Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE PROCESOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA METALÚRGICA

INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA Y UNA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE EXPLORACIÓN PALLANCATA DE MINERA ORO VEGA S.A.C.

Informe Técnico presentado por el Bachiller:

GASPAR LOPEZ, ALFREDO LUCAS

para optar el Título Profesional de

INGENIERO METALURGISTA

AREQUIPA - PERÚ

2013

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS DE PERFORACIÓN DIAMANTINA Y UNA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE EXPLORACIÓN PALLANCATA DE MINERA ORO VEGA S.A.C.

PRESENTACIÓN

GLOSARIO

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Ubicación geográfica 1

1.2. Accesos 2

1.2.1. Accesibilidad 2

1.2.2. Cuadro de distancias 3

1.3. Geología 4

CAPÍTULO II.- EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y SU TECNOLOGÍA

2.1. Introducción 6

2.2. Selección de las coronas diamantadas 7

2.3. Coronas sacatestigos impregnadas 7

2.3.1. Brocas de carburo de tungsteno (tipo widia) 9

2.3.2. Brocas de carburo de tungsteno triturado 10

2.3.3. Brocas con diamantes 11

2.3.3.1. Brocas con diamantes insertados 13

2.3.3.2. Brocas con diamantes impregnados 16

2.4 Criterios generales de selección de coronas 19

2.5. Guía de selección de coronas según tipo de roca 21

2.6. Escariadores 22

2.7. Zapatas para revestimiento 23

2.8. Fluidos de perforación 23

2.8.1. Tipos y aplicaciones de fluidos 25

CAPÍTULO III.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN

3.1. Historia 27

3.2. Área de exploración 28

3.3. Plataformas del área de exploración 29

3.4. Ubicación 29

3.5. Accesibilidad 30

3.6. Componentes físicos 30

3.6.1. Elevaciones sobre el nivel del mar 30

3.6.2. Descripción de los cuerpos de agua-estaciones de monitoreo 31

3.6.3. Clima 31

3.6.4. Suelos 31

3.6.5. Operaciones mineras anteriores 32

3.7. Flora y fauna 33

3.8. Recursos socio-económicos 33

3.9. Actividades de exploración minera y cronograma de ejecución 34

3.9.1. Acondicionamiento de acceso al área del proyecto 34

3.9.2. Campamentos y almacén 34

3.9.3. Trabajos de perforación 34

3.9.4. Número de puestos de trabajo 37

3.9.5. Cronograma de ejecución 37

3.10. Descripción de los procedimientos de control ambiental a utilizarse durante la exploración 38

3.10.1. Control del impacto en el suelo 38

3.10.2. Control del agua residual industrial 39

3.10.3. Control de aguas residuales domésticas 40

3.10.4. Control de agujeros de perforación 40

3.10.5. Calidad de aguas 40

3.10.6. Control de la seguridad 41

3.10.7. Salud y equipo de protección 41

3.11. Cierre de áreas disturbadas y monitoreo de post cierre 41

3.12. Secuencia completa de perforación diamantina 43

3.12.1. Instalación de faena 43

3.12.2. Maniobra de acople de barras 45

3.12.3. Maniobra enganche pescante 46

3.12.4. Vista general tablero control y comandos 47

3.12.5. Maniobra bajada barras al pozo y uso prensa 48

3.12.6. Maniobra sujeción barras con prensa 48

3.12.7. Maniobra colocación rejilla protección 49

3.12.8. Canalización fluidos de perforación 49

3.12.9. Instalación geomembrana 50

3.12.10. Vista general y componentes sonda 51

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.12.11. Maniobra extracción testigo del pozo y disposición en la caja 52

3.13. Operaciones asociadas 54

3.13.1. Testificación. Logueo de un sondaje 54

3.13.2. Logueo de un sondaje 54

CAPÍTULO IV.- ANÁLISIS DE RIESGOS EN LA OPERACIÓN

4.1. Actividades generales para prevención y control de riesgos 58

4.2. Hoja de control de riesgos 60

4.3. La actitud 62

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Minera Suyamarca dentro de sus áreas de operaciones y de su plan de exploraciones en sus concesiones, ha encontrado nuevos yacimientos, de acuerdo al plan de exploraciones programadas que le ha permitido establecer nuevas reservas, para poder ampliar su producción a 3000 t/d, se ha proyectado incorporar nuevos componentes de mina e instalaciones a sus operaciones actuales.

1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Políticamente, el Proyecto Pallancata se ubica en:

- Distrito de Coronel Castañeda
- Provincia de Parinacochas
- Departamento de Ayacucho.
- Territorialmente, está dentro de la propiedad superficial de la Comunidad Campesina de Pallancata.
- El centro poblado más cercano es Santa Rosa a 5 km;
- Aniso, como capital del distrito dista 15 km.

- Los principales centros poblados del distrito de Coronel Castañeda, ubicados dentro de un radio de 10 km alrededor del proyecto, se indican en la Tabla Nº 1.1.

Tabla Nº 1.1

PRINCIPALES POBLADOS CERCANOS AL PROYECTO

Nombre	Categoría	Dirección	Distancia (km)
Pallancata	Unidad Agropecuaria	SE	6
Unión Santa Rosa	Unidad Agropecuaria	E	5
San Gabriel	Caserío	SE	8
Pachachaca	Unidad Agropecuaria	E	8
Cera Florida	Unidad Agropecuaria	E	7
	Unidad Agropecuaria	NW	6
Pillpinto	Unidad Agropecuaria	SE	8

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI.

1.2. ACCESOS

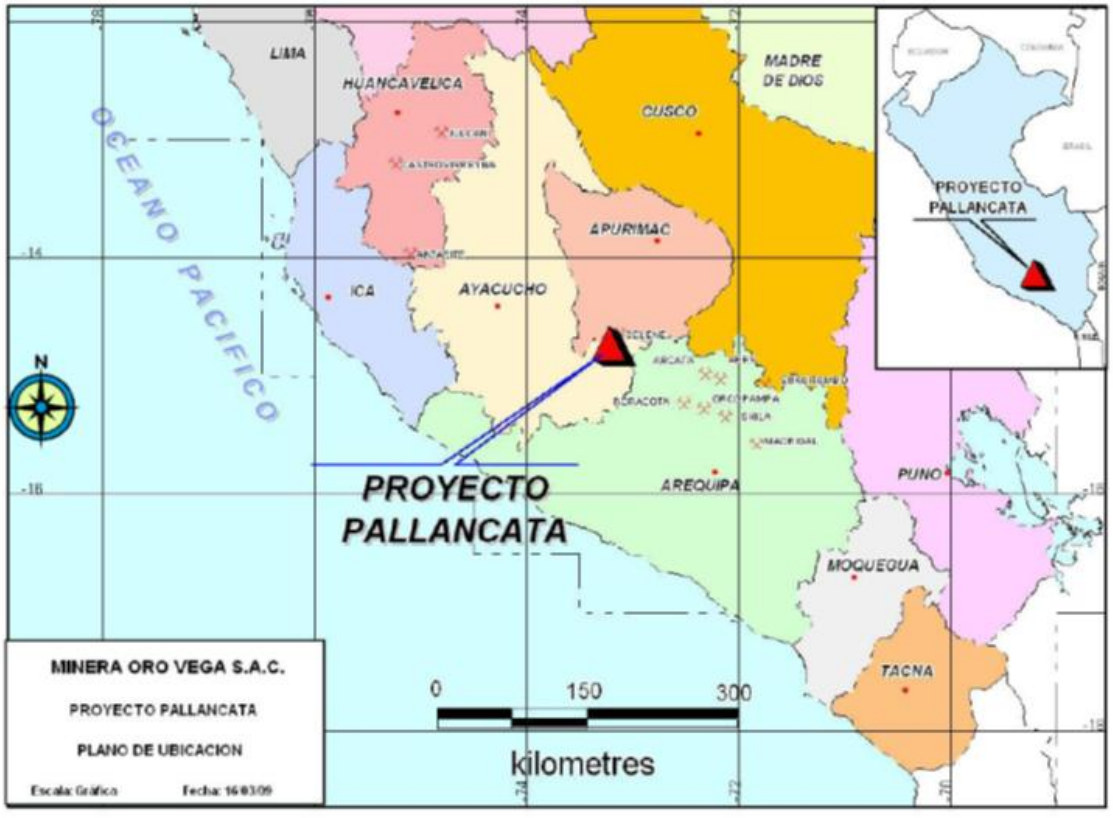
1.2.1. ACCESIBILIDAD

El acceso desde la ciudad de Lima se efectúa por la Carretera Panamericana Sur, asfaltada, hasta la ciudad de Nazca (450 Km.), desde la cual se toma un ramal que conduce al Cuzco, llegando a un pequeño poblado llamado Izcahuaca (a 296 Km. desde Nazca). La vía desde Nazca hasta Izcahuaca, asciende la cordillera, hasta 4600 m, de elevación. Desde Izcahuaca, existe un desvío al Sureste siguiendo el camino afirmado, que conduce a la mina Selene, hasta un punto en el Km. 20 donde parte la trocha carrozable hasta el proyecto Pallancata (18 Kms.).

1.2.2. CUADRO DE DISTANCIAS

Las distancias y los tiempos empleados son:

Lima – Nazca	450 Km.	6 horas	Carretera Panamericana Sur
Nazca – Puquio	155 Km.	3.30 horas	Carretera Nazca – Cuzco
Puquio – Izcahuaca	140 Km.	1.40 horas	Carretera Puquio – Cuzco
Izcahuaca – Pallancata	38 Km.	1.30 horas	Trocha afirmada



Fotografía N° 1.1.

UBICACIÓN DEL PROYECTO DE EXPLORACIÓN

1.3. GEOLOGÍA

En el área afloran rocas volcánicas mineralizadas Terciarias de la Formación Aniso; constituidas por intercalaciones de tobas lapillíticas dacíticas-andesìticas y que incorporan lentes delgados de lavas andesìticas violáceas, las cuales son cortadas por un cuerpo sub-volcánico de composición andesítico y que aparentemente controla la mineralización en la veta Pallancata.

Este cuerpo sub- volcánico ha sido determinado con las perforaciones diamantinas y es claramente notorio en la cota 4200.

También se ha reconocido tres cuerpos dómicos de composición riodacitica y que afloran en los sectores de Ranichico, Suyamarca y Sarnahuiri; estos exhiben estructuras típicas de flujo y sus relaciones con el evento mineralizante aún no son claras, aunque podrían corresponder a un evento posterior.

Estos intrusivos son muy similares a los domos mapeados en el distrito mineralizado de Explorador-Huachuhuillca.

Las principales estructuras muestran una orientación Noroeste-Sureste, similar al esquema estructural de la veta Pallancata; aunque también existe un control estructural de rumbo Noreste-Suroeste y que correlaciona con la orientación de las vetas Mariana y Virgen del Carmen. Aunque el sistema estructural Noreste es menor, parece haberse formado como consecuencia de una apertura tensional a partir de los sistemas Noroeste.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Fotografía Nº 1.2.

VISTA PANORÁMICA DE PALLANCATA

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPITULO II

EQUIPOS DE PERFORACIÓN Y SU TECNOLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

La Perforación Diamantina también conocido como sondeo a rotación con obtención de muestras alteradas consiste en cortar y/o recuperar los testigos cilíndricos de rocas o suelos que se atraviesan con los sondeos con el fin de proporcionar información de perfil litológico y geológico del subsuelo con relación a la profundidad a explorar, si es lo que se busca, de lo contrario no se recuperaran las muestras y solo se procederá a seguir profundizando.

El proceso de perforación diamantina involucra una serie de aspectos técnicos, operativos, así como normas de seguridad las cuales son obligatorias para poder iniciar el trabajo de perforación. Dichas normas conllevan al análisis de riesgos en las operaciones y al establecimiento de funciones básicas antes de realizar la labor y de esta forma evaluar los riesgos y poder evitarlos.

La función principal de la perforación de diamantina es la de recuperación de una muestra de roca *in situ* (testigo) para su estudio e identificación de

los minerales que forman parte de la composición de la muestra. Dicha perforación se realiza durante la etapa exploratoria del desarrollo de una mina, así, podremos determinar leyes y tonelajes del yacimiento y establecer si es rentable su explotación o no.

La perforación diamantina se es particular debido a los equipos que utiliza, tales como el barreno de perforación, el cual es un cilindro hueco que lleva componentes muy duros en uno de sus bordes para cortar la roca sin triturarla y permitir la recuperación casi intacta del testigo.

Algunos aspectos importantes serán mencionados en el siguiente informe así como el desarrollo de una perforación diamantina.

2.2. SELECCIÓN DE LAS CORONAS DIAMANTADAS

Las herramientas diamantadas son los constituyentes esenciales de cualquier sistema de perforación. Estas herramientas son productos que deben poseer las siguientes características básicas:

- Una calidad sobresaliente
- Una construcción adecuada
- Un diseño avanzado.

2.3.- CORONAS SACATESTIGOS IMPREGNADAS:

En el mercado existe una variedad de fabricantes de coronas sacatestigos impregnadas. La simple gama de 3 productos y con códigos de color fue aceptada prontamente como estándar para la industria de los sondajes diamantinos.

En forma progresiva, se han introducido nuevas matrices, materiales diamantados y técnicas de fabricación para crear una gama nueva y mejorada de productos; se trata de las *coronas impregnadas de Serie.*

Fotografía N° 2.1.

CORONA SACATESTIGOS IMPREGNADA.

Las Coronas de Serie están codificadas por color y numéricamente del 2 al 10 para eliminar la confusión causada por las coronas codificadas y ofrecidas por otros fabricantes. Como simple guía, mientras más dura es el tipo de roca, mayor es la Serie, es decir, Serie 10 para rocas más duras y las Series 2 y 4 para las formaciones más blandas y abrasivas.

En todo caso la experiencia del perforista y el tipo de roca en la que se trabajará también condicionan en el tipo de corona a elegir.

Prácticamente no se tiene límites en cuanto al de campo de acción de las coronas impregnadas pudiéndose usar enrocas duras como en material alterado con algunas diferencias en el procedimiento de perforación. Su ventaja radica en que se pueden extraer muestras de varios diámetros, cuyos rangos varían de 48 mm a 146 mm en profundidades de cientos de metros o kilómetros, en casos especiales, utilizándose brocas de carburo de tungsteno o diamante.

Si el terreno a perforar es muy duro, tal como macizos rocosos, granito, cuarcitas, filones de cuarzo, etc., es inútil intentar perforar con brocas widia (de prismas de carburo de tungsteno) pues con menos de 10 cm de perforación las brocas habrán perdido su capacidad de corte, y por lo

tanto, hay que detener la perforación extrayendo todo el tren para volver a afilar las brocas. No es económico usar brocas de este tipo en terrenos muy duros, pues se perderá la jornada de trabajo en continuas extracciones de tren, dedicando a la perforación un tiempo mínimo.

Cuando el terreno es blando, es necesario estudiar el problema desde el punto de vista económico y de recuperación del testigo. Como norma general hay que decir que la perforación con brocas de diamante es más suave y por lo tanto, el testigo sufre menos, obteniéndose una mejor recuperación. Cuando las diferencias de precio no sean considerables, es preferible decidirse por realizar el sondaje con brocas de diamante, pues el objeto de realizar el sondaje es el de obtener el mayor porcentaje de recuperación de testigos.

2.3.1. BROCAS DE CARBURO DE TUNGSTENO (TIPO WIDIA):

Estas brocas generalmente tienen unos prismas octogonales de carburo de tungsteno que proporcionan una sujeción segura al cuerpo de la broca. Los prismas se fabrican en tres diámetros 4, 5.5 y 7.5 mm. El grosor de corte de la corona determina el diámetro del prisma a utilizar. Los prismas son rectificados aun ángulo de 10x del plano vertical y pueden reafilarse. Estas brocas son utilizadas a velocidades relativamente bajas. La velocidad de rotación es excesiva, los prismas se sobrecalientan, produciéndose un rápido desgaste de las mismas. Este tipo de brocas solamente deberán usarse en formaciones blandas como: arcilla, pizarra blanda y dura; caliza blanda y semidura, yeso, arena, sal, tierra helada y hielo. También son apropiados para perforar en terrenos de recubrimiento y para limpieza de sondeos. Los testigos obtenidos mediante su uso son normalmente de baja calidad. Esto se debe a que los prismas presionan los detritus y otros materiales contra el testigo; además la forma de la corona produce una alta vibración durante la perforación.

Fotografía Nº 2.2.

CORONA DE CARBURO DE TUNGSTENO.

2.3.2. BROCAS DE CARBURO DE TUNGSTENO TRITURADO.

El frente de corte consta de plaquitas de carburo de tungsteno triturado (tamaño granular de 2 – 5 mm) soldados al cuerpo de la roca. El tipo de broca determina el tamaño granular del carburo del tungsteno. Durante la perforación tienen más aristas cortantes en contacto con la roca quelas brocas con prismas. Esto reduce la vibración, produciendo un testigo de mejor calidad y permite utilizar la broca a mayores velocidades de rotación que las brocas de prismas. La velocidad de rotación más conveniente lo determina el tipo de roca que se perfora y otros factores propios de la perforación, por lo que su velocidad periférica puede variar entre 0.5 – 2 m/s (Velocidad periférica recomendada, aproximadamente 1 m/s).Este tipo de brocas son apropiadas para rocas de dureza algo mayor que las brocas con prismas (rocas semiduras abrasivas, como arenisca semidura, pizarra dura o rocas sedimentarias)También son apropiadas para limpieza de sondeos; por ejemplo para extraer cuerpos extraños, coronas quemadas, etc. Otra ventaja de este tipo de corona cuando se emplea aire comprimido como medio de barrido, es el diseño de las aristas cortantes, que proporciona una refrigeración más efectiva y dispersión del calor.

2.3.3. BROCAS CON DIAMANTES:

Esta clasificación se divide en diamantes insertados y diamantes incrustados, teniendo en común las siguientes características:

a) Diamantes: Están compuestos por carbones cristalinos y tienen dos importantes propiedades físicas, por lo que son el elemento de corte más apropiado para montar en las brocas de perforación. Estas propiedades físicas son:

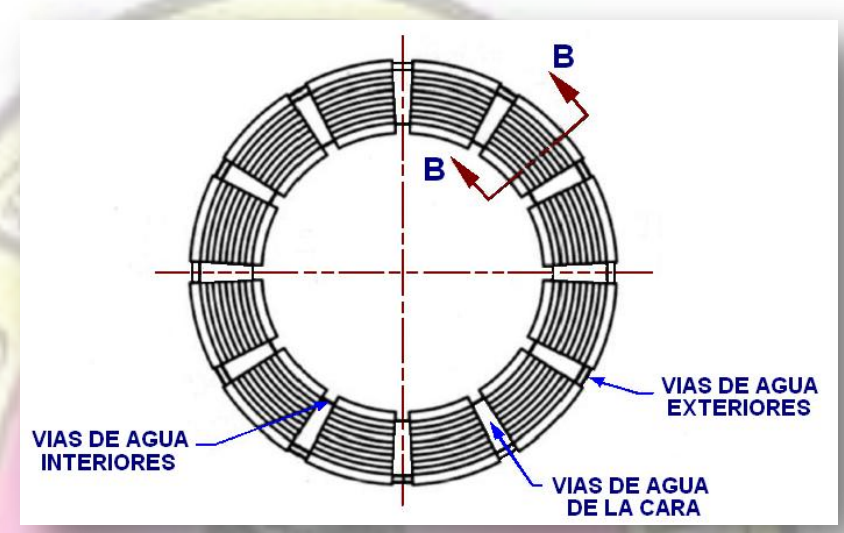
- Es el material más duro y resistente al desgaste.
- Su capacidad de conducción del calor a temperatura térmica del diamante, dependiendo del tipo, es entre 2 y 7 veces superior a la de la plata o el cobre. Esta característica es especialmente valiosa cuando se monta el diamante como elemento de corte de la corona, ya que el calor producido durante la perforación es eficazmente disipado.
- El diamante, sin embargo, es frágil y puede romperse fácilmente si es sometido agolpes. Es además relativamente sensible a altas temperaturas en que empieza a transformarse en grafito y más frágil aún, cuando se sobrecalienta.

b) Tamaño del diamante: Generalmente la medición del diamante se hace mediante dos métodos: malla o quilate. El número de malla indica la cantidad de mallas por pulgada de un tamiz.

Por ejemplo: 20 – 30 de malla quiere decir, que los diamantes pueden pasar a través de un tamiz con 20 mallas por pulgada, pero no a través de un tamiz con 30 mallas por pulgada.

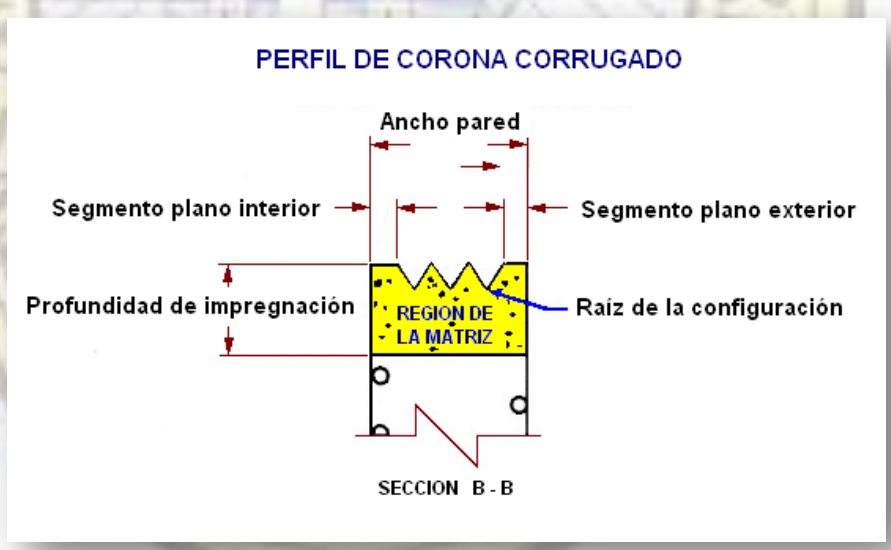
Quilate es un peso: 1 quilate = 0.200 gramos. Por ejemplo: 1/20, 1/50, designan 20 o 50 piedras por quilate (p.p.q.)

La estructura de una corona diamantada se muestra en los siguientes esquemas. Para visualizar la estructura, se muestra una planta y un perfil de la corona. Se puede observar las vías de agua, la región de la matriz, ancho de pared, etc.



Fotografía N° 2.3.

VISTA FRONTAL DE UNA CORONA DIAMANTINA.



Fotografía N° 2.4.

VISTA TRANSVERSAL DE UNA CORONA DIAMANTINA.

2.3.3.1.- Brocas con diamantes insertados:

Actualmente en la mayoría de brocas insertadas se usa diamantes naturales. Los diamantes son insertados en la matriz de la parte frontal de la broca dejando el diamante expuesto de un octavo a un tercio. Se permite mayor exposición del diamante para formaciones de roca blanda a semiblanda y menor exposición para formaciones duras, fracturadas y abrasivas. Los diamantes son montados en tal forma que la matriz quede cubierta uniformemente. Un montaje incorrecto puede ocasionar el desgaste de la matriz circundante y la consiguiente pérdida de los diamantes, estos pierden su capacidad de corte principalmente por haberse pulido, fracturado o quemado. La matriz que sujeta los diamantes en una posición de corte, está compuesta de un material duro y resistente al desgaste. Este material normalmente consistente en carburo de tungsteno o cimentado, y uno o más componentes blandos son fundidos con un material de soldadura blanda.

La dureza y la resistencia al desgaste de la matriz pueden variar para adecuarse a las características de la roca. Durante la perforación, la resistencia al desgaste es más importante que la dureza. No hay una definición generalmente aceptada para la resistencia al desgaste, por lo que algunas veces la resistencia al desgaste es definida incorrectamente como dureza.

a) Influencia del Tamaño del Diamante en el Rendimiento: Como corona se puede decir que cuanto más blanda sea la formación, mayor será el tamaño del diamante utilizado; mejor dicho 20 p.p.q. o aún mayor en caliza blanda.

   Cuanto más dura sea la formación, se usará un diamante más pequeño y de mejor calidad, por ejemplo, en granito se utilizará diamantes de calidad de 90 p.p.q. En formaciones blandas, los

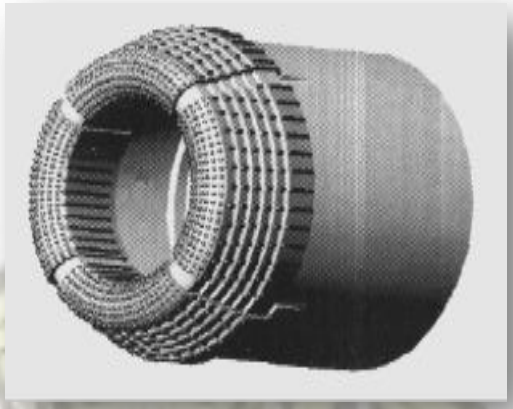
diamantes grandes penetran con mayor profundidad en la roca, resultando un avance más efectivo que con diamantes pequeños.

Por el contrario, en formaciones duras, los diamantes pequeños no pueden profundizar tanto en la roca. Si se usan diamantes excesivamente grandes para formaciones duras, la fuerza ejercida sobre cada diamante se hace demasiado elevada dando lugar a la fractura.

b) Influencia de la Matriz en el Rendimiento: La matriz es el soporte metálico donde se encuentra embebidos los diamantes a través de todo su volumen, sirviendo de soporte a éstos, mientras mantienen capacidad cortante. La composición de la matriz es quizás el factor más importante en el rendimiento dela broca.

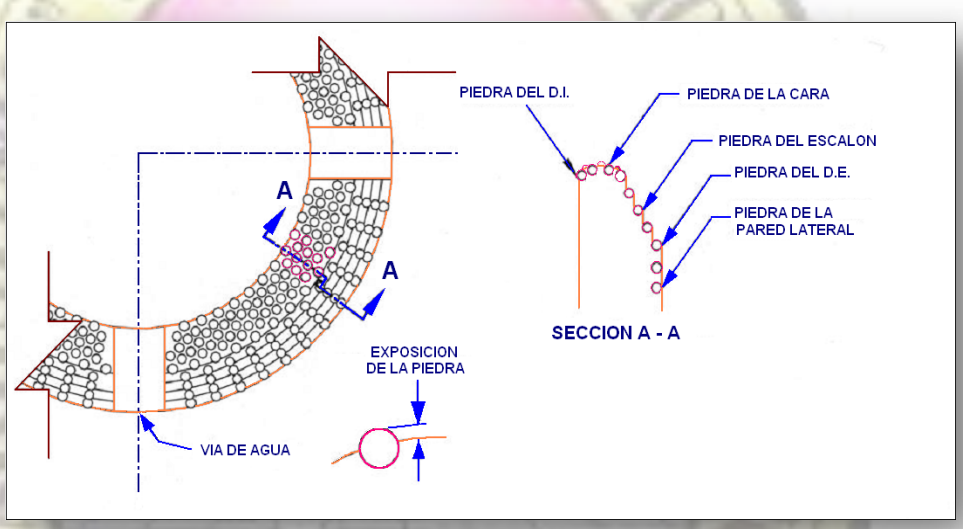
El diseño o formulación de la matriz tiene como objetivo que exista una relación directa entre el desgaste del metal de la matriz con la abrasividad de la roca; de manera que a medida que los diamantes se vayan gastando, se expongan otros nuevos. (Brocas de tipo impregnado).

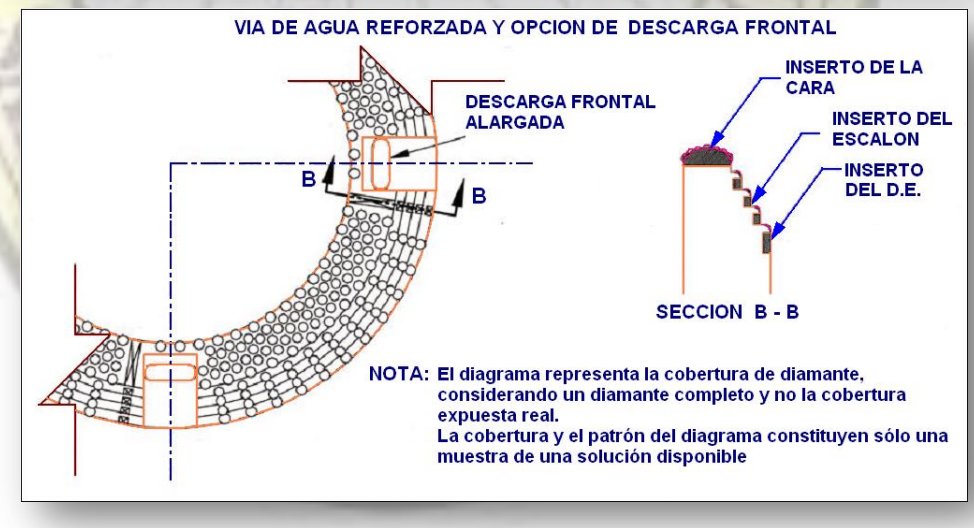
c) Forma geométrica del frente de la broca: Las brocas de paredes gruesas tienen normalmente un perfil escalonado; cinco escalones son utilizados con bastante frecuencia para conseguir una mayor penetración y sondeos más rectos, especialmente en formaciones duras en ciertas formaciones blandas existe el riesgo de que el agua de barrido pueda dañar el testigo. Para evitarlo se usa la broca de descarga frontal, donde el agua de barrido pasa a través del frente de la broca sin tocar el testigo.



Fotografía N° 2.5.

CORONA SACATESTIGOS CON DIAMANTES INSERTADOS.





Fotografía 2.6 y 2.7.

AMBAS IMÁGENES MUESTRAN UNA VISTA FRONTAL DE UNA CORONA CON DIAMANTES INSERTADOS, EN EL CORTE AA SE OBSERVA LA DISPOSICIÓN DE LOS DIAMANTES, MIENTRAS QUE EN EL CORTE BB SE OBSERVAN LOS INSERTOS DE CADA ESCALÓN

2.3.3.2.- Brocas con diamantes impregnados:

Están hechos de la misma manera que un esmeril de diamante con miles de agudas partículas de diamantes ligados en la matriz de la cabeza de la broca. Con la elección correcta de la matriz y los parámetros de perforación (velocidad de rotación y fuerza de empuje) la broca se auto-afila, consiguiéndose una penetración más o menos constante durante la vida útil de la broca.

Utilizándose correctamente la broca, se obtiene el auto-afilado, produciéndose desgaste simultaneo de matriz y diamantes, con lo que constantemente son expuestos nuevos diamantes en la superficie de corte.

Para cada combinación de broca y formación de roca hay un campo de ajuste de la fuerza de empuje de perforación, que facilita el auto-afilado sin causar excesivo desgaste. Este campo de ajuste se reduce cuando se aplican fuerzas de empuje excesivas ya que una fuerza de empuje demasiado baja puede dar lugar a que los diamantes se pulan y si por el contrario es demasiado alta puede dar lugar a un sobrecalentamiento. Las características de una broca de impregnación dependen el tipo de diamante, de la matriz y del fundente entre los diamantes y la matriz.

Las ventajas de utilizar una broca de impregnación son los siguientes:

- Se necesita menor cantidad de brocas, cuando se perfora en formaciones duras o fracturadas, que los de inserción.
- No se hace necesario recuperar las brocas, como en el caso de las insertadas (manejo más fácil).
- Igual régimen de penetración con la misma fuerza de avance, a lo largo de la vida útil de la broca.

Este como norma, permite hacer sondajes más rectos en comparación con las brocas de diamantes insertados.

Como normas prácticas dadas por la experiencia en el uso de brocas, podemos dar las siguientes recomendaciones:

- A formación más dura, broca más blanda.
- A mayor velocidad de rotación, broca más blanda.
- Cuanto más difíciles sean las condiciones, como formaciones fracturadas, abrasivas, maquinas muy potentes, vibraciones, etc. La broca debe ser más dura.
- Para obtener una duración y penetración mayor, se necesita una alta velocidad de rotación con brocas impregnadas, la velocidad no deberá ser menor de 2 m/s (800 RPM para brocas de diámetro A de 46 mm). Una velocidad de hasta 5 m/s (2000 RPM para brocas de diámetro A de 46 mm) puede usarse sin perjudicar la broca.

Un problema frecuente cuando se realiza sondajes con velocidades de rotación altas es que todo el tren es sometido a grandes vibraciones, comunicando éstos a la unidad de fuerza dañando los engranajes del cabezal. Debido a que los tubos de perforación no son totalmente rectos y que al momento de darle rotación; el tren de perforación se "bate" de una forma que produce vibraciones en toda su longitud, originando un desgaste prematuro de la unidad de fuerza como también del mismo tren. Se debe tener cuidado al darle una velocidad de rotación alta.

La mayoría de las brocas están previstas de salidas de agua transversales a su frente, ubicados de forma radial. Son canales que van desde la pared interior a la exterior de la corona de la broca y corresponden al diseño de descarga interna; es decir, que el agua de barrido del detritus pasa por la cara interna de la broca

lavando el testigo. En formaciones de roca sana esto no tiene inconvenientes, pero si cuando se quiere recuperar muestras en roca alterada o suelo, por lo que se recurre para estos casos a las brocas de descarga lateral diseñadas para que el agua de barrido no llegue a tener contacto con el testigo. La broca de descarga frontal tiene sus salidas de agua compuestas por una serie de agujeros a través del frente de la corona y matriz.

Estos agujeros son de forma redonda u ovalada, y están diseñados para investigar el contacto del agua de barrido con el testigo, con lo que se evita la erosión de la muestra cuando se perfora en formaciones blandas.

El tipo de broca y su aplicación dependen básicamente del número de perforaciones y el tipo de suelo. Las coronas o brocas son fabricadas con diámetros diferentes, que permiten la perforación de sondeos escalonados, con la finalidad de reducir la vibración de la tubería de perforación, y en rocas fracturadas, evitar el estrangulamiento de la línea de perforación por agotamiento del revestimiento, a causa del rozamiento con las paredes del sondeo.

Fotografía 2.8.

BROCA CON DIAMANTES IMPREGNADOS, SE PUEDE OBSERVAR LOS CANALES PARA LA EVACUACIÓN DE AGUA.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.4. CRITERIOS GENERALES DE SELECCIÓN DE CORONAS

Para la elección de la corona adecuada se recomienda:

A. Las coronas de Christensen se clasifican según el número de Serie, ésta denominación se basa en una descripción de la norma DCDMA, que considera el tipo de terreno o formación a perforar, relacionando la dureza de la roca con el número de Serie de la corona.

   Esto significa que si el terreno es blando, fracturado, abrasivo; la corona apropiada sería una Serie # 1 o # 2. Para la formación dura, la Serie de la corona más alta, Serie # 9 o más.

B. Es importante considerar las velocidades y la potencia de la sonda, para el diámetro y profundidad del pozo a perforar. Si se dispone de un equipo de alta potencia y empuje, se recomienda usar una corona de Serie baja, por el contrario, si se dispone de un equipo de baja potencia, se debe usar coronas de Serie alta.

   - Sonda baja potencia: Use número Serie alta
   - Sonda alta potencia: Use número Serie baja

C. Es importante obtener la mayor información geológica posible de las condiciones esperadas del terreno, tales como: tipo de roca esperada, dureza de la roca, condiciones del pozo. Es así, que según la condición de la roca se debe considerar:

   - Roca dureza baja, grano grueso, fracturada => Use número Serie baja
   - Roca dureza alta, grano fino, competente => Use número de Serie alta

D. Relacionando los puntos anteriores es necesario considerar el grado de penetración o avance de la corona, según lo cual se recomienda:

- Penetración baja => Use Serie más alta
- Vida útil corta de la corona => Use Serie más baja

E. SIGLAS:

A. **DCDMA:** Sigla de la "Diamond Code Drill Manufacturies Association". Una buena interpretación en castellano es "Código de la Asociación de fabricantes de taladros de diamantes".

B. **Código DCDMA**: Esta codificación es una tabla comparativa que muestra una relación del terreno y que permite asociar a los fabricantes, el tipo de la corona con la correspondiente numeración (Serie) de D.C.D.M.A.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

2.5. GUÍA DE SELECCIÓN DE CORONAS SEGÚN TIPO DE ROCA.

A continuación se presenta la Tabla Nº 2.1, que relaciona el tipo de roca, las características de la roca y la correspondencia con la corona de serie recomendada.

Tabla Nº 2.1.

GUIA DE SELECCIÓN DE CORONAS

DCDMA	Característica de la roca	Tipos de roca	Corona Christensen
7	Extremadamente dura y compacta, de grano fino y no abrasiva. La potencia de la sonda debe ser limitada.	Cuarzo, calcedonia, jaspe, riolitas, taconitas, chert, rocas con mineral de fierro.	Serie # 10 Dorada
6	Muy dura y compacta, de grano fino y moderadamente abrasiva. Es una corona de corte muy rápido y capaz de perforar a altas velocidades de penetración.	Dioritas, cuarcitas, taconitas, riolitas.	Serie # 9 Púrpura
5	Dura, de grano fino a medio grueso. Formaciones sólidas a suavemente fracturadas	Andesita, granito, gneiss, esquisto, basalto, gabro, diorita, hematita, pórfido silificado	Serie # 8 Negra 2
4	Moderadamente abrasiva, grano fino a grueso. Formaciones sólidas a suavemente fracturadas.	Pegmatitas, gabro, monzonitas, dolomita, serpentina, pizarra	Serie # 7 Negra 2
3	Abrasiva, de grano medio a grueso. Formación medianamente fracturada. Se comporta bien en formaciones sujetas a cambios en la dureza y abrasividad de la roca	Calcita, conglomerados, areniscas, riolita, talco, pizarra	Serie # 6 Negra 3
2	Abrasiva, grano grueso. Formación fracturada y quebrada.	Arenisca, pegmatitas, taconitas, cuarcitas.	Serie # 4 Gris
1	Extremadamente abrasiva, grano medio a grueso. De blanda a muy dura, altamente fracturada, fallas y derrumbes.	Areniscas, granitos, piedras calizas, cuarcitas	Serie # 2 Roja

2.6. ESCARIADORES

ESCARIADORES INCRUSTADOS

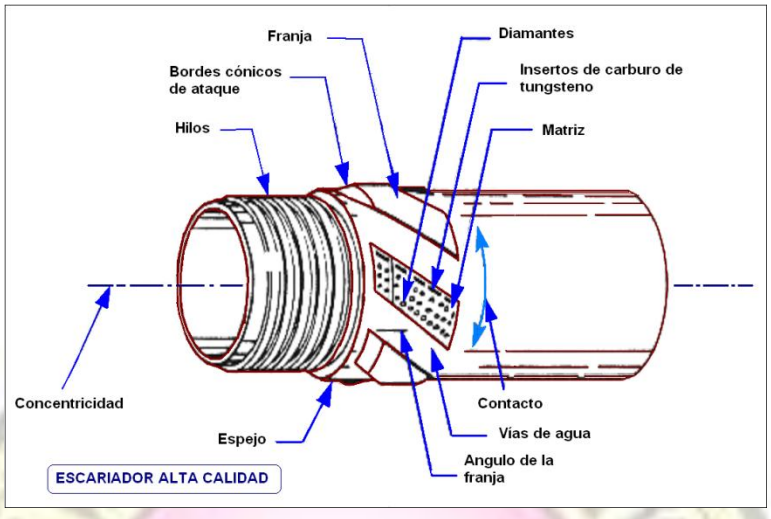
Es un componente tubular del barril sacatestigos, que une la corona al tubo exterior del barril. Sobre este componente se proporciona uno o más anillos, que están compuestos de diamantes y/o franjas de carburo de Tungsteno.

Estos aseguran el mantenimiento del diámetro específico del pozo, a pesar del desgaste que se produzca en la corona sacatestigo. El escariador además sirve como estabilizador.

Fotografía 2.9.

EL ESCARIADOR

Los escariadores incrustados pueden emplearse en todo tipo de formaciones rocosas, desde blandas a muy duras, competentes o altamente fracturadas.



Fotografía Nº 2.10.

PARTES DEL ESCARIADOR

2.7. ZAPATAS PARA REVESTIMIENTO

Las zapatas o Casing Shoe son usadas para ensanchar o avanzar el casing por una corta distancia en un hueco previamente perforado.

Las zapatas para revestimiento van atornilladas al tren de revestimientos y se usan para penetrar una sobrecarga con el fin de asentar el revestimiento en el lecho de la roca o para prolongar la entubación cuando se coloca revestimiento en un pozo.

2.8. FLUIDOS DE PERFORACIÓN

Se llama fluido de perforación, lodo, aditivo, agua pesada, al líquido que permite:

1. Enfriar la sonda (barras, coronas, etc.).
2. Elevar los detritos de perforación y sacarlos fuera del pozo.
3. Sostener las paredes del pozo.

El fluido debe ser siempre capaz de depositar una "costra" o "cake" o pasta que reemplace un entubado.

Los fluidos de perforación son habitualmente suspensiones coloidales (gelatinas) en base a arcillas, en las que el agua se presenta bajo las formas siguientes:

- Agua libre entre las partículas.
- Agua adsorbida, es decir, fija rígidamente sobre la superficie de las partículas.
- Agua adsorbida o de solvatación formando parte integral de las partículas y transformándolas más o menos en gelatina.

El agua adsorbida, depende de la superficie total de las partículas y la de solvatación, de su volumen. Por tanto, para una cantidad de agua determinada, el agua de adsorción será tanto más importante cuánto más pequeña sea la dimensión de las partículas.

Por ejemplo, las bentonitas, cuyas partículas en casi su totalidad tienen una medida inferior a una micra, son excelentes para la fabricación de fluidos de perforación.

Fotografía Nº 2.11.

FLUIDOS DE PERFORACIÓN

2.8.1. TIPOS Y APLICACIONES DE FLUIDOS

Se presenta la siguiente Tabla Nº 2.2, para distinguir las ventajas y desventajas de los fluidos.

Tabla Nº 2.2.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

TIPO VISCOSIFICADOR	
USO	**VENTAJA**
✓ En general para perforación diamantina, inhibidor (encapsulador) de arcillas. ✓ Estabilizador de espumas (pozos de agua). ✓ Se usan con bentonitas y arcillas naturales, evitando derrumbes. ✓ Perforación de pozos de agua con corona o tricono normal o reversa. ✓ Remoción rápida de detritos en canaletas y estanques de decantación. ✓ Reducidor de pérdida de fluido en lodos. ✓ Inhibidor de formaciones hidrofílicas	✓ Previene el agrupamiento de detritos en la corona o tricono (arcillas, limos, lavas, etc.). ✓ Mejora la limpieza y estabilidad de pozos. ✓ Mejora la recuperación de testigos. ✓ Lubrica las barras de perforación. ✓ Usar en aguas contaminadas con Ca, Mg y sales naturales. ✓ Mejora las condiciones reológicas del fluido.

TIPO ESPUMANTE	
USO	**VENTAJAS**
✓ Perforación rotatoria con aire y de percusión de pozos de agua y antepozos. ✓ Usar en pozos profundos (> 1000 mts) en donde se esperan grandes influjos de aguas dura o salinas (tratarlas).	✓ Mayor razón de penetración y prolongación de la vida tricono o martillo ya que vida del extraer eficientemente detritos de gran tamaño. ✓ Suspensión de detritos cuando la circulación se detiene. ✓ Mejoramiento en la eficiencia del martillo gracias a la espumación de influjos de agua, lo que reduce la presión hidrostática inversa. ✓ Eliminación de polvo en áreas de trabajo, reduciendo el efecto dañino de la inhalación y de la contaminación de equipos.

TIPO LUBRICANTE	
USO	**VENTAJA**
✓ Lubricación de coronas y barras	✓ Aumenta la velocidad de penetración y los efectos sinérgicos con otros lodos o aditivos. ✓ Prolonga la vida de la corona. ✓ Reduce el desgaste de barras. ✓ Biodegradable y 100% soluble en agua, no altera las muestras ni daña el medio ambiente. ✓ Forma una película lubricante altamente resistente en las barras, coronas y paredes del pozo. ✓ Prolonga la vida de las coronas al reducir la vibración.

TIPO DETERGENTE	
USO	**VENTAJA**
✓ Dispersar arcillas y bentonitas mejorando la homogeneidad. ✓ Enfría y limpia la corona. ✓ Ayuda en la decantación de detritos en lodos. ✓ Evita atrapamientos en sectores arcillosos. ✓ Se usa para soltar pegadas de herramientas o pescas.	✓ Ayuda a formar una pared delgada y firme en presencia de arcillas. ✓ Mejora el enfriado de la corona o tricono y su vida útil. ✓ Aumenta la velocidad de penetración en lodos o formaciones plásticas. ✓ Previene la adherencia de sedimentos al interior de las barras de perforación.

INHIBIDOR	
USO	**VENTAJA**
✓ Para inhibir la expansión de arcillas, esquistos, limos en lodos.	✓ Inhibe efectivamente la adsorción del agua de arcillas, barros, limos y otras formaciones sensibles al agua. ✓ Previene lavados y atrapadas por expansión. ✓ Aumenta la velocidad de penetración. ✓ Mejora la recuperación de testigos.

ADITIVO PERDIDA DE CIRCULACIÓN	
USO	**VENTAJA**
✓ Para taponar y sellar fisuras y grietas en rocas fracturadas o de alta permeabilidad que producen pérdida de lodo. ✓ Para ser agregados en trabajos de cementación a la lechada para darle mayor viscosidad y evitar su fuga total en grietas. ✓ Reduce la resistencia final del cemento haciéndolo menos quebradizo y más fácil de reperforar.	✓ Resultados rápidos y permanentes. ✓ Diseñado para actuar en fisuras pequeñas, las que representan el mayor % de las pérdidas totales. ✓ Mantiene el pozo lleno, reduciendo el riesgo de derrumbes producto de las vibraciones y de la pérdida de presión estática.

ABLANDADOR AGUA	
USO	**VENTAJA**
✓ Para reducir o eliminar la dureza del agua y elevar el pH.	

g h j g h j

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN

3.1. HISTORIA

Las actividades de exploración del Proyecto Pallancata de Minera Oro Vega S.A.C. se iniciaron en octubre del 2003 habiéndose elaborado la Declaración Jurada correspondiente a la "Categoría B" y presentada al Ministerio de Energía y Minas de acuerdo al Decreto Supremo Nº 038-98-EM, Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera, aprobada mediante Informe N° 189-2003-MEM/AAM/IB del 30 de septiembre de 2003 aprobada por la Dirección General de Asuntos Ambientales.

El Proyecto de Exploración Pallancata, realizó un programa de perforación diamantina de tipo convencional que consistió en diecisiete sondajes en dieciséis plataformas para determinar las características y tipo del mineral que se encuentra en el área con la intención de extraer de minerales de plata y oro.

Posteriormente, se ampliaron las actividades de exploración ejecutándose treinta y dos (32) plataformas habiéndose elaborado previamente la Evaluación Ambiental para las actividades de exploración en lo que corresponde a "Categoría C" y siendo está aprobada por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros mediante R.D. 392-2004-EM/AAM del 20 de agosto de 2004.

Dicha evaluación fue modificada para ejecutar 8,725 metros de sondajes diamantinos desde 53 plataformas de perforación y 580 metros de labores subterráneas, la cual fue aprobada por R.D. 213-2005-MEM/AAM de fecha 27 de mayo de 2005. Es decir que se ejecutaron 12,724.75 metros desde 53 plataformas.

Actualmente, se ha previsto ejecutar 06 (seis) plataformas y 06 (seis) sondajes dentro de las actividades de exploración del Proyecto Pallancata con el objetivo de confirmar la continuidad y dar forma a la mineralización en el área Brecha Oeste, por lo que solicitamos ampliar nuestro permiso "categoría C" para poder concluir con los trabajos correspondientes a esta etapa de exploración.

3.2. ÁREA DE EXPLORACIÓN

Lugar:	Pallancata
Distrito:	Coronel Castañeda
Provincia:	Parinacochas
Departamento:	Ayacucho
Altitud:	4000 – 4800 m.s.n.m.

3.3. PLATAFORMAS DEL ÁREA DE EXPLORACIÓN

Cuadro Nº 3.1.

Puntos de Perforación Programados

ITEM	HOLE	PLAT	NORTE	ESTE	PROF. (metros)
1	PAC-69	1000-4	8 369 345.75	696 202.75	430
2	PAC-70	1200-3	8 369 230.61	696 371.04	370
3	PAC-71	1100-4	8 369 316.22	696 299.51	400
4	PAC-72	1150-3	8 369 292.38	696 343.15	400
5	PAC-73	950-3	8 369 422.67	696 183.20	500
6	PAC-74	1250-2	8 369 204.32	696 413.41	400

3.4. UBICACIÓN

El Proyecto de Exploración Pallancata está ubicado en el Distrito de Coronel Castañeda, en la Provincia de Parinacochas, Departamento de Ayacucho; cerca de la línea de cumbres de la Cordillera del Sur del Perú, aproximadamente 520 Km. en la línea recta al Sureste de Lima.. Sus coordenadas UTM promedio son: 8´369,448.55 Norte 696,220.49 Este.

El área de estudio está ubicada dentro de la cuenca alta del río Ocoña, subcuenca del río Pallancata y microcuenca del río Suyamarca.

Topográficamente el área de estudio va desde los 4200 a los 5000 msnm, que se caracteriza por presentar colinas y la pendiente del terreno es moderada a fuerte.

El proyecto se encuentra emplazado en las concesiones mineras Pallancata, Pallancata W 1, Virgen del Carmen 1, Pallancata 2002, La Tranca 2003, Oro Vega 500, Tyler Two, Don Nico Tres, Pallancata Sur, Coriam e Liko Tres.

3.5. ACCESIBILIDAD

El acceso desde la ciudad de Lima se efectúa por la Carretera Panamericana Sur, asfaltada, hasta la ciudad de Nazca (450 Km.), desde la cual se toma un ramal que conduce al Cuzco, llegando a un pequeño poblado llamado Izcahuaca (a 296 Km. desde Nazca). La vía desde Nazca hasta Izcahuaca, asciende la cordillera, hasta 4600 m. de elevación. Desde Izcahuaca, existe un desvío al Sureste siguiendo el camino afirmado, que conduce a la mina Selene, hasta un punto en el Km. 20 donde parte la trocha carrozable hasta el proyecto Pallancata (18 Kms.).

En el pequeño poblado de Tucsa, siete kilómetros antes de llegar al Proyecto Pallancata, la compañía ha establecido un campamento provisional.

Desde Tucsa al área del proyecto, existe una trocha carrozable para vehículos 4 x 4 y toma unos 30 minutos el ascenso.

Esta etapa de confirmación contempla la exploración superficial y comprenderá perforaciones de confirmación de datos que tendrán una longitud total de 2500 metros en cuatro meses de actividades en las mismas áreas perforadas anteriormente.

3.6. COMPONENTES FÍSICOS

3.6.1. ELEVACIONES SOBRE EL NIVEL DEL MAR

La topografía del área del proyecto es moderada, modelado por la actividad glacial pasada, presentando valles glaciales, siendo las rocas predominantes de origen volcánico. Sobresalen las cadenas de montañas de laderas empinadas que llegan a elevaciones que fluctúan entre 4000 y 4800 metros sobre el nivel del mar.

En la geomorfología de esta área predominan dos formas, la primera es de montañas altas de fuerte pendiente y montañas moderadas de pendiente regular.

3.6.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA - ESTACIONES DE MONITOREO

El área del proyecto se encuentra dentro de la Vertiente del Pacifico, donde concurre el río Suyamarca, que atraviesa la zona del proyecto, este río converge en el río Pallancata. Estos ríos pertenecen a la cuenca del río Ocoña.

3.6.3. CLIMA

Las condiciones climáticas que se presentan en el área del proyecto está identificados como clima de Puna o Páramo correspondientes a los sectores altitudinales de la región de la sierra comprendidos entre 4,000 y 5,000 msnm, caracterizándose por presentar precipitaciones promedio de 700 mm anuales y temperaturas promedio anuales que varían entre 6ºC. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos y los inviernos (Junio - Agosto) son rigurosos y secos.

3.6.4. SUELOS

El área del proyecto pertenece, según la Clasificación Natural de los Suelos del Perú, a la zona Altoandina "Región Paramosólica", el cual se caracteriza por presentar un suelo muy húmedo y rocas predominantes de origen volcánico. Estos tipos de suelos se caracterizan por su escasa vegetación, terrenos elevados y poco profundos, con un horizonte superficial conspicuo, pobre en materia orgánica y ácida.

3.6.5. OPERACIONES MINERAS ANTERIORES

El área del proyecto presenta trabajos de extracción de minerales, realizadas durante la época colonial, observadas en el área específica de Pallancata – Tumire (Cerro Ranichico). Posteriormente, entre los años 1970 y 1980 se realizaron trabajos de extracción a pequeña escala.

Ambientalmente se considera que el área presenta las áreas disturbadas siguientes:

Bocamina Uno:

Se ubica en el Cerro Ranichico. No presentó efluente durante el trabajo de campo.

Bocamina Dos:

Se ubica en la margen derecha del río Suyamarca, adyacente al área mineralizada. No presentó efluente durante el trabajo de campo.

Bocamina Tres:

Se ubica en la margen derecha del río Suyamarca, aguas arriba del área mineralizada, sobre la cota 4400. Presenta una altura de 1.70 m. No presentó efluente durante el trabajo de campo.

Tajo Uno:

Se ubica en la margen izquierda del río Suyamarca. No presentó efluente durante el trabajo de campo.

Minera Oro Vega S.A.C. efectuó exploraciones mediante diecisiete perforaciones en dieciséis plataformas entre octubre y diciembre del 2003. Posteriormente se ejecutaron 53 plataformas con un total de 12 724.75 metros en el período 2004-2005.

3.7. FLORA Y FAUNA

En el área del proyecto, las condiciones climáticas, eliminan toda posibilidad de cultivos agrícolas, es así que solo se encuentran en el área, vegetación que es resistente a estas condiciones climáticas, tales como ichu y algunas gramíneas. En cuanto a la fauna, en el área del proyecto se encuentran esporádicas especies tales como el puma, zorro, vizcacha, taruca, venado; también se encuentra en el área la presencia de aves tales como el quivio o gran colina, pucopuco, colecole y perdiz. No existe presencia de especies en extinción o amenazadas que se encuentren en el listado oficial a cargo del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

3.8. RECURSOS SOCIO-ECONÓMICOS

La ciudad más cercana a la zona del proyecto es Chalhuanca, sobre la carretera principal a unas dos horas, desde Pallancata (80 km). Chalhuanca es el centro de aprovisionamiento de víveres y materiales. Se han firmado un convenio con la comunidad campesina de Pallancata un Convenio de Cooperación. También se adjunta un informe sobre la situación ambiental en el área de trabajo del proyecto Pallancata que firman los representantes de la comunidad de Pallancata.

3.9. ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN MINERA Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Dentro de las actividades conducentes al proyecto de exploración, se realizaran trabajos de perforación diamantina, las cuales comprenderán las siguientes actividades:

3.9.1. ACONDICIONAMIENTO DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO

No será necesario el acondicionamiento de los accesos principales que ya existen hasta las zonas próximas al área de perforación. Se requiere la apertura de accesos en tramos cortos para llegar hasta las plataformas.

3.9.2. CAMPAMENTOS Y ALMACÉN

El campamento ya existe en el área del Proyecto de Exploración. Se cuenta con un almacén principal de insumos en la zona adyacente al campamento que cuenta con las condiciones de seguridad y protegida de las inclemencias del tiempo. Se contará con las hojas de seguridad de los materiales – MSDS y una manual de contingencias vigente.

3.9.3. TRABAJOS DE PERFORACIÓN

Los trabajos de perforación diamantina que se llevarán a cabo, consistirán en 06 plataformas.

Los puntos de perforación se ubican con teodolito para luego establecer la plataforma de perforación en un área de 5 m x 5 m. La perforación diamantina se realizará durante las 24 horas del día con turnos de doce horas (07:00 a 19:00 y 19:00 a 07:00).

Los muestreos (15-20 cajas de testigos de roca por día en promedio) se llevan a cabo en una de las guardias (07:00 a 16:00).

El equipo de perforación diamantina presenta las siguientes características.

Longitud de las perforaciones:

Taladros de 150 - 300 metros de longitud.

Diámetro de los taladros: NTW = 5.71 cm BTW = 4.20 cm

Equipos

Equipo de perforación: Hydracore - Model = "Gopher Drill" Winche

Cable 800 metros

02 motores diesel

Tanque de presión y bomba

Panel de Control

Baterías

Unidad de Fuerza

Manguera

Accesorios

Tubería de sondajes

Casing

Tanques de lodos Accesorios de sonda Manderamen de base Herramientas

Tabla N° 3.1.

INSUMOS

INSUMOS	CANTIDAD UTILIZADA MENSUAL
Bentonita	200 bolsas
Jabón	6 baldes
Grasa	6 baldes
Polímeros	10 baldes
Aceite para motor SAE – 30	5 gal
Combustible Petróleo D-2	3 600 gal
Gasolina	300 gal

Otros: 1 bomba de agua de perforación

1 bomba de lodo de perforación

Caseta de protección 1 o 2 pozas de sedimentación de lodos (ver esquema)

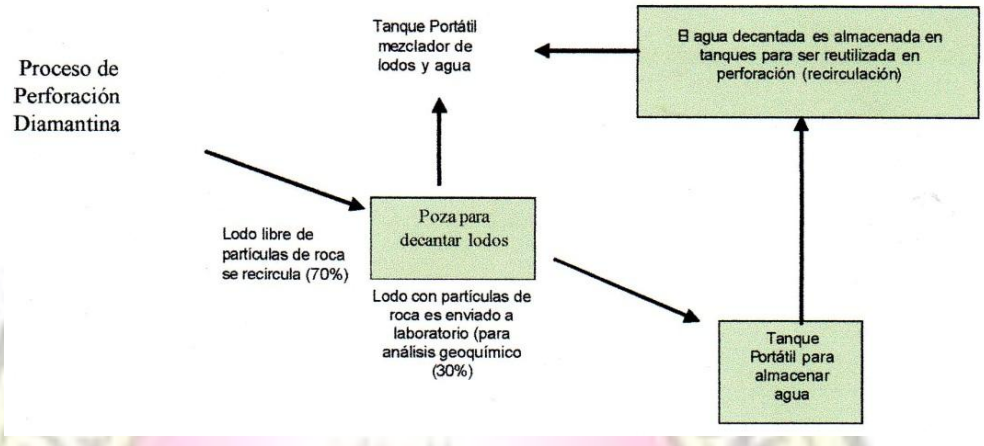
El Equipo de perforación es portátil y de fácil transporte. En el proyecto, la recuperación y calidad de roca es en promedio 90% de testigo de perforación, con poco material detrítico.

Al terminar de perforar, cada taladro es marcado y el área de la plataforma 5 m x 5 m es recompuesta a su estado original.

El agua utilizada va a un sistema de recirculación que incluye una o dos pozas de sedimentación de lodos.

ESQUEMA Nº 3.1.

DEL SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE LODOS



3.9.4. NÚMERO DE PUESTOS DE TRABAJO

El proyecto de exploración en esta tercera fase – 2006 contará con 40 personas.

3.9.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades de exploración se llevarán a cabo durante cuatro meses dentro de los cuales se contemplan las siguientes acciones.

Tabla Nº 3.2.

LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

ACTIVIDAD		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
1	Re - Instalación de Campamento	X			
2	Re - Instalación de Almacén y Core House	X			
3	Construcción de Plataformas y habilitación de nuevos accesos	X			
4	Sondajes Diamantinos	X	X		
5	Registros, Muestreos, Ensayes	X	X	X	
6	Cierre de áreas disturbadas		X	X	
7	Monitoreo de Cierre			X	X

3.10. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONTROL AMBIENTAL A UTILIZARSE DURANTE LA EXPLORACIÓN.

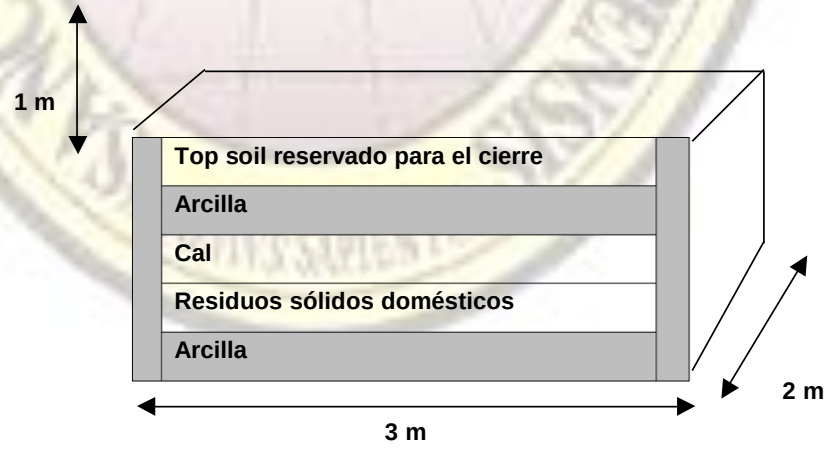
El Proyecto de Exploración Pallancata de Minera Oro Vega S.A.C. ha considerado los procedimientos indicados a continuación:

3.10.1. CONTROL DEL IMPACTO EN EL SUELO

Las áreas que se utilicen para las actividades de exploración serán debidamente protegidas y al finalizar se desinstalarán y los materiales sobrantes serán trasladados fuera de la zona.

Para la instalación de las plataformas, pozas de lodos, accesos nuevos y toda área utilizada, el top soil o suelo superficial será reservado en un área adyacente y cubiertas con material impermeable para protegerla de las inclemencias del tiempo para luego ser restablecida a su lugar al término del uso de dichas áreas con fines de cierre.

Los residuos sólidos domésticos serán enterrados en una trinchera sanitaria que tendrá las siguientes características.



Espesores

Capa de Top soil: 0.50

m Capa Arcilla: 0.40

m Paredes Arcilla: 0.20

Los residuos sólidos peligrosos como trapos con grasa, envases de insumos, etc. serán almacenados temporalmente en un cilindro con tapa rotulado y retirado del lugar por una empresa EPS-RS autorizada por Digesa a un sitio de disposición que igualmente cuente con autorización para este tipo de residuo. El contrato se efectuará con la EPS-RS cuando el proyecto de exploración cuente con la aprobación respectiva.

El área total a disturbar se ha calculado de la siguiente manera:

Tabla N° 3.3.

Cálculo del área a disturbar

Actividad	Área Parcial (m^2)	Área Total (m^2)	Volumen (m^3)
Plataformas	20 x 5 x 5	1000	200
Trochas	5 x 4	20	20
Pozas de Lodos	4 x 2 x 2.5	8	20
Trinchera Sanitaria	3 x 2	6	6
Almacén de reactivos	3	9	4
Campamento	8	2	1
Total		**1063 m^2**	**260 m^3**

3.10.2. CONTROL DEL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

El agua es usada en la perforación para refrigerar la broca y estabilizar las paredes del taladro. Su uso es exclusivo durante cada corrida que puede tener una duración entre 20 minutos a dos horas dependiendo de la profundidad.

El agua debe contener ciertos aditivos que en este caso son biodegradables y entre los cuales el principal es la bentonita (arcilla). El agua residual irá a una poza de sedimentación de lodos impermeable cuya capacidad será de 20 m^3. (4 x 2 x 2.5 de profundidad) donde una parte se almacenará y reciclará teniéndose para ello dos tanques de 1 x 3 x 2 m^3 cada uno.

La poza estará sobre material impermeabilizante (arcilla) que no permitirá la filtración hacia la napa freática. Se utilizará un floculante para clarificar el agua, que se devolverá al tanque de perforación.

3.10.3. CONTROL DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

En el área de trabajo de la perforación diamantina no se cuenta con sistema de desagüe por lo cual se usarán Servicios higiénicos portátiles con su propio sistema de recuperación de efluentes, Disal.

3.10.4. CONTROL DE AGUJEROS DE PERFORACIÓN

Al término de la perforación los agujeros de perforación serán sellados con cemento colocándose un tubo con los datos correspondientes de tal manera que no se generen problemas en la seguridad y bienestar público.

3.10.5. CALIDAD DE AGUAS

No se generará efluente, el agua usada se recirculará. El agua que quede al final en la poza de lodos se dejará evaporar.

3.10.6. CONTROL DE LA SEGURIDAD

El área del proyecto contará con una caseta de guardianía el cual controlará el ingreso. Adicionalmente se ha recomendado el colocado de letreros de restricción de acceso en el área de perforación para prevenir el ingreso de personas ajenas a la actividad de exploración minera. El área de las pozas de sedimentación deberá contar con bandas de peligro de color amarillo o rojo por el tiempo que dure la actividad.

3.10.7. SALUD Y EQUIPO DE PROTECCIÓN

Se contará con un equipamiento mínimo de salud conformado principalmente por medicamentos esenciales. Los operadores deberán hacer uso de protectores auditivos así como el equipo de protección personal indispensable como protectores para la cabeza, guantes de cuero, botas y mamelucos. Asimismo los equipos, insumos serán protegidos de las inclemencias del tiempo estando esto contemplado en un Plan de contingencias

3.11. CIERRE DE ÁREAS DISTURBADAS Y MONITOREO DE POST CIERRE

Los detalles del cierre de cada una de las áreas se indican a continuación:

- **Cierre de la trinchera sanitaria**

La trinchera sanitaria al final de su uso será cubierta con cal y luego con el top soil reservado para facilitar la revegetación. Las lluvias y humedad facilitarán la recuperación del área. Pese a ello, se han considerado dos meses adicionales luego de concluidas las actividades de exploración, en los que se efectuarán monitoreo post cierre, en

este caso visual para asegurar que la revegetación natural ha dado resultado.

- **Cierre de pozas de lodos**

El lodo solo contiene materiales biodegradables. Se esperará a que seque y luego se cubrirá con el top soil reservado para su recuperación natural. Una muestra del lodo recuperado será enviada a laboratorio para análisis geoquímico.

- **Cierre de accesos a las plataformas**

Las áreas modificadas para los accesos temporales a las plataformas serán habilitadas de acuerdo al entorno natural de relieve inmediatamente después que se haya culminado la perforación en cada plataforma. La modificación de la geomorfología deberá reducirse al mínimo. Se cubrirá con el top soil reservado para facilitar la re-vegetación natural de la zona. Se han considerado dos meses adicionales luego de concluidas las actividades de exploración, en los que se efectuarán monitoreo post cierre, en este caso visual para asegurar que la re-vegetación natural ha dado resultado.

- **Cierre de campamento y almacén**

Las instalaciones serán desmontadas y retiradas del lugar. Se nivelará el terreno y luego se cubrirá con el top soil reservado para su recuperación natural.

El titular minero manifiesta su compromiso de que el área quedará totalmente rehabilitada al finalizar las actividades del proyecto. Se tomarán las medidas correctivas en caso que las medidas de cierre planteadas no hayan sido efectivas como por ejemplo el hecho que durante las actividades de monitoreo de post cierre se verifique que no

haya dado resultado la re-vegetación espontánea en la zona, en ese caso, se sembrarán especies nativas con el apoyo de pobladores de las comunidades más cercanas.

3.12. SECUENCIA COMPLETA PERFORACIÓN DIAMANTINA

3.12.1. INSTALACIÓN DE FAENA

En la instalación de faenas intervienen equipos como camión pluma (grúa), camión aljibe, sonda de perforación, camión petrolero, camionetas, etc.

Camión pluma

Instalación sonda

Motobombas

Grupo electrógeno

Sonda perforando

Camión petrolero

Camión aljibe

En esta fase se puede visualizar la sonda perforando, la inspección de ella y una vista de la geomembrana de protección del medio ambiente.

Sondas en operación

Sonda perforando

Inspección de la sonda

Vista de la geomembrana

3.11.2. MANIOBRA DE ACOPLE DE BARRAS

En esta etapa se muestra el stock de barras, el enfrentamiento de barras y acople manual, el acople con llave hidráulica y el término de la maniobra.

Stock de barras

Acople de barras

Torqueo hidráulico de barras

Fin maniobra acople

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.11.3. MANIOBRA ENGANCHE PESCANTE

En la secuencia se puede observar la maniobra de enganche del pescante al tubo interior de la barra

3.11.4. VISTA GENERAL TABLERO CONTROL Y COMANDOS

Se muestra una vista general del tablero y algunos instrumentos y comandos principales.

Vista general tablero control y comandos

Tacómetro, presión aceite, parada emergencia, temperatura motor

Comandos

Empuje en bar

Presión principal en bar

Voltímetro

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.11.5. MANIOBRA BAJADA BARRAS AL POZO Y USO PRENSA

Bajada barras al pozo y uso de la prensa de barras.

3.11.6. MANIOBRA SUJECIÓN BARRAS CON PRENSA

En la secuencia se puede observar la maniobra de sujeción de barras en los dos estados, con las mordazas abiertas y cerradas, para evitar que las barras caigan al pozo.

Mordazas abiertas

Mordazas cerradas

3.11.7. MANIOBRA COLOCACIÓN REJILLA PROTECCIÓN

Una vez realizada la maniobra de acople de barras, se procede a colocar la rejilla de protección, para prevenir y evitar accidentes.

3.11.8. CANALIZACIÓN FLUIDOS DE PERFORACIÓN

En la secuencia se muestra el recorrido del fluido de perforación desde que sale del pozo hasta los estanques y pozo de decantación.

3.11.9. INSTALACIÓN GEOMEMBRANA

Como medida de protección del medio ambiente, se instala debajo de la sonda un polietileno o geomembrana para evitar la contaminación con aceites o grasas.

3.11.10. VISTA GENERAL Y COMPONENTES SONDA

Vista general sonda perforando y sus componentes más importantes

Torre y carro de perforación

Sarta perforación con rejilla Protección

Bomba de lodos

Motor sonda

Radiador

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

3.11.11. MANIOBRA EXTRACCIÓN TESTIGO DEL POZO Y DISPOSICIÓN EN LA CAJA

La secuencia muestra la maniobra completa de la extracción del testigo y su disposición en la caja.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

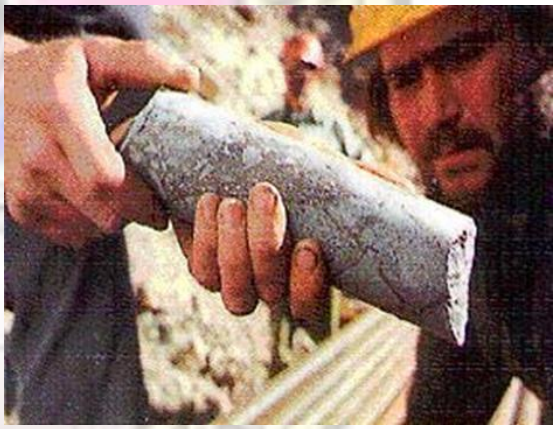
3.13. OPERACIONES ASOCIADAS

3.13.1. TESTIFICACIÓN. LOGUEO DE UN SONDAJE

En toda operación de sondajes diamantinos, el objetivo de la testificación de sondajes mineros, es obtener **testigos o muestras** de rocas o suelos que permanecen como testimonio, prueba y justificación de la certeza de la exploración.

La testificación mecánica de las rocas consiste en:

1. Cortar un testigo.
2. Protegerlo para que no se destruya.
3. Sacarlo a la superficie y guardarlo en cajas



3.13.2. LOGUEO DE UN SONDAJE

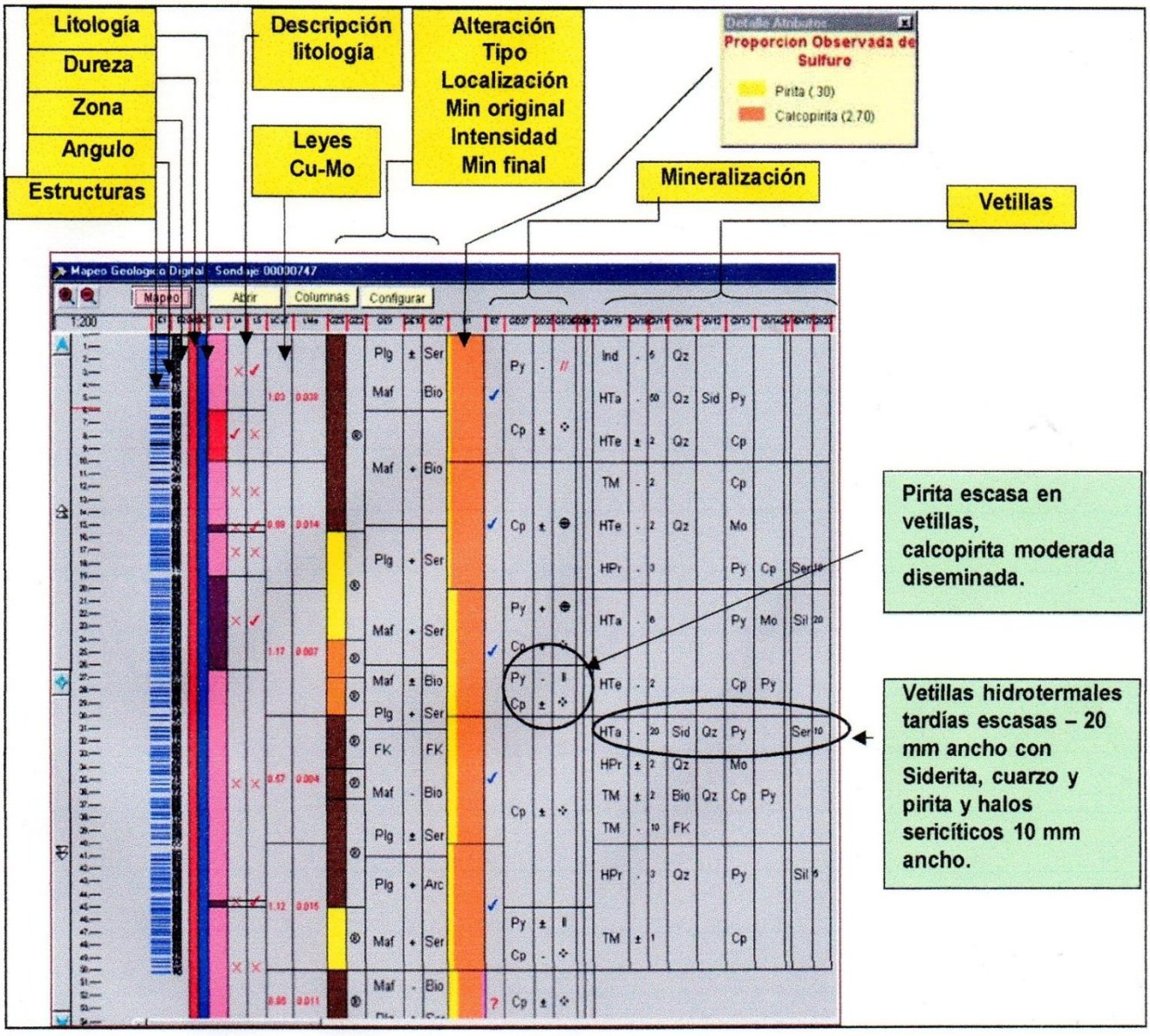
El "logueo" de un sondaje diamantino es una descripción geológica o mapeo del testigo que realiza el geólogo a ojo desnudo, con lupa y algunos ácidos.

El objetivo del "logueo" es determinar el tipo de roca, las alteraciones, la presencia de mineralización, fracturas, etc.

A continuación se muestra un esquema del formulario típico de "logueo" de sondaje diamantino.

Tabla Nº 3.4.

FICHA DE CONTROL DE LOGUEO



Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RIESGOS EN LA OPERACIÓN

El Decreto Supremo N° 40, especifica que toda empresa con más de 100 trabajadores, deberá constituir un Departamento de Prevención de Riesgos, siendo sus funciones básicas:

- Planificar, organizar y supervisar acciones permanentes para el control de los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
- Detectar y evaluar riesgos de accidentes y enfermedad profesionales.
- Acción educativa a los trabajadores en materia de riesgos profesionales.
- Promoción del adiestramiento de los trabajadores.
- Asesoría a los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad, Supervisores y línea de administración técnica.
- Mantener registro estadístico de los siniestros laborales.
- Informar sobre riesgos laborales a los trabajadores.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el supervisor esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Basado en el espíritu del D.S. Nº 40; antes de iniciar un turno de perforación, es indispensable realizar una charla de 5 minutos, relacionada con la prevención de accidentes. Además firmar la Hoja de Control de Riesgos.

Esta charla debe ser dictada en cada turno por un miembro distinto del equipo de la faena.

Los temas que se pueden abordar en la charla pueden ser:

- La operación de perforación diamantina y el uso correcto de las herramientas de perforación.
- Procedimientos de trabajo.
- Comentario de algún hecho reciente que esté relacionado con el análisis de riesgos, su prevención y control.
- Elementos de protección personal.
- Formas de parar la sonda en caso de emergencia.
- Características del lugar donde se está trabajando.

4.1. ACTIVIDADES GENERALES PARA PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

En una faena de sondajes es obligación:

1. En caso de detectar una condición y/o acción sub-estándar, detener de inmediato el equipo de perforación y continuar una vez que se haya controlado. Se debe informar al jefe de turno.
2. Definir un lugar de estacionamiento de vehículos.
3. Poner especial atención a las mangueras que transportan presión, elementos de levante y accesorios.

4. Mantener las manos y pies alejados de los puntos de peligro.
5. Mantener en el lugar de trabajo, un archivador con los Procedimientos de Trabajo actualizados.
6. Mantener en la sonda un botiquín completo.

7. Planificar correctamente el trabajo a realizar.
8. Cuando se trabaje en lugares aislados, se debe tener siempre un equipo de comunicación (radio o teléfono) en buen estado.

TRANSCEPTOR FM DE VHF (AM-Rx: 118-136 MHz)

9. No permitir que conductores sin licencia o no autorizados, conduzcan vehículos.
10. Para subirse a la sonda, hacerlo con un arnés de seguridad tipo piloto y sobre 1,5 m de largo. Debe tener doble cola. Al subir o bajar, mantenga siempre una de las dos colas conectada a una parte fija de la sonda. Cuando se está trabajando, se deben mantener las dos colas conectadas.

11. La señalética de Prevención de Riesgos debe estar visible en el equipo. Tómese el tiempo de conocerla y familiarizarse con ella. Si los carteles no se pueden ver o leer, límpielos o cámbielos por otros nuevos.

4.2. HOJA DE CONTROL DE RIESGOS

Antes de iniciar un turno de perforación se debe firmar una Hoja de Control de Riesgos (HCR), confirmando:

- Las condiciones mecánicas de la máquina de sondajes (check list).
- El estado de las herramientas.
- La situación de la plataforma de perforación.
- Los elementos de protección personal (EPP), entre otros factores.

A continuación se muestra una proposición de modelo de hoja para control de riesgo:

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

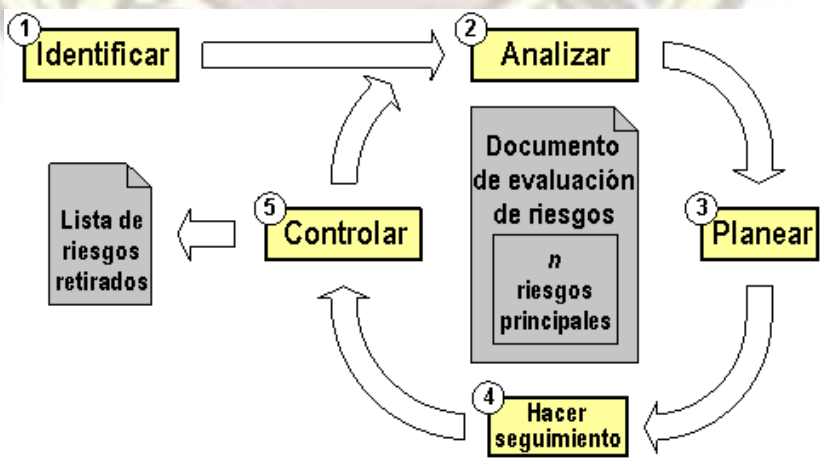
MODELO DE FICHA DE CONTROL DE RIESGO				
Datos del trabajador				
Nombre y Apellido	Nº Registro	Edad	Tarea	Antigüedad en el puesto
Datos comerciales del equipo				
Marca				
Modelo				
Año				
Nº Serie				
Distribuidor				
Datos relativo al uso del equipo				
Condiciones de uso				
Vida útil				
Datos relativos al mantenimiento del equipo				
Descripción operación			Plazo	Responsable
1.-				
2.-				
3.-				
Control de mantenimiento				
Operación realizada			Fecha	Nombre y firma
1.-				
2.-				
3.-				

4.3. LA ACTITUD

Un trabajo bien realizado es aquel que se hace respetando todas las Normas de Prevención de Riesgos, con una buena comunicación entre el grupo de Trabajo y los supervisores, respetando los Reglamentos, Normas y Procedimientos de Trabajo y un buen conocimiento del tema.

Para realizar un análisis de riesgos es fundamental identificar los peligros. Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?



Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc.

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como durante las actividades de trabajo, ¿Existen los siguientes peligros?:

- Golpes y cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
- Espacio inadecuado.

- Peligros asociados con manejo manual de cargas.
- Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.

- Peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.
- Incendios y explosiones.

- Sustancias que pueden inhalarse.
- Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.
- Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.
- Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.
- Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).
- Trastornos músculo esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.
- Ambiente térmico inadecuado.
- Condiciones de iluminación inadecuadas.
- Barandas inadecuadas en escaleras.

La lista anterior es una referencia, razón por la cual en cada proceso, caso, faena, equipo, se deberá elaborar una lista propia, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y los lugares en donde se efectúa.

Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

Figura Nº 4.1.

PLATAFORMA DE PERFORACIÓN DIAMANTINA UNIDAD PALLANCATA HOCHSCHILD MINING CON LOS PUNTOS DE SEGURIDAD

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

1. La perforación reduce el tiempo y el costo de ejecución de una obra.
2. El uso de la perforadora depende del tipo de trabajo que se van a realizar.
3. Existen diversos tipos de perforadoras para trabajos en minería subterránea y superficial.
4. De acuerdo a los adelantos tecnológicos, las perforadoras permiten realizar perforaciones con mayor cuidado en el impacto ambiental negativo.
5. El conocimiento de la metalurgia de los polvos, es indispensable para evitar y detectar anomalías en los productos diamantados y nos permitan obtener productos de calidad.
6. Es importante tener en cuenta las diferentes características de la roca que se perfora como punto de inicio de una perforación óptima.
7. La adecuada Selección de brocas es el punto clave para llevar la perforación diamantina sin problemas.
8. Los defectos más comunes en las brocas, posibles causas y posibles soluciones, conducen a la reducción de costos mediante el cuidado y uso adecuado de estos accesorios de perforación.
9. Los elementos principales del sistema de la Organización (GEMA: Gente, Equipos, Materiales y Medio Ambiente) constituyen las fuentes principales de causas que originan a los accidentes ya sea de forma individual o por sus interacciones
10. Es importante que los temas para las reuniones de seguridad sean cuidadosamente seleccionados con bastante anticipación. Cada tema seleccionado debiera referirse directamente a la gente involucrada, sus exposiciones, problemas, preocupaciones y sus necesidades. Estos temas deberán ser transmitidos en un lenguaje claro y acorde al grupo a quien se ofrece.
11. Las inspecciones de seguridad constituyen una herramienta de gestión en seguridad muy eficaz ya que permiten conocer oportunamente los

riesgos para tomar las medidas correctivas más adecuadas dando prioridades en la atención de los riesgos

12. Las herramientas de Gestión deben ser aplicadas teniendo en cuenta la realidad de cada área operativa donde se realicen operaciones de perforación debiendo hacerse una evaluación previa del entorno así como de las capacidades del personal que se tiene a cargo.
13. Las capacitaciones y reuniones de seguridad deben programarse teniendo presente la información que se recolecta de las herramientas de gestión (inspecciones, observaciones de tarea, reporte e investigación de accidentes, etc.) y deberán ser transmitidas tomando en cuenta las condiciones del grupo al cual está dirigido.
14. Los esfuerzos en toda gestión de seguridad, deben ir hacia la prevención de los acontecimientos que causen pérdidas mediante un contacto permanente con el personal así como con las áreas operativas. Se debe hacer uso permanente de las herramientas de Gestión estas nos brindan información valiosa en los aspectos a mejorar para cumplir nuestras metas.

BIBLIOGRAFÍA

1. CEMAL BIRON ERGIN ARIOGLU. Diseño de Andenes en Minas. 1RA Edición. Editorial Limusa. México - 1997.
2. HOEK AND BROWN. Excavaciones Subterráneas en Roca. Editorial Mc Graw Hill. Nueva York – 1990.
3. INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. Manual de Evaluación Técnico Económica de Proyectos Mineros de Inversión. Madrid - 1997.
4. Reserve Report by Hochschild dated 23 march - 2009.
5. Technical Report on the Pallancata Mine, Peru Prepared on Behalf of International Minerals – 2010.
6. Corporation by Nicholas Appleyard. Anthony Brown and Mark Cannuli dated 9 October 2008.
7. Technical Report on the Pallancata Mine, Peru Prepared for International Minerals by the UK – 2010.
8. Based IMC group Consulting Limited, dated 21 May 2008.
9. Reglamento de Seguridad e Higiene Minera D.S. 055-2010-EM. Ministerio Energía y Minas – Perú 2010.
10. Manual de Seguridad - Sistema Integrado SIB. Compañía de Minas Buenaventura – 2010.
11. Manual de Sistema Integrado de Gestión SIG- HM- DNV. Corporación Hochschild Minig – 2011.
12. Programa de Seguridad – Proyectos. GEODRILL S.A.C Arequipa – 2011.
13. BURNS, Robert. "Production Presses and Tooling". ASM Hand Book. Vol 7. "Powder Metallurgy". ASM International. The Materials Information Society. 5th ed. 1993. USA.
14. CALLISTER, William D. Materials Science and Engineering, an Introduction. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc. USA. 2000.

GLOSARIO DE TÉRMINOS EN PERFORACIÓN DIAMANTINA

Drill rod	:	Barra de perforación
Wireline	:	Línea de cable o alambre.
Cutting	:	Recorte, sedimento, detrito de perforación.
D T H	:	Down the hole : Dentro del pozo (hoyo)
D T H H	:	Down the hole hammer : Martillo dentro del pozo.
D D H	:	Diamond drill hole. Pozo diamantino
Diamond	:	Diamante.
Reaming Shell	:	Barril sacatestigo (tubular).
C F M	:	Cubic Feet per Minute: $pies^3$/minuto.
P S I	:	Pound Square Inch : $Lb/pulg^2$.
G P M	:	Galón /min = 3.785 lt/min.
F P M	:	Feet per Minute = pies/min. Velocidad barrido del aire.
Diamond Core	:	Núcleo, testigo de diamante.
Water Well	:	Pozo de Agua.
Well	:	Pozo
Check List	:	Lista de Verificación.
Drill	:	Taladro, broca.
Drill Pipe	:	Tubo de perforación, casing.
Casing	:	Revestimiento.
Limestone	:	Piedra caliza.
Pipe	:	Tubo, caño.
Reamer	:	Escarear, ensanchar.
Impregnated core bit	:	Corona diamante impregnada.

- **Barra de perforación:** Es un tubo trefilado que traslada el empuje y la rotación desde la unidad de rotación de la sonda hasta el tubo sacatestigos (barril).
- **Barril:** Herramienta de tubo doble, interior y exterior, donde se almacena el testigo de perforación.
- **Bomba de inyección:** Equipo cuya función es bombear fluido al pozo durante la perforación.

- **Cabeza inyectora:** Elemento por donde se inyecta el fluido de perforación.
- **Consola:** Tablero que contiene todos los instrumentos y comandos encargados del control y operación de la sonda (rotación, avance, extracción y movimiento de herramientas).
- **Corona diamantada:** Bit o herramienta usada para perforar y mediante la cual se recuperan los testigos.
- **Culatín:** Cabeza del tubo interior donde se engancha el pescante para su extracción.
- **Escariador:** Herramienta que va instalada después de la corona, sirve para mantener el diámetro del pozo, evitar el desgaste prematuro de la corona y estabilizar la columna de barras.
- **Fluido de perforación:** Mezcla de agua y aditivos que se usa como fluido de perforación; cuyo fin es remover y sacar el sedimento del pozo, enfriar y lubricar la corona diamantada y para proteger la pared del pozo, evitando que se derrumbe.
- **Mordaza:** Piezas que van instaladas en la prensa o el cabezal, encargadas de apretar y sostener la columna durante la perforación, acople o desacople de barras.
- **Pescante:** Herramienta que se usa para rescatar el tubo interior en donde viene almacenado el testigo.
- **Tubo sacatestigo wireline:** Es un tubo que extrae el testigo, sin levantar las barras.

- **Tubo sacatestigo convencional:** Es aquel que para recuperar el testigo, requiere de la extracción de toda la sarta.
- **Testigo:** Muestra de forma cilíndrica, que se obtiene de las perforaciones con coronas diamantadas.
- **Telegrama:** Tubo ranurado de 0,5 m de largo aproximado, que tiene por función, desenganchar el pescante del tubo interior, cuando éste queda pegado.
- **Columna de perforación, cuelga, sarta:** Es una columna compuesta por la corona, el barril y las barras de perforación.
- **Revestimiento:** Tubería que sirve para proteger el pozo en caso de derrumbes por sobrecarga, evitar pérdidas de agua y reducir el diámetro del pozo cuando se desea continuar el sondaje con un diámetro de barra inferior.

- **Lodo:** Líquido muy denso que se hace circular al interior de un pozo para evitar hundimientos y lubricar las herramientas (coronas, triconos, martillos, etc.)
- **Solvatación:** De solvente. Fenómeno en virtud del cual las moléculas de un cuerpo disuelto pueden combinarse con las del solvente para formar hidratos u otros compuestos.
- **Acidez:** Calidad del ácido. Exceso de iones de hidrógeno (H^+) en una solución acuosa. Cantidad de ácido libre en los aceites, resinas, etc.
- **Soda:** Sosa. Oxido de sodio (Na), base muy cáustica.

- **Coloide:** Gelatina. Cuerpo que, disgregado en un líquido, aparece como disuelto por la extremada pequeñez de sus partículas, pero que, a diferencia del cristaloide, no se difunde con su disolvente si tiene que atravesar ciertas láminas porosas.
- **Poise:** Unidad de viscosidad dinámica, décima parte de un poiseville.
- **Viscosidad:** Resistencia que ofrece un fluido al movimiento relativo de sus moléculas.
- **Tixotropía:** Del griego thicis = tacto + tropos = vuelta. Propiedad del gel que, al ser agitado, pasa al estado líquido, volviendo por sí mismo al estado coloidal, cuando se deja en reposo.
- **Densidad:** Calidad de denso. Relación entre la masa y el volumen de una sustancia o entre la masa de una sustancia y de un volumen igual de otra sustancia tomada como patrón.
- **Denso:** Que contiene mucha materia en poco espacio. Compacto.
- **Isoeléctrico:** Cuerpo eléctricamente neutro, que posee el mismo número de cargas (+) que (-).
- **Floculación:** Coagulación de un precipitado finamente dividido, para formar partículas de mayor tamaño.
- **Tanino:** Sustancia ácida, muy astringente, que se extrae de algunos vegetales.
- **Polimerizar:** Convertir una sustancia en otra de la misma composición, pero de un peso molecular doble o triple.
- **Peptización:** Gran peligro de hinchamiento ácido.