional Del Centro del Perú, Huancayo. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3153>
- Castro, B. (2015). PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MINADO EN LA CANTERA DE DOLOMITA “JAHUASI 2001” DE LA COMUNIDAD CAMPESINA LLOCLLAPAMPA – PROVINCIA DE JAUJA”. (*Tesis de Título profesional*). Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1343>
- Chávez, E. (2018). “PROPUESTA DE PLAN DE MINADO DE LA CANTERA LOS CHANCAS III 5HNOS, DISTRITO BAMBAMARCA, PROVINCIA HUALGAYOC, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA, 2018”. (*Tesis de Bachiller*). Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11537/15029>
- Ferrer, F. (2015). Planeamiento de minado de largo plazo para proyecto minero no metálico. (*Tesis de Título Profesional*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6812>
- Macedo, G. (2016). IMAGENES DE SATÉLITE Y TELEDETECCIÓN COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE MINAS DE YESO Y ESCOMBRERAS EN EL ARARIPE. *HOLOS*, 78-87. Obtenido de <https://doi.org/10.15628/holos.2016.4492>
- Martínez, Y., & Quintana, D. (2014). Análisis y perspectivas de la producción de yeso en Cuba. *CENIC Ciencias Químicas*, 106-112. Obtenido de <https://docplayer.es/59879523-Analisis-y-perspectivas-de-la-produccion-de-yeso-en-cuba.html>
- Muñoz, J. (2018). Planificación minera a corto plazo para la sostenibilidad de la explotación en cantera 7 de noviembre - Nueva Arica. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad César Vallejo, Chiclayo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/33606>

- Murillo, H. (2019). “INCREMENTO DE PRODUCCION DE 1700 TM A 2000 TM PARA EL PLAN DE MINADO 2019 EN UEA HUANZALA COMPAÑÍA MINERA SANTA LUISA S.A.”. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10015>
- Piérola, D. (2017). “OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE MINADO DE CANTERA DE CALIZA LA UNIÓN DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA – CAJAMARCA” 2015. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/5634>
- Ramírez, A. (2020). Plan de minado para optimizar la explotación de agregados en la cantera Astramacon – Ferreñafe 2018. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad César Vallejo, Chiclayo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/40043>
- Spelucín, A. (2017). Desarrollo del Plan de Minado para el Proyecto Conga. (*Informe de Experiencia Laboral*). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10029>
- Ticllasuca, E. (2019). Planeamiento de minado a corto plazo para optimizar la producción en la Unidad Minera Pallancata de Hochschild Mining S.A. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad Continental, Huancayo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12394/7022>
- Villacorta, H. (2019). Planeamiento de minado a corto plazo de la Unidad Minera Tahoe Perú - La Arena – Trujillo. (*Tesis de Título Profesional*). Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco, Cusco. Obtenido de <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4536>

ANEXOS

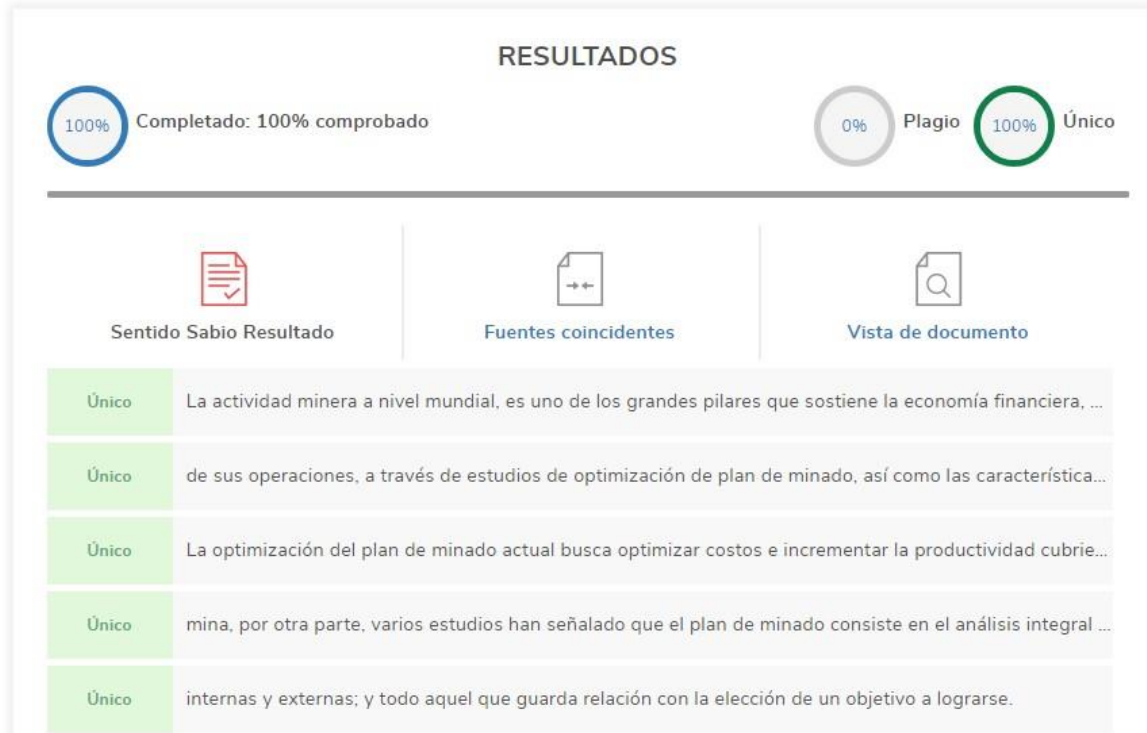


Ilustración 1: Resultados de Anti Plagio Capítulo I

Fuente: Small Seo Tools



Ilustración 2: Resultados de Anti Plagio Capítulo II

Fuente: Small Seo Tools



Ilustración 3: Resultados de Anti Plagio Capítulo III

Fuente: Small Seo Tools

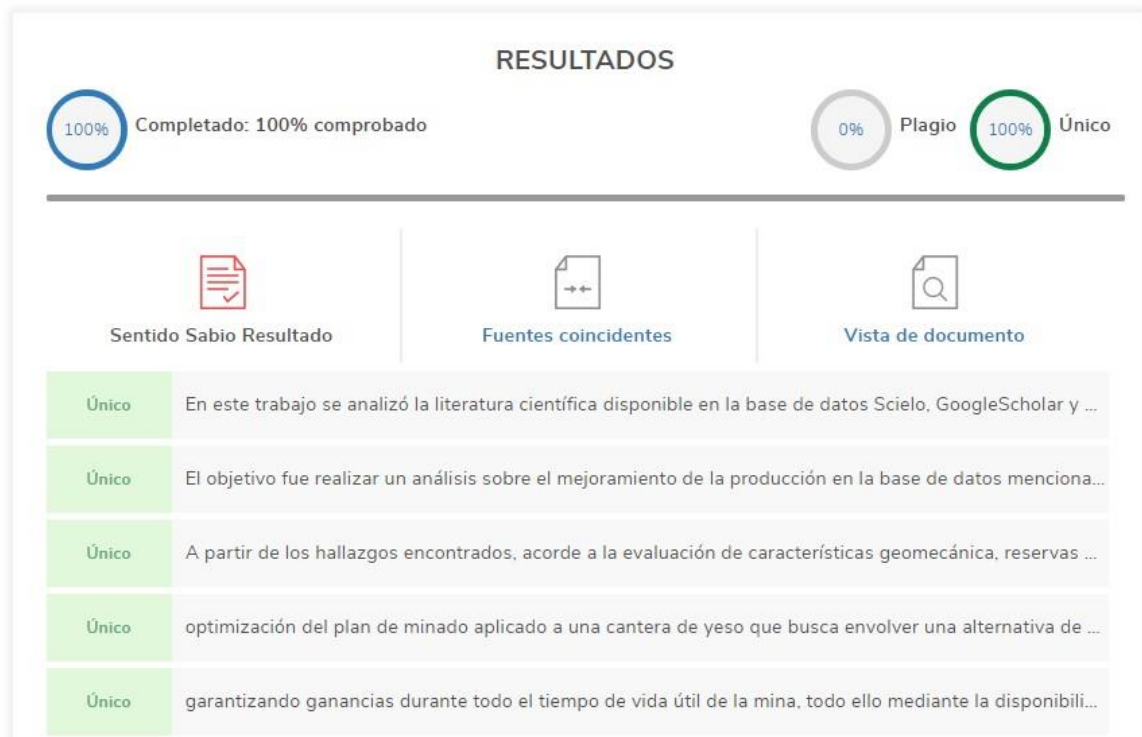


Ilustración 4: Resultados de Anti Plagio Capítulo IV

Fuente: Small Seo Tools



Ilustración 5: Resultados de Anti Plagio Capítulo V

Fuente: Small Seo Tools