

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**EVALUACIÓN DE SOBRECOSTOS INCURRIDOS POR EL
CONTRATISTA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO DE
RELAVES DE LA COMPAÑÍA MINERA SUYAMARCA - AYACUCHO**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JUAN FRANCISCO ROSALES VÁSQUEZ

Lima- Perú

2014

	Pág.
RESUMEN.....	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE CUADROS	6
LISTA DE SÍMBOLOS	7
LISTA DE SIGLAS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPITULO I:ESTADO DEL ARTE.....	12
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	12
1.1.1 Historia de la minería en el Perú	12
1.1.2 Historia de las presas en el mundo	17
1.1.3 Historia de las presas en el Perú.....	19
1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	22
1.2.1 Condiciones de Operación	22
1.2.2 Estudios Previos	24
1.2.3 Geología aplicada al proyecto	25
1.2.4 Peligro sísmico en la zona	27
1.2.5 Investigación Geotécnica	27
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO	28
2.1 MARCO REFERENCIAL	28
2.1.1 Ubicación	28
2.1.2 Clima.....	28
2.1.3 Topografía.....	29
2.2 MARCO TEÓRICO	29
2.2.1 Terminología utilizada en construcción de depósitos de relaves	29
2.2.2 Presas de materiales sueltos	31
2.2.3 Geotextil.....	31
2.2.4 Geomembrana	32
2.2.5 Sistema de Subdrenaje.....	32

CAPITULO III:CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES	34
3.1 GENERALIDADES	34
3.2 PRESA DE RELAVES	35
3.2.1 Ubicación de la Presa	35
3.2.2 Sección típica.....	35
3.2.3 Condiciones de cimentación	37
3.2.4 Materiales de construcción de la presa	37
3.3 DIQUE PATOCOCHA.....	38
3.4 DEPOSITO DE RELAVES	39
3.4.1 Impermeabilización del depósito de relaves	39
3.5 SISTEMA DE SUBDRENAJE	39
3.6 POZA COLECTORA DE FILTRACIONES Y MONITOREO.....	40
3.7 ALIVIADERO DE DEMASÍAS	41
3.8 CANALES DE DERIVACIÓN	41
3.9 BOTADEROS	42
3.10 INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA.....	43
CAPITULO IV:DOCUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA... 44	44
4.1 PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA LICITADA	44
4.2 DOCUMENTOS DE LIQUIDACIÓN	46
4.3 DOCUMENTOS DE CONTROL.....	47
CAPITULO V:ANALISIS PARA LA OBTENCION DE SOBRECOSTOS INCURRIDOS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	49
5.1 METODOLOGÍA UTILIZADA	49
5.2 CALCULO DEL COSTO REAL DE LOS RECURSOS	50
5.3 ANÁLISIS DE PARTIDAS	53
5.3.1 Movilización y desmovilización de maquinarias.....	53
5.3.2 Trazo y replanteo	55
5.3.3 Mantenimiento de vías	55
5.3.4 Rellenos de material tipo I.....	56
5.3.5 Rellenos de material tipo II.....	57
5.3.6 Rellenos de material tipo III.....	59
5.3.7 Geomembrana en presa	60
5.3.8 Impermeabilización del depósito de relaves	60

5.4	SOBRECOSTOS EN LOS GASTOS GENERALES	61
5.5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		64
6.1	CONCLUSIONES	64
6.2	RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....		68
ANEXOS		

RESUMEN

Los sobrecostos en los que generalmente incurre un contratista dedicado a trabajos de movimiento de tierras, en específico a la construcción de un Depósito de Relaves es el tema central del presente informe. El desarrollo del informe en mención consta de seis capítulos que a continuación se describen:

El primer capítulo muestra el estado del arte; en su primera parte detalla la historia de la minería en nuestro país, luego pasa a la construcción de presas en el mundo y en el Perú. La segunda parte está referida a los antecedentes del proyecto para lo cual se describen los estudios previos realizados.

El segundo capítulo describe las generalidades del proyecto como ubicación, clima y topografía, además de detallar los principales conceptos utilizados a lo largo del informe.

El tercer capítulo resume las consideraciones técnicas establecidas por el diseñador para la construcción de todos los componentes del depósito de relaves como por ejemplo la presa, el vaso, el sistema de subdrenaje, impermeabilización, etc.

En el cuarto capítulo se detallan todos los documentos de control y seguimiento de las obras establecidas con el contratista. En este capítulo se presenta la propuesta técnica y económica adjudicada al contratista así como los cronogramas de avance y demás documentos con los que se controló la ejecución de la obra en mención.

En el quinto capítulo y en base a la información presentada en los capítulos anteriores se analizan aquellas partidas en las que el contratista incurrió en sobrecostos llegando a determinar las causas básicas de ellos.

En el sexto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del desarrollo del informe de suficiencia.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1.- PRESA SADD EL KAFARA.....	18
---	----

LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 1.- PRINCIPALES DESCUBRIMIENTOS MINEROS DURANTE LA COLONIA ..	13
CUADRO N° 2.- POSICIÓN DEL PERÚ EN EL RANKING MUNDIAL DE PRODUCCIÓN MINERA.....	17
CUADRO N° 3.- DATOS OPERACIONALES	23
CUADRO N° 4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO ADJUDICADO	45
CUADRO N° 5.- RESUMEN DE PRESUPUESTO FINAL APROBADO.....	46
CUADRO N° 6.- GASTO POR HH PARA UN PERSONAL DE PISO.....	50
CUADRO N° 7.- CALCULO DE COSTO HORARIO DE POSESIÓN	51
CUADRO N° 8.- CALCULO DE COSTO HORARIO DE OPERACIÓN.....	52
CUADRO N° 9.- COSTO REAL DE TARIFA HORARIA PARA MAQUINARIAS	53
CUADRO N° 10.- SOBRECOSTO POR MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA ADICIONAL	54
CUADRO N° 11.- SOBRECOSTO POR MAYOR TIEMPO EN TRAZO Y REPLANTEO.....	55
CUADRO N° 12.- SOBRECOSTO POR MAYOR TIEMPO EN MANTENIMIENTO DE VÍAS ...	56
CUADRO N° 13.- SOBRECOSTO EN PARTIDAS DE RELLENO DE MATERIAL TIPO I.....	56
CUADRO N° 14.- SOBRECOSTO EN PARTIDAS DE RELLENO DE MATERIAL TIPO II.....	58
CUADRO N° 15.- SOBRECOSTO EN PARTIDAS DE RELLENO DE MATERIAL TIPO III.....	59
CUADRO N° 16.- SOBRECOSTO EN PARTIDAS DE GEOMEMBRANA EN PRESA.....	60
CUADRO N° 17.- SOBRECOSTO EN IMPERMEABILIZACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES.....	61
CUADRO N° 18.- SOBRECOSTO EN GASTOS GENERALES	62
CUADRO N° 19.- RESUMEN DE SOBRECOSTOS	63

LISTA DE SÍMBOLOS

°	Grados de inclinación.
°C	Grados centígrados.
a.c.	Antes de Cristo.
cm/s	Centímetros por segundo.
d.c.	Después de Cristo.
g	Unidad de aceleración.
gr/m ²	Gramos por metro cuadrado.
hh	Horas hombre.
hm	Horas máquina.
km	Kilómetros.
kg/cm ²	Kilos por centímetro cuadrado.
km ²	Kilómetros cuadrados.
km/h	Kilómetros por hora.
m	Metros.
mm	milímetros.
M-m ³	Millones de metros cúbicos.
m ²	Metros cuadrados.
m ³	Metros cúbicos.
m ³ /s	Metros cúbicos por segundo.
MPa	Mega Pascales.
msnm	Metros sobre el nivel del mar.
m ³ /día	Metros cúbicos por día.
NS	Nuevos soles.
t/año	Toneladas por año.

t/día	Toneladas por día.
t/m ³	Toneladas por metro cubico.
Ton/m ³	Toneladas por metro cúbico.
tpd	Toneladas por día.
US\$	Dólares americanos.
US\$/hh	Dólares americanos por hora hombre.
hm/año	Horas maquina por año.
gln/hm	Galones por hora máquina.

LISTA DE SIGLAS

ADS	Advanced Drainage Systems.
CCR	Concreto compactado rodado.
CMS	Compañía Minera Suyamarca.
e	Espesor de capa a rellenar.
EM	Energía y Minas.
G.G.	Gastos Generales
HDPE	Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene).
IMA	Inversión media anual.
INCITEMI	Instituto Científico y Tecnológico Minero.
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico.
INGEOMIN	Instituto Geológico y Minero.
MEM	Ministerio de Energía y Minas del Perú.
n	Vida útil de la maquinaria.
OSO	Oeste – Sur - Oeste.
PGA	Peak Ground Acceleration.
PMF	Probable Maximum Flow.
P.U.	Precio Unitario.
PVC	Policloruro de vinilo.
RMR	Rock Mass Rating.
SSO	Sur-Sur-Oeste.
TAMN	Tasa activa en moneda nacional.
TUO	Texto Único Ordenado.
Va	Valor de adquisición de la maquinaria.
VEU	Vida económica útil de la maquinaria.
Vr	Valor de rescate de la maquinaria.

INTRODUCCIÓN

En nuestro país el sector minero juega un papel muy importante en la economía nacional, ya que representa el 75% de las inversiones totales que se hacen en el Perú (Anuario Minero 2012, MEM). Esta situación se refleja en la gran cantidad de operaciones mineras con que contamos actualmente, sin contar los grandes proyectos mineros en ejecución en la actualidad.

Como parte de su proceso productivo, las unidades operativas obtienen dos productos, el mineral ya sea en forma de concentrado o en doros; y el residuo sin valor comercial conocido como relave. Este último se convierte en un pasivo para la minera ya que tiene la responsabilidad de almacenarlo sin producir contaminación al medio ambiente, ya sea durante la operación de la mina como después de ella. Como consecuencia, surge la necesidad de construir depósitos de almacenamiento de relaves que sean impermeables para evitar filtraciones y que posteriormente en su etapa de cierre puedan encapsular los relaves de por vida. Para ello, es práctica común que las empresas mineras contraten empresas especializadas en este tipo de construcciones para que ejecuten estos proyectos.

Habiendo participado, como parte del cliente, en la ejecución de varios proyectos de construcción de depósitos de relaves, he podido observar muchas deficiencias por parte del contratista lo que se traduce en sobrecostos asumidos en su gran mayoría por la empresa en mención y generando una reducción en la utilidad final del proyecto.

Estas deficiencias se detectan incluso desde la propuesta económica presentada, con análisis de precios unitarios fuera de la realidad, debido en gran medida a que son realizados por personal técnico de la oficina central de la empresa contratista con escaso conocimiento de las condiciones del lugar donde se construirá la obra y sin la participación de personal dedicado netamente a la

construcción de este tipo de obras quienes inician su participación cuando la obra ya fue adjudicada y termina por asumir este pasivo.

Una vez iniciados los trabajos de construcción, la deficiente asignación y planificación de recursos genera que la primera etapa de la curva de aprendizaje de la obra, referida a los menores rendimientos, se extienda mucho más tiempo de lo necesario y con rendimientos mucho menores a los que se debería asumir, incurriendo en atrasos que posteriormente se traducirá en penalidades por no cumplir con el plazo contractual de la obra.

Por otro lado, el no llevar el control adecuado sobre la ejecución de las partidas genera que estas se realicen de manera insegura, inadecuada y por ende con un mayor costo de las mismas.

El presente Informe de Suficiencia analiza en específico el desempeño de una empresa contratista en la ejecución de la construcción de un depósito de relaves para una empresa minera. Para ello se han determinado todas aquellas circunstancias que determinaron un costo adicional en el proyecto. Posteriormente se ha discretizado entre aquellos puntos que se consideran adicionales de obra reconocidos por el cliente y aquellos cuya causa es atribuible netamente al contratista y en consecuencia asumidos por este.

Estos sobrecostos son materia de análisis en el informe llegando a determinar el impacto económico para la empresa contratista y proponiendo recomendaciones al respecto para que su margen de utilidad no se vea afectado.

El principal objetivo del informe es hacer notar que se puede realizar un trabajo seguro, bien elaborado de acuerdo con las buenas prácticas constructivas garantizando la calidad del mismo y a la vez obteniendo mayores márgenes de utilidad económica que los que se obtienen en muchos casos.

CAPITULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

1.1.1 Historia de la minería en el Perú

La minería en nuestro país cuenta con una gran tradición la cual se manifiesta incluso desde antes de la llegada de los españoles a nuestro continente.

Durante la *Época Preincaica* la metalurgia más antigua del Perú se le asigna a la Cultura Chavín, quien comienza a trabajar el oro mezclado con plata y cobre entre los años 900 a 500 a.c.

Muchos años después, se da inicio a la *Época Incaica* en la que se aplicó el concepto de racionalidad para el manejo de las minas, se establecieron los periodos estacionales de explotación, los turnos de trabajo y la productividad esperada y el Imperio contaba con una muy elaborada organización estatal para evitar robos.

Los Incas dedicaron mucho de su tiempo y esfuerzo organizativo a la explotación de los metales, mayormente extrayéndolos a nivel superficial pero también desarrollaron arduos trabajos de ingeniería a nivel subterráneo, de poca profundidad mayormente en las minas de la región del Collao conocidas después como Porco (Bolivia). A estas minas se entraban de 10 a 20 brazas sin luz natural y poco espacio para movilizarse, excavando con cuernos de ciervo y sacando el material con cueros cosidos en forma de sacos (capachos).

Con la llegada de los españoles se inicia la *Época Colonial*, durante la cual la actividad minera fue más de extracción que de industria, esto debido a que los españoles, a diferencia de los Incas, desarrollaron la minería como una actividad económica. Esto trajo como consecuencia la sobre explotación y consiguiente reducción de la población indígena para lo cual adoptaron la mita incaica pero

solo en su aspecto de servidumbre, sin brindarle condiciones mínimas humanitarias y justas al indio.

Al inicio de la Colonia, a los españoles solo les interesó el oro y la plata, después el mercurio; el cobre y el estaño lo tenían en Europa y el acero había desplazado al bronce en muchos usos.

Por otro lado, en el periodo colonial se dio el mayor descubrimiento de yacimientos de la región. Los más grandes centros mineros se ubicaron en la sierra, con frecuencia por encima de los 4,000 m.s.n.m.

En el siguiente cuadro se brinda una relación de los principales centros mineros descubiertos durante la colonia.

Cuadro N° 1.- Principales descubrimientos mineros durante la Colonia

- En 1550, se descubren las minas de Chaucallai.
- En 1551, se descubren las minas de Tisco.
- En 1554, se inician los trabajos en Itay – Chuquibamba
- En 1558, los portugueses realizan trabajos en Huantajaya – Tarapacá.
- En 1558, los portugueses inician explotación en Cailloma.
- En 1608, se explota al máximo la mina Monteclaros, en Condesuyos
- En 1680, se descubre, al norte de Chuquibamba, la Apacay.
- En 1680, también se redescubre el Chiffon, en Huantajaya.
- En 1750, se laboran las minas de Chorunga, en Condesuyos.
- En 1754, se explotan las minas de Chanahaya, al norte de Pica.
- En 1763, se inician los trabajos en la mina de Challacollo, en Tarapacá.
- En 1775, se laboran las minas de Chalhuaní, en Condesuyos.
- En 1779, se explotan las minas de Carmen y Santa Rosa, en Tarapacá.
- En 1802, se laboran las minas de Parquita (Pica).

Fuente: Valega (1939)

Los españoles introdujeron varias modernizaciones en nuestra minería, entre las cuales destacan:

- El laboreo de las minas mediante la perforación de túneles.
- Construcción de pozos y galerías los cuales dependiendo del tipo de terreno podían llevar marcos de madera llamados entibados.

- Se utilizaron los pilares dejados del mismo mineral o con maderos para mantener la estabilidad de la galería.
- Nuevo tipo de herramientas como barretas de hierro y martillos de 20 libras.

Una vez lograda la independencia del Perú se da pase a la *Época Republicana*, en cuyos inicios la minería peruana sufre una baja considerable en su producción debido a que en los últimos años de la colonia los españoles se dedicaron a extraer la mayor cantidad de mineral sin respetar ningún método ni planeamiento adecuado.

Es así que en 1821 Bolívar crea la Dirección General de Minería, la cual adquiere mayor importancia cuando se nombra a Mariano Eduardo de Rivero y Ustariz quien preparó las disposiciones prácticas para restablecer la producción, entre ellas el sacar a licitación las minas abandonadas.

La bonanza del guano iniciada en 1847 permitió al estado contratar ingenieros extranjeros y peruanos para explotar los recursos minerales del territorio peruano. En 1872 la Sección IV: Minas y Manufactura de dicho cuerpo, bajo la dirección de Eduardo de Habich se encargó de formar el mapa geológico e inventariar los recursos minerales del Perú.

En 1876 se funda la escuela de Ingenieros Civiles y de Minas bajo la dirección del ingeniero polaco Eduardo de Habich, con lo cual se impulsó el desarrollo minero en todo el país promulgándose leyes que fijaron incentivos para la producción minera.

La construcción del ferrocarril central hacia las zonas de mayor riqueza minera le dio un mayor ritmo de movilización a la actividad minera.

Golpeados por los efectos de la guerra con Chile, en 1890 se dispuso que por un periodo de 25 años no se gravara a la industria minera con nuevos impuestos. Ese mismo año la crisis de la plata junto con los avances tecnológicos los cuales

requerían de nuevas materias primas favoreció la apertura a la explotación de otros metales, en especial del cobre.

Iniciado el siglo XX y durante el gobierno del Presidente Eduardo López de Romaña (primer presidente del Perú con profesión de Ingeniero) se promulga El Código de Minería en 1901, el cual declaraba que la propiedad minera legalmente adquirida era irrevocable y perpetua. Ese mismo año se inicia la industria del cobre a gran escala con la organización de la empresa “Cerro de Pasco Mining Co”. Asimismo, en 1902 se crea el Cuerpo de Ingenieros de Minas cuya función principal era el fomento de la industria minera.

En adelante se suscitaron una serie de eventos que influyeron en el desarrollo de la minería peruana:

- En 1905 se formo la Morococha Mining Company y en 1915 se fusiono con la Cerro de Pasco Mining para formar la Cerro de Pasco Copper Corporation. Junto con ello, se introdujo el uso de la electricidad y se construyeron las primeras fundiciones.
- En 1922 entra en funcionamiento la fundición de La Oroya.
- En 1924 se fundó la Sociedad Geológica del Perú.
- La crisis mundial de 1929 causo un colapso en las pequeñas y medianas empresas del sector minero, entre otros.
- El 12 de mayo de 1950 se promulga el nuevo Código de Minería.
- En 1953 se pone en marcha el complejo minero metalúrgico de Marcona.
- En 1957 se pone en marcha Toquepala.
- En 1957 se descubrió el yacimiento porfirítico de cobre de Michiquillay
- En 1958 se inicia la producción de acero de la planta siderúrgica de Chimbote.
- En 1960 se pone en marcha la fundición de Ilo.

Todo ello contribuyó a que la minería peruana alcance una ubicación destacada dentro del contexto mundial. El Perú se había convertido en el primer productor de bismuto, cuarto en plata y molibdeno, quinto en plomo y zinc y séptimo en cobre.

Entre 1973 y 1977 las exportaciones mineras superan el 50% del total de las exportaciones peruanas.

El 3 de diciembre de 1968 se crea el Ministerio de Energía y Minas y el 21 de marzo de 1969 se promulga la Ley Orgánica del sector de Energía y Minas. Posteriormente, el 8 de junio de 1971 se promulga la Ley General de Minería.

La dictadura de Juan Velasco Alvarado expropió la empresa Cerro de Pasco Corporation, el 1 de enero de 1974, y constituye la empresa estatal Centromin Perú. Asimismo en 1975, recupera los yacimientos de hierro de Marcona, que habían sido alquilados a la Marcona Mining Company y se funda Hierro Perú.

En 1979 el INCITEMI y el INGEOMIN se fusionan bajo la denominación de Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) siendo una de sus funciones importantes el cartografiado geológico del Perú.

En 1981, mediante Decreto Legislativo 109, se promulgó una nueva Ley General de Minería la cual otorgó el pleno derecho sobre el área del terreno que los concesionarios mineros denunciaban a partir de la realización de la solicitud.

En 1992, mediante el Decreto Supremo No 014-92-EM se promulgó el Texto Único Ordenado (TUO) de la Ley General de Minería, el cual tiene entre los aspectos más importantes el mantenimiento de la propiedad estatal sobre los minerales de forma inalienable e imprescriptible y la liberación de la comercialización interna y externa de los minerales permitiendo a cualquier persona, y no solo al estado su realización.

Es así que gracias a los cambios que se han venido dando en la legislación general y minera con el fin de promover la inversión privada local y extranjera, el Perú pudo así recuperar su importancia como proveedor de metales a la economía mundial tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2.- Posición del Perú en el ranking mundial de producción minera

Producto	Latinoamérica (1999)	Mundo (1999)	Latinoamérica (2012)	Mundo (2012)
Estaño	1ro	3ro	1ro	3ro
Zinc	1ro	4to	1ro	3ro
Plomo	1ro	4to	1ro	4to
Oro	1ro	8vo	1ro	6to
Plata	2do	2do	2do	3ro
Cobre	2do	6to	2do	3ro
Hierro	5to	25vo	5to	17vo

Fuente: Anuario Minero 1999 y 2012, Ministerio de Energía y Minas, Perú.

1.1.2 Historia de las presas en el mundo

La historia de la construcción de presas se remonta en la antigüedad hasta las primeras civilizaciones del Medio Oriente y del Lejano Oriente. Innumerables pequeñas presas, invariables estructuras de rellenos simples, se construyeron para la irrigación, por ejemplo en China, Japón, India y Sri Lanka. Algunas de estas primeras presas existen todavía. Se considera que la presa conocida más antigua realmente importante es la construida en Sadd-el-Kafara, Egipto, aproximadamente en 2600 a.c. (figura N° 1) consistía en una zona central rellena con material suelto, rodeada por espaldones de roca y con parámetros protegidos por mampostería ordinaria. La altura total de Sadd-el-Kafara era de 14 m.



Figura N° 1.- Presa Sadd el Kafara

Las primeras civilizaciones construyeron una buena cantidad de presas importantes en Medio Oriente, especialmente en Irak, Irán y Arabia Saudita. Las presas de relleno de Marib, construida en Yemen en 750 a.c. para presentar servicio a un proyecto mayor de irrigación, es un caso que vale la pena destacar puesto que su altura total final era de 20 m, la primera presa de mampostería de importancia, Kesis Golu en Turquía de 10 m de altura data de este mismo periodo. En el periodo posterior a 1000 d.c., se propago la actividad de construcción de presas, con un crecimiento rápido en la altura de las presas y en la audacia de sus concepciones. Particularmente notoria fue la construcción de un conjunto de presas de gravedad de mampostería en Irán, y la extraordinaria presa Sultán Mahmud de 31 m en Afganistán. En los años posteriores comenzó en forma más seria la construcción de presas en muchas partes de Europa. La construcción de presas en mampostería en España en el siglo XVI avanzo considerablemente. La magnífica presa de gravedad de Tibi con 42 m de altura se concluyo en 1594 y le siguió un grupo importante de estructura de mampostería. Debido a la expansión rápida del Imperio español, su experiencia en construcción de presas se exporto a América Central y del Sur. Como un caso representativo de su amplitud, la minería de metales centralizada en Potosí (Bolivia) era, a mediados del siglo XVII, abastecida por un grupo de 32 embalses.

Durante el periodo de 1700 a 1800 la ciencia de construcción de presas avanzó en forma más o menos lenta. Los albores de la primera Revolución Industrial y de la era del canal dieron un ímpetu considerable a la construcción de presas de relleno en Gran Bretaña y Europa occidental en el periodo iniciado hacia 1780. El diseño de presas de relleno continuó siendo muy empírico por un tiempo más largo. Los avances en la construcción de terraplenes contaron con la aparición de la teoría moderna de la mecánica de los suelos en el periodo posterior a 1930.

1.1.3 Historia de las presas en el Perú

Las obras hidráulicas tienen una milenaria y admirable presencia en el Perú, a través de muchas culturas pre-incas y posteriormente con el Imperio Incaico. Alrededor del año 1500 a.c. fue construido el acueducto de Cumbemayo de una longitud aproximada de 9 km, en el norte del Perú.

Antes de la llegada de los españoles a América, ningún tipo de infraestructura hidráulica fue implementado en otra región sudamericana más que en el Perú, siendo estas obras desarrolladas con propósitos de irrigación. Sin embargo, los Incas no construyeron obras de almacenamiento de agua ya que en vez de construir presas, llevaron a cabo un sistema de aprovechamiento regulado de los embalses naturales como los lagos.

Se presume que los españoles construyeron muchas presas hechas de cal y gravas grandes principalmente con propósitos mineros, sin embargo no se han encontrado muchas referencias y detalles al respecto.

Un pequeño almacenamiento ejecutado de ese tipo de materiales construido en la cercanía de La Atarjea, en Lima, para derivar las aguas del río Rímac a la ciudad de Lima, fue construida en 1568.

En 1588, en la costa norte del Perú, en Piura, en la cuenca baja del río Piura, el capitán español Alfonso Ferrero de Ureña mando construir aguas arriba de la ciudad de Catacaos la presa de Tacala, la cual derivaba las aguas hacia la margen izquierda del río.

En 1789 empezó con propósitos de irrigación la construcción de una pequeña presa en el origen del río Sumbay, en Arequipa, la llamada "Dique de los Españoles". De hecho la historia de las presas en el Perú antes del año de 1875 no ha sido todavía investigada en detalle.

Las presas en el Perú empiezan a ser implementadas en las décadas de 1869 y 1870. Durante este periodo alrededor de seis presas de gravedad de albañilería son construidas en la serranía de Lima, en el valle del río Santa Eulalia, tal década es la más importante de las grandes obras del siglo XIX del Perú en conjunto con la construcción de los ferrocarriles y la llegada de muchos profesionales venidos de Europa y Norte América. La más alta de todas estas presas fue la presa de Carpa, una presa de arco de gravedad de 16 m de altura.

En el periodo comprendido entre el inicio de la Guerra del Pacífico, 1879, y el principio del siglo XX, parece ser que ninguna presa de importancia relativa fuera construida en el país. Las referencias históricas indican que entre 1910 y 1930 algunas importantes presas empiezan nuevamente a ser construidas en la cordillera andina de Lima y Junín como consecuencia del incremento de la presencia de actividades mineras y el requerimiento de abastecimiento de energía a la ciudad de Lima, así como también a los centros de operación minera. Entre tales presas la más grande de las construidas fue la presa de Pomacocha de 22 m de altura completada en 1914, una presa de tierra homogénea sobre el río Yauli. En 1936 fue construida sobre el río Mantaro con fines de aprovechamiento hidroeléctrico la séptima presa más alta del mundo en los años 30, la presa de enrocado de Malpaso de 76 m de altura. La década de 1930 marca la declinación en la construcción de presas de albañilería de gravedad y el avance de las presas de tierra.

Algunas altas y grandes presas de tierra son construidas en las décadas de 1950 y 1960 tales como las presas de Poechos y Tinajones. Una presa de arco de gravedad, de gran altura, la presa del El Frayle, de 74 m de altura es culminada sobre el río Blanco en 1958.

En los años 70 se construye en el Perú una de las presas más altas de arco, de gravedad, de concreto, la presa de Tablachaca de 77 m de altura, es construida sobre el río Marañón en 1973. La presa de tierra más alta en Sudamérica en la década de los 80 es culminada en 1987, la presa de Gallito Ciego de 114 m de altura sobre el río Jequetepeque. Dos años antes una presa grande de enrocado es finalizada, la presa de Condorama sobre el río Colca de 101 m de altura.

También en las décadas de 1980-1990 muchas presas derivadoras entran en operación tales como Los Ejidos, Chavimochic y Sullana. Los últimos 40 años es una etapa muy desarrollada en la construcción de presas bajo la diligencia de los gobiernos para incrementar las irrigaciones, el abastecimiento de agua para el habitante, así como el potencial hidroeléctrico.

Con el desarrollo de esta cultura, las nuevas tecnologías son también aplicadas en la construcción de presas, las cuales son observadas en la presa de CCR de Antacoto (presa de concreto compactado rolado), la primera de tales características y finalizada en 1999; la presa de enrocado con pantalla impermeabilizante de concreto sobre el espaldón de aguas arriba de Antamina de 135 m de altura en Ancash o la presa de Torata de similares características de 130 m de altura, siendo estas dos últimas presas construidas para propósitos mineros y concluidas en los años 2002 y 2001 respectivamente.

Definitivamente, presas de muchos tipos y altura han sido construidas en el Perú, basados en las nuevas tecnologías que han sido desarrolladas.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1.2.1 Condiciones de Operación

Compañía Minera Suyamarca S.A.C. (CMS) consta de una Unidad Productiva: Selene-Pallancata.

Actualmente ya no se explota la mina Selene, por lo que toda la producción proviene de la mina Pallancata a una tasa de 3,000 tpd (toneladas por día) de minerales para la obtención de plata.

El proceso de explotación y producción de minerales de CMS, considera la explotación de minerales en su Mina Pallancata, mediante labores subterráneas y lleva el mineral mediante camiones hacia la planta concentradora, que se encuentra en la Mina Selene, ubicada a 22 km de la Mina Pallancata a través de una vía de acceso. La planta concentradora procesa minerales para la obtención de oro y plata mediante procesos de flotación, y genera relaves a razón de 2,970 tpd (relación de relaves/mineral=0.99). Los relaves producidos son enviados a una estación de ciclones ubicado en la cabecera de la antigua presa de relaves (depósito de relaves N° 2). Los relaves generados son el 99% del mineral procesado. El 100% de los relaves son transportados a la planta de desaguado donde el underflow de esta planta (52% del total de relaves), será utilizado para el relleno en pasta del minado subterráneo. El overflow de la planta de desaguado (48% del total del relaves), será enviado al nuevo depósito de relaves. La planta de desaguado estaría ubicado adyacente a la planta de procesos, por lo que los relaves serán bombeados al nuevo depósito de relaves.

Dado que el segundo depósito de relaves estaba próximo a alcanzar su máxima capacidad de almacenamiento, se encarga la elaboración de la ingeniería para la construcción de un nuevo depósito de relaves a la empresa Golder Associates (Golder). Las condiciones de operación se presentan en el cuadro N° 3.

Cuadro N° 3.- Datos operacionales

Descripción	Unidad	Valor
General		
Reservas de Mineral	m	5.00
Producción promedio de mineral		
- Diaria	t/día	3,000
- Anual	t/año	1'095,000
Vida de la mina	Años	4.6
Disponibilidad de la planta de proceso	%	97
Relación relaves/mineral	-	0.99
Producción promedio de relaves totales		
- Diaria (promedio)	t/día	2,970
- Anual (promedio)	t/año	1'084,050
- Total (promedio)	m	4.95
Gravedad específica de los relaves	-	2.65
Potencial de generación de ácido	-	Si
Relación estéril de roca/mineral	-	1.30
Gravedad específica del estéril de roca	-	2.70
Producción de Relaves		
Contenido de sólidos de los relaves totales que ingresan a la planta de desaguado	%	40.0
Contenido de sólidos del oversize de la planta de desaguado	%	77.6
Contenido de sólidos del overflow de la planta de desaguado (que va al depósito de relaves)	%	32.4
Producción de relaves		
- Relaves totales hacia la planta de desaguado	%	100
- Relaves del oversize de la planta de desaguado	%	52
- Relaves del overflow de la planta de desaguado (que va al depósito de relaves)	%	48
- Producción de relaves del oversize	t/día	1,544
- Producción de relaves del overflow	t/día	1,426
- Producción de relaves que van hacia el depósito de relaves	t/día	1,426
Depósito de Relaves		
Relación de vacíos de los relaves en pulpa depositados	-	1.00
Densidad seca de relaves en pulpa depositados	t/m3	1.33
Humedad de saturación de relaves en pulpa depositados	%	37.7
Volumen de relaves en pulpa a ser depositados	m3/día	1,076

Volumen de agua descargada junto con los relaves en pulpa a ser depositados	m3/día	2,974
Volumen de agua retenida en los relaves en pulpa	m3/día	538
Volumen de agua no retenida en los relaves en pulpa depositados que forma la laguna del depósito	m3/día	2,436
Volumen total de relaves depositados	M-m3	1.8
Volumen de depositación de relaves Etapa 1	M-m3	1.2
Volumen de depositación de relaves Etapa 2	M-m3	2.4
Volumen de depositación de relaves Etapa 3 (Capacidad Máxima)	M-m3	3.6

Fuente: Superintendencia de Planta Concentradora U.M. Selene

1.2.2 Estudios Previos

En Abril del año 2009, Golder completó el Estudio Conceptual de Selección de Sitio de un nuevo depósito de relaves de la Concesión de Beneficio Explorador. Como resultado de este estudio, se recomendó llevar a cabo en nivel de factibilidad la Opción seleccionada como la óptima desde el punto de vista técnico y económico.

La Opción seleccionada se localiza en la cabecera de la cuenca del río Suyamarca, a una distancia aproximada de 5.7 km al suroeste de la Planta de Proceso de la Mina Selene, y a una altura promedio de 4,580 msnm. Este sitio se ubica en una naciente de una quebrada de moderada a baja pendiente y de taludes de moderada pendiente. La cuenca de aporte de agua es relativamente pequeña, de 1.56 km². El sitio se ubica en la comunidad de Pallancata, departamento de Ayacucho y se encuentra dentro del área de concesión de la mina.

La zona del depósito de relaves es de fácil acceso, y se encuentra adyacente al camino actual entre las minas Selene y Pallancata (menor a 1.2 km). En este sitio no hay interferencias de instalaciones tales como líneas eléctricas, edificaciones, ni tampoco hay vestigios de restos arqueológicos.

1.2.3 Geología aplicada al proyecto

El cierre seleccionado para la presa de relaves forma parte de un valle glacial de sección en U muy abierta, cuyos flancos tienen pendientes que están en el orden de los 10 a 15°. El tipo de presa previsto es de material suelto, zonificada (suelo y enrocado), de 350 m de longitud y 48 m de alto.

Las investigaciones geofísicas y la prospección del subsuelo mediante perforaciones y calicatas revelan que el basamento de roca está en o cerca de la superficie en la parte central del eje de presa y en el estribo derecho, mientras que en el estribo izquierdo la ladera está conformada por depósitos morrénicos que van ganando espesor conforme se alejan del fondo del valle, hasta alcanzar espesores que superan los 15 m.

Los constituyentes de los depósitos morrénicos son grava y arena con algo de finos de plasticidad baja, que engloban a cantos y bloques subangulosos que llegan hasta un diámetro nominal de 1 m, aunque con mayor frecuencia están entre los 0.20 y 0.40 m. El conjunto es contacto, debido fundamentalmente a que se trata de sedimentos muy antiguos, pre-consolidados. El conjunto es medianamente permeable, con una conductividad hidráulica característica de 10-3 cm/s.

En el estribo derecho aflora el basamento de roca, aunque en una buena proporción del terreno previsto para la cimentación de la presa está cubierto por suelos residuales y en menor medida por depósitos morrénicos con características similares a las descritas en el párrafo anterior, pero que solamente interesarán a la fundación de la presa cerca del extremo de este estribo. El suelo residual es areno limoso, entre suelto y poco compacto y proviene de la degradación de las tobas y micro brechas que conforman al basamento, y deberá ser limpiado hasta acceder a roca firme para la fundación de la presa.

El basamento de roca es de tobas y micro brechas de la Formación Aniso, del Terciario. Son blanquecinas y yacen en capas sub horizontales de 0.10 y 0.60 m de espesor. La resistencia de la roca intacta determinada con ensayos de laboratorio denotan una roca blanda, con una resistencia a la compresión simple entre 3 y 6 MPa. El macizo es poco fracturado y las discontinuidades principales son los planos de estratificación. La clasificación del macizo de acuerdo con el sistema RMR (Bieniawski, Z. T., 1989) resulta entre 55 y 65, que corresponde a una calidad de macizo de Regular a Buena.

El peso específico seco de la roca intacta es de 1.8 Tn/m³, con una porosidad entre 6 y 8 %. No obstante esta porosidad, los ensayos de permeabilidad y de absorción de agua tipo Lugeon revelan un macizo de baja permeabilidad, con valores de K entre 10⁻⁴ y 10⁻⁸ cm/s. La configuración estructural del macizo determina condiciones favorables para la conformación de taludes de corte empinados.

En el fondo del valle, hay una cobertura de suelos orgánicos cuyo espesor está en el orden de 1 m, aunque en ciertos tramos pueden llegar a duplicar este espesor. Debajo del suelo orgánico, cubriendo al basamento de roca, hay suelos arena gravosos con pocos finos, entre sueltos y compactos, permeables, con reducido espesor, que corresponden a los sedimentos fluvioglaciares depositados por antiguas escorrentías de la quebrada. Estos materiales deben ser retirados antes de empezar con las labores de fundación de la presa, mas no así los suelos morrénicos que hay en el fondo del valle, cuya pre-consolidación ha dado lugar a un suelo con buenas características geotécnicas para cimentar la presa. En el Anexo A.1, se pueden observar los planos geológicos correspondientes.

1.2.4 Peligro sísmico en la zona

El estudio de peligro sísmico fue llevado a cabo para determinar las aceleraciones máximas que pueden ocurrir a nivel de la roca basal en el área del depósito de relaves. La zona donde se ubica el proyecto es de moderada a alta sismicidad. El valor de la aceleración máxima del terreno (Peak Ground Acceleration, PGA por sus siglas en inglés) se estima en 0.27g en roca para un periodo de retorno de 475 años.

Para el análisis de estabilidad se ha considerado un coeficiente sísmico con un valor de 2/3 de la aceleración máxima del terreno (PGA); es decir, de 0.18g.

1.2.5 Investigación Geotécnica

La profundidad del bofedal, en la zona de la presa y depósito de relaves, conformado por suelos blandos y saturados, se encuentra entre 1.5 a 4 m en la zona del cauce en el sector donde estará ubicada la presa de relaves, donde el bofedal alcanza un ancho entre 50 a 80 m.

Por debajo del bofedal, en la zona de cimentación de la presa de relaves, se encuentra el basamento rocoso conformado por una toba volcánica semipermeable a impermeable.

En el estribo derecho y eje central de la presa de relaves, esta estructura se cimentará en roca de baja permeabilidad. Hacia el estribo izquierdo, la presa se cimentará sobre morrenas pre-consolidadas y semipermeables.

En la zona del vaso del depósito de relaves la profundidad de bofedal y material fluvioglacial saturados se encuentran entre 1 y 5 m.

CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO

2.1 MARCO REFERENCIAL

2.1.1 Ubicación

La Unidad Minera Selene se ubica en el departamento de Apurímac, provincia de Aymaraes a una altitud promedio de 4,600 msnm.

La Unidad Minera Pallancata se ubica en el departamento de Ayacucho, provincia de Parinacochas a una altitud promedio de 4,400 msnm.

Para acceder a las unidades se tiene que entrar por el poblado de Iscahuaca, ubicado en el kilometro 297 de la carretera que une Nazca con Abancay. A partir de este poblado se accede por una trocha de 45 km hacia la unidad Selene. Ambas unidades están conectadas por una trocha de 20 km de longitud.

El depósito de relaves se ubica en la comunidad de Pallancata, departamento de Ayacucho y está dentro del área de concesión de la mina a una distancia aproximada de 5.7 km al suroeste de la planta de procesos de la mina Selene por la vía que une esta mina con Pallancata.

2.1.2 Clima

La temperatura máxima media varía entre 11 y 16°C, y la temperatura mínima media varía entre -3.7 y -9 °C. La temperatura media es de 3.7 °C.

Para la zona se considera que el valor medio anual de la humedad relativa es de 57.7%, el valor medio máximo es de 71 % y el mínimo de 40 %, correspondiendo estos valores a los meses de Febrero (época de lluvias) y Septiembre (época seca) respectivamente.

Según los registros de la Estación Explorador, la Dirección de viento la cual es predominante al SSO, seguida de OSO, encontrándose la intensidad de viento entre 0.9 y 38.5 Km/h.

2.1.3 Topografía

La topografía de La Operación es generalmente de pendiente moderada, con áreas localmente escarpadas y profundas, con valles amplios de secciones en U, relieve característico de la Región Puna.

El área del vaso es amplia, con laderas cuyas pendientes están por debajo de los 20° y que excepcionalmente llegan a los 25°. El flanco izquierdo (lado Este) está conformado por un cordón morrénico que alcanza una altura cercana a los 100 m respecto al fondo del valle, en su punto más alto. El flanco opuesto es más tendido y está disectado por dos (2) quebradas poco desarrolladas que descargan a la naciente del río Suyamarca, que dan lugar a un relieve ondulado cuya cima es una superficie llana.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Terminología utilizada en construcción de depósitos de relaves

A continuación se detalla el significado de los términos más comunes utilizados en los proyectos de construcción de depósitos de relaves para un mejor entendimiento del presente informe:

- Vaso, es el área en el que se almacenaran los relaves.
- Dique o Presa, son los términos con los que se designa a la estructura que tiene por objeto crear un almacenamiento, en este caso de relaves.
- Cresta o Corona del dique, es la cota máxima hasta la que se construye el dique.
- Borde Libre, es la distancia vertical entre la cresta de la presa y la altura máxima del agua y/o relave almacenado. Se diseña tomando en cuenta factores como los efectos del viento, acción de las olas, efectos del sismo, asentamientos de la presa, factor de seguridad (3% de altura de la presa).

- Cerrada o cierre, lugar escogido para construir la presa.
- Embalse, volumen de agua que queda retenido por la presa.
- Estribos, son los laterales de la presa que están en contacto con la cerrada contra la que se apoya.
- Cimentación, es la parte de la estructura de la presa, a través de la cual se transmiten las cargas al terreno, tanto las producidas por la presión hidrostática como las del peso propio de la estructura.
- Aliviadero de Demasías, es la estructura hidráulica por la que rebosa el agua excedente cuando la presa ya está llena.
- Canal de coronación, es un canal perimetral ubicado en la parte superior de la captación, que permite coleccionar las aguas superficiales producto de las precipitaciones y evitando que estas ingresen al embalse.
- Sistema de subdrenaje, es el que se encarga de captar y conducir las aguas de infiltración, del nivel freático e incluso de escorrentía superficial fuera de la cimentación del depósito de relaves.
- Bofedal, es un humedal de altura y se considera una pradera nativa poco extensa que generalmente presentan niveles de agua subterránea altos y escurrimiento superficial permanente.
- Top Soil, corresponde al primer estrato de suelo que generalmente es rico en materia orgánica (color oscuro) y de poca profundidad.
- Botadero, se le denomina al depósito donde se almacenara los materiales producto del corte en las cimentaciones del vaso y presa y que no puedan ser reutilizados en la construcción del mismo.
- Cantera, es el área que previamente estudiada ha sido designada para la explotación de materiales de préstamo que se utilizaran en la construcción.

2.2.2 Presas de materiales sueltos

Las presas de materiales sueltos pueden definirse como presas construidas a partir de materiales naturales excavados u obtenidos en los alrededores. Los materiales disponibles se utilizan para sacar el mejor provecho de sus características como volumen de relleno de ingeniería en las diversas zonas dentro de la sección de la presa. Los materiales naturales de relleno se colocan y se compactan en forma mecánica sin la adición de ningún agente ligante. En consecuencia, la construcción de los terraplenes es un proceso casi continuo y bastante mecanizado, que utiliza intensivamente equipos pero no mano de obra.

Las presas de relleno o de materiales sueltos pueden clasificarse en términos generales, como presas de relleno de suelo o de enrocado. La división entre estas dos variantes no es absoluta, muchas presas utilizan materiales de relleno de ambos tipos dentro de zonas internas apropiadamente designadas. Las presas de relleno secundarias y una pequeña minoría de las más grandes pueden emplear una sección homogénea, pero en la mayoría de los casos se emplea una zona o un núcleo impermeable, combinado con espaldones de soporte que pueden ser de un material de relativa permeabilidad. El propósito de estos últimos es totalmente estructural, para proporcionar estabilidad al material impermeable y a la sección como un todo.

2.2.3 Geotextil

El Geotextil es un material textil sintético plano formado por fibras poliméricas (polipropileno, poliéster o poliamidas), similar a una tela, de gran deformabilidad, empleada para obras de ingeniería en aplicaciones geotécnicas (en contacto con tierras y rocas), cuya misión es hacer las funciones de separación ó filtración, drenaje, refuerzo o impermeabilización. Existe una gran variedad de Geotextiles; los mismos se eligen según sea su destino y en base al estudio y definición de las propiedades mecánicas e hidráulicas del terreno en cuestión. Ello permite deducir los factores de seguridad mínimos de la obra.

2.2.4 Geomembrana

Son láminas de muy baja permeabilidad que se emplean como barreras hidráulicas; se fabrican en diversos espesores y se empacan como rollos que se unen entre sí mediante técnicas de termofusión, extrusión de soldadura, mediante aplicación de adhesivos, solventes o mediante vulcanizado, según su naturaleza química. Pueden fabricarse a partir de diversos polímeros: PVC Plastificado, Polietileno de Alta Densidad, Polipropileno.

Es un producto ideal para impermeabilizar embalses y ollas de agua, canales de riego, tanques y cisternas. Se utilizan para el revestimiento de depósitos de agua (lagos, presas, estanques), plantas de tratamiento, rellenos sanitarios, sellado de grietas en presas y tubos, etc.

2.2.5 Sistema de Subdrenaje

El drenaje subterráneo se proyecta con el objetivo de interceptar, conducir y/o desviar los flujos subsuperficiales (subterráneos) que se encuentren en el suelo de fundación del depósito de relaves y/o provenientes de los taludes adyacentes.

Para el buen funcionamiento del sistema de subdrenaje se requiere una pendiente adecuada y una buena red de evacuación del agua. Dependiendo del tipo de suelo a drenar, se contempla el uso de materiales geotextiles debido a su durabilidad, evitando que las capas drenantes se colmaten y pierdan su funcionalidad.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la experiencia ha mostrado que para las condiciones siguientes es riesgoso el uso de geotextiles:

- Suelos finos pobremente graduados (todos los de tamaño uniforme),
- Agua subterránea de alta alcalinidad donde la lentitud del líquido pasando a través del geotextil causa deposiciones,

- Alta concentración de sólidos en suspensión en el líquido que pueden desarrollarse sobre o dentro del geotextil.

El subdrenaje está constituido por zanjas excavadas a mano o con retroexcavadora, rellenas de material filtrante y elementos de captación y transporte de agua (tubo perforado).

Generalmente los subdrenes se usan en los siguientes casos:

- Colocado longitudinalmente al pie de los taludes de corte para interceptar filtraciones y flujos subsuperficiales que llegan a la estructura que se desea proteger.
- Longitudinalmente en un terraplén, ubicado en la zona donde discurre el agua subterránea.
- Formando parte de un sistema de drenes transversales y longitudinales o dispuestos como una “espinas de pescado”, a fin de evacuar el flujo subsuperficial presente en la zona de emplazamiento.

CAPITULO III: CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES

3.1 GENERALIDADES

En esta sección se resumen las principales características de los componentes del nuevo depósito de relaves. Los planos correspondientes a la Ingeniería de Detalle, elaborada por la empresa Golder, se presentan en detalle en el anexo A.1 del presente informe.

Los principales componentes del nuevo depósito de relaves son los siguientes:

- Presa de relaves, a ser construida con material de relleno compactado con impermeabilización de la cara aguas arriba de la presa.
- Dique Patococha, a ser construida con material de relleno impermeable.
- Depósito de relaves, cuyo vaso será impermeabilizado con geomembrana de HDPE.
- Poza colectora de filtraciones ubicada aguas abajo de la presa de relaves y que colecta las aguas de filtración bajo el sistema de impermeabilización del depósito de relaves.
- Aliviadero de máximas crecidas ubicado en la margen derecha de la presa de relaves, con capacidad para evacuar como mínimo avenidas por precipitaciones con periodos de retorno de 1000 años y verificado para el Flujo Máximo Probable (Probable Maximum Flow, PMF por sus siglas en inglés).
- Obras de control de la descarga de agua de la laguna Patococha, que se ubica en la cabecera de la cuenca. El diseño del depósito de relaves, considera que la laguna Patococha permanecerá siempre en su condición natural, es decir, sin ser afectada por el depósito de relaves.

- Canales perimetrales al depósito de relaves, para derivar las aguas de lluvia superficiales que confluyen hacia el depósito de relaves y descargarlas aguas debajo de la presa de relaves.

3.2 PRESA DE RELAVES

Se ha considerado tres (3) etapas de construcción de la presa de relaves, que corresponden a tres (3) etapas de operación del nuevo depósito de relaves:

- Primera etapa: presa con 33 m de altura (medida en el eje desde la cresta hasta el nivel de cimentación), para almacenar 1.2 M-m³ de relaves.
- Segunda etapa: presa con 41 m de altura (medida en el eje desde la cresta hasta el nivel de cimentación), para almacenar un total de 2.4 M-m³ de relaves.
- Tercera etapa: presa con 45.5 m de altura (medida en el eje desde la cresta hasta el nivel de cimentación), para almacenar un total de 3.6 M-m³ de relaves.

3.2.1 Ubicación de la Presa

El eje de la presa de relaves se encuentra ubicado en la parte alta de la quebrada Suyamarca, hacia una zona donde el valle amplio se angosta. Fue seleccionado como parte del estudio conceptual llevado a cabo previamente entre febrero y abril de 2009, y verificado tomando en cuenta consideraciones topográficas, condiciones geológicas-geotécnicas y económicas, durante el estudio de Factibilidad (ver plano D-101 del anexo A.1).

3.2.2 Sección típica

La presa de relaves es una presa mixta de enrocado y relleno de grava arcillosa compactado, con un material de transición conformado por un enrocado fino

entre estos dos (2) materiales. La selección del tipo de presa está basada en la disponibilidad y calidad de los materiales de construcción.

Este tipo de presa tiene las siguientes ventajas:

- El espaldón de aguas arriba se conformará con el material de grava arcillosa de baja permeabilidad, de la Cantera de Suelo que se ubica a menos de 1 km de la presa de relaves.
- Sobre el talud de aguas arriba, se ha considerado la instalación de una geomembrana texturada de HDPE de 1.5 mm, la cual se apoyará sobre un geotextil no tejido de 350 gr/m². La geomembrana se apoya sobre la superficie gravosa arcillosa del talud de aguas arriba el cual ha sido previamente compactado y eliminado protuberancias mayores a ¼" que sobresalgan del talud de aguas arriba de la presa de relaves.
- El espaldón aguas abajo estará conformado por un enrocado de hasta 1 m de diámetro, que será extraído de la Canteras de Roca 1 ó 2 ubicadas a 2 y 1 km de la presa de relaves respectivamente y preferentemente de la Cantera 2. Este material que abunda en las inmediaciones, le proporcionará estabilidad ante cargas estáticas y sísmicas, y drenaje al cuerpo de presa en caso de filtración por agua de lluvia no permitiendo el desarrollo de presiones de poro altas.
- Al reducir el volumen del material de grava arcillosa, permitirá un avance importante durante la construcción de la presa en periodos de lluvia.

En la primera etapa de la presa, el talud de aguas arriba tendrá una inclinación de 1.7H:1V y el de aguas abajo 1.5H:1V. El ancho de cresta es de 5 m con una longitud en el coronamiento de 255 m.

En la segunda etapa, el talud aguas arriba de la presa será reforzado con geomallas, tendrá una inclinación de 1H:1V y aguas abajo se mantendrá en 1.5H:1V. El ancho de cresta se mantendrá en 5 m y la longitud del coronamiento será de 338 m.

En la tercera etapa, el talud aguas arriba de la presa será también reforzado con geomallas, con una inclinación de 1H:1V y el talud aguas abajo se mantendrá también en 1.5H:1V. El ancho de cresta se mantendrá en 5 m y la longitud del coronamiento será de 370 m.

3.2.3 Condiciones de cimentación

La geomembrana en la cara de aguas arriba y en todo el depósito de relaves ha sido incluida en el diseño. La presa de relaves será fundada sobre roca y/o suelos competentes. La preparación de la cimentación de la presa consiste en la exposición del material competente ya sea roca (toba) o morrena consolidada.

En el sector central de la presa donde existen suelos blandos saturados de 3 a 4 m de profundidad en promedio, este material será excavado por completo hasta el nivel de la roca basal (toba volcánica), ubicada a 4 m de profundidad en promedio. Esta excavación se extenderá hacia el depósito de relaves e incluye las excavaciones de los materiales sueltos, compresibles y orgánicos (bofedal) (ver plano D-301 del Anexo A.1).

En el estribo derecho, la roca volcánica aflora y la presa de relaves será fundada sobre la misma, en este caso la excavación está limitada a limpieza y desbroce en unos 0.5 m de espesor. En el estribo izquierdo será fundado sobre suelos morrénicos pre-consolidados y compactos. En este estribo izquierdo, la roca se encuentra a 14 a 15 m de profundidad (ver planos D-201 y D-202 del Anexo A.1)

3.2.4 Materiales de construcción de la presa

Los materiales requeridos para la construcción de la presa de relaves son los siguientes:

- La grava arcillosa semipermeable a impermeable, la cual será colocada en el espaldón de aguas arriba y servirá de base a la geomembrana de HDPE. Este material será extraído de la Cantera de Suelo, distante a menos de 1 km de la presa de relaves. El enrocado permeable, el cual

será colocado en el espaldón aguas abajo. Será extraído de la Cantera de Roca 2, distante a menos de 1 km de la presa de relaves. Estos materiales abundan en las inmediaciones.

- El material de transición es compatible entre el enrocado y el suelo de grava arcillosa. Este material, similar a un Enrocado Fino, será extraído de la misma Cantera de Roca 2.
- El enrocado de la Cantera de Roca 2, no es generador de ácido, tiene una resistencia a la compresión uniaxial simple variable de: 84 a 106 MPa, durabilidad de 0.9 a 1.5 % y un porcentaje de pérdida durante el ensayo de Abrasión Los Ángeles menor de 25%.

3.3 DIQUE PATOCOCHA

Es un dique homogéneo ubicado en el extremo opuesto de la presa de relaves y tiene como función desviar las aguas de la laguna fuera del depósito de relaves a través del canal de derivación derecho.

El dique Patococha tendrá 2 m de altura, ancho de coronamiento de 3.0 m y ambos taludes son de 2H:1V. Este dique tendrá un subdren al pie del talud agua abajo, que permitirá drenar cualquier filtración desde la laguna Patococha hacia el sistema de subdrenaje que se colocará por debajo de la geomembrana de HDPE del vaso del depósito de relaves, filtraciones que serán conducidas luego hacia la poza colectora de filtraciones (ver plano D-309 del Anexo A.1).

Este dique permitirá la elevación del nivel de agua original de la laguna Patococha en 1 m, el cual tiene capacidad para almacenar temporalmente un volumen máximo de 16,300 m³. Cualquier exceso de agua de la laguna Patococha por encima del nivel actual será descargado hacia el canal de derivación de la margen derecha del depósito de relaves cuya cota de piso de canal a la salida de la laguna Patococha está a la elevación 4593 msnm que corresponde al nivel actual de descarga de la laguna.

Este dique será construido con material morrénico de la Cantera de Suelo, constituido de una grava arcillosa. El mismo dique será fundado en suelo competente. Las características principales del dique se encuentran en el Plano D-310 del Anexo A.1.

3.4 DEPOSITO DE RELAVES

3.4.1 Impermeabilización del depósito de relaves

El fondo del depósito de relaves será impermeabilizado con geomembrana de HDPE de 2 mm y 1.5 mm de espesor. En general los taludes naturales del vaso tienen pendientes onduladas y suaves, salvo sitios localizados donde se procederá a suavizar la pendiente hasta obtener un talud máximo de 2.5H:1V.

Previamente a la colocación de la geomembrana se deberá realizar la excavación y eliminación del bofedal que se ubica en las zonas del cauce de la quebrada (ver planos D-319 y D-320 del Anexo A.1).

Se instalarán los subdrenes y donde resulte necesario se procederá al relleno con arcilla gravosa para nivelar las superficies del depósito. Previo a la impermeabilización se debe perfilar el terreno natural para crear una superficie que no dañe a la geomembrana. En la presa, debajo de la geomembrana está considerada la instalación de un geotextil no tejido de 350 gr/m².

3.5 SISTEMA DE SUBDRENAJE

Se ha considerado el diseño una red de subdrenes principales y secundarios que se ubicarán por debajo de la geomembrana a instalarse en todo el vaso. Los subdrenes principales se ubicarán preferentemente en los cauces existentes y tendrán comunicación con los subdrenes secundarios, los cuales captarán el agua de los puntos de filtración identificados en el estudio hidrogeológico. Los subdrenes comprenden (ver planos D-314 al D-317 del Anexo A.1)

- Subdrenes Principales ubicados en correspondencia a los cauces, que colectan el agua de filtración del subsuelo del vaso del depósito de relaves a través de un sistema de drenes conformados por material drenante y tubería de drenaje de HDPE perforada, del tipo ADS o similar, de 12" de diámetro.
- Subdrenes Secundarios, que colectan el agua de los afloramientos existentes provenientes de recargas ubicadas a niveles superiores. Esto se hace a través de drenes conformados por material drenante y tuberías de drenaje de HDPE perforada, del tipo ADS o similar, de 6" de diámetro que descargan a los drenes longitudinales.
- En el área de cimentación la presa de relaves, este sistema de subdrenes consiste solamente de una (1) tubería de HDPE sólida de 15" de diámetro, embebida en concreto armado en la zona bajo la presa, que conducen las aguas de los subdrenes hacia la Poza Colectora de Filtraciones.

3.6 POZA COLECTORA DE FILTRACIONES Y MONITOREO

A 100 m aguas abajo del pie del talud de aguas abajo de la presa de relaves, se ha previsto la construcción de una poza colectora de filtraciones, que está diseñada para coleccionar las filtraciones que puedan provenir del subsuelo del depósito de relaves, por debajo del sistema de impermeabilización con geomembrana de HDPE.

El sistema colector de filtraciones está compuesto por una poza revestida con geomembrana, de HDPE de dimensiones 12 x 24 m en el fondo y 3 m de altura. La poza colectora tiene taludes de pendiente de 2.5H:1V y una capacidad de almacenamiento de filtraciones del orden de 10 l/s por un tiempo máximo de 24 horas. En esta poza se instalará una bomba con capacidad suficiente para bombear las aguas de filtraciones al depósito de relaves (ver plano D-318 del Anexo A.1).

3.7 ALIVIADERO DE DEMASÍAS

Durante la operación de la primera y segunda etapas del depósito de relaves, se ha considerado que el volumen de la avenida con un periodo de retorno de 1,000 años (103,700 m³), podrá ser retenido por completo por el depósito de relaves, para lo cual se mantendrá un borde libre de 2.0 m. Al término de la tercera etapa o etapa final, se ha considerado la construcción de un aliviadero de demasías con capacidad para evacuar un caudal máximo de 6.9 m³/seg, el cual corresponde a la avenida para un periodo de retorno de 1,000 años. Cabe mencionar que, el aliviadero tiene capacidad para evacuar una avenida correspondiente a la PMF (ver plano D-331 del Anexo A.1).

El aliviadero de demasías ha sido diseñado como un canal de sección trapezoidal en concreto ciclópeo de 1.5 m de ancho de fondo por 1.5 m de altura, que descargará hacia la quebrada adyacente afluente del río Suyamarca. La longitud de recorrido de esta estructura es de 222 m.

3.8 CANALES DE DERIVACIÓN

El canal de derivación de la margen derecha, recoge la escorrentía de la subcuenca de la margen derecha, donde se localizan las dos (2) lagunas, ubicadas hacia la cabecera de la cuenca (ver plano D-323 del Anexo A.1). El canal de 1.15 km de longitud, se inicia a la salida de la laguna Patococha ubicada en el eje del dique de la laguna más baja y culmina hacia la entrega a la quebrada adyacente ubicada a 210 m aproximadamente aguas abajo del eje de la presa.

El canal de derivación de la margen izquierda, recoge la escorrentía de la subcuenca de la margen izquierda. Tiene una longitud de 1.18 km (ver plano D-324 del Anexo A.1). Se inicia a unos 150 m aproximadamente, al sur-este de la laguna Patococha y se desarrolla por la margen izquierda hasta el eje de la presa de relaves. El canal descarga hacia el cauce natural aguas abajo de la

presa de relaves y aguas abajo de la poza colectora de filtraciones y monitoreo, mediante una estructura de disipación y descarga.

La pendiente del canal de la margen Izquierda es de 0.6% y el de la margen derecha es de 0.5%.

La sección de los canales es trapezoidal. En el primer tramo, el canal trapezoidal tiene 0.8 m de ancho de fondo, 1.0 m de altura y taludes de 0.25H:1V, conducirá un caudal de 0.8 m³/seg. En los siguientes metros hasta el final, el canal trapezoidal tiene 1.0 m de ancho de fondo, 1.2 m de altura y taludes de 0.25H:1V, conducirá el caudal máximo de diseño, de 1.6 m³/seg. Se considera un borde libre de 0.25 m.

Los canales serán construidos en mampostería de piedra acomodada en concreto de 315 kg/cm² y cemento tipo V. Los canales de derivación serán construidos sobre una plataforma que incluye el canal y un camino de servicio para el mantenimiento del canal. El camino de servicio tendrá un ancho de 4.0 m en la margen derecha y 6.0 m hacia la margen izquierda donde se ubicará las tuberías de transporte de relaves y del agua de recirculación. La superficie de rodadura tendrá un espesor de 0.20 m y una pendiente de 1% hacia el depósito de relaves.

3.9 BOTADEROS

El Botadero Este estará conformado con material de desmonte, proveniente de las excavaciones durante la construcción de las instalaciones del depósito de relaves. Tendrá taludes de banco de 2H:1V, alturas máximas entre bancos de 5 m y ancho de bermas de 4 m. Tendrá una capacidad de almacenamiento de 242,700 m³ (ver plano D-400 del Anexo A.1).

El Botadero Oeste, será conformado con material de excavación del bofedal de la zona de la presa y depósito de relaves. Tendrá taludes 6H:1V y alturas

máximas de banco de 8 m y ancho mínimo de bermas de 5 m. La capacidad de almacenamiento es de 158,300 m³. Se ha considerado que el bofedal se almacene en este botadero debido a su proximidad a la zona de mayor volumen de excavación de este material (ver plano D-402 del Anexo A.1).

En ambos casos se han diseñado canales de coronación perimetrales y drenes a nivel de fundación para la evacuación de las aguas superficiales y de filtraciones a nivel de terreno, respectivamente. Las aguas captadas por los canales de coronación serán descargados a los canales de derivación del depósito de relaves, y las aguas captadas por los subdrenes de los botaderos serán descargados en el depósito de relaves.

3.10 INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA

En el nivel de fundación de la presa y por debajo de este nivel está considerado la instalación de 9 piezómetros eléctricos de cuerda vibrante y dos celdas de asentamiento ubicadas a nivel de cimentación y en el cuerpo de la presa, 2 acelerógrafos, uno de ellos en la cresta durante las tres (3) etapas y el otro se ubicará fuera de la presa anclado en roca. Estos instrumentos tendrán un sistema de cableado que llegará a una caseta de instrumentación geotécnica localizado a unos 50 m aguas abajo del eje de la presa desde donde se realizarán la toma de información en una caja terminal.

CAPITULO IV: DOCUMENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE OBRA

4.1 PROPUESTA TÉCNICO ECONÓMICA LICITADA

El alcance solicitado por Compañía Minera Suyamarca para el presente proyecto corresponde a los trabajos necesarios para realizar el recrecimiento del depósito de relaves de la Unidad Operativa Pallancata en su segunda y tercera Etapa, de acuerdo a la ingeniería de detalle realizada por la empresa Golder y presentada en el capítulo anterior.

Dicho alcance contempla el desarrollo de las siguientes actividades:

- Construcción de un acceso de aproximadamente 300 ml hacia la parte alta de la cantera de roca.
- Mejoramiento y habilitación de 2.56 km de vías existentes.
- Mantenimiento de la totalidad de vías durante la ejecución de los trabajos.
- Colocación de 25,210 m³ de material tipo 1.
- Colocación de 14,300 m³ de material tipo 2
- Colocación de 144,000 m³ de material tipo 3
- Colocación de 1,020 m³ de material tipo 7 (capa de rodadura).
- Instalación de 10,375 m² de geomalla WG 120.
- Instalación de 131,686 m² de geomembrana de 1.5 mm.
- Excavación y relleno de zanjas de anclaje.
- Construcción del aliviadero de demasías con mampostería de piedra (e=0.20m.) por 2,350 m².

El alcance incluye la conformación, del material depositado por el constructor, en los botaderos autorizados para los trabajos ejecutados. Respecto a la cantera de roca, que fue empleada por el ejecutor de la construcción de la primera etapa, se considera para la ejecución de los trabajos su entrega en:

- La zona baja en actual explotación, en condiciones seguras para continuar su profundización por el contratista en un volumen aproximado de 20,000 m³, donde no se requiere mayor trabajo de preparación de cantera y,
- la zona alta de donde se extraerá el saldo de roca requerida, la que requiere de trabajos preliminares de preparación y accesibilidad para las actividades de perforación y voladura. La explotación de esta zona considera dejar los taludes finales en la cantera.

Para ambos casos, todos los explosivos y accesorios de voladura requeridos por el constructor serán proporcionados sin costo ni cargo administrativo por el cliente en su polvorín en superficie ubicado en la Unidad Operativa, según el tipo demandado por el constructor y en la cantidad requerida. Desde allí serán transportados por el constructor hasta el lugar de carga de taladros, quien devolverá, de existir, los saldos al polvorín. Se estima una producción promedio de 2,000 m³-día de roca en dos turnos de trabajo.

Tomando en cuenta los alcances y consideraciones descritos se adjudica al contratista la ejecución de la obra en los siguientes términos:

Cuadro N° 4.- Resumen de presupuesto adjudicado

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO
1.00	TRABAJOS PRELIMINARES	334,580.18
2.00	RELLENOS	2,294,996.80
3.00	GEOMEMBRANA EN PRESA	53,485.15
4.00	IMPERMEABILIZACION DEL DEPOSITO DE RELAVES	529,397.83
5.00	ALIVIADERO DE DEMASIAS	39,243.70
	COSTO DIRECTO	3,251,703.66
	GASTOS GENERALES	818,681.70
	UTILIDAD (7.8%)	253,632.89
	COSTO TOTAL (US\$)	4,324,018.25

En cuanto a las fechas y plazos de ejecución se tiene lo siguiente:

- Fecha de inicio: 26 de Marzo del 2012
- Plazo de ejecución: 140 días calendarios.
- Fecha de termino: 12 de Agosto del 2012

El detalle del presupuesto, análisis de precios unitarios, detalle de gastos generales y cronograma de ejecución propuesto se presenta en el Anexo B.1.

4.2 DOCUMENTOS DE LIQUIDACIÓN

Luego de haberse ejecutado los trabajos y obtenerse el replanteo final de los metrados de las partidas, se aprobó el presupuesto final de la obra tal y como se muestra en el siguiente resumen:

Cuadro N° 5.- Resumen de presupuesto final aprobado

ITEM	DESCRIPCION	PRESUPUESTO
1.00	TRABAJOS PRELIMINARES	309,731.20
2.00	RELLENOS	1,956,841.84
3.00	GEOMEMBRANA EN PRESA	54,014.56
4.00	IMPERMEABILIZACION DEL DEPOSITO DE RELAVES	475,366.33
5.00	ALIVIADERO DE DEMASIAS	0.00
	COSTO DIRECTO	2,795,953.93
	GASTOS GENERALES	825,824.37
	UTILIDAD (7.8%)	218,084.41
	COSTO TOTAL (US\$)	3,839,862.71

En base a reclamos presentados por el contratista en cuanto a paralizaciones generadas por conflictos sociales se aprobó una ampliación de plazo de 10 días, con lo cual el plazo contractual queda como sigue:

- Fecha de inicio: 26 de Marzo del 2012
- Plazo de ejecución: 150 días calendarios.
- Fecha de término: 22 de Agosto del 2012

Para determinar el nuevo cronograma contractual nos basamos en el cronograma contractual adjudicado inicialmente y se reprogramo en base a los metrados finales reales. De esta manera se respeta el concatenado de partidas propuestas por el contratista y la nueva ruta crítica determinara el plazo final de ejecución aprobada.

Cabe indicar que en vista del atraso en que venía incurriendo el contratista, se corría el riesgo de ingresar al periodo de lluvias. Por ello se tomaron medidas para reducir los metrados a ejecutar y poder reducir el tiempo de ejecución.

El detalle del presupuesto final de la obra junto con el cronograma contractual aprobado para la liquidación se muestra en el Anexo B.2.

4.3 DOCUMENTOS DE CONTROL

Como parte del control de la supervisión se manejaba una serie de documentos donde se registraba constantemente lo acontecido en obra. Parte de estos documentos se refiere a las cartas, actas de reunión contractual, reportes diarios de obra, no conformidades, etc.

Dentro de todos estos documentos cabe mencionar la importancia de la revisión por parte de la supervisión del llenado del formato de reporte diario y la inclusión de los comentarios que considere conveniente ya que este documento será de mucha utilidad al momento de tener que resolver reclamos de adicionales del contratista. En esta obra se tuvo un supervisor encargado de registrar diariamente los recursos con que contaba el contratista en cada frente así como de verificar avances diarios y acumulados, para de esta manera dejar registrado lo que realmente ocurría a lo largo de la obra. En el Anexo B.3 se presenta un modelo de cada uno de los documentos utilizados para el manejo de la obra.

Es en base a lo indicado en los reportes diarios que se pudo elaborar el cronograma de ejecución real de la obra y de esta manera poder hacer la comparación con el ultimo cronograma de ejecución aprobado. Este cronograma se presenta en el Anexo B.3 y nos será de mucha utilidad para poder determinar los sobrecostos en los que incurrió el contratista en el capítulo siguiente.

Como dato principal para poder comprender la razón de los valores que obtendremos más adelante tenemos lo siguiente:

- Fecha de inicio real 26 de Marzo del 2012
- Plazo de ejecución real 240 días calendarios.
- Fecha de término real 20 de Noviembre del 2012

En el cronograma comparativo elaborado se puede apreciar los atrasos en que incurre el contratista en prácticamente la totalidad de las partidas, a pesar de que como se ha visto la mayoría de los metrados fueron reducidos en comparación a los inicialmente adjudicados.

CAPITULO V: ANALISIS PARA LA OBTENCION DE SOBRECOSTOS INCURRIDOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

En la última sección del capítulo anterior se obtuvo el comparativo del cronograma aprobado al final de la obra versus el cronograma real de ejecución. Esta información sumada a los datos de costos reflejados en los análisis de precios unitarios y gastos generales nos servirá para realizar el análisis de los sobrecostos en los que ha incurrido el contratista para el presente proyecto.

Para ello primero vamos a determinar el costo real de los recursos que utilizó el contratista. En el caso del personal se tiene la información de los haberes percibidos por los trabajadores a lo cual se le adiciona los aportes del empleador. Dentro de las tarifas horarias propuestas por el contratista en sus análisis de precios unitarios siempre se tiene un margen de utilidad y sobreutilidad el cual se demuestra líneas abajo.

Estas tarifas reducidas se ingresan al análisis de precios unitarios de la propuesta económica del contratista y con ello se tiene el gasto programado de acuerdo al metrado de cada partida productiva.

En base al cronograma real de ejecución de la obra se tienen los tiempos de duración de cada actividad productiva, con el metrado final del presupuesto de liquidación se puede obtener el rendimiento real en cada partida y por ende el costo real de cada actividad.

La diferencia entre ellos nos dará el sobrecosto en que incurre el contratista en cada actividad.

De manera similar, en el detalle de gastos generales se ingresan los costos reales de cada ítem y se obtiene el gasto general proyectado por el contratista. A este detalle le adicionamos el tiempo total que demora la obra y se obtiene el

gasto general real en que se incurrió. La diferencia nos dará el sobre costo por este concepto.

Finalmente, toda esta información se compila en base al presupuesto de liquidación y podremos observar las variaciones entre los sobre costos incurridos y la ganancia o pérdida final del proyecto. Toda esta información se calculó en el programa Excel de Microsoft Office.

5.2 CALCULO DEL COSTO REAL DE LOS RECURSOS

Para el cálculo del costo real se cuenta con la información de los haberes de los trabajadores a lo cual se le adiciona los aportes del empleador y con ello se obtiene el gasto mensual por un personal de piso.

Para calcular el gasto por hora hombre se consideran 23 días trabajados a 10 horas trabajadas por día, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6.- Gasto por HH para un personal de piso

Haberes por planilla	=	1,400.00	NS/.
Aportes del empleador	=	40%	de su remuneracion bruta
	=	560.00	NS/.
Gasto mensual	=	1,960.00	NS/.
Tipo de cambio	=	2.80	NS/ / US\$
Gasto mensual	=	700.00	US\$
Jornada laboral	=	10.00	horas
Dias trabajados	=	23.00	dias al mes
Gasto por hh	=	3.04	US\$ / hh
<i>* Esta informacion fue proporcionada por el contratista al cliente como parte del sustento para reclamo de adicionales.</i>			

Para poder determinar cuál es el porcentaje de utilidad que se obtiene de la tarifa horaria de las maquinarias debemos determinar primero la tarifa horaria a cobrar por la maquinaria. Para ello se utiliza el método lineal para el cálculo de la tarifa horario de maquinarias de acuerdo a la Resolución Directoral No 035-2010/VIVIENDA-VMCS/DNC/DEN-RPS del Ministerio de Vivienda, Construcción

y Saneamiento en donde se aprueba la Norma Técnica denominada “Elementos para la determinación del costo horario de los equipos y la maquinaria del sector construcción”.

La metodología citada establece que la tarifa horaria tiene dos componentes principales: el costo horario de posesión y el costo horario de operación. En nuestro caso analizamos la tarifa horaria de una excavadora tipo CAT 330 DL.

El costo horario de posesión se calcula en base a los costos de depreciación, intereses y los correspondientes a seguros, almacenajes e impuestos como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 7.- Calculo de costo horario de posesión

COSTO HORARIO DE POSESION	
1.- Datos:	
Va (Valor de adquisicion)	784,000.00 NS/.
n (vida util)	5.00 años
Horas trabajadas por año	3,000.00 hm / año
VEU (vida economica util)	15,000.00 hm
TAMN (tasa activa en moneda nacional)	12.50%
Tasa de seguros	2.50%
Tasa de impuestos	2.00%
Tasa de almacenaje	1.00%
2.- Calculos:	
Vr (valor de rescate)	156,800.00 NS/.
20% * Va	
IMA (inversion media anual)	533,120.00 NS/.
$[(Va * (n+1)) + [Vr * (n-1)]] / 2 * n$	
Depreciacion	41.81 NS / hm
$(Va - Vr) / VEU$	
Intereses	22.21 NS / hm
IMA x TAMN / No horas anuales	
Seguros, impuestos y almacenaje	9.77 NS / hm
$[IMA * (\sum \text{de tasas anuales})] / \text{No horas anuales}$	
Costo horario de posesion	73.79 NS / hm
	26.35 US\$ / hm

Por otro lado el costo horario de operación incluye los costos por consumo (combustible, lubricantes, grasas, filtros) así como de repuestos, operador y de

mantenimientos. Los consumos de combustibles se obtienen de la experiencia de trabajo en similares condiciones, mientras que los consumos de lubricantes y grasa provienen de tablas del fabricante. El cálculo correspondiente a este concepto se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 8.- Calculo de costo horario de operación

COSTO HORARIO DE OPERACION	
1.- Petroleo	
Consumo de petroleo	8.00 gln/hm
Costo de petroleo	10.50 NS/gln
Costo horario de petroleo	84.00 NS/hm
2.- Aceite de motor	
Consumo	0.05 gln/hm
costo aceite grado 40	35.00 NS/gln
Costo horario de aceite	1.75 NS/hm
3.- Aceite Hidraulico	
Consumo	0.004 gln/hm
costo aceite hidraulico	28.50 NS/gln
Costo horario de aceite hidraulico	0.11 NS/hm
4.- Aceite de transmision	
Consumo	0.004 gln/hm
costo aceite de transmision	39.00 NS/gln
Costo horario de aceite de transmision	0.16 NS/hm
5.- Grasas	
Consumo	0.22 lbs/hm
costo grasa	8.00 NS/lbs
Costo horario de aceite hidraulico	1.76 NS/hm
6.- Filtros	
20% (Combustible + Lubricantes)	17.2 NS/hm
7.- Carrileria	
Reemplazo	10000 hm
Costo de carrileria (jgo completo)	150000 NS
Costo horario de carrileria	15 NS/hm
8.- Operador	
Costo operario const. civil	16.5 NS/hh
Costo horario de operador	24.75 NS/hm
9.- Mantenimiento	
Costo total del mantenimiento	280,000.00 NS
VEU	15,000.00 hm
10.- Mantenimiento por mano de obra	
Costo horario por mano de obra	4.67 NS/hm
11.- Mantenimiento por repuestos	
Costo horario por repuestos	14.00 NS/hm
Costo horario de operacion	163.40 NS/hm
	58.36 US\$/hm

Resumiendo, la tarifa horaria por la excavadora sería la suma del costo horario de posesión con el costo horario de operación, lo cual nos da una tarifa de 84.71 US\$ / hm.

La tarifa que indica el contratista para esta maquinaria es de 107 US\$ / hm, con lo cual haciendo la comparación tenemos un incremento de 20% lo que representa una sobre utilidad para esta maquinaria. Experiencias anteriores concuerdan con este cálculo, por lo cual de manera conservadora consideraremos que el costo por el alquiler de maquinarias es un 85% de la tarifa propuesta por el contratista tomando en cuenta que todo el equipo utilizado era de propiedad del contratista. Con ello, las tarifas horarias de las maquinarias a considerar para el cálculo del sobre costo queda de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 9.- Costo real de tarifa horaria para maquinarias

MAQUINARIA	UND	COSTO POR H.M. (US\$)	
		A.C.U.	REAL
Excavadora 330	hm	107.00	90.95
Excavadora 325	hm	95.00	80.75
Tractor D8R	hm	130.00	110.50
Tractor D6T	hm	80.00	68.00
Cargador Frontal 950F	hm	70.00	59.50
Volquete de 15 m3	hm	43.00	36.55
Motoniveladora 135H	hm	70.00	59.50
Rodillo Vibratorio 10 ton	hm	47.00	39.95
Cisterna de agua 5,000 gln	hm	43.00	36.55

5.3 ANÁLISIS DE PARTIDAS

En esta sección procederemos a analizar los sobre costos en aquellas partidas representativas del presupuesto total. El detalle del cálculo realizado para cada partida se presenta en el anexo C.1.

5.3.1 Movilización y desmovilización de maquinarias

De acuerdo a la propuesta del contratista, la movilización de maquinarias iniciaba el 26 de marzo y culminaba el 07 de abril lo cual representaba una duración de 13 días desde el inicio de la obra.

Sin embargo, podemos observar que en la realidad los equipos iniciaron su movilización el día 12 de abril, es decir 18 días después de haberse iniciado el plazo contractual. Adicionalmente a ello la movilización demora 38 días, prácticamente el triple del tiempo programado inicialmente.

Si bien es cierto como partida, la movilización en diferentes fechas no muy lejanas no representa un costo adicional, se genera retraso en el plazo contractual y ejecución improductiva de partidas por no contar con la cantidad adecuada de recursos.

Como consecuencia, el contratista debe implementar posteriormente mas recursos a su costo para tratar de revertir el atraso en que se incurre. Este sobrecosto de movilización y desmovilización se determina en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 10.- Sobrecosto por movilización y desmovilización de maquinaria adicional

EQUIPO	CANTIDAD			VIAJES	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)
	PROPUESTO	REAL	ADICIONAL			
Excavadora 330	2	3	1	2	4,000	8,000
Excavadora 325	2	4	2	2	3,500	14,000
Tractor D8	1	3	2	2	5,000	20,000
Tractor D6	2	1	-1	2	3,500	-7,000
Cargador frontal	1	3	2	2	2,500	10,000
Rodillo liso 10 ton	3	2	-1	2	2,500	-5,000
Motoniveladora	1	1	0	2	2,500	0
Cisterna de agua	1	1	0	2	500	0
Retroexcavadora	1	1	0	2	2,000	0
Track Drill	1	1	0	2	3,000	0
Rock Drill	1	1	0	2	3,000	0
Cisterna combustible	1	1	0	2	700	0
Luminarias	3	7	4	2	500	4,000
Volquetes	10	16	6	2	500	6,000
Sobrecosto Total (US\$)						50,000

El contratista pretendió que parte de este sobrecosto se reconozca como adicional, sin embargo la Supervisión logró sustentar adecuadamente que ninguno de estos equipos adicionales ameritaba reconocimiento económico alguno.

5.3.2 Trazo y replanteo

De acuerdo al cronograma propuesto esta partida debía durar 118 días, lo cual es acorde al plazo contractual. Sin embargo por los retrasos en los trabajos esta partida duro 103 días más a lo programado, es decir 221 días, extendiéndose hasta el 20 de noviembre.

En base a los costos de planilla del personal (incluyendo aportes del empleador), y a los alquileres de equipos topográficos indicado en los análisis de precios unitarios se tiene el siguiente detalle:

Cuadro N° 11.- Sobrecosto por mayor tiempo en trazo y replanteo

RECURSO	UND	CANTIDAD	CUADRILLA	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)
Personal de piso	mes	3.40	3	700	7,140
Estacion total	mes	3.40	1	1,300	4,420
Nivel topografico	mes	3.40	1	350	1,190
Sobrecosto Total (US\$)					12,750

Este monto corresponde al sobrecosto directo de la partida en mención. El sobrecosto indirecto correspondiente al topógrafo se calculara posteriormente en conjunto sobre el detalle de los gastos generales.

5.3.3 Mantenimiento de vías

Al igual que en la partida anterior al tenerse un incremento en el plazo de ejecución de la obra, es necesario que el mantenimiento de las vías se prolongue más tiempo de lo programado en este caso se incrementa de 111 días a 212 (101 días adicionales).

Tomando en cuenta los recursos programados de acuerdo al análisis de precios unitarios y considerando solamente el costo de las tarifas horarias calculadas en la sección anterior, es decir a un 85% del costo presentado por la jornada de 9 horas máquina, se tiene el siguiente cálculo:

Cuadro N° 12.- Sobrecosto por mayor tiempo en mantenimiento de vías

RECURSO	UND	CANTIDAD	CUADRILLA	INCIDENCIA	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)
Personal de piso	mes	3.4	2	100%	700.00	4,760.00
Rodillo	hm	909	1	15%	28.20	3,845.07
Cargador Frontal	hm	909	1	15%	42.00	5,726.70
Volquete	hm	909	1	20%	25.80	4,690.44
Motoniveladora	hm	909	1	15%	42.00	5,726.70
Sobrecosto Total (US\$)						24,748.91

5.3.4 Rellenos de material tipo I

El relleno de material tipo I corresponde al relleno con material granular de la pantalla que va en la cara aguas arriba del dique del depósito de relaves y se rellena en capas de 0.30 m de espesor. El material proviene de una cantera ubicada a 1.276 km del centro de gravedad del dique. Los sobrecostos correspondientes a las partidas de este grupo se obtienen de la siguiente manera:

Cuadro N° 13.- Sobrecosto en partidas de relleno de material tipo I

2.1.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO I		
Duracion propuesta	52	dias
Duracion real	87	dias
Metrado contractual	25,210.00	m3
Metrado real	22,282.53	m3
P.U. contractual	2.62	US\$/m3
Costo programado	2.64	US\$/m3
Costo real	4.25	US\$/m3
Diferencia	-1.61	US\$/m3
Sobrecosto total	-35,874.87	US\$
2.1.2 CARGUIO Y TRANSPORTE		
Duracion propuesta	40	dias
Duracion real	75	dias
Metrado contractual	25,210.00	m3
Metrado real	22,282.53	m3
P.U. contractual	2.35	US\$/m3
Costo programado	1.80	US\$/m3
Costo real	2.66	US\$/m3
Diferencia	-0.86	US\$/m3
Sobrecosto total	-19,162.98	US\$

2.1.3 COLOCACION Y COMPACTACION		
Duracion propuesta	40	dias
Duracion real	75	dias
Metrado contractual	25,210.00	m3
Metrado real	22,282.53	m3
P.U. contractual	2.52	US\$/m3
Costo programado	2.00	US\$/m3
Costo real	2.66	US\$/m3
Diferencia	-0.66	US\$/m3
Sobrecosto total	-14,706.47	US\$

Con los resultados obtenidos, podemos inferir por ejemplo que en la partida de colocación y compactación de material tipo I se tiene un precio unitario contractual de 2.52 US\$/m³. Pero cuando ingresamos los costos reales de los recursos utilizados obtenemos un costo programado de 2.00 US\$/m³. Es decir, que el contratista al momento de ofertar tenía planeado un ahorro de 0.52 US\$/m³ con respecto al precio contractual.

Sin embargo, dado que la actividad demoró 35 días más de lo programado, aun a pesar de que los metrados finales se redujeron, el precio real que obtuvo fue de 2.66 US\$/m³. Es decir, tuvo una pérdida de 0.14 US\$/m³ con respecto al precio contractual, pero genero un sobrecosto de 0.66 US\$/m³ respecto al gasto programado para este trabajo.

De la misma manera se analizaran todas las partidas siguientes y al final se realizara un comparativo entre la pérdida y el sobrecosto que generó el contratista.

5.3.5 Rellenos de material tipo II

Este material conforma la parte intermedia del dique de relaves y se considera un material de transición entre la pantalla y el enrocado del espaldón. Consiste en piedra mediana de tamaño máximo 0.40 m compactado en capas de 0.60 de espesor.

En el siguiente cuadro se resumen los cálculos para los sobrecostos obtenidos en este grupo de partidas:

Cuadro N° 14.- Sobrecosto en partidas de relleno de material tipo II

2.2.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO II		
Duracion propuesta	37	dias
Duracion real	81	dias
Metrado contractual	14,300.00	m3
Metrado real	11,911.80	m3
P.U. contractual	7.55	US\$/m3
Costo programado	7.28	US\$/m3
Costo real	9.46	US\$/m3
Diferencia	-2.18	US\$/m3
Sobrecosto total	-25,967.72	US\$
2.2.2 CARGUIO Y TRANSPORTE		
Duracion propuesta	34	dias
Duracion real	77	dias
Metrado contractual	14,300.00	m3
Metrado real	11,911.80	m3
P.U. contractual	2.09	US\$/m3
Costo programado	3.43	US\$/m3
Costo real	9.18	US\$/m3
Diferencia	-5.75	US\$/m3
Sobrecosto total	-68,492.85	US\$
2.2.3 COLOCACION Y COMPACTACION		
Duracion propuesta	35	dias
Duracion real	77	dias
Metrado contractual	14,300.00	m3
Metrado real	11,911.80	m3
P.U. contractual	2.37	US\$/m3
Costo programado	2.50	US\$/m3
Costo real	6.67	US\$/m3
Diferencia	-4.17	US\$/m3
Sobrecosto total	-49,672.21	US\$

En este grupo de partidas los sobrecostos se incrementan considerablemente debido a que las duraciones de las partidas prácticamente se duplican.

5.3.6 Rellenos de material tipo III

Conforma la cara aguas abajo del dique de relaves y consiste en enrocado de tamaño máximo 0.90 m compactado en capas de 1.00 m de espesor.

El cálculo de sobrecostos se calcula de la siguiente manera:

Cuadro N° 15.- Sobrecosto en partidas de relleno de material tipo III

2.3.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO III			
Duracion propuesta	107	dias	
Duracion real	176	dias	
Metrado contractual	144,000.00	m3	
Metrado real	123,991.68	m3	
P.U. contractual	6.81	US\$/m3	
Costo programado	6.45	US\$/m3	
Costo real	6.67	US\$/m3	
Diferencia	-0.22	US\$/m3	
Sobrecosto total	-27,278.17	US\$	
2.3.2 CARGUIO Y TRANSPORTE			
Duracion propuesta	107	dias	
Duracion real	186	dias	
Metrado contractual	144,000.00	m3	
Metrado real	123,991.68	m3	
P.U. contractual	2.51	US\$/m3	
Costo programado	2.08	US\$/m3	
Costo real	2.93	US\$/m3	
Diferencia	-0.85	US\$/m3	
Sobrecosto total	-105,392.93	US\$	
2.3.3 COLOCACION Y COMPACTACION			
Duracion propuesta	107	dias	
Duracion real	158	dias	
Metrado contractual	144,000.00	m3	
Metrado real	123,991.68	m3	
P.U. contractual	2.37	US\$/m3	
Costo programado	1.77	US\$/m3	
Costo real	2.28	US\$/m3	
Diferencia	-0.51	US\$/m3	
Sobrecosto total	-63,235.76	US\$	

5.3.7 Geomembrana en presa

Este grupo de partidas corresponde a los trabajos necesarios para impermeabilizar la cara aguas arriba del dique de relaves. Los sobrecostos obtenidos se presentan a continuación:

Cuadro N° 16.- Sobrecosto en partidas de Geomembrana en presa

3.2.0 INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE 1.5 mm		
Duracion propuesta	8	días
Duracion real	7	días
Metrado contractual	7,820.00	m3
Metrado real	4,757.23	m3
P.U. contractual	1.99	US\$/m3
Costo programado	1.80	US\$/m3
Costo real	2.13	US\$/m3
Diferencia	-0.33	US\$/m3
Sobrecosto total	-1,569.89	US\$
3.4.0 INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO		
Duracion propuesta	42	días
Duracion real	69	días
Metrado contractual	19,070.00	m3
Metrado real	13,337.93	m3
P.U. contractual	1.04	US\$/m3
Costo programado	1.10	US\$/m3
Costo real	2.28	US\$/m3
Diferencia	-1.18	US\$/m3
Sobrecosto total	-15,738.76	US\$

Podemos observar como en el caso de la instalación de la geomembrana se esperaba tener un ahorro de 0.19 US\$/m3, sin embargo se tuvo una pérdida de 0.14 US\$/m3 y un sobrecosto de 0.33 US\$/m3.

5.3.8 Impermeabilización del depósito de relaves

Estos trabajos comprenden la preparación de la superficie del vaso del depósito de relaves y la impermeabilización del mismo con Geomembrana de HDPE de 1.5 mm de espesor.

Cuadro N° 17.- Sobrecosto en impermeabilización del depósito de relaves

4.3.0 PREPARACION DE SUPERFICIE			
Duración propuesta		48	días
Duración real		171	días
Metrado contractual	123,866.00		m3
Metrado real	99,951.05		m3
P.U. contractual	2.81		US\$/m3
Costo programado	1.30		US\$/m3
Costo real	1.83		US\$/m3
Diferencia	-0.53		US\$/m3
Sobrecosto total	-52,974.06		US\$
4.4.0 INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE 1.5 mm			
Duración propuesta		39	días
Duración real		81	días
Metrado contractual	123,866.00		m3
Metrado real	99,951.05		m3
P.U. contractual	1.89		US\$/m3
Costo programado	1.76		US\$/m3
Costo real	1.91		US\$/m3
Diferencia	-0.15		US\$/m3
Sobrecosto total	-14,992.66		US\$

5.4 SOBRECOSTOS EN LOS GASTOS GENERALES

Como ya se mencionó, el plazo de ejecución se extendió por 100 días más allá del plazo estipulado contractualmente. Esto generó que todo el grupo de supervisores y sus recursos asignados tuviera que permanecer en obra más tiempo del programado generando un sobrecosto considerable.

Como parte del cliente, se tuvo acceso a la información de haberes de todo el personal. Ello permitió poder analizar el gasto programado por concepto de gastos generales.

Para calcular el sobrecosto por gastos generales se recalculó el gasto programado con el tiempo real de ejecución del proyecto. El detalle de este cálculo se presenta en el Anexo C.2 del presente informe. El resumen de los datos obtenidos se muestra a continuación:

Cuadro N° 18.- Sobrecosto en gastos generales

ITEM	DESCRIPCION	GASTO CONTRACTUAL	GASTO PROGRAMADO	GASTO REAL
1.00	GASTOS GENERALES VARIABLES			
1.10	Personal staff	265,752.10	161,966.55	282,827.76
1.20	Personal empleado	85,351.20	66,527.69	120,937.53
1.30	Equipos requeridos	243,005.00	151,479.00	256,374.00
1.40	Gastos de facilidades	35,558.40	21,923.05	36,858.10
1.50	Otros	141,015.00	111,097.50	131,493.00
2.00	GASTOS GENERALES FIJOS			
2.10	Gastos admin. / financieros	30,000.00	30,000.00	30,000.00
2.20	Otros	18,000.00	18,000.00	18,000.00
TOTAL (US\$)		818,681.70	560,993.79	876,490.39
SOBRECOSTO EN G.G. (US\$)				-315,496.60

Para este cálculo solamente se analizaron los gastos generales variables.

En el cuadro anterior podemos observar cómo se tiene una diferencia de 257,687.91 dólares entre el gasto programado y el monto que se presenta en la propuesta económica. Sin embargo el tiempo adicional de ejecución de la obra es tan prolongado que se termina teniendo una pérdida de 57,808.69 dólares por sobre el monto final valorizado por este concepto.

5.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En base a los resultados obtenidos anteriormente podemos ver que se tiene un ahorro proyectado en cada partida ya que el costo de realizarla resulta menor que el costo unitario contractual.

Sin embargo, dado que el contratista tuvo rendimientos muy bajos, el periodo de ejecución de los trabajos se prolongó 100 días más del plazo contractual lo cual genero sobrecostos en el presupuesto real de obra.

Si tomamos como referencia el presupuesto final valorizado (liquidación) y lo comparamos con los sobrecostos obtenidos podremos obtener la ganancia o pérdida obtenida en cada partida y en el presupuesto total.

Cuadro N° 19.- Resumen de sobrecostos

DESCRIPCION	LIQUIDACION	REAL	SOBRE COSTO	GANANCIA PERDIDA
TRABAJOS PRELIMINARES	309,731.20	375,032.11	-95,996.77	-65,300.91
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Relleno de material tipo I	177,962.55	224,310.20	-69,744.32	-46,347.65
Relleno de material tipo II	143,060.72	301,487.66	-144,132.78	-158,426.94
Relleno de material tipo III	1,425,904.32	1,473,021.16	-195,906.86	-47,116.84
Superficie de rodadura	4,265.33	9,382.66	-5,836.21	-5,117.33
Transporte adicional	205,648.92	205,648.92	0.00	0.00
GEOMEMBRANA EN PRESA	54,014.56	79,763.97	-11,265.07	-25,749.41
IMPERMEABILIZACION DEPOSITO	475,366.33	484,361.93	-67,966.72	-8,995.60
COSTO DIRECTO	2,795,953.93	3,153,008.61	-590,848.73	-357,054.68
GASTOS GENERALES	825,824.37	876,490.39	-315,496.60	-50,666.02
UTILIDAD	218,084.41			
TOTAL (US\$)	3,839,862.71	4,029,499.00	-906,345.33	-189,636.29

En el último cuadro podemos notar como el total de los sobrecostos en que incurre el contratista asciende a 906,345.33 dólares. Sin embargo, cuando comparamos el gasto real de la obra con el monto final valorizado se tiene una pérdida de 189,636.29 dólares.

Esto denota que a pesar que el contratista acumula un monto importante en sobrecostos debido principalmente a ineficiencias suyas, gran parte de estos sobrecostos son absorbidos dentro del presupuesto ofertado.

El cuadro resumen con el análisis de sobrecostos por cada partida se presenta en el anexo C.3.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- El monto valorizado en la liquidación es de 3'839,862.71 dólares americanos. Se determina que el contratista amerita una ampliación de plazo de 10 días con lo cual el nuevo plazo es de 150 días y la fecha de término se extiende al 22 de agosto.
- La duración total de los trabajos se extendió por 240 días, con lo cual la fecha de término fue el 20 de noviembre. Esto se concluye luego de elaborar el cronograma real de ejecución de los trabajos en base a los reportes diarios.
- Si el contratista hubiera terminado los trabajos de acuerdo a lo programado, tendría una sobreutilidad, esto tomando en cuenta que el costo unitario programado por partida es menor que el propuesto contractualmente.
- En base al análisis realizado se concluye que el costo unitario real de cada partida es mayor al programado y, en la mayoría de partidas, mayor al contractual. Esto se traduce en sobrecostos, con lo cual el saldo que queda luego de consumirse los ahorros previstos se convierten en pérdidas para el contratista.
- Los sobrecostos correspondientes al costo directo se tienen de la siguiente manera:

Monto valorizado	=	2'795,953.93	US\$
Gasto programado	=	2'562,159.88	US\$
Gasto real	=	3'153,008.61	US\$
Sobrecosto	=	590,848.73	US\$
Perdida	=	317,054.68	US\$

- En cuanto al análisis de los sobrecostos en gastos generales se tiene lo siguiente:

Monto valorizado	=	825,824.37	US\$
Gasto programado	=	560,993.79	US\$
Gasto real	=	876,490.39	US\$
Sobrecosto	=	315,496.60	US\$
Perdida	=	50,666.02	US\$

- Con ello, los montos totales del presupuesto quedarían como sigue a continuación:

Monto valorizado	=	3'839,862.71	US\$
Gasto programado	=	3'123,153.67	US\$
Gasto real	=	4'029,499.00	US\$
Sobrecosto	=	906,345.33	US\$
Perdida	=	189,636.29	US\$

- La duración excesiva de los trabajos, que se extendió por 100 días adicionales, determino una perdida para el contratista.
- Un porcentaje importante de los sobrecostos incurridos son absorbidos por los ahorros previstos en el presupuesto ofertado.
- Si el contratista tuviera una duración menor en los trabajos, aun así extendiéndose por fuera del plazo contractual hubiera obtenido su utilidad de 7.8% ofertada por lo menos.
- Se concluye que en obras de movimientos de tierras, las coberturas que se tienen en los precios unitarios y en los gastos generales nos pueden permitir tener una sobreutilidad importante, adicional a la utilidad ofertada.

- Como los márgenes de utilidad son aceptables para las empresas contratistas (en la mayoría de los casos), no se preocupan en optimizar sus procesos.
- Se tienen una filosofía equivocada de que el retraso en enviar el total del pool de equipos a la obra va a generar ahorros, cuando en realidad lo que genera es ir acumulando atrasos, que como en este caso son insalvables.
- Contratar personal clave con experiencia no es un gasto sino una inversión.
- La disponibilidad mecánica de los equipos influye directamente en los rendimientos de los trabajos.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las empresas contratistas tener el registro histórico de rendimientos alcanzados en partidas similares para poder tener una base de datos más confiable para poder elaborar la propuesta económica en la licitación de cualquier obra de movimiento de tierras.
- La persona encargada de elaborar la propuesta económica debe tener conocimiento de obra de los trabajos realizados. Para ello esta persona debe visitar frecuentemente la obra para recabar datos reales y adquirir experiencia. Esto permitirá que los costos y plazos ofertados sean acordes a lo que se puede lograr realmente.
- Es recomendable que el residente de obra y el encargado de la oficina técnica de la obra tengan la experiencia suficiente para poder advertir a tiempo posibles restricciones futuras y de esta manera tomar las medidas necesarias para que no se traduzcan en atrasos. Personal sin experiencia no logra advertir estos puntos hasta que ya es muy tarde y simplemente siguen el status quo.

- La programación o histograma de llegada de equipos y personal propuesto por el residente de obra debe ser respetado por la oficina central y no pretender equivocadamente ahorrar retrasando la llegada de los mismos.
- Se recomienda calcular los rendimientos tomando en cuenta las condiciones climáticas y geográficas del lugar de trabajo. Por lo general las minas se ubican en climas fríos con condiciones de acceso bastante difíciles y esto influye directamente en los tiempos de llegada de los recursos.
- Es de suma importancia el control de producción de las canteras, ya que es esta actividad la que regirá el ritmo de los rellenos.
- Experiencias pasadas recomiendan realizar el mantenimiento constante de las vías por donde circulan los volquetes con material para relleno ya que un gran porcentaje de las fallas mecánicas en los volquetes se debe justamente a tener vías en mal estado con la mentalidad de ahorrar en esta partida.
- El manejo de las aguas de escorrentía en las partes altas del área de la obra nos permitirá que el mantenimiento realizado a las vías nos dure más tiempo. Es necesario recordar que el agua es el principal enemigo de las trochas.
- El mantenimiento preventivo y recarga de combustible de las maquinarias debe realizarse en las horas muertas del trabajo (almuerzo, cambio de turno).
- El mantener el control periódico sobre el gasto realizado permitirá determinar el momento adecuado en el que se requiera incrementar maquinarias en actividades críticas. De lo contrario se puede tener un gasto excesivo e innecesario en gastos generales como ya se demostró en este informe.
- Para poder realizar un trabajo seguro, con la calidad requerida y lograr un margen de utilidad importante es recomendable que la empresa no se resigne con su actual desempeño y siempre busque la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

ART Walz, M. (2007) et al. Las Presas y el Agua en el Mundo. París: Comisión Internacional de Grandes Presas.

BUREAU OF RECLAMATION, United States Department of the Interior. (1966). Diseño de Presas Pequeñas. México: Editorial Continental (Traducción).

DAMMERT Lira, Alfredo [y] MOLINELLI. (2007). Panorama de la Minería en el Perú. Lima: OSINERGMIN.

GOLDER Associates. (2010). Ingeniería de Detalle del Nuevo Depósito de Relaves de la CB Explorador. Lima: GOLDER.

IBAÑEZ, Walter. (1992). Costos y tiempos en carreteras. Lima: Editora Macro, primera edición.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2012). Anuario Minero 2011. Lima: Ministerio de Energía y Minas del Perú.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2013). Anuario Minero 2012. Lima: Ministerio de Energía y Minas del Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2010). Norma Técnica: Elementos para determinación del costo horario de los equipos y maquinaria del sector construcción. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

SIMBRON Ayala, Percy. (2011). Minería, Desarrollo, Normas y Aportes. Lima: Instituto de Ingenieros de Minas del Perú.

SOLANILLA, Jorge H. (2003). Gerencia de equipos para obras civiles y minería. Bogotá: Primera edición

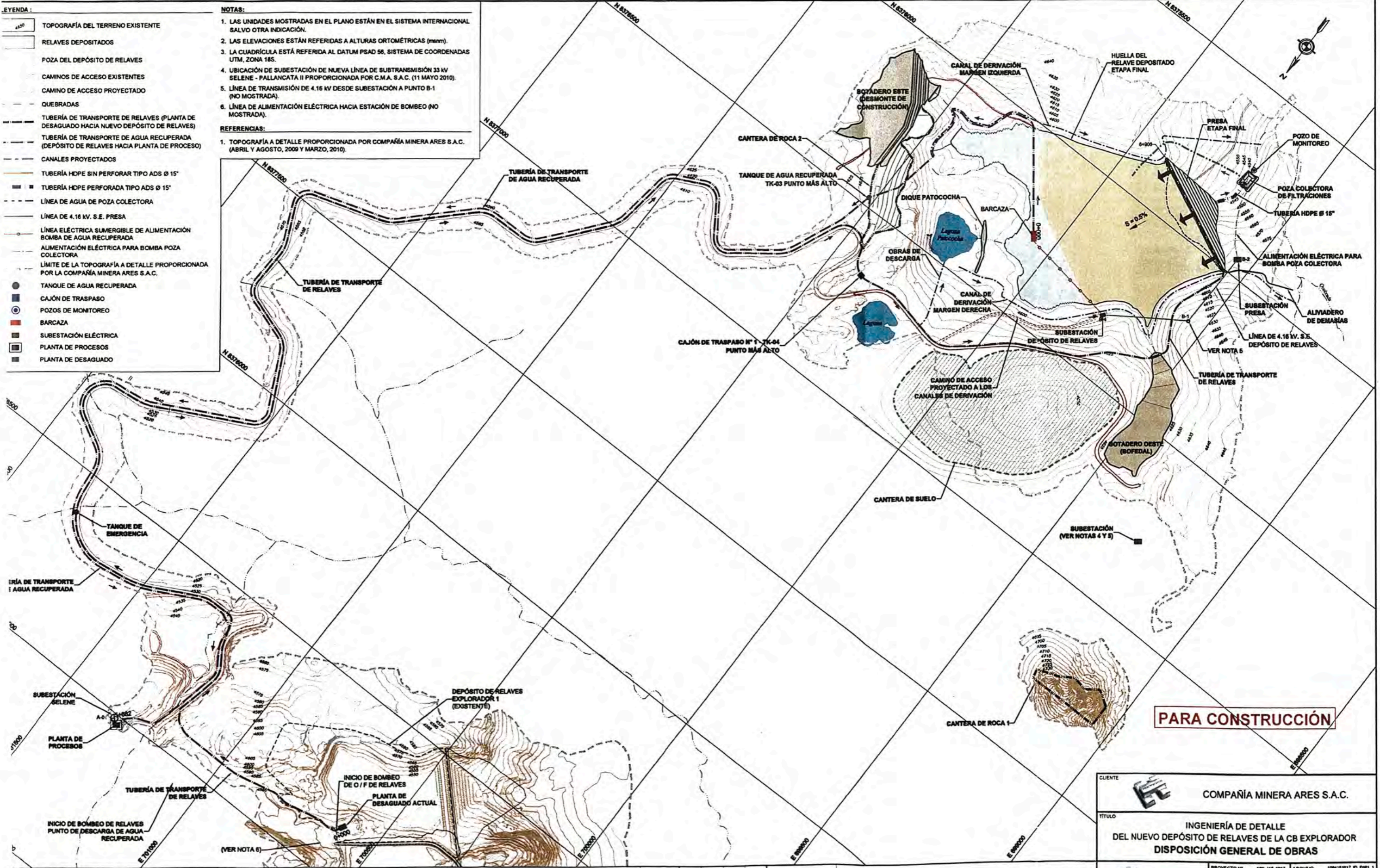
TUMIALAN De la Cruz, Pedro H. (2003). Compendio de Yacimientos Minerales del Perú. Lima: INGEMMET.

ANEXO A

A.1 INGENIERIA DE DETALLE

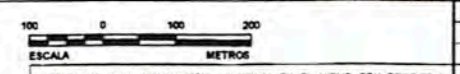
- LEYENDA:**
- 450 TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - RELAVES DEPOSITADOS
 - POZA DEL DEPÓSITO DE RELAVES
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - CAMINO DE ACCESO PROYECTADO
 - QUEBRADAS
 - TUBERÍA DE TRANSPORTE DE RELAVES (PLANTA DE DESAGUADO HACIA NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES)
 - TUBERÍA DE TRANSPORTE DE AGUA RECUPERADA (DEPÓSITO DE RELAVES HACIA PLANTA DE PROCESO)
 - CANALES PROYECTADOS
 - TUBERÍA HDPE SIN PERFORAR TIPO ADS Ø 15"
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 15"
 - LÍNEA DE AGUA DE POZA COLECTORA
 - LÍNEA DE 4.16 KV. S.E. PRESA
 - LÍNEA ELÉCTRICA SUMERGIBLE DE ALIMENTACIÓN BOMBA DE AGUA RECUPERADA
 - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA BOMBA POZA COLECTORA
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.
 - TANQUE DE AGUA RECUPERADA
 - CAJÓN DE TRASPASO
 - POZOS DE MONITOREO
 - BARCAZA
 - SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
 - PLANTA DE PROCESOS
 - PLANTA DE DESAGUADO

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. UBICACIÓN DE SUBESTACIÓN DE NUEVA LÍNEA DE SUBTRANSMISIÓN 33 KV SELENE - PALLANCATA II PROPORCIONADA POR C.M.A. S.A.C. (11 MAYO 2010).
 5. LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 4.16 KV DESDE SUBESTACIÓN A PUNTO B-1 (NO MOSTRADA).
 6. LÍNEA DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA HACIA ESTACIÓN DE BOMBEO (NO MOSTRADA).
- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).



PARA CONSTRUCCIÓN

1 PLANTA GENERAL
1:5,000



ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
1	EDITADO PARA CONSTRUCCIÓN	16/07/2010	WYV	AN	RM	JLM	D-300	DEPÓSITO DE RELAVES-ETAPA INICIAL: DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS
0	EDITADO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	WYV	AN	RM	JLM	D-204	UBICACIÓN DE CANTERAS

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS**

PROYECTO N°: 109-415-1017 ARCHIVO: 1094151017_0_D101_1

DESIGNO: WYV 22/03/2010 ESCALA: 1:5,000 REV. 1

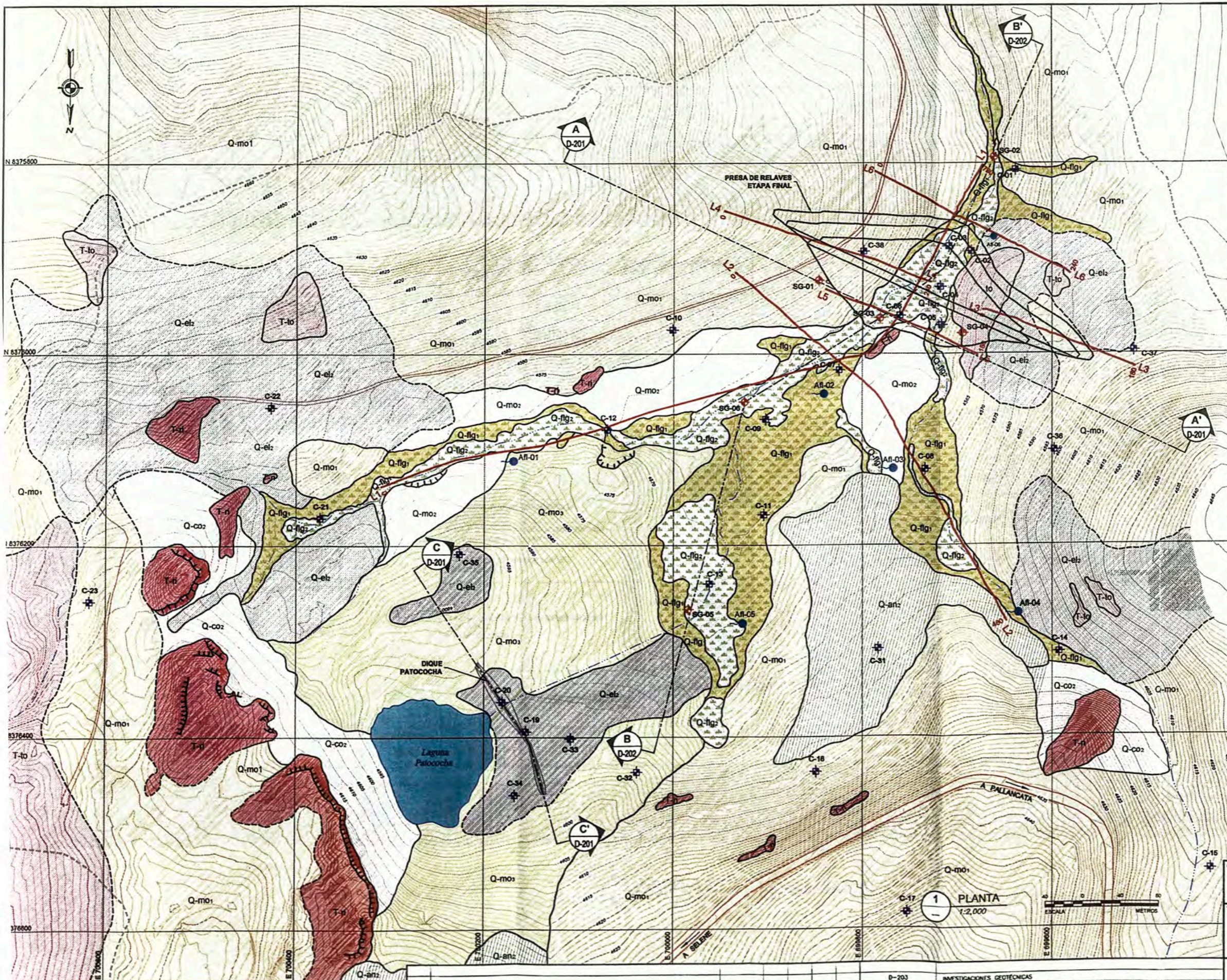
DBUJO: AN 03/05/2010 PLANO N°

REV. RM 07/05/2010

APROB. JLM 25/05/2010

D-101

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.



- LEYENDA:**
- UNIDADES DE SUELO**
- Q-an2 DEPÓSITOS ANTRÓPICOS; GRAVA ANGULOSA DE ROCA VOLCÁNICA Y LIMO, CON ARCILLA, Y ARENA EN PEQUEÑA PROPORCIÓN.
 - Q-flg2 DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES RECIENTES; ARCILLAS PLÁSTICAS CON SUELOS SATURADOS.
 - Q-flg1 DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES ANTIGUOS; ARENA Y GRAVA SUBANGULOSAS A SUBREDONDEADAS, CON ESCASO LIMO Y ARCILLAS CUBIERTAS CON TURBA SECA.
 - Q-co2 DEPÓSITOS COLUVIALES RECIENTES; BLOQUES Y CANTOS DE RIOLITAS, ANGULOSOS, CON GRAVA Y ESCASA ARENA Y FINOS.
 - Q-el2 DEPÓSITOS ELUVIALES; ARCILLA LIMOSA CON GRAVA Y ARENA.
 - Q-mo3 DEPÓSITOS MORRÉNICOS RECIENTES. CANTOS Y GRAVA ANGULOSOS. DE TOBAS, EN MATRIZ LIMO ARCILLOSA.
 - Q-mo2 DEPÓSITOS MORRÉNICOS ANTIGUOS. GRAVA Y CANTOS DE RIOLITAS Y ANDESITAS EN MATRIZ ARENO ARCILLOSA.
 - Q-mo1 DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRÉNAS.
- UNIDADES DE ROCA**
- T-n RIOLITAS. TEXTURA VÍTREA Y PORFÍDICA.
 - T-to TOBAS DE LA FORMACIÓN ANSO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENIZAS VOLCÁNICAS.

- SIMBOLOGÍA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - CONTACTO GEOLÓGICO DEFINIDO
 - CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
 - L3 LÍNEA DE REFRACCIÓN SÍSMICA
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - EJE DE QUEBRADA
 - ESCARPA
 - SG-06 SONDAJES
 - C-38 CALICATAS (GOLDER, 2009)
 - Afl-02 MANANTIALES
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "—" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).
 2. TOPOGRAFÍA EXTENDIDA OBTENIDA A PARTIR DE LAS CARTAS A ESCALA 1:25,000 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA (1975).

PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

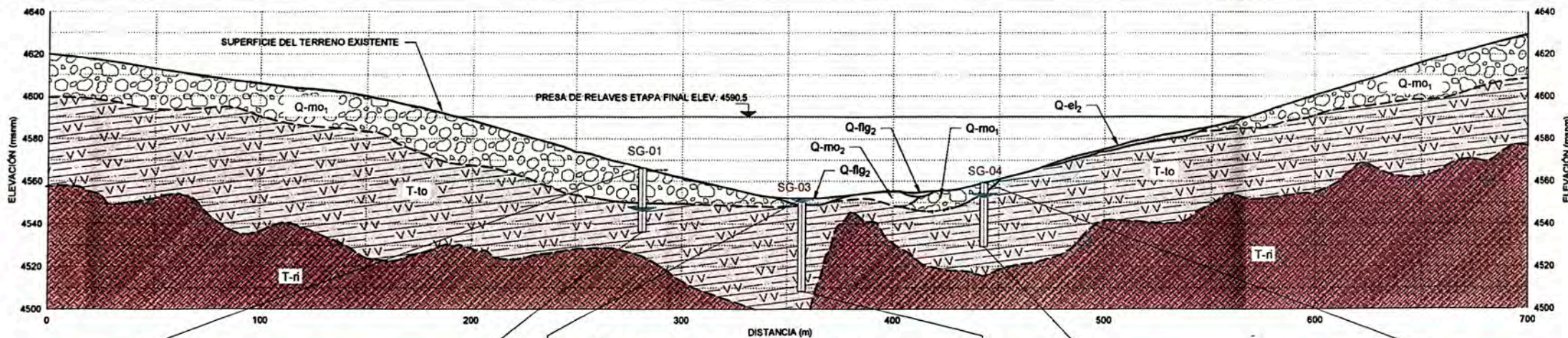
TÍTULO **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR GEOLOGÍA - PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA**

PROYECTO N°	109-415-1017	ARCHIVO	1094151017_02000_8
DISEÑO	FP	22/03/2010	ESCALA 1:2,000
DIBUJO	JR	03/05/2010	PLANO N°
REV.	CA	07/05/2010	
APROB.	JUM	25/05/2010	D-200

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

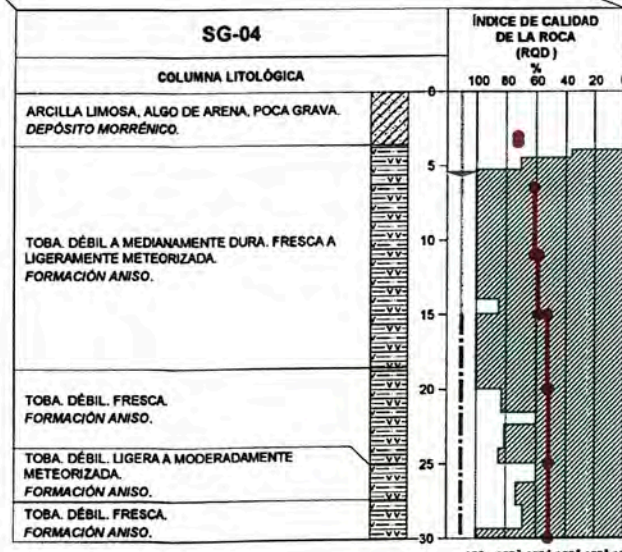
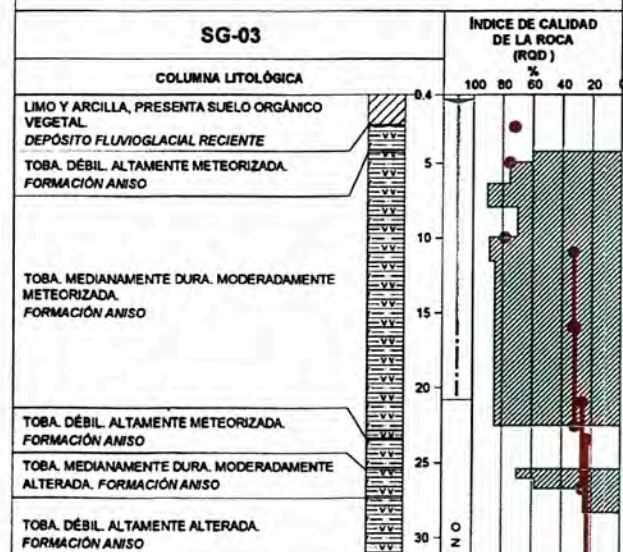
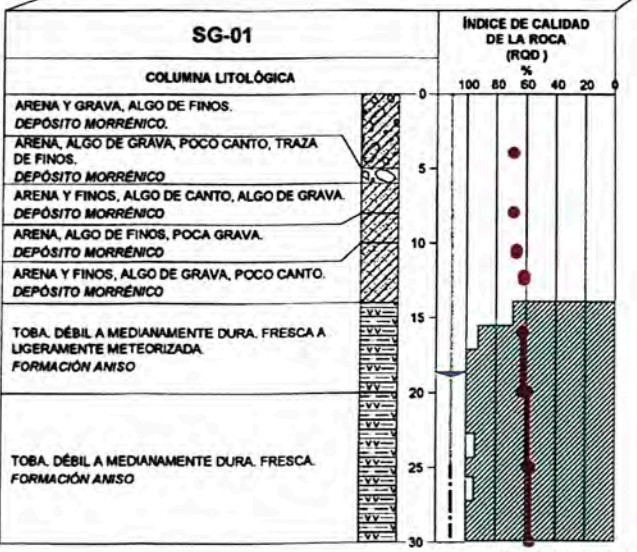
REV	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	FP	JR	RM	JUM	D-203 D-202 D-201	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIÓN B-B' GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIONES A-A' Y C-C'

D-203	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS
D-202	GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIÓN B-B'
D-201	GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIONES A-A' Y C-C'



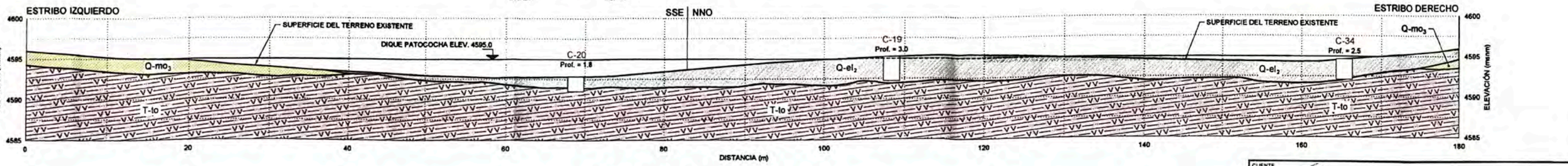
- LEYENDA:**
- UNIDADES DE SUELO**
- Q-flg₂: DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES RECIENTES; ARCILLAS PLÁSTICAS CON SUELOS SATURADOS.
 - Q-flg₁: DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES ANTIGUOS; ARENA Y GRAVA SUBANGULOSAS A SUBREDONDEADAS, CON ESCASO LIMO Y ARCILLAS CUBIERTAS CON TURBA SECA.
 - Q-el₂: DEPÓSITOS ELUVIALES; ARCILLA LIMOSA CON GRAVA Y ARENA.
 - Q-mo₃: DEPÓSITOS MORRÉNICOS RECIENTES. CANTOS Y GRAVA ANGULOSOS, DE TOBAS, EN MATRIZ LIMO ARCILLOSA.
 - Q-mo₂: DEPÓSITOS MORRÉNICOS ANTIGUOS. GRAVA Y CANTOS DE RIOLITAS Y ANDESITAS EN MATRIZ ARENO ARCILLOSA.
 - Q-mo₁: DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRÉNAS.
- UNIDADES DE ROCA**
- T-ri: RIOLITAS. TEXTURA VÍTRICA Y PORFÍDICA.
 - T-to: TOBAS DE LA FORMACIÓN ANISO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENIZAS VOLCÁNICAS.

A SECCIÓN A - A'
D-200, D-203 1:1,250



- SIMBOLOGÍA:**
- CONTACTO GEOLÓGICO DEFINIDO
 - CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
 - SG-04: SONDAJES
 - C-19: CALICATAS
 - INDICE DE CALIDAD DE LA ROCA (RQD %)
 - CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA (cm/s) ENSAYOS TIPO LUGEÓN
 - CONDUCTIVIDAD HIDRÁULICA (cm/s) ENSAYOS TIPO LEFRANC
 - TUBERÍA PVC CIEGA
 - TUBERÍA PVC RANURADA
 - NIVEL FREÁTICO MONITOREADO (27 AGOSTO 2008)

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).



PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR GEOLOGÍA - PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIONES A - A' Y C - C'**

PROYECTO N°: 106-415-1017 | ARCHIVO: 1064151017_0201_0

DESIGNO: FF | 28/09/2008 | ESCALA INDICADA: REV. 0

DESEÑO: JR | 06/10/2008 | PLANO N°: **D-201**

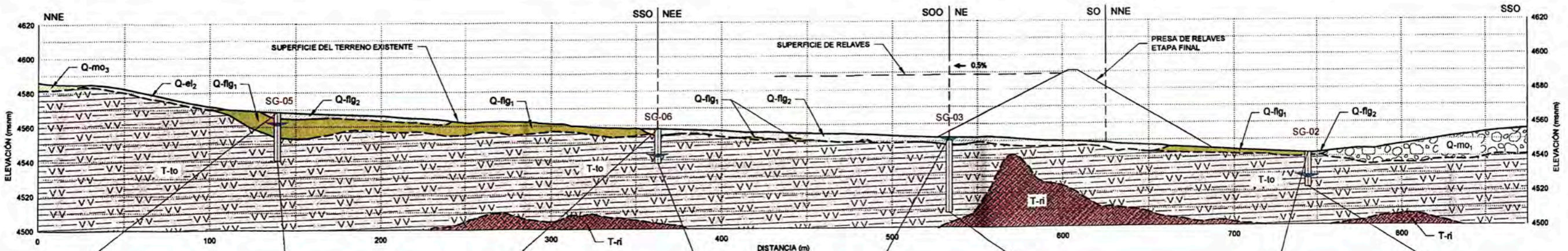
REV. CA | 07/09/2010

APROB. JLM | 25/05/2010

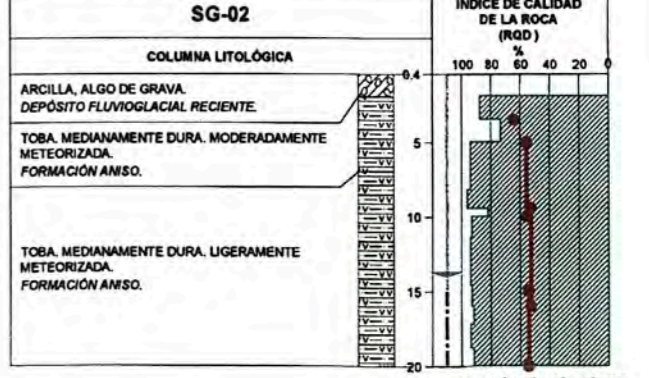
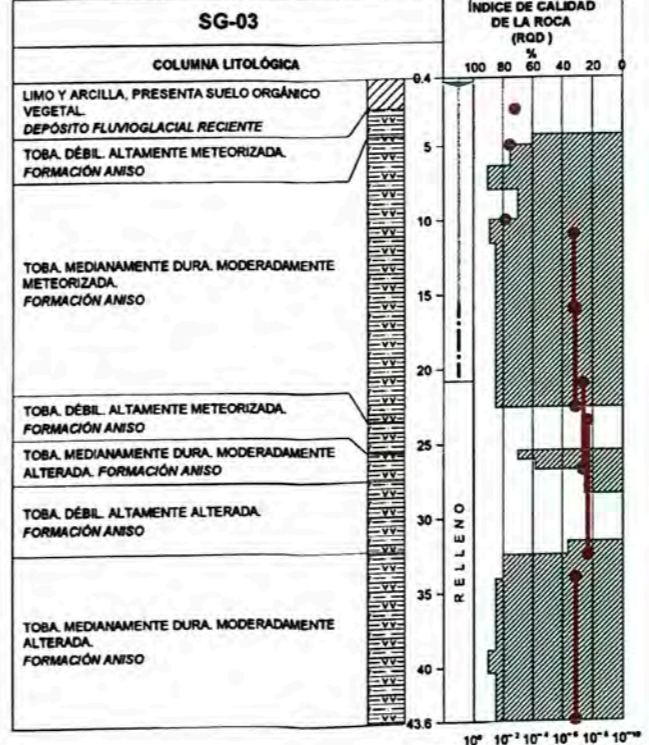
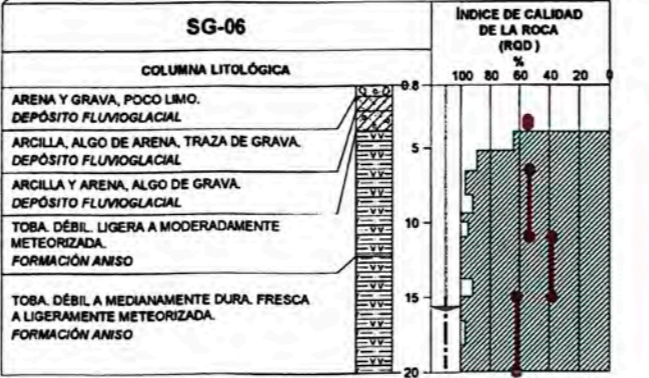
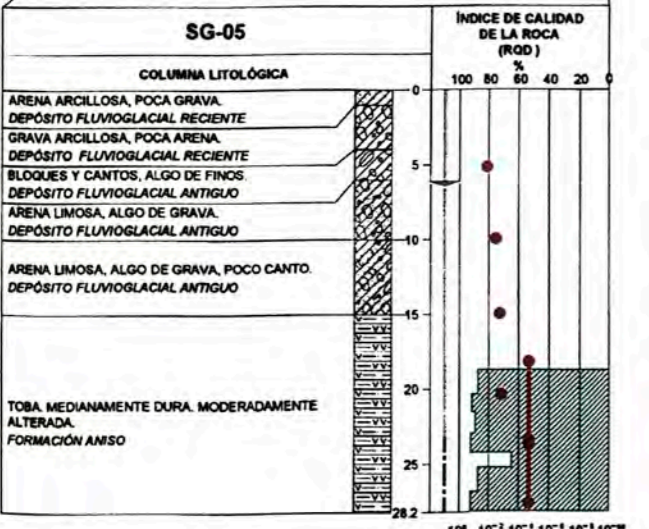
Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	FF	JR	BN	JLM	D-203	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS	
							D-200	GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA	
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA	

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.



B SECCIÓN B - B'
D-200, D-203 1:1,250



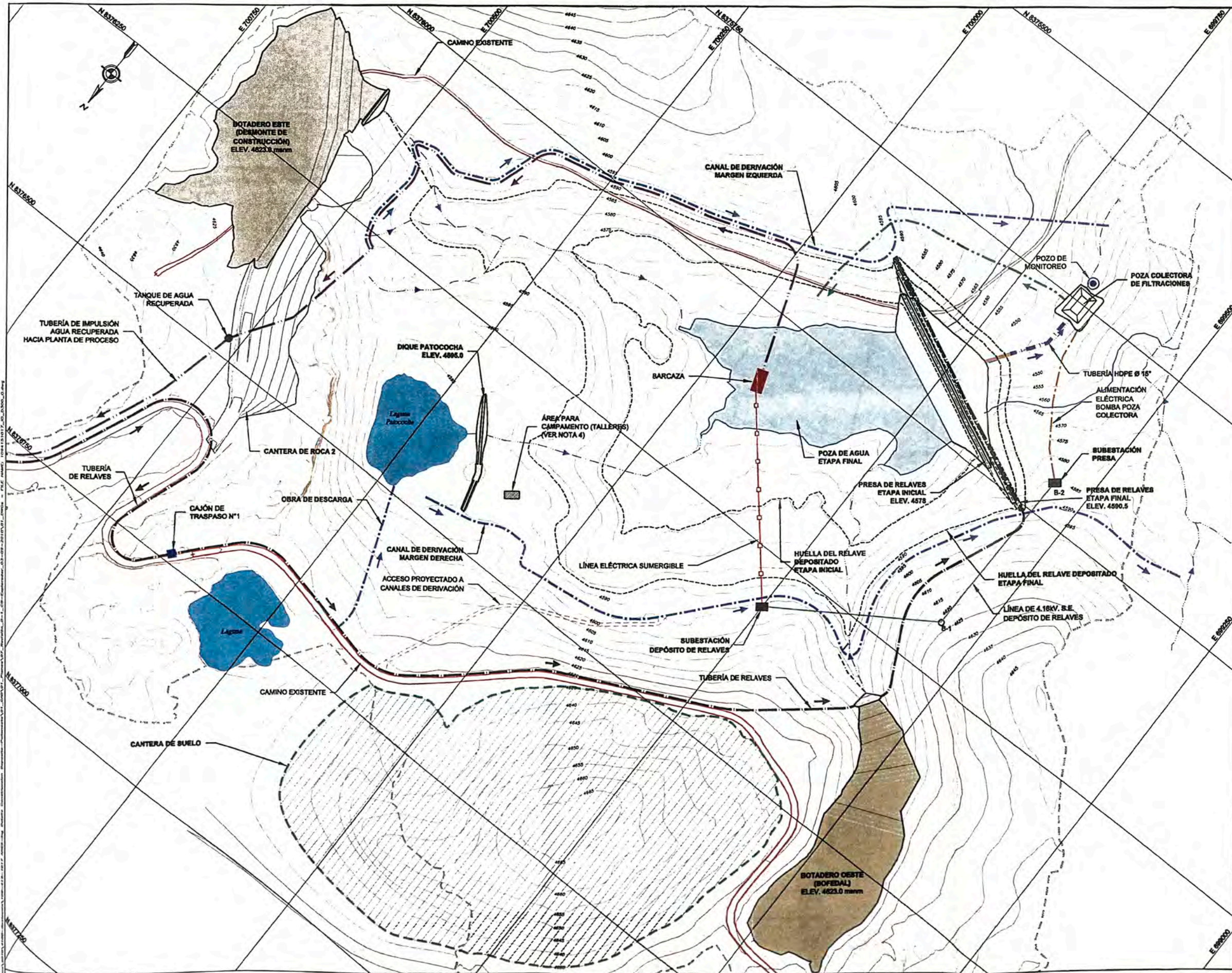
- LEYENDA:**
- UNIDADES DE SUELO**
- Q-flg₂ DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES RECIENTES: ARCILLAS PLÁSTICAS CON SUELOS SATURADOS.
 - Q-flg₁ DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES ANTIGUOS: ARENA Y GRAVA SUBANGULOSAS A SUBREDONDEADAS, CON ESCASO LIMO Y ARCILLAS CUBIERTAS CON TURBA SECA.
 - Q-el₂ DEPÓSITOS ELUVIALES: ARCILLA LIMOSA CON GRAVA Y ARENA.
 - Q-mo₃ DEPÓSITOS MORRÉNICOS RECIENTES. CANTOS Y GRAVA ANGULOSOS, DE TOBAS, EN MATRIZ LIMO ARCILLOSA.
 - Q-mo₁ DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRÉNAS.
- UNIDADES DE ROCA**
- T-ri RIOLITAS, TEXTURA VÍTREA Y PORFÍDICA.
 - T-lo TOBAS DE LA FORMACIÓN ANISO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENIZAS VOLCÁNICAS.

- SIMBOLOGÍA:**
- CONTACTO GEOLÓGICO DEFINIDO
 - CONTACTO GEOLÓGICO INFERIDO
 - SG-03 SONDAJES (GOLDER, 2009)
 - C-19 CALICATAS (GOLDER, 2009)
 - ÍNDICE DE CALIDAD DE LA ROCA (RQD %)
 - CONDUCTIBILIDAD HIDRÁULICA (cm/s) ENSAYOS TIPO LUGEÓN
 - CONDUCTIBILIDAD HIDRÁULICA (cm/s) ENSAYOS TIPO LEFRANC
 - TUBERÍA PVC CIEGA
 - TUBERÍA PVC RANURADA
 - NIVEL FREÁTICO MONITOREADO (27 AGOSTO 2009)

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (mnm).

PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.		0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	FP	JR	RM	JLM	D-203	INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS																											
REV	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS	DIB	REV	APROB	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA	D-200	GEOLOGÍA-PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA																											
<table border="1"> <tr> <td>CLIENTE</td> <td colspan="3">COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.</td> </tr> <tr> <td>TÍTULO</td> <td colspan="3">INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR GEOLOGÍA - PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIÓN B - B'</td> </tr> <tr> <td>PROYECTO N°</td> <td>108-415-1017</td> <td>ARCHIVO</td> <td>1084151017_02_002_0</td> </tr> <tr> <td>DISEÑO</td> <td>FP</td> <td>28/05/2010</td> <td>ESCALA INDICADA</td> </tr> <tr> <td>DIBUJO</td> <td>JR</td> <td>08/05/2010</td> <td>PLANO N°</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>CA</td> <td>07/05/2010</td> <td></td> </tr> <tr> <td>APROB.</td> <td>JLM</td> <td>25/05/2010</td> <td></td> </tr> </table>										CLIENTE	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.			TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR GEOLOGÍA - PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIÓN B - B'			PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_02_002_0	DISEÑO	FP	28/05/2010	ESCALA INDICADA	DIBUJO	JR	08/05/2010	PLANO N°	REV.	CA	07/05/2010		APROB.	JLM	25/05/2010	
CLIENTE	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.																																				
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR GEOLOGÍA - PRESA Y DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIÓN B - B'																																				
PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_02_002_0																																		
DISEÑO	FP	28/05/2010	ESCALA INDICADA																																		
DIBUJO	JR	08/05/2010	PLANO N°																																		
REV.	CA	07/05/2010																																			
APROB.	JLM	25/05/2010																																			



- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA PROYECTADA
 - POZA DEL DEPÓSITO DE RELAVES
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - CAMINO DE ACCESO PROYECTADO
 - QUEBRADAS
 - CANALES PROYECTADOS
 - TUBERÍA DE RELAVES
 - TUBERÍA DE TRANSPORTE DE AGUA RECUPERADA
 - LÍNEA DE AGUA DE POZA COLECTORA
 - TUBERÍA HDPE Ø 12"
 - TUBERÍA HDPE SIN PERFORAR TIPO ADS Ø 15" EMBEBIDA EN CONCRETO
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 15"
 - LÍNEA DE 4.16 KV. S.E. PRESA
 - LÍNEA ELÉCTRICA BOMBEO DE CAJA REGULADORA (BARCAZA)
 - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA 440V PARA BOMBA POZA COLECTORA
 - TANQUE DE AGUA RECUPERADA
 - CAJÓN DE TRASPASO
 - POZO DE MONITOREO
 - BARCAZA
 - SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
 - CAMPAMENTOS PROPUUESTOS
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.
 - LÍMITE APROXIMADO DE EXPLOTACIÓN DE CANTERA DE SUELO

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. ÁREA SUGERIDA PARA CAMPAMENTOS.

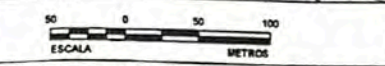
- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE: COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.

TÍTULO: INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR DEPÓSITO DE RELAVES - ETAPA INICIAL: DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

1 PLANTA GENERAL
1:2,500



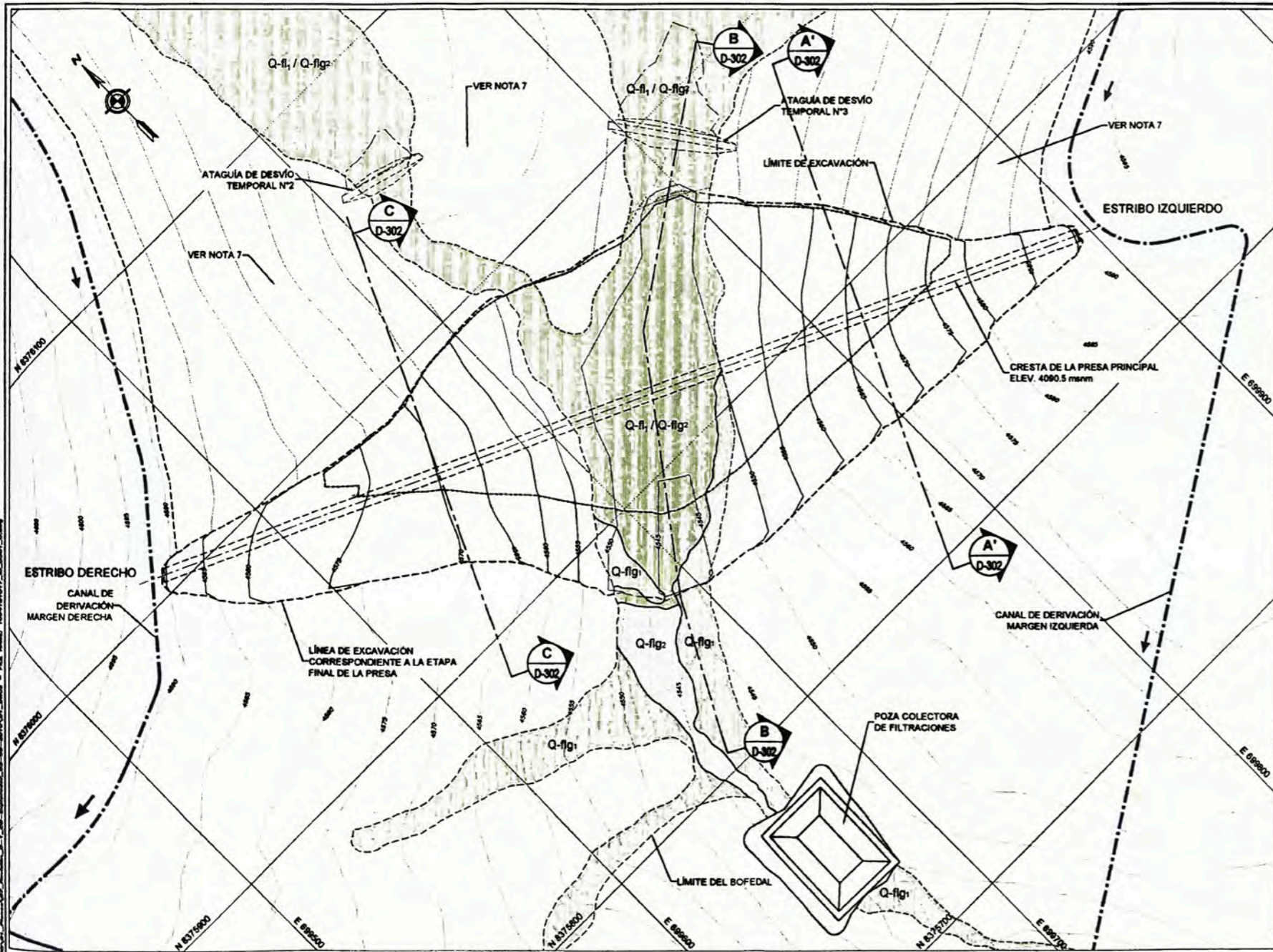
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DISE.	AC.	RM.	JLM.	PLANO No	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	B-101	DEPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

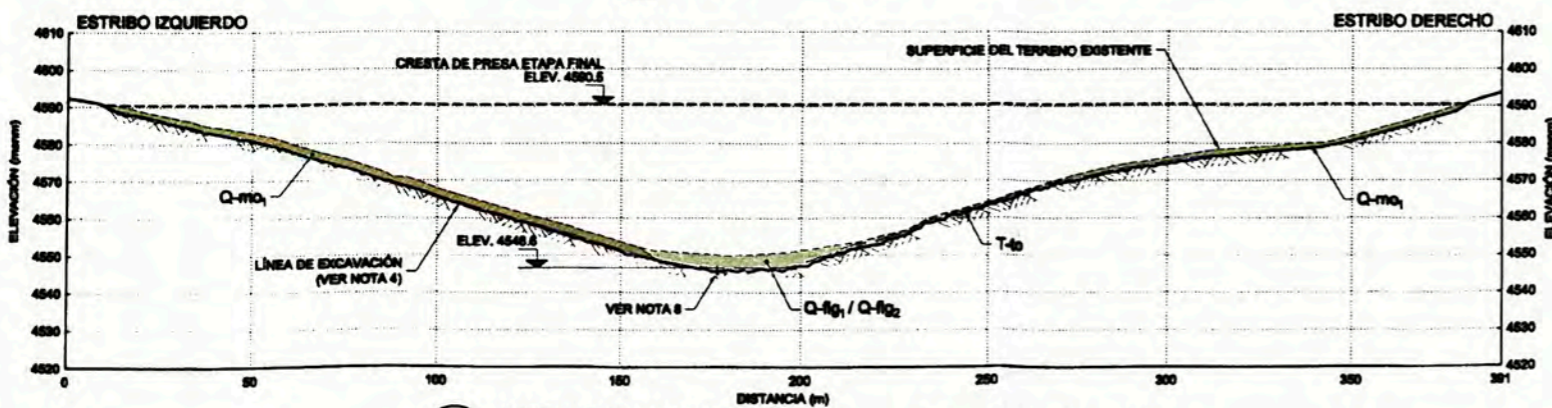
Golder Associates Perú S.A.

PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_02_D005_8
DISEÑO	RM	1004/2010	ESCALA 1:5,000 REV. 0
DIBUJO	AC / JR	2004/2010	PLANO N°
REV.	RM	07/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	

D-300



1 PLANTA
1:1,000
ESCALA 0 20 40 METROS



2 PERFIL LONGITUDINAL POR EL EJE
1:1,000
ESCALA 0 20 40 METROS

- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXCAVADO Y/O NIVELADO
 - CANALES DE DERIVACIÓN
 - LÍMITE DE BOFEDAL

- UNIDADES DE SUELO:**
- Q-flg₂: DEPÓSITOS FLUVIOLACIARES RECIENTES; ARCILLAS PLÁSTICAS CON SUELOS SATURADOS.
 - Q-flg₁: DEPÓSITOS FLUVIOLACIARES ANTIGUOS; ARENA Y GRAVA SUBANGULOSA A SUBREDONDEADAS, CON ESCASO LIMO Y ARCILLAS CUBIERTAS CON TURBA SECA.
 - Q-fl₁ / Q-flg₂: DEPÓSITOS FLUVIOLACIARES ANTIGUOS Y RECIENTES A SER REMOVIDOS.
 - Q-mo₁: DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRÉNAS.

- UNIDADES DE ROCA:**
- T-to: TOBAS DE LA FORMACIÓN ANISO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENZAS VOLCÁNICAS.

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO. LA EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LA ZONA DE LA PRESA SE EFECTUARÁN EN SU TOTALIDAD EN LA ETAPA INICIAL.
 5. ADECUAR LA EXCAVACIÓN DEL DEPÓSITO FLUVIOLACIAR SATURADO A LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y MANTENER ESTABLE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.
 6. EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE POR EL DESAGÜE Y CONTROL DEL AGUA DURANTE LAS EXCAVACIONES. EL ÁREA DE TRABAJO DEBE MANTENERSE SECA DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN.
 7. TOPOGRAFÍA REGULARIZADA Y PERFILADA PARA LA COLOCACIÓN DE LA GEOMEMBRANA.
 8. EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA DE DRENAJE NO MOSTRADA.

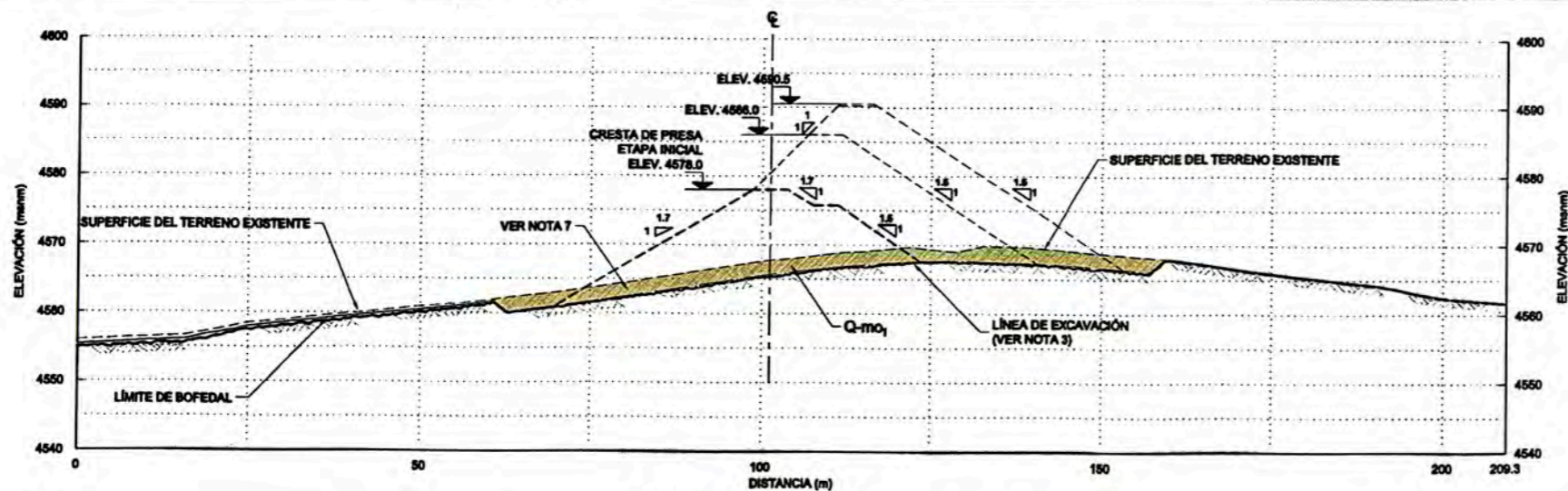
- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

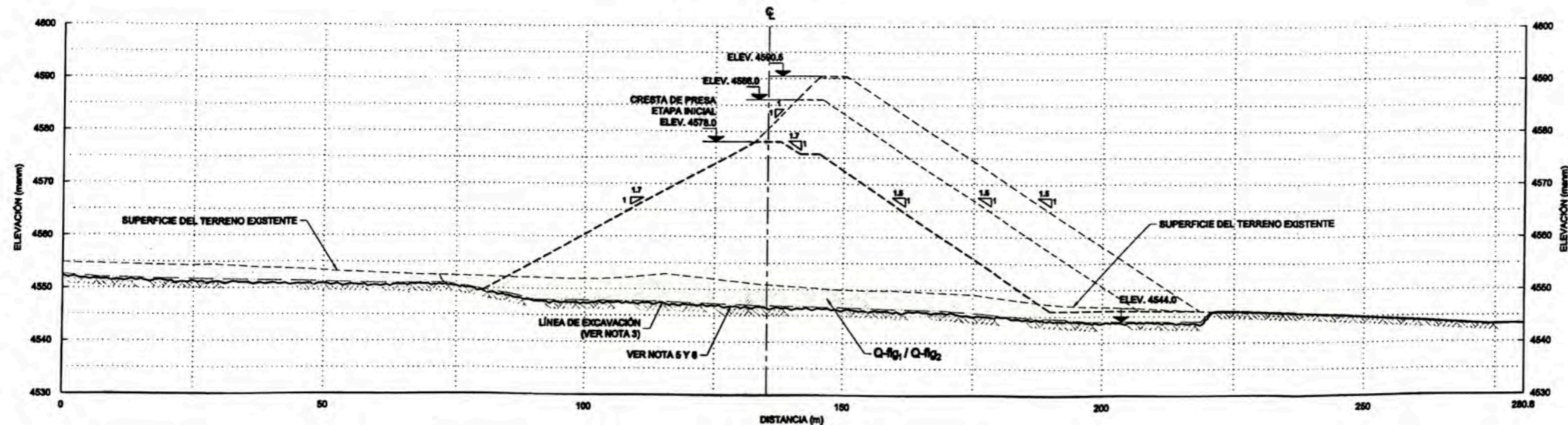
CLIENTE				COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.	
TÍTULO		INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR EXCAVACIÓN - PRESA: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL			
PROYECTO N°	188-415-1817	ARCHIVO	1881817_02_001_0		
DESEÑO	RM	22/04/2010	ESCALA	1:1,000 REV. 0	
DIBUJO	AC/JR	26/04/2010	PLANO N°		
REV	RM	01/05/2010			
APROB.	JM	26/05/2010			
ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.		0	EDITO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM AC/JR RM JLM
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN			FECHA	DIS. DIB. REV. APROB.
					D-302
					EXCAVACIÓN-PRESA: SECCIONES A-A', B-B' Y C-C'
					PLANOS DE REFERENCIA



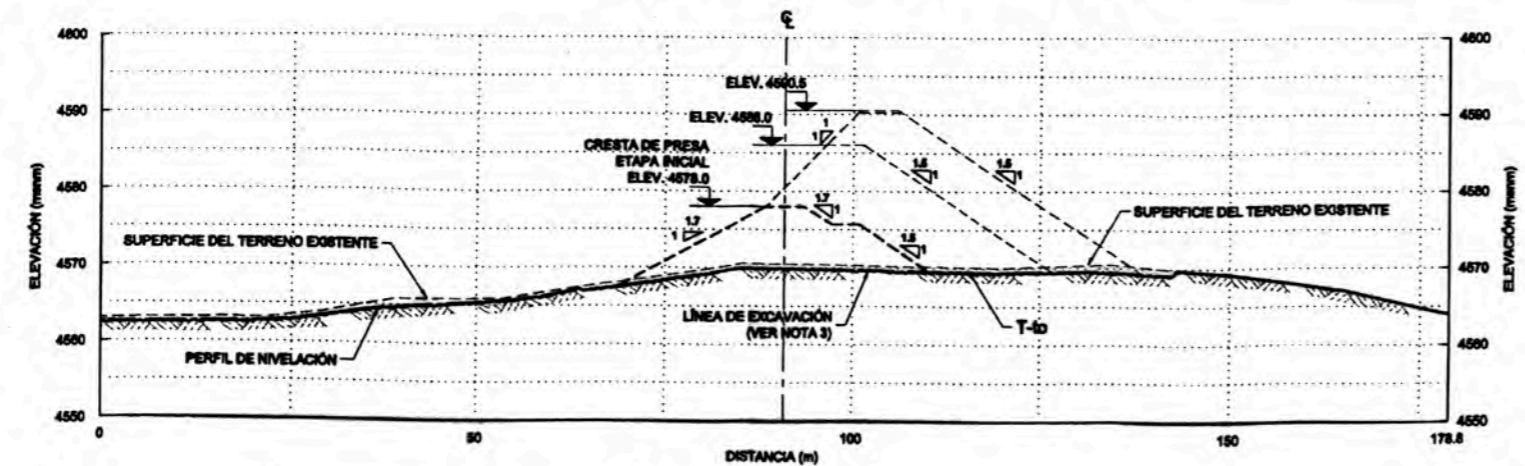
D-301



A SECCIÓN A - A'
D-301 1:500
ESCALA METROS



B SECCIÓN B - B'
D-301 1:500
ESCALA METROS



C SECCIÓN C - C'
D-301 1:500
ESCALA METROS

- LEYENDA:**
- UNIDADES DE SUELO**
- Q-fl₁ / Q-flg₂ DEPÓSITOS FLUVIOGLACIALES ANTIGUOS Y RECIENTES A SER REMOVIDOS.
 - Q-mo₁ DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRENAS.
- UNIDADES DE ROCA**
- T-lo TOBAS DE LA FORMACIÓN ANSO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENIZAS VOLCÁNICAS.

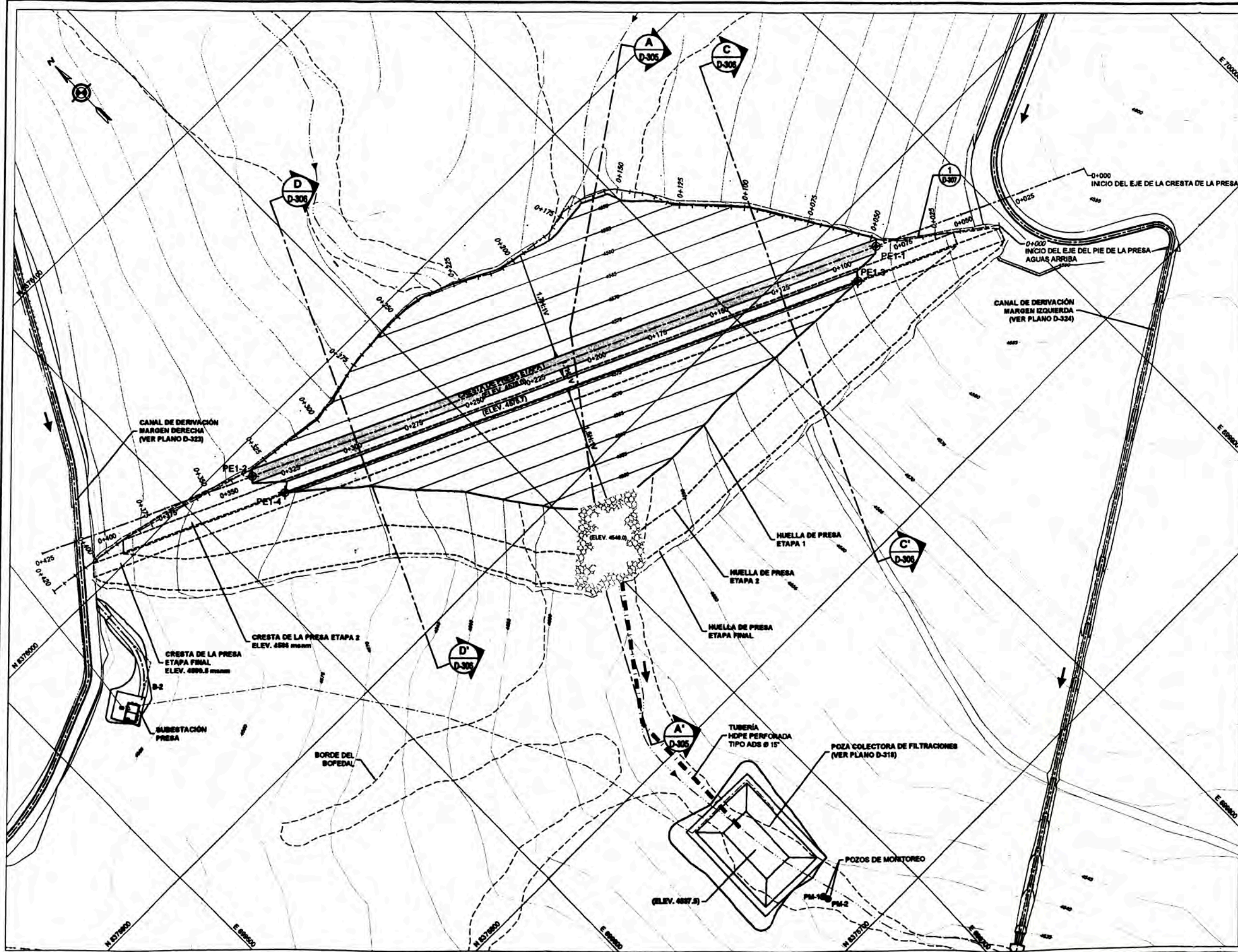
- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO. LA EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LA ZONA DE LA PRESA SE EFECTUARÁN EN SU TOTALIDAD EN LA ETAPA INICIAL.
 4. EL MATERIAL FLUVIOGLACIAL SERÁ REMOVIDO ANTES DE INICIAR LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRESA E IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO.
 5. ADECUAR LA EXCAVACIÓN DEL DEPÓSITO FLUVIOGLACIAL SATURADO A LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y MANTENER ESTABLE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.
 6. EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE POR EL DESAGÜE Y CONTROL DEL AGUA DURANTE LAS EXCAVACIONES. EL ÁREA DE TRABAJO DEBE MANTENERSE SECA DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN.
 7. EXCAVAR EL SUELO ANTRÓPICO EN 1 Ó 2 m DE PROFUNDIDAD HASTA ENCONTRAR SUELO MORRÉNICO NATURAL O ROCA, SEGÚN LO INDIQUE EL INGENIERO.
 8. EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE POR LA ESTABILIDAD DE LOS TALUDES EXCAVADOS.

PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-301	EXCAVACIÓN-PRESA: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

<p>CUENTE COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.</p>	
<p>TÍTULO INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR EXCAVACIÓN - PRESA: SECCIONES A - A', B - B' Y C - C'</p>	
<p>Golder Associates</p>	<p>PROYECTO N° 100-415-1017 ARCHIVO 100-415-1017_01_DISEÑO</p> <p>DISEÑO RM 22/04/2010 ESCALA 1:500 REV. 0</p> <p>DIBUJO AC 25/04/2010 PLANO N°</p> <p>REV. RM 05/05/2010</p> <p>APROB. JLM 26/05/2010</p> <p>D-302</p>



- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA DEL TERRENO NIVELADO
 - PRESA DE RELAVES - ETAPA 1
 - CAMINOS EXISTENTES
 - BORDE DEL BOFEDAL
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 15"
 - QUEBRADAS
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA PARA BOMBA POZA COLECTORA
 - LÍNEA DE 4.16 KV. S.E. PRESA
 - SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
 - POZO DE MONITOREO
 - PUNTOS DE CONTROL
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "-" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

PUNTOS DE CONTROL			
PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
PE1-1	699957.47	8375882.47	4578.0
PE1-2	699826.43	8375988.89	4578.0
PE1-3	699843.26	8375877.83	4575.7
PE1-4	699930.82	8375975.68	4575.7

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR PRESA DE RELAVES: PLANTA**

PROYECTO N°: 108-475-4917 ARCHIVO: 1084754917_01.dwg

DESIGNO: RM 26/09/2009 ESCALA: 1:750 REV. 1

REV. RM 05/03/2008 PLANO N°

REV. RM 07/09/2008

APROB. RM 25/09/2009

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

D-304

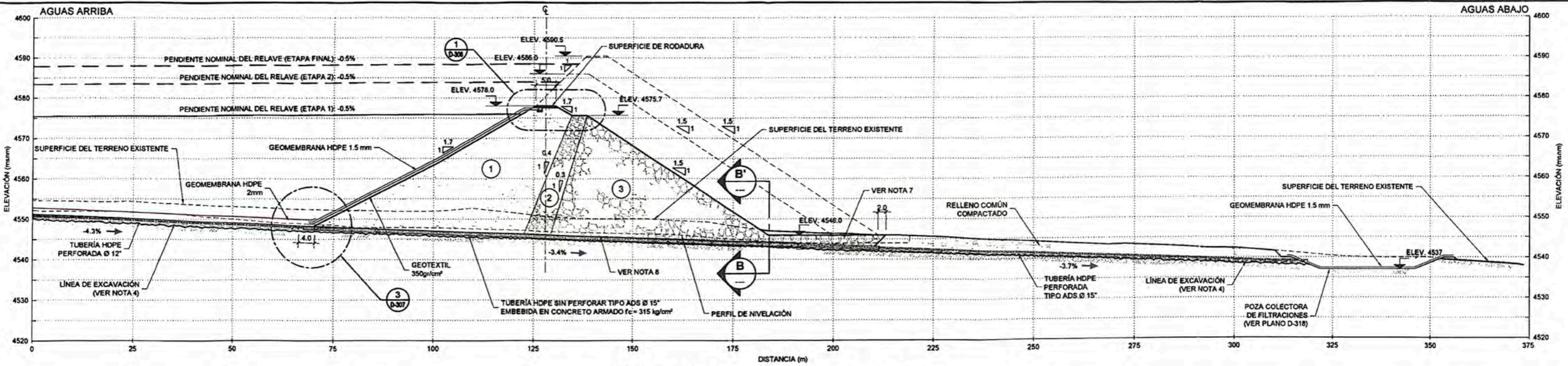
1 PLANTA
1:750

ESCALA: 1:750
METROS

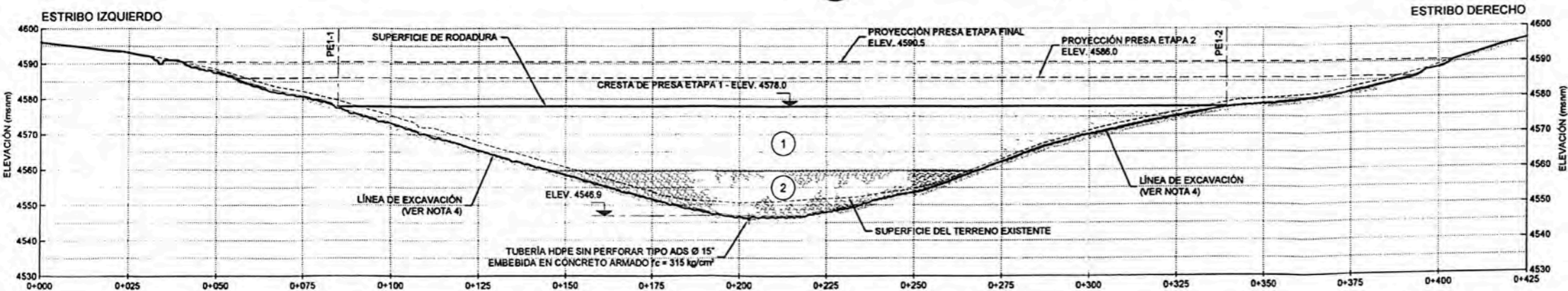
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
1	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	16/07/2010	RM	AC	RM	JLM	D-324 D-323 D-318 D-307 D-306 D-305 D-101	CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN IZQUIERDA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A-A' Y B-B' CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN DERECHA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A-A', B-B', C-C' Y D-D' POZA COLECTORA DE FILTRACIONES: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A-A', B-B', C-C' Y D-D' PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL POR EL PIE DE PRESA AGUAS ARRIBA Y DETALLES PRESA DE RELAVES: SECCIONES C-C', D-D' Y DETALLES PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES A-A', B-B' Y DETALLES DISEÑO GENERAL DE OBRAS
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM		

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

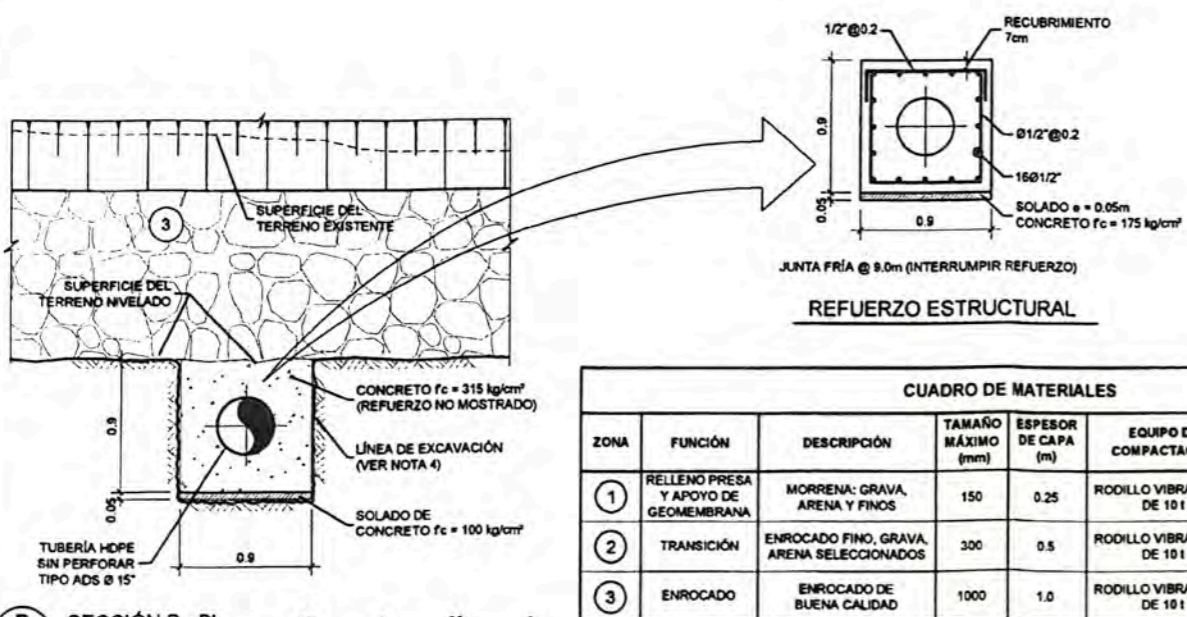
P:\103_Proyectos\2010\100-Guatemala\108-475-4917-1017_ARES-Ing-Detalle_Construccion_Deposito-Relaves_01-CB-Explorador_03-09-2010\01_01.dwg - FILE NAME: 1084754917_01.dwg - 1



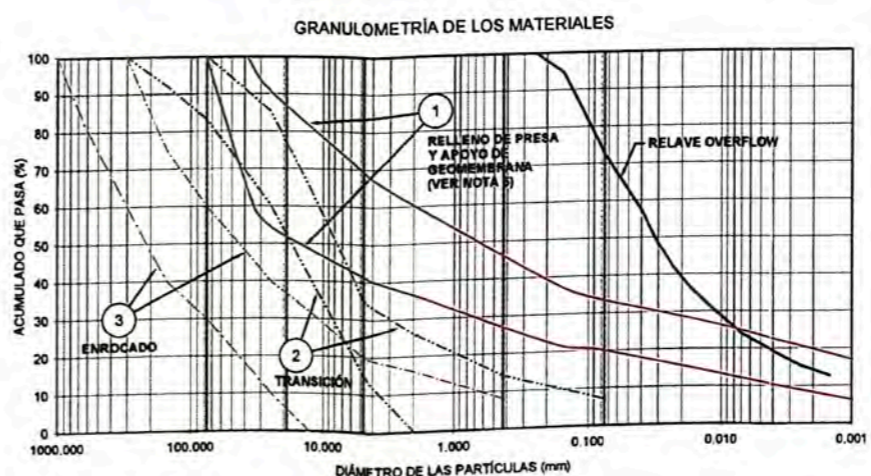
A SECCIÓN A - A'
1:500
ESCALA METROS



1 PRESA ETAPA 1: PERFIL LONGITUDINAL
1:750
ESCALA METROS



CUADRO DE MATERIALES							
ZONA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	ESPESOR DE CAPA (m)	EQUIPO DE COMPACTACIÓN	NÚMERO DE PASADAS	CANTERA
1	RELLENO PRESA Y APOYO DE GEOMEMBRANA	MORRENA: GRAVA, ARENA Y FINOS	150	0.25	RODILLO VIBRATORIO DE 10 t	4	VER PLANO D-205
2	TRANSICIÓN	ENROCADO FINO, GRAVA, ARENA SELECCIONADOS	300	0.5	RODILLO VIBRATORIO DE 10 t	4	VER PLANO D-206
3	ENROCADO	ENROCADO DE BUENA CALIDAD	1000	1.0	RODILLO VIBRATORIO DE 10 t	4	VER PLANO D-206



- LEYENDA:**
- IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE SE MUESTRA LA SECCIÓN. SE COLOCARÁ "A" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.
 - DIRECCIÓN DE FLUJO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO:	f'c = 315 kg/cm ²
SOLADO:	f'c = 175 kg/cm ²
ACERO:	f'y = 4,200 kg/cm ²

- NOTAS:**
- LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 - LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 - SE HA ASUMIDO QUE LA PENDIENTE DE LOS RELAVES SERÁ DE -0.5%.
 - LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO. LA EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LA ZONA DE LA PRESA SE EFECTUARÁN EN SU TOTALIDAD EN LA ETAPA INICIAL.
 - LOS LÍMITES GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL 1 SE HAN OBTENIDO EN BASE A 10 MUESTRAS DE LA CANTERA DE SUELO, HASTA UN TAMAÑO MÁXIMO DE 3".
 - LA CIMENTACIÓN EN ROCA HACIA LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA SERÁ LIMPIADA, REPLANTEADA Y PREPARADA ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LOS RELLENOS.
 - EL RELLENO CON MATERIAL 3 EN EL PIE DE PRESA AGUAS ABAJO SERÁ EJECUTADO SEGÚN SE INDICA EN LA PRIMERA ETAPA.
 - SOBRE EL CONDUCTO DE CONCRETO COLOCAR MATERIAL TIPO 3, ENROCADO, CON UN TAMAÑO MÁXIMO DE 0.3m HASTA UNA ALTURA MÍNIMA DE 1.0m O SEGÚN LO INDIQUE EL INGENIERO.
 - PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

PARA CONSTRUCCIÓN

CUENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES A - A', B - B' Y DETALLES**

PROYECTO N°: 106-415-1017 ARCHIVO: 1064151017_0206_01

DISEÑO: RM 28/03/2010 ESCALA: INDICADA REV. 0

DIBUJO: JM 05/05/2010 PLANO N°

REV. RM 07/05/2010

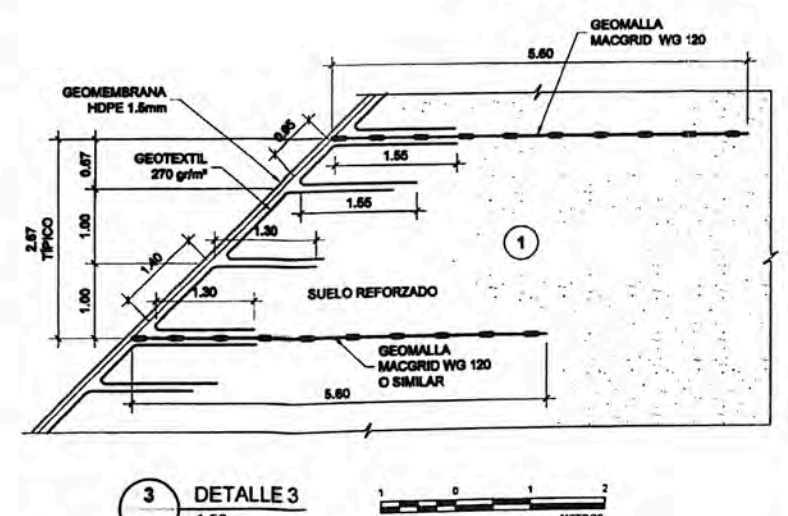
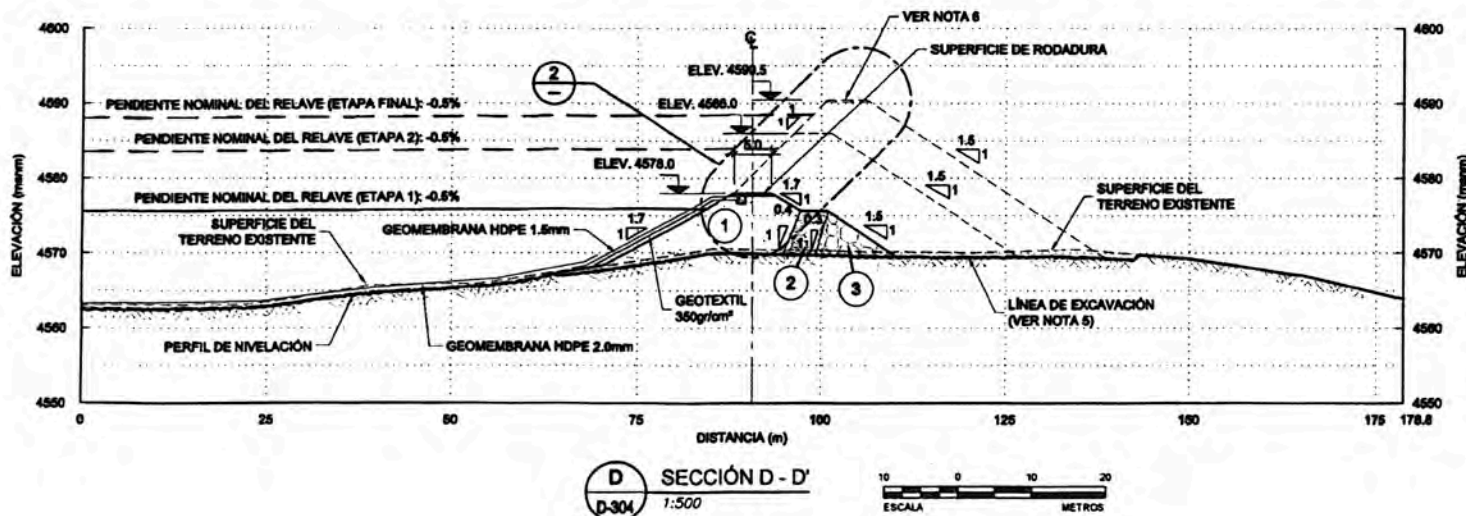
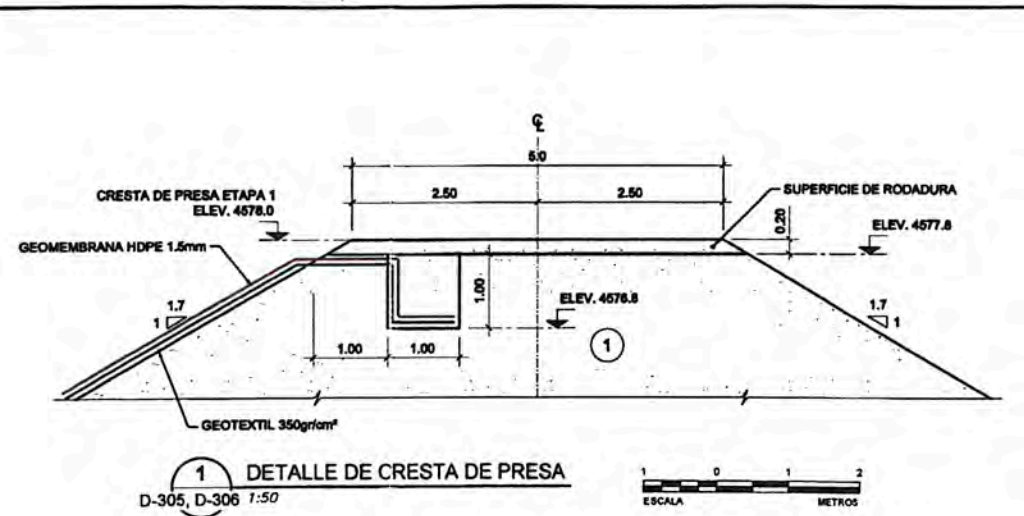
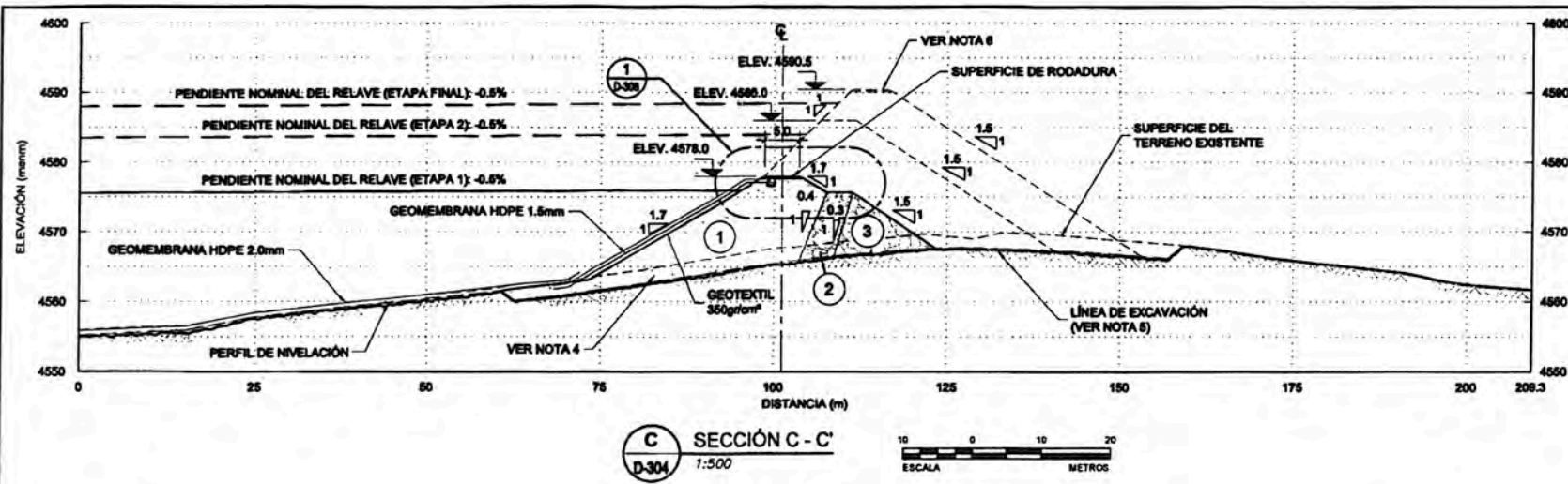
APROB. JLM 25/05/2010

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

D-305

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR/AC	RM	JLM	D-318	POZA COLECTORA DE FILTRACIONES: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A - A', B - B', C - C' Y D - D'
							D-307	PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL POR EL PIE DE PRESA AGUAS ARRIBA Y DETALLES
							D-306	PRESA DE RELAVES: SECCIONES C-C', D-D' Y DETALLES
							D-304	PRESA DE RELAVES: PLANTA



LEYENDA:

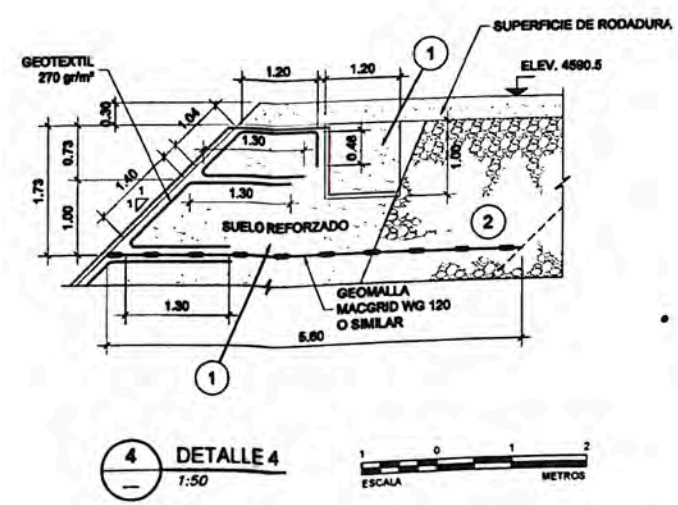
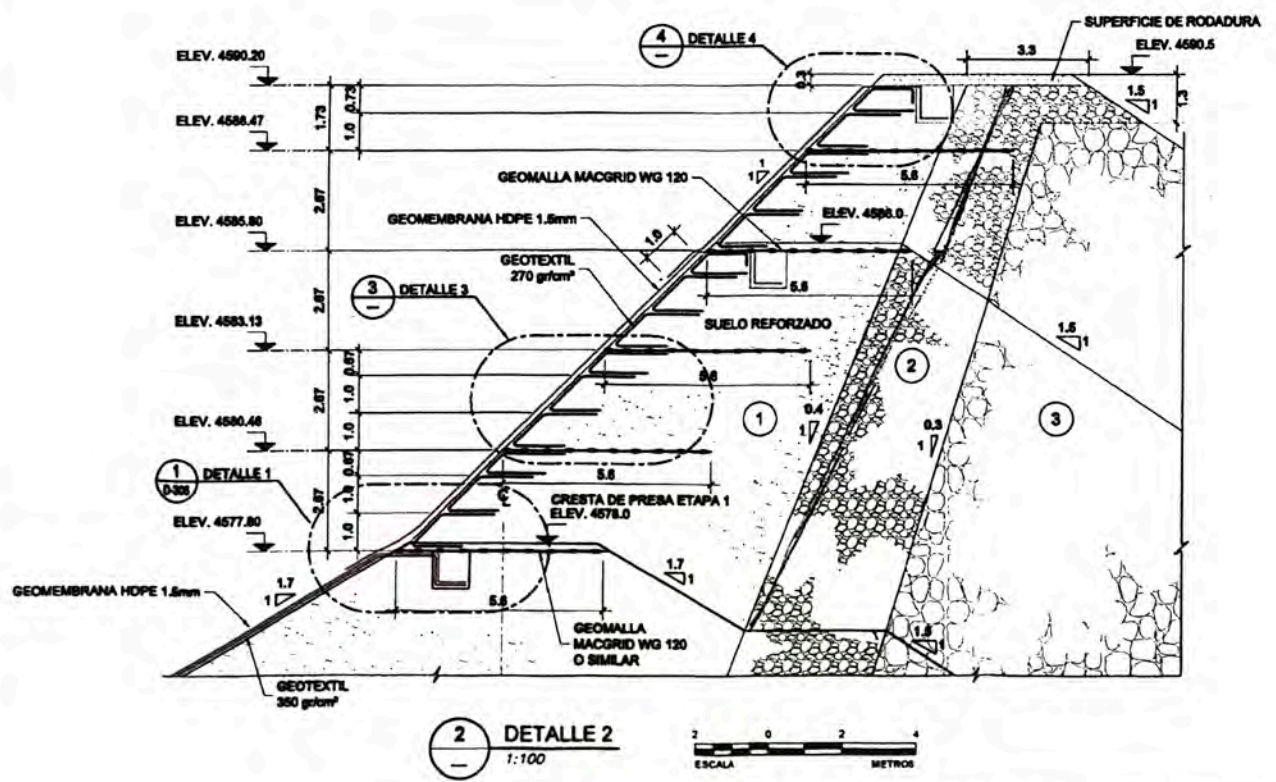
② IDENTIFICADOR DE SECCIÓN

② PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "-" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
RELLENOS:	
-	MATERIALES TIPO 1, 2 Y 3: GRANULOMETRÍA INDICADA EN EL PLANO D-304
GEOMALLA:	
-	TIPO 1: GEOMALLA TIPO MACGRID WG 120 Ó SIMILAR
GEOTEXTIL:	
-	NO TEJIDO 270 gr/m² - PRESA POR ENCIMA DEL NIVEL: 4578.0
-	NO TEJIDO 350 gr/m² - PRESA POR DEBAJO DEL NIVEL: 4578.0

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. TODAS LAS ELEVACIONES Y COORDENADAS EN ESTE PLANO DEBERÁN SER VERIFICADAS EN CAMPO.
 4. EL RELLENO SERÁ EFECTUADO CON MATERIAL TIPO ① LA GRADACIÓN RECOMENDADA SE ENCUENTRA INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO. LA EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN EN LA ZONA DEL CAUCE DE LA PRESA SE EFECTUARÁN EN SU TOTALIDAD EN LA ETAPA INICIAL.
 6. LA SUPERFICIE DE RODADURA PARA LA ETAPA FINAL DE LA PRESA TENDRÁ UN ESPESOR DE 0.30m.

PARA CONSTRUCCIÓN



ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

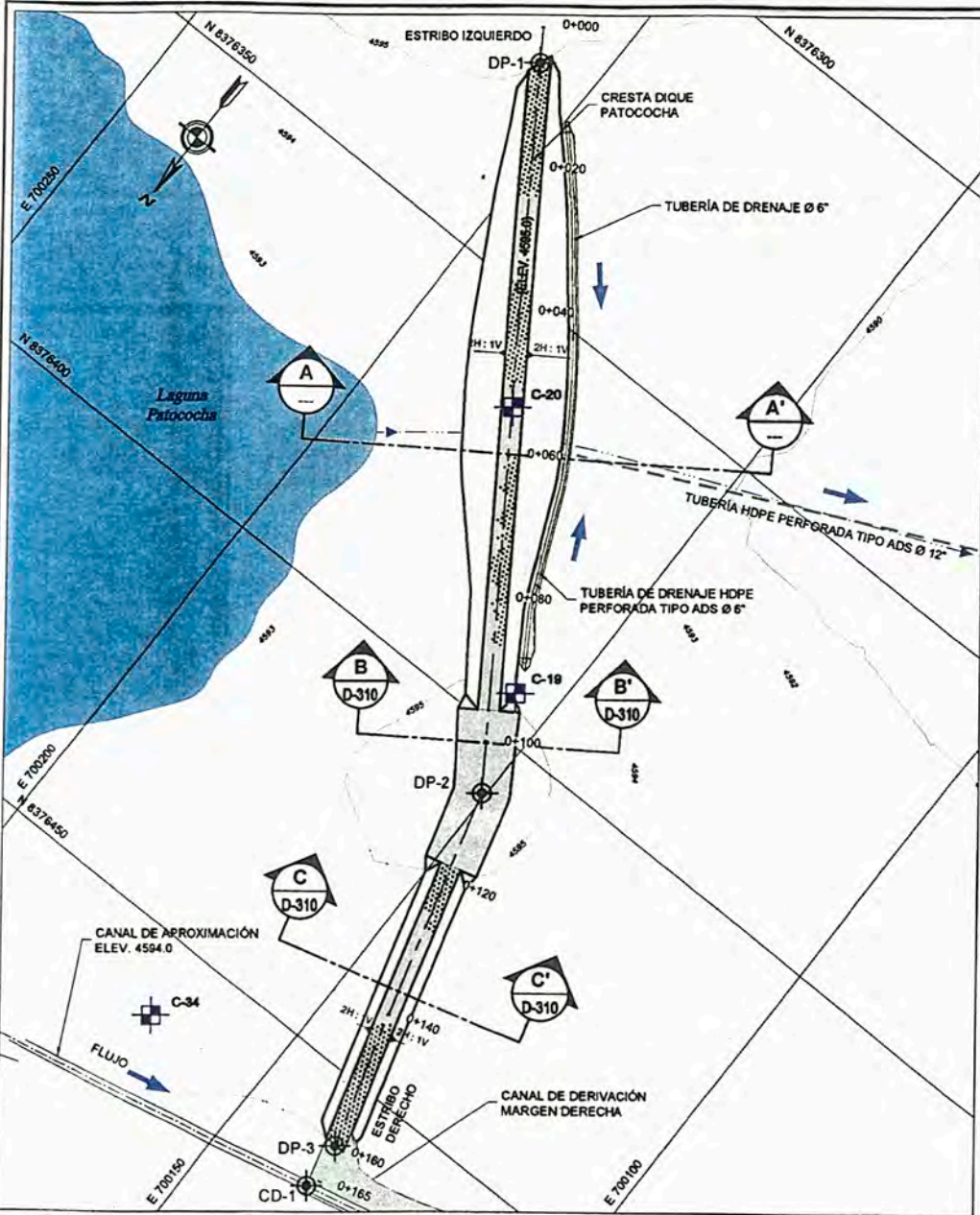
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	D-305	PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES A-A', B-B' Y DETALLES
							D-304	PRESA DE RELAVES: PLANTA

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

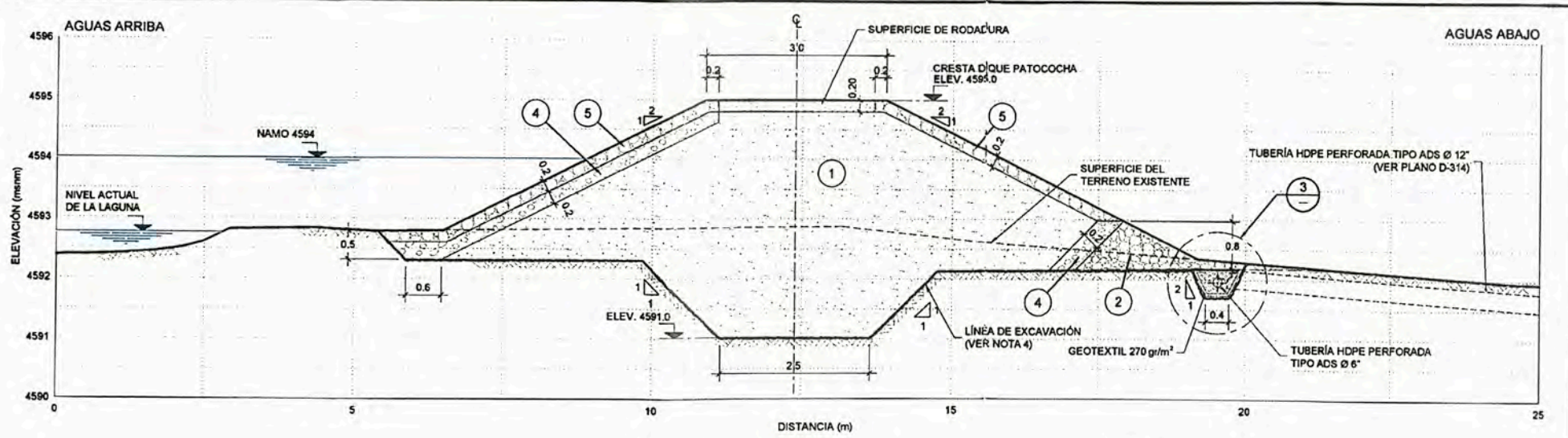
TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR PRESA DE RELAVES: SECCIONES C - C', D - D' Y DETALLES**

Golder Associates

PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	108-415-1017_02008_0
DISÑO	RM	28/03/2010	ESCALA INDICADA REV. 0
DIBUJO	AC/JR	05/05/2010	PLANO N°
REV.	RM	07/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	D-306



1 PLANTA
1:500
ESCALA METROS

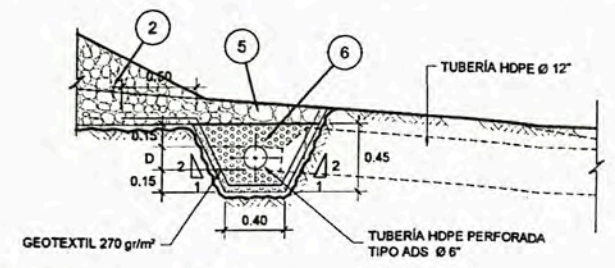


A SECCIÓN A - A'
1:50
ESCALA METROS

CUADRO DE MATERIALES							
ZONA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	ESPESOR DE CAPA (m)	EQUIPO DE COMPACTACIÓN	NÚMERO DE PASADAS	CANTERA
1	RELLENO DE PRESA	MORRENA: GRAVA, ARENA Y FINOS	150	0.25	RODILLO VIBRATORIO DE 10 I	4	VER PLANO D-205
2	ENROCADO FINO	ENROCADO FINO, GRAVA, ARENA SELECCIONADOS	300	0.40	RODILLO VIBRATORIO DE 10 I Y COMPACTADORES PEQUEÑOS	4	VER PLANO D-206
4	FILTRO DREN	GRAVA Y ARENA	75	0.30	COMPACTADOR PEQUEÑO y/o MANUAL	2	VER PLANO D-206
5	ENROCADO DE PROTECCIÓN (RIP RAP)	ROCA SELECCIONADA	150	—	COLOCADO AL VOLTEO Y ACOMODADO A MANO	—	VER PLANO D-206

- Simbología:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - QUEBRADA
 - TUBERÍA HOPE PERFORADA TIPO ADS Ø 12"
 - CALICATAS EXCAVADAS (GOLDER, 2009)
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - PUNTOS DE CONTROL
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE SE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "-" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

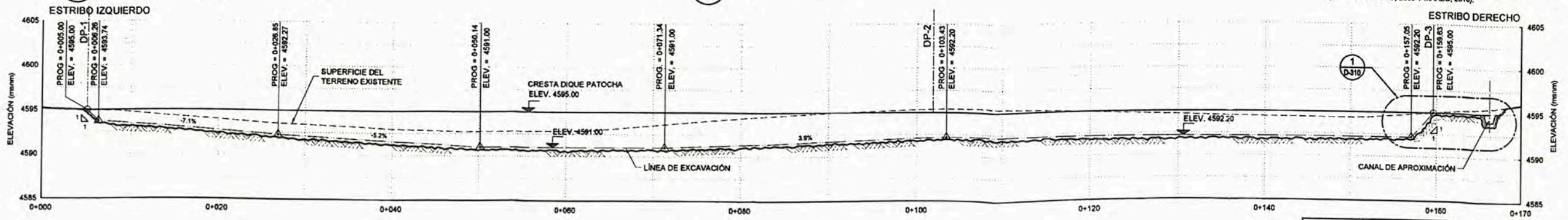
- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 5. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



3 DETALLE SUBDREN
1:25

PUNTO	COORDENADAS UTM		
	ESTE	NORTE	ELEV. (msnm)
DP-1	700207.78	8376323.81	4595.0
DP-2	700150.55	8376407.83	4595.0
DP-3	700136.36	8376458.70	4595.0

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).



2 PERFIL LONGITUDINAL
1:250
ESCALA METROS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MATERIAL TIPO (5) - GRAVA LIMPIA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- TAMAÑO MÁXIMO: 1.1/2"
- FRACCIÓN GRUESA (GRAVAS Y ARENAS) > 50%
- CONTENIDO DE FINOS (PASANTE LA MALLA N°200) < 3%
- COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD: CU > 4
- COEFICIENTE DE CURVATURA: 1 < Cc < 3

PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR DIQUE PATOCOCHA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN A - A'**

PROYECTO N°: 108-415-1017 ARCHIVO: 108-415-1017_02_D0309_01.dwg

DISEÑO: RM 28/04/2010 ESCALA INDICADA REV. 0

DIBUJO: JR 01/05/2010 PLANO N°

REV. RM 20/05/2010

APROB. JLM 25/05/2010

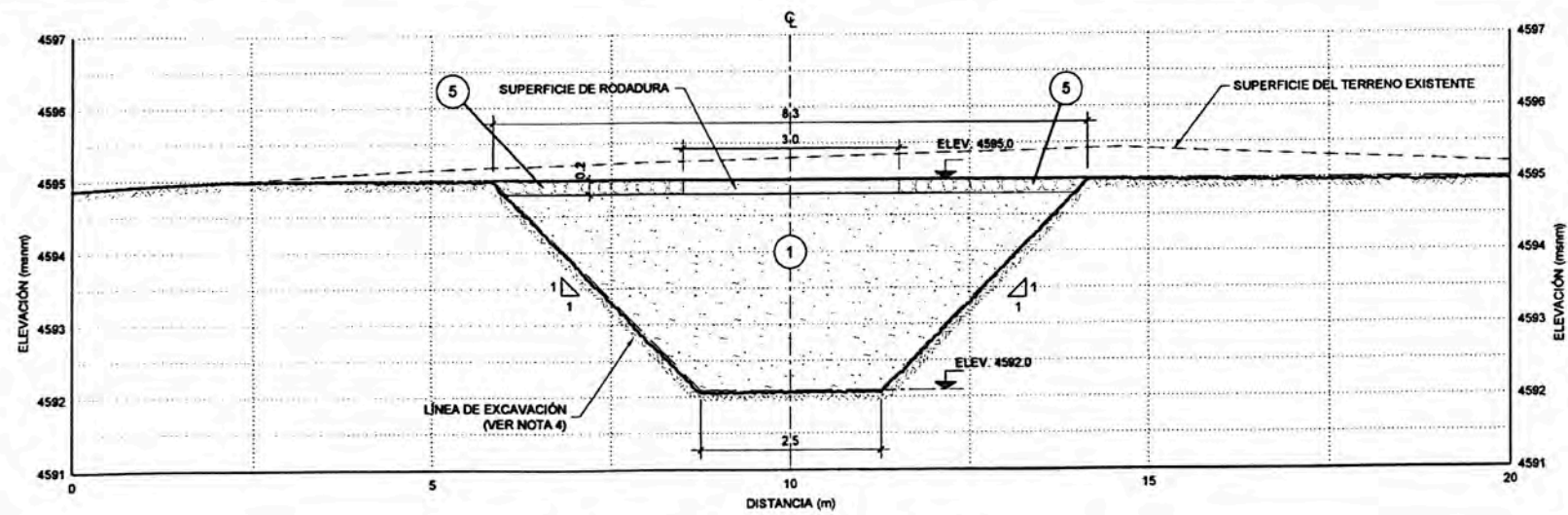
Golder Associates
Golder Associates Para S.A.

D-309

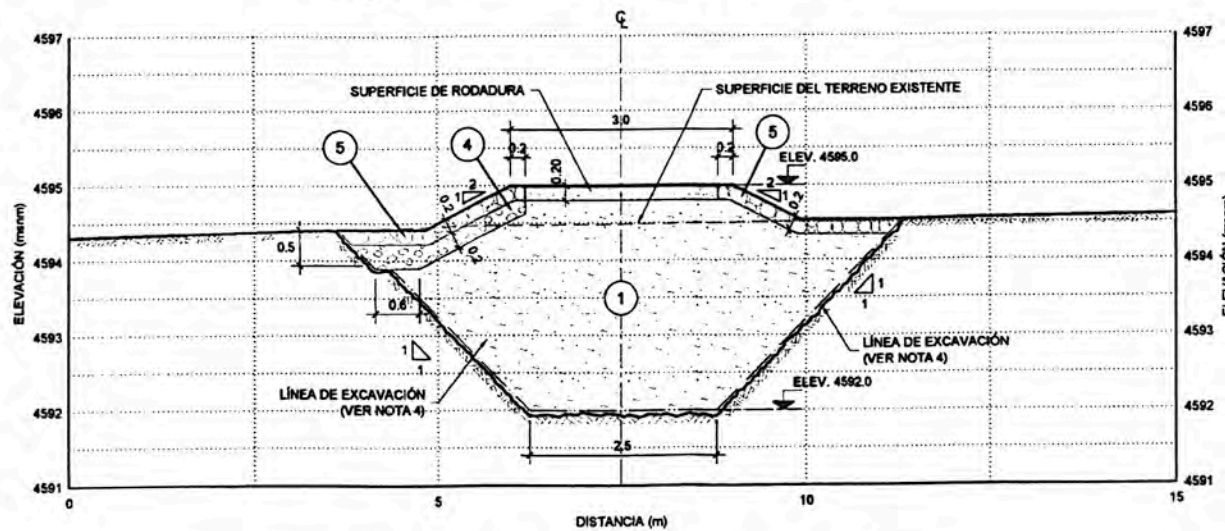
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	D-314 D-310 D-308 D-101	SISTEMA DE DRENAJE: PLANTA DIQUE PATOCOCHA: SECCIONES B-B', C-C' Y DETALLES DIQUE PATOCOCHA-EXCAVACIÓN: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A-A', B-B' Y C-C' DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

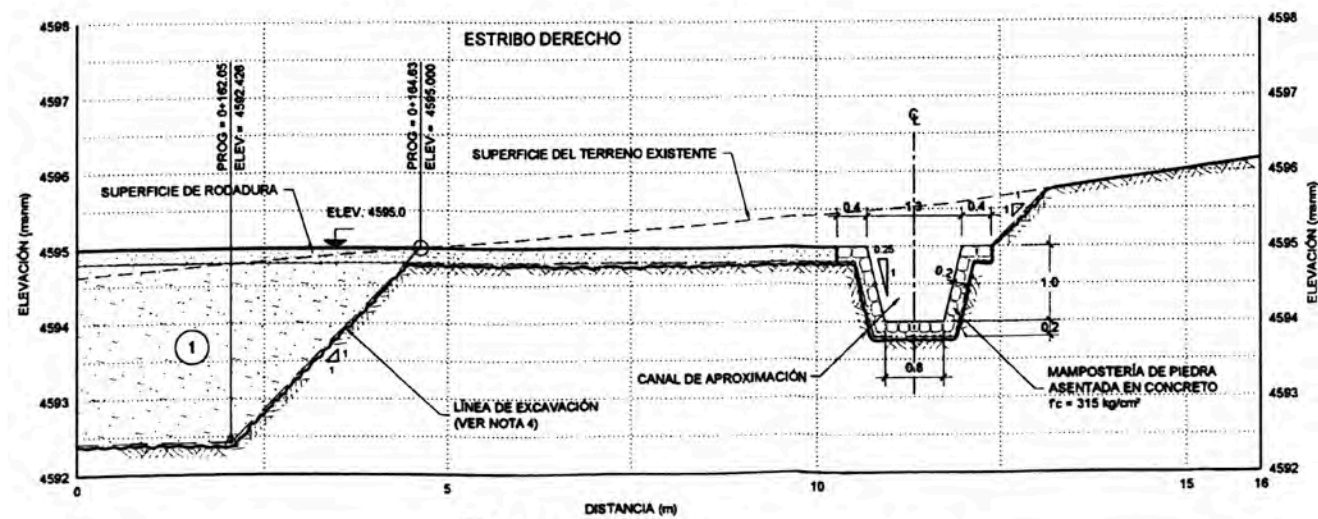
PATR: W:\03_Proyectos\32010\1100-Contratación\108-415-1017_ARES-Ing_Detalle_Construcción_Deposito-Relaves\01_CAD\01_Planos\07_Revistas\07_Revista_01-08-2010\01_DWG - FILE NAME: 1084151017_02_D0309_01.dwg



B SECCIÓN B - B'
D-309 1:50

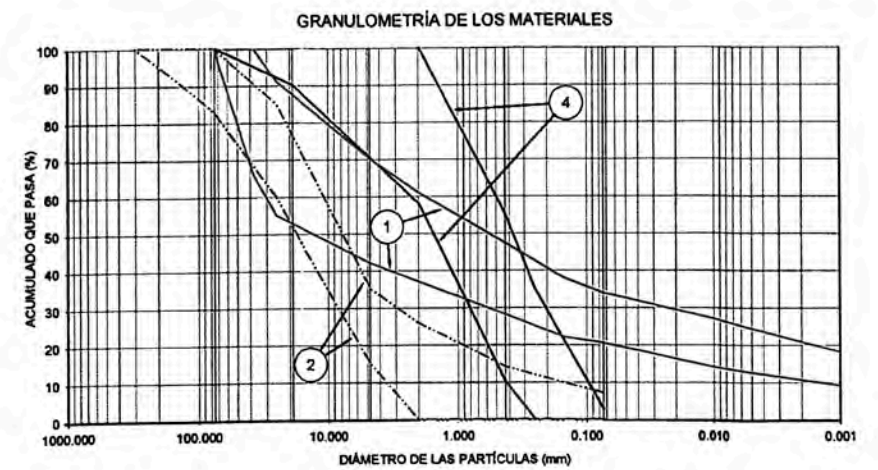


C SECCIÓN C - C'
D-309 1:50



1 DETALLE 1
D-309 1:50

CUADRO DE MATERIALES							
ZONA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	ESPESOR DE CAPA (m)	EQUIPO DE COMPACTACIÓN	NÚMERO DE PASADAS	CANTERA
1	RELLENO DE PRESA	MORRENA: GRAVA, ARENA Y FINOS	150	0.25	RODILLO VIBRATORIO DE 10 t	4	VER PLANO D-205
2	ENROCADO FINO	ENROCADO FINO GRAVA, ARENA SELECCIONADOS	300	0.40	RODILLO VIBRATORIO DE 10 t Y COMPACTADORES PEQUEÑOS	4	VER PLANO D-206
4	FILTRO DREN	GRAVA Y ARENA	75	0.30	COMPACTADOR PEQUEÑO y/o MANUAL	2	VER PLANO D-206
5	ENROCADO DE PROTECCIÓN (RIPRAP)	ROCA SELECCIONADA	150	-	COLOCADO AL VOLTEO Y ACOMODADO A MANO	-	VER PLANO D-206



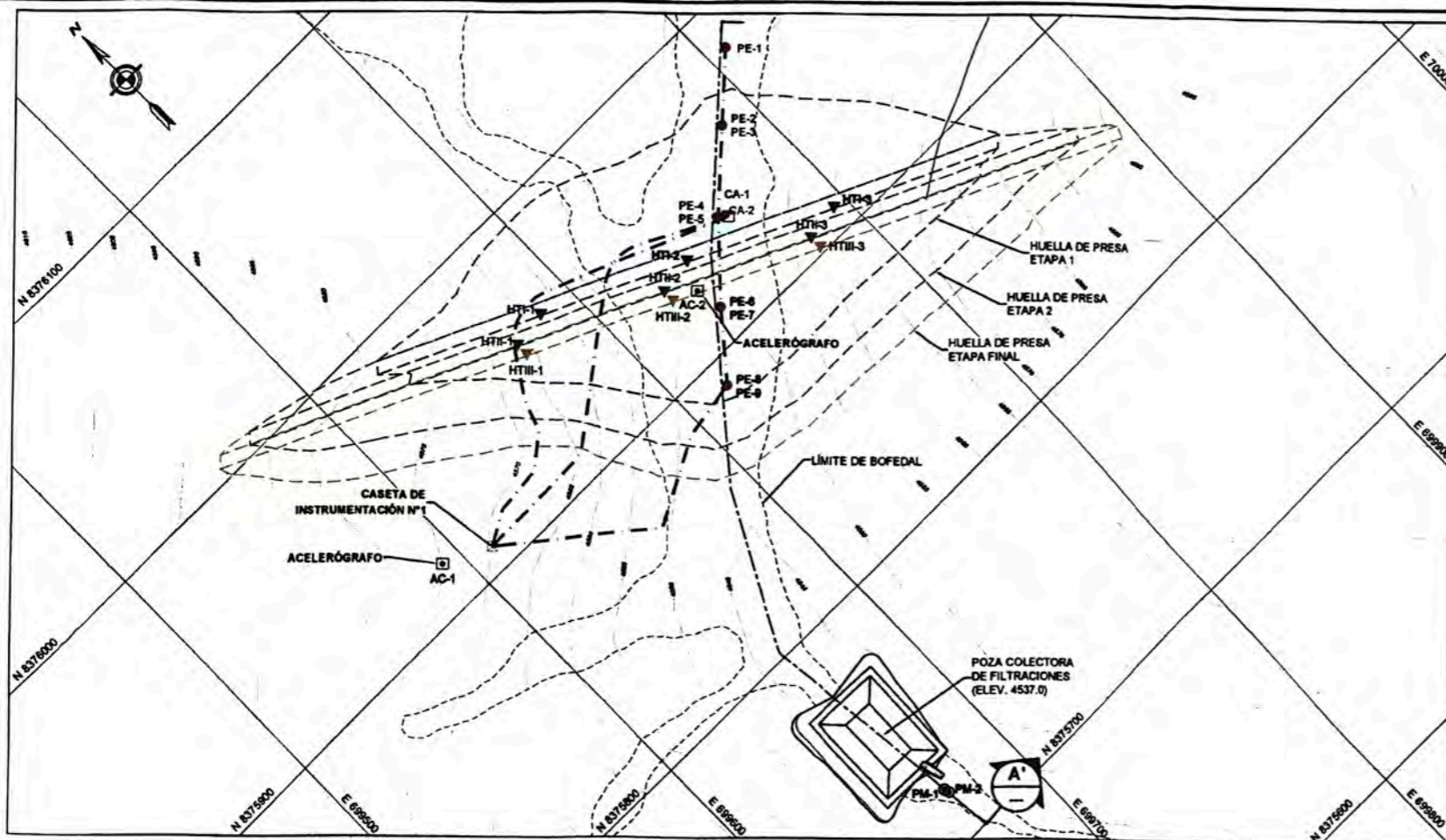
- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR EL MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 5. LOS LÍMITES GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL 1 SE HAN OBTENIDO EN BASE A 10 MUESTRAS DE LA CANTERA DE SUELO, HASTA UN TAMAÑO MÁXIMO DE 3'.
 6. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

PARA CONSTRUCCIÓN

CUENTE			
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR DIQUE PATOCOCHA: SECCIONES B - B', C - C' Y DETALLES		
PROYECTO N°	100-415-1017	ARCHIVO	1004151017_01_DISEÑO_0
DISEÑO	JR 2204/10	ESCALA	1:50 REV. 0
DIBUJO	JR 2404/10	PLANO N°	
REV.	JR 2005/10		
APROB.	JR 2505/10		
		D-310	

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	JR	JR	JR	JLM	D-309	DIQUE PATOCOCHA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN A-A'



CUADRO DE PIEZÓMETROS, CELDA DE ASENTAMIENTO Y POZOS DE MONITOREO

PIEZÓMETRO / CELDA DE ASENTAMIENTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD APROXIMADA DEL CABLE (m)
	ESTE	NORTE			
PE-1	699807.75	8375982.80	4535.00	18.35	330.00
PE-2	699785.86	8375962.29	4535.00	14.00	293.00
PE-3			4549.00	-	275.00
PE-4			4535.00	14.00	251.00
PE-5	699760.32	8375938.35	4548.00	-	233.00
PE-6			4535.00	13.15	205.00
PE-7	699736.86	8375912.84	4546.00	5.15	187.00
PE-8			4535.00	12.11	168.00
PE-9	699717.79	8375889.67	4545.00	4.11	115.00
PM-1	699669.81	8375720.78	4539.10	30.00	-
PM-2	699670.44	8375718.88	4538.98	4.80	-
CA-1			4547.00	-	202.00
CA-2	699763.15	8375935.52	4565.00	-	215.00

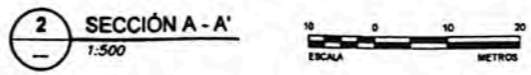
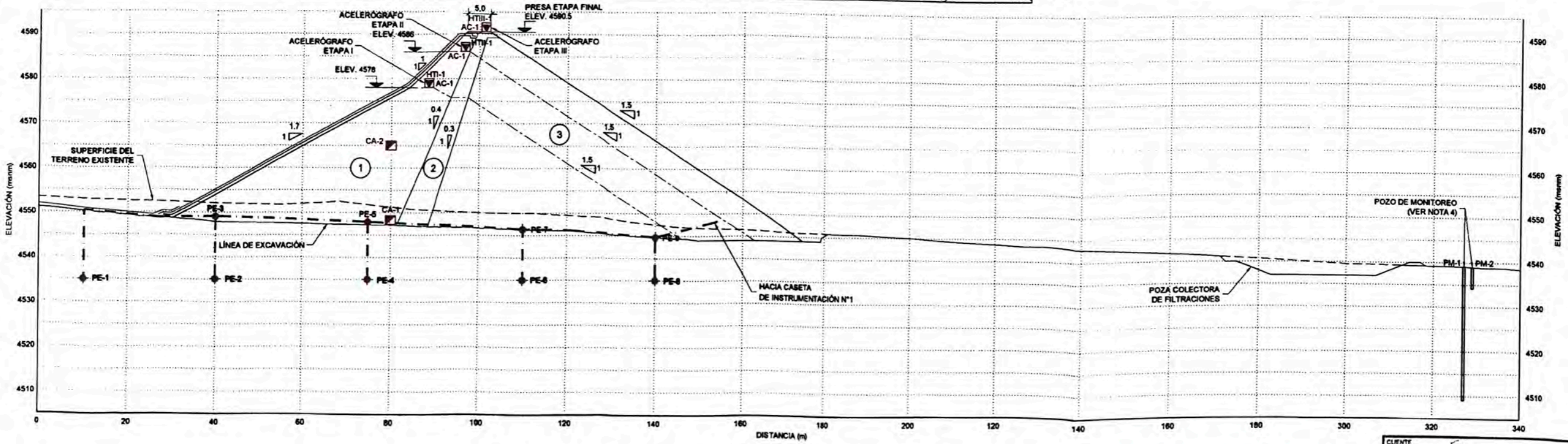
LEYENDA

SIMBOLOGÍA		DESCRIPCIÓN
PLANTA	PERFIL	
PM-1	PM-1	POZO DE MONITOREO
PE-2	PE-2	PIEZÓMETRO ELÉCTRICO
HTI-1	HTI-1	HITOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO - ETAPA I
HTII-1	HTII-1	HITOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO - ETAPA III
HTIII-1	HTIII-1	HITOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO - ETAPA III
CA-1	CA-1	CELDA DE ASENTAMIENTO
AC-1	AC-1	ACELERÓGRAFO
		CASETA DE CONTROL DE INSTRUMENTACIÓN
		CABLEADO PIEZÓMETROS ELÉCTRICOS
		CABLEADO CELDA DE ASENTAMIENTO

CUADRO DE ACCELERÓGRAFO, CASETA DE INSTRUMENTACIÓN E HITOS TOPOGRÁFICOS

INSTRUMENTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
AC-1	699592.24	8375917.89	4575.00
AC-2	699734.98	8375923.47	4590.50
CASETA INST. N°1	699623.74	8375995.00	4565.00
HTI-1	699685.83	8375958.83	4578.00
HTI-2	699740.42	8375934.73	4578.00
HTI-3	699784.82	8375906.83	4578.00
HTII-1	699671.37	8375957.73	4586.00
HTII-2	699725.86	8375932.83	4586.00
HTII-3	699780.36	8375907.53	4586.00
HTIII-1	699671.41	8375952.76	4590.50
HTIII-2	699725.90	8375927.86	4590.50
HTIII-3	699780.40	8375902.56	4590.50

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. PARA LOS POZOS DE MONITOREO, LA ELEVACIÓN CORRESPONDE A LA BOCA DEL POZO A LA ALTURA DEL NIVEL DEL TERRENO.
 5. LA UBICACIÓN DE 3 BMs PARA EL CONTROL DE LOS HITOS TOPOGRÁFICOS SE DETERMINARÁ DE ACUERDO A LAS CONDICIONES LOCALES.
 6. LA INSTALACIÓN DEL ACCELERÓGRAFO QUE SE UBICARÁ EN LA CORONA DE LA PRESA SE REALIZARÁ AL FINALIZAR LA PRIMERA ETAPA. PARA ETAPAS POSTERIORES, ESTE MISMO EQUIPO SERÁ TRASLADADO E INSTALADO EN UNA NUEVA CASETA EN LA NUEVA CORONA DE LA PRESA.
- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).



PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.
1	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	16/07/2010	MR	AN	RM	JLM	D-313
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	MR	AN	RM	JLM	D-312

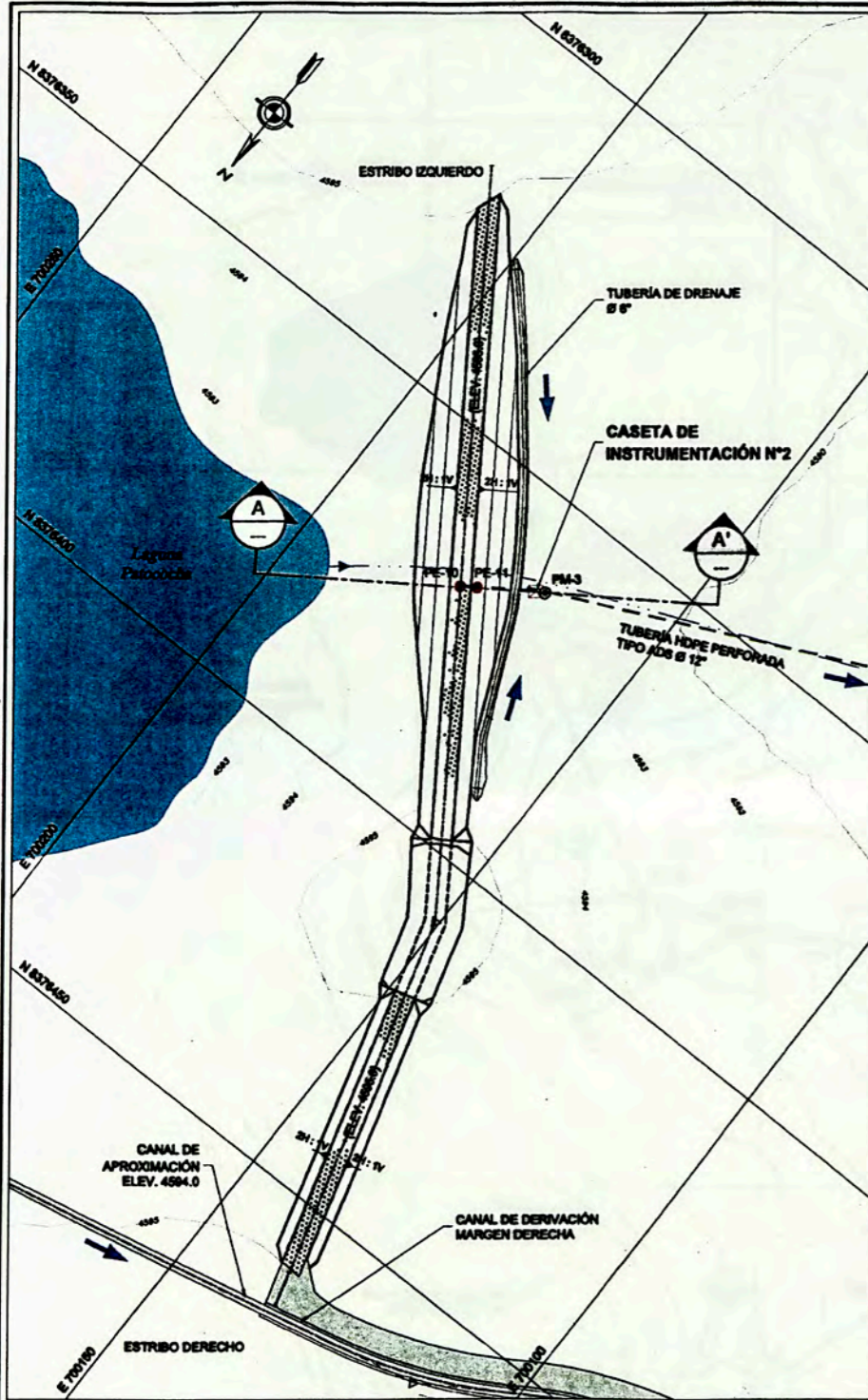
PROYECTO N°	108-415-1817	ARCHIVO	18181817_ID_011_1
DISEÑO	RM	28/05/2010	ESCALA INDICADA REV. 1
DIBUJO	AN	18/04/2010	PLANO N°
REV.	RM	05/05/2010	
APROB.	JLM	10/05/2010	

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

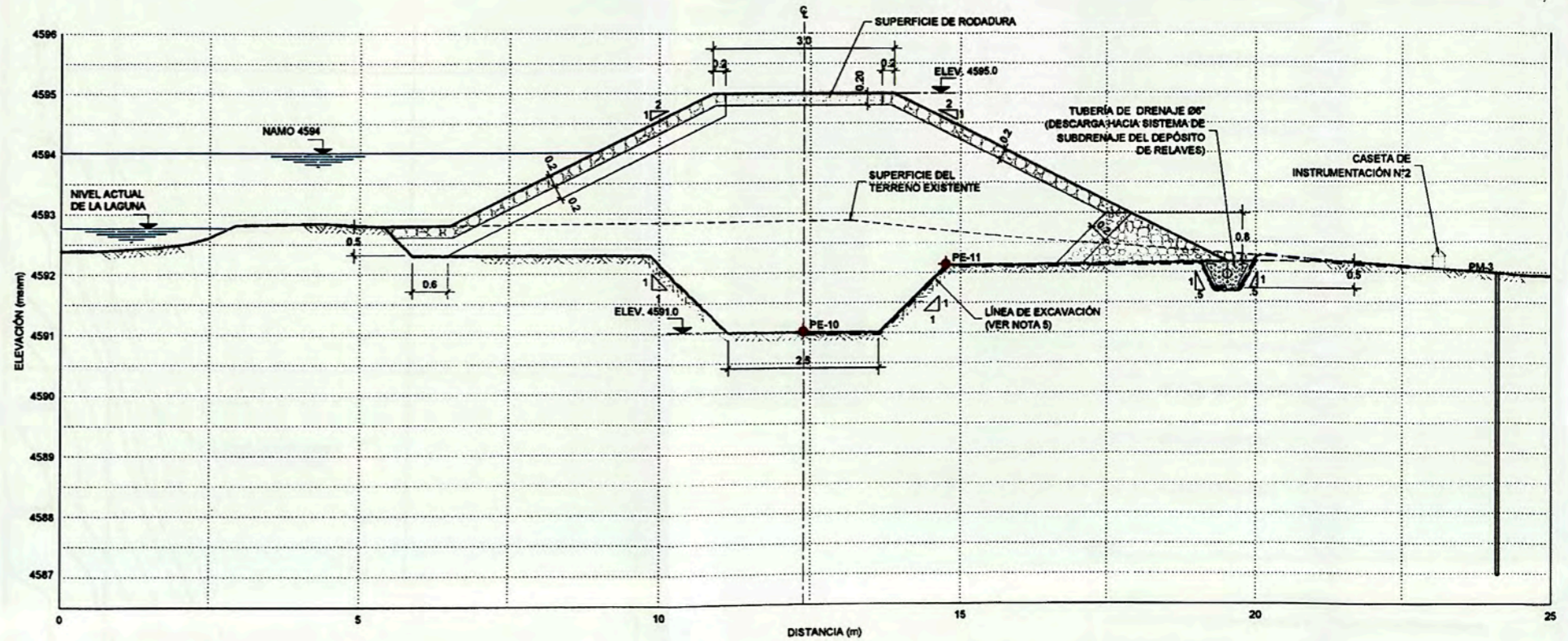
TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA - PRESA DE RELAVES: PLANTA Y SECCIÓN A - A'**

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

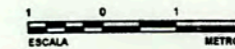
D-311



1 PLANTA
1:500



A SECCIÓN A - A'
1:50



LEYENDA:

- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
- QUEBRADA
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 300 mm
- IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
- PLANO DONDE SE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "-" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

CUADRO DE PIEZÓMETROS, POZO DE MONITOREO Y CASETA DE INSTRUMENTACIÓN

PIEZÓMETRO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)	PROFUNDIDAD (m)	LONGITUD APROXIMADA DEL CABLE (m)
	ESTE	NORTE			
PE-10	700177.06	8378368.85	4591.00	-	13.00
PE-11	700167.13	8378367.52	4592.14	-	10.00
PM-3	700167.13	8378362.11	4549.00	30.00	-
CASETA INST. N°2	700168.19	8378362.83	4592.00	-	-

LEYENDA		
SIMBOLOGÍA		DESCRIPCIÓN
PLANTA	PERFIL	
		PIEZÓMETRO ABIERTO
		PIEZÓMETRO ELÉCTRICO
		CASETA DE CONTROL DE INSTRUMENTACIÓN
		CABLEADO ELÉCTRICO

NOTAS:

1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
4. PARA EL PIEZÓMETRO ABIERTO, LA ELEVACIÓN CORRESPONDE A LA BOCA DEL POZO A LA ALTURA DEL NIVEL DEL TERRENO.
5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.

REFERENCIAS:

1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

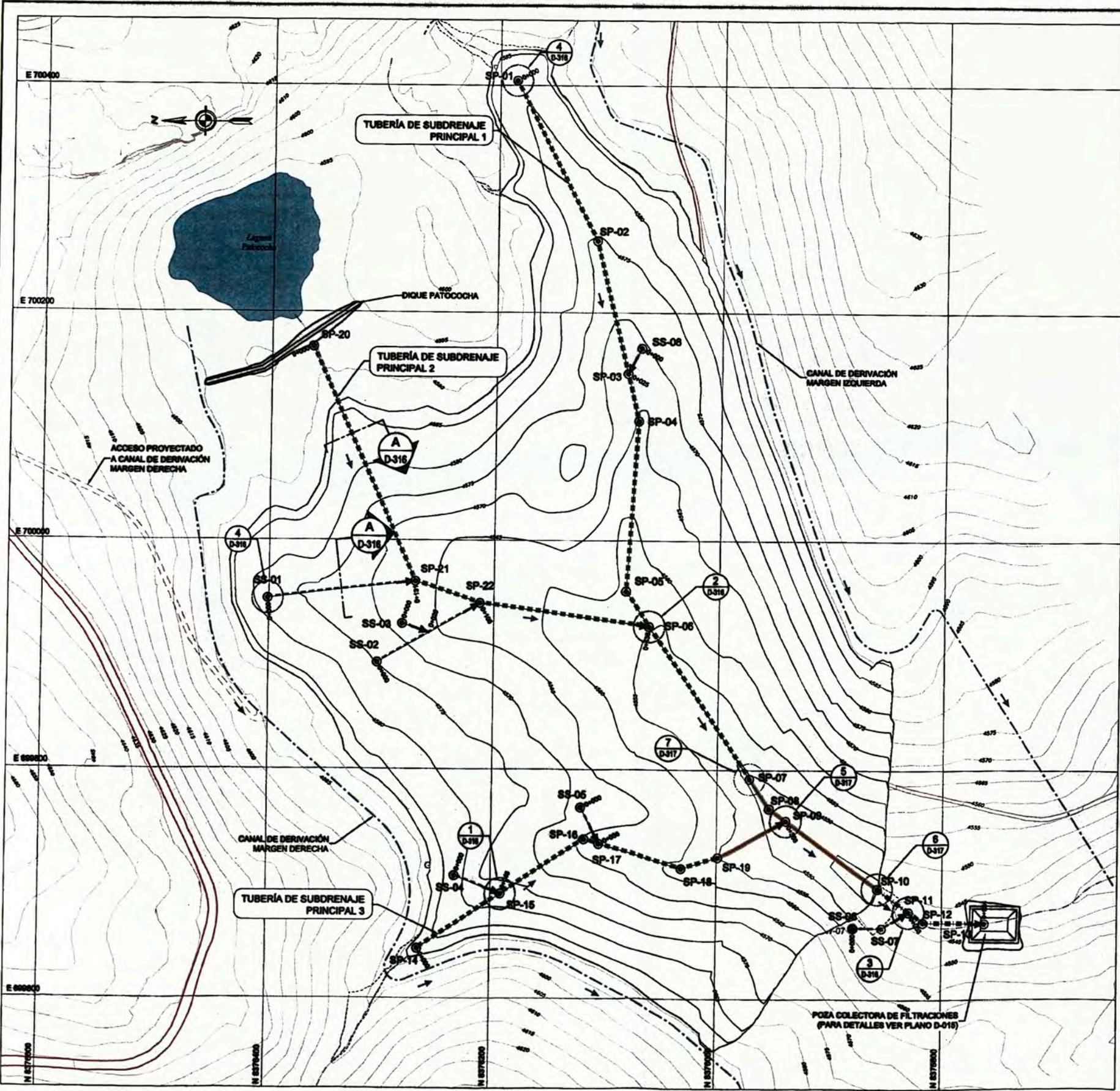
CLIENTE				COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.	
TÍTULO					
INGENIERÍA DE DETALLE					
DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR					
INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA - DIQUE PATOCOCHA:					
PLANTA Y SECCIÓN A - A'					
PROYECTO N°		109-415-1017	ARCHIVO		188181017_01_012_9
DBEÑO	RM	13/04/2010	ESCALA	INDICADA	REV. 0
DBUJO	JR	21/04/2010	PLANO N°		
REV.	RM	20/05/2010			
APRUB.	JLM	25/05/2010			



REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DB.	REV.	APRUB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AN	RM	JLM	D-313	INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA: DETALLES
							D-311	INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA-PRESA DE RELAVES: PLANTA Y SECCIÓN A-A'

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDBER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

Archivo: S:\GOL_Proyectos\2010\1100-Cuadrícula\109-415-1017-ARES-Ing_Detalle_Construcción_Deposito-Patococho\01_CAD\01_Planos\07_Planos\01_012_9 - FILE NAME: 1094151017_01_012_9.dwg
 25/05/2010 10:00:00 AM



PUNTOS DE CONTROL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL			PUNTOS DE CONTROL SISTEMA DE DRENAJE SECUNDARIO		
PUNTO	COORDENADAS UTM		PUNTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
SP-01	700404.22	8376184.88	SS-01	699648.00	8376401.00
SP-02	700263.15	8376111.38	SS-02	699693.00	8376304.00
SP-03	700146.58	8376083.05	SS-03	699627.00	8376282.00
SP-04	700105.07	8376072.95	SS-04	699707.00	8376233.00
SP-05	699955.83	8376082.70	SS-05	699787.00	8376120.00
SP-06	699925.20	8376061.83	SS-06	699662.00	8375878.00
SP-07	699792.16	8375971.20	SS-07	699682.00	8375852.84
SP-08	699766.26	8375963.55	SS-08	700160.00	8376071.00
SP-09	699755.56	8375938.73			
SP-10	699686.84	8375843.81			
SP-11	699676.32	8375826.00			
SP-12	699697.00	8375816.36			
SP-13	699685.74	8375761.98			
SP-14	699643.35	8376265.22			
SP-15	699691.25	8376190.98			
SP-16	699739.15	8376116.74			
SP-17	699735.68	8376105.05			
SP-18	699713.80	8376031.46			
SP-19	699723.32	8375998.96			
SP-20	700169.45	8376363.18			
SP-21	699984.11	8376270.82			
SP-22	699945.15	8376212.57			

- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA DEL TERRENO NIVELADO
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - CAMINO DE ACCESO PROYECTADO
 - QUEBRADAS
 - CANALES PROYECTADOS
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 6"
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 12"
 - TUBERÍA HDPE SIN PERFORAR TIPO ADS Ø 15" EMBEBIDA EN CONCRETO
 - TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø 15"
 - GW-01 AFLORAMIENTOS DE AGUA (AGO. 2009)
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - PUNTOS DE CONTROL

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LA INSTALACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE DRENAJE SE EFECTUARÁ UNA VEZ CONCLUIDAS LA EXCAVACIÓN, LA LIMPIEZA Y LA NIVELACIÓN DEL TERRENO EN EL ÁREA DEL VASO DEL DEPÓSITO DE RELAVES.
 5. TODAS LAS TUBERÍAS DE DRENAJE SERÁN INSTALADAS EN LA PRIMERA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.
 6. TODAS LAS CONEXIONES DE LAS TUBERÍAS, TALES COMO CONECTORES, TEES, YEES, ÁNGULOS, ETC., DEBERÁN SER PROPORCIONADAS POR LA EMPRESA QUE SUMINISTRE LAS TUBERÍAS DE DRENAJE.
 7. TODAS LAS TERMINACIONES DEL SISTEMA DE DRENAJE DEBERÁN SER SELLADAS ADECUADAMENTE.
 8. LAS TUBERÍAS DE DRENAJE SERÁN MARCADAS O ETIQUETADAS PARA FACILITAR SU IDENTIFICACIÓN.
 9. LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL PODRÁN SER AJUSTADOS O PODRÁN SER REUBICADOS EN EL CAMPO DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL INGENIERO.
 10. ANTES DE LA COLOCACIÓN DEL RELLENO, EL INGENIERO INSPECCIONARÁ LA LOCALIZACIÓN DE LAS TUBERÍAS. LOS PUNTOS DE CONTROL DEBERÁN SER ACONDICIONADOS DE MANERA QUE PERMITAN EL FLUJO, SI ES NECESARIO, TEMPORALMENTE DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.
 11. EN AQUELLAS ZONAS DONDE EL TERRENO COMPETENTE ES MUY PROFUNDO, SERÁ NECESARIO COLOCAR RELLENO COMPACTADO A FIN DE ALCANZAR EL NIVEL INDICADO PARA LAS TUBERÍAS.
 12. SI DURANTE LAS EXCAVACIONES SE IDENTIFICAN NUEVOS AFLORAMIENTOS DE AGUA, SE PODRÁ COLOCAR TUBERÍAS HDPE PERFORADAS TIPO ADS Ø 6" DE DIÁMETRO CON CONEXIÓN A LAS TUBERÍAS DE DRENAJE PRINCIPALES.
 13. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

REFERENCIAS:

1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

1 PLANTA
1:2.000
ESCALA
METROS

PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE COLDER ASOCIADOS. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.		D-317 SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZONA DE PRESA DE RELAVES		D-316 SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE		D-315 SISTEMA DE SUBDRENAJE: PERFILES LONGITUDINALES	
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DISE.	DISE.	REV.	APROB.	PLANO No.
							PLANOS DE REFERENCIA

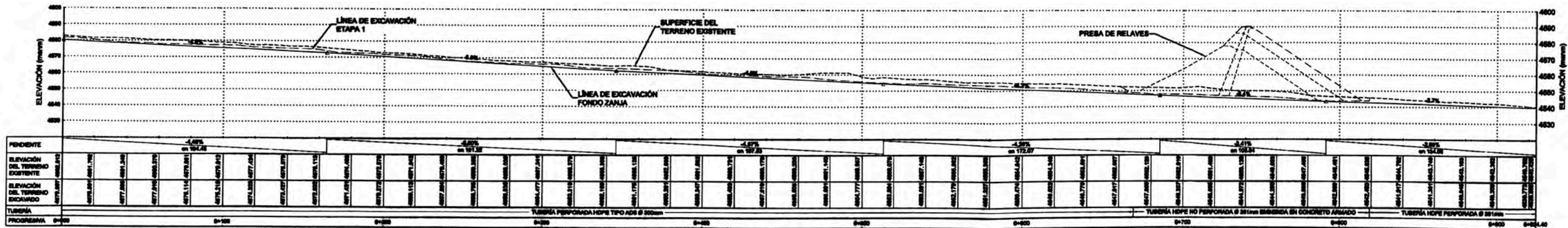
CUENTE **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR SISTEMA DE SUBDRENAJE: PLANTA**

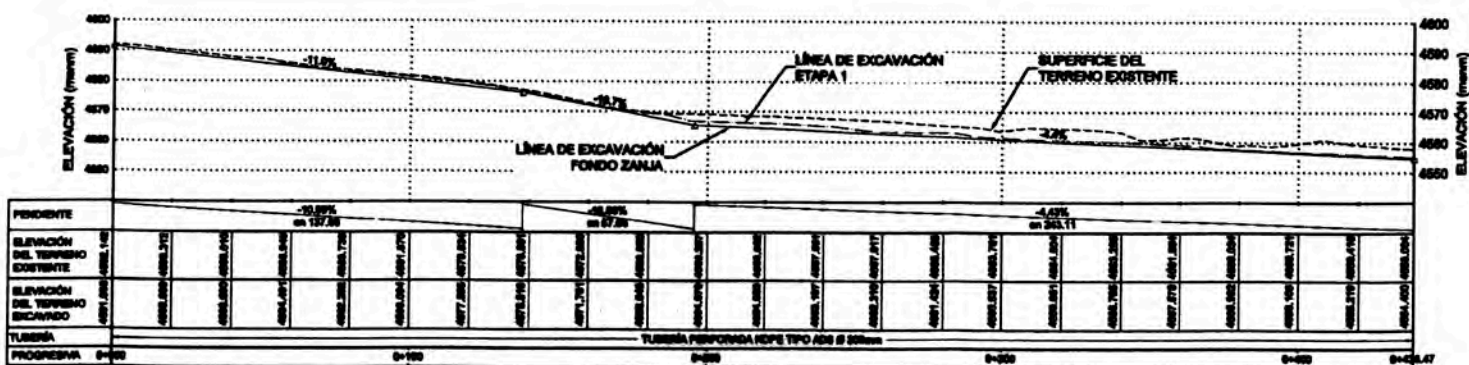
Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

PROYECTO N°	108-416-1017	ARCHIVO	108109117_01_D14_0
DISEÑO	RM	ESCALA	INDICADA
REVISIÓN	AC / JR	FECHA	02/05/2010
REV.	RM	FECHA	05/05/2010
APROB.	JLM	FECHA	25/05/2010

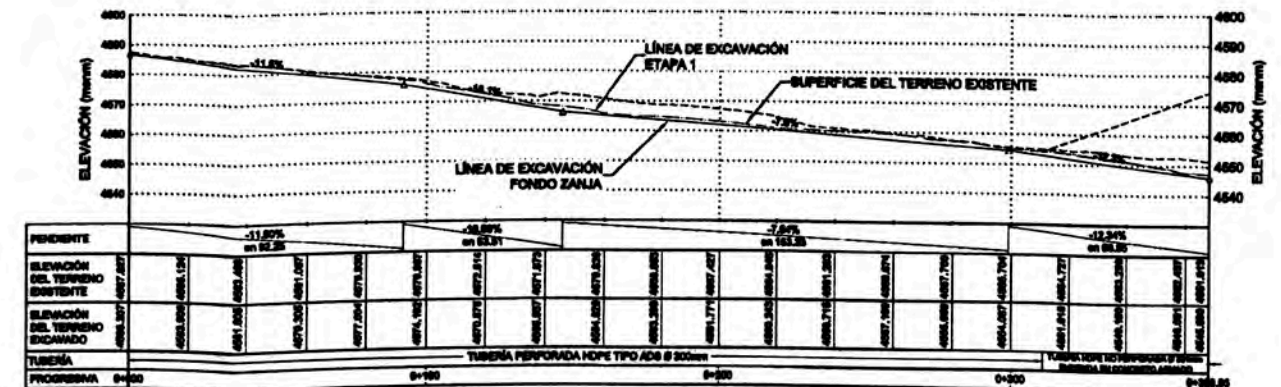
D-314



1 TUBERÍA DE SUBDRENAJE PRINCIPAL 1: PERFIL LONGITUDINAL
D-314 1:1,250



2 TUBERÍA DE SUBDRENAJE PRINCIPAL 2: PERFIL LONGITUDINAL
D-314 1:1,250



3 TUBERÍA DE SUBDRENAJE PRINCIPAL 3: PERFIL LONGITUDINAL
D-314 1:1,250



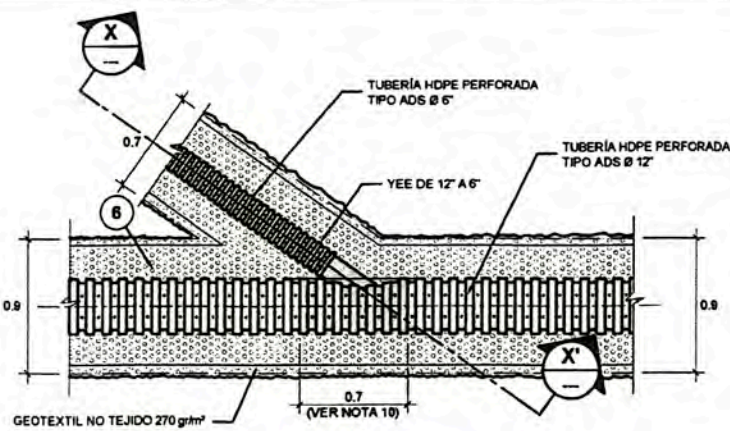
PARA CONSTRUCCIÓN

- NOTAS:
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (mnm).
 3. LAS ELEVACIONES MOSTRADAS EN LOS PERFILES PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DEL TERRENO ENCONTRADAS, CONSIDERANDO UNA PENDIENTE MÍNIMA DE 1.5%.
 4. EN AQUELLAS ZONAS DONDE EL TERRENO COMPETENTE ES MUY PROFUNDO, SERÁ NECESARIO COLOCAR RELLENO COMPACTADO A FIN DE ALCANZAR EL NIVEL INDICADO PARA LAS TUBERÍAS.

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

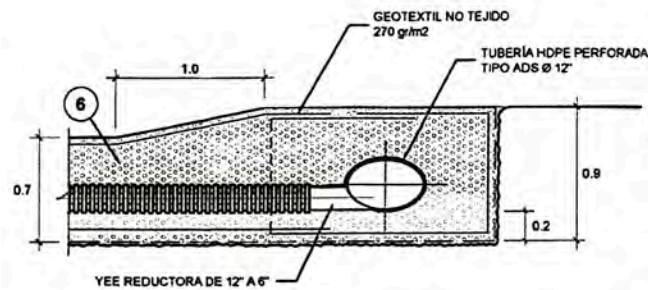
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DES.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	ENTRADO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC/R	RM	JLM	D-314	SISTEMA DE DRENAJE: PLANTA

CLIENTE	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.		
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR SISTEMA DE SUBDRENAJE: PERFILES LONGITUDINALES		
PROYECTO N°	108-418-1017	ARCHIVO	108191017_0315_0
DESENÑO	RM 240402010	ESCALA	1:1,250
REVISIÓN	AC/R 030502010	PLANO N°	
REV.	RM 05082010		
APROB.	JLM 25082010		
Golder Associates Golder Associates Perú S.A.		D-315	



(PLANTA)

1 EMPALME DE TUBERÍA DE Ø 6" A Ø 12"
D-314 1:25



X SECCIÓN X - X'
1:25



LEYENDA:

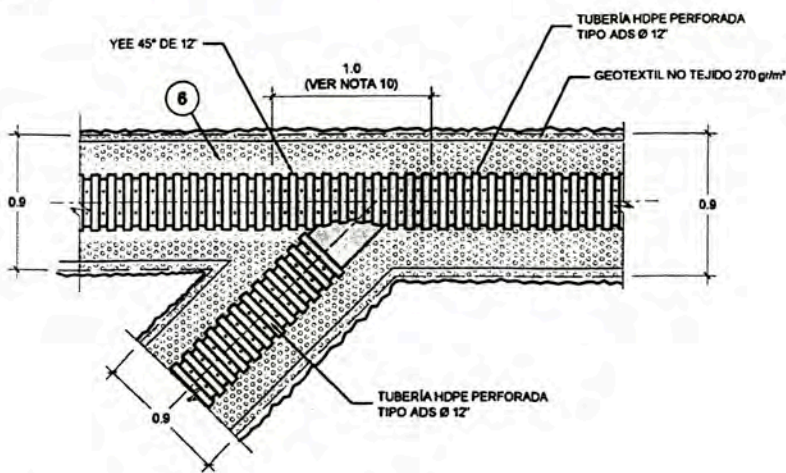
— GEOTEXTIL NO TEJIDO 270gr/m²

Ⓐ IDENTIFICADOR SE SECCIÓN

PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN SE COLOCARÁ "X-X'" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

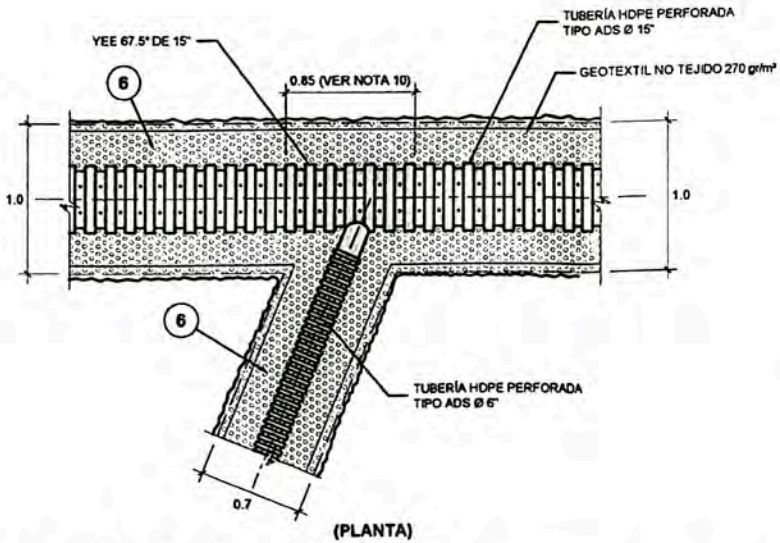
NOTAS:

1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
3. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
4. EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DESAGÜE Y CONTROL DEL AGUA DURANTE LAS EXCAVACIONES. LA ZANJA DEBE MANTENERSE SECA DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN.
5. COMPACTAR ADECUADAMENTE LA CAMA (CON GRAVA LIMPIA) DONDE SE APOYA LA TUBERÍA A FIN DE PROPORCIONAR UNA CAPA ESTABLE Y UNIFORME PARA EL TUBO.
6. COLOCAR LA TUBERÍA Y EL MATERIAL Ⓐ AL VOLTEO HASTA LA MITAD DEL DIÁMETRO. ACOMODAR ADECUADAMENTE POR DEBAJO Y ALREDEDOR DE LA TUBERÍA VERIFICANDO QUE LOS ESPACIOS VACÍOS SEAN ELIMINADOS, BARRE TILLAR DE MANERA DE ASEGURAR LA COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO.
7. CONTINUAR CON LA COLOCACIÓN DEL MATERIAL Ⓐ Y COMPACTAR ADECUADAMENTE HASTA LOGRAR LA DENSIDAD INDICADA EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
8. EL RELLENO CON MATERIAL Ⓐ INDICADO EN LOS DETALLES RESPECTIVOS. SERÁ EFECTUADO COMPACTANDO A UN CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDAD DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
9. CUALQUIER CAVIDAD VISIBLE O ÁREAS DE MATERIALES SEGREGADOS DEBEN SER EXCAVADAS Y REMOVIDAS SEGÚN LO INDIQUE EL INGENIERO.
10. DIMENSIONES APROXIMADAS.
11. PARA CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL Ⓐ VER PLANO D-305.
12. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



(PLANTA)

2 EMPALME DE UNIÓN DE LÍNEAS DE TUBERÍAS HDPE PERFORADAS TIPO ADS Ø 12"
D-314 1:25



(PLANTA)

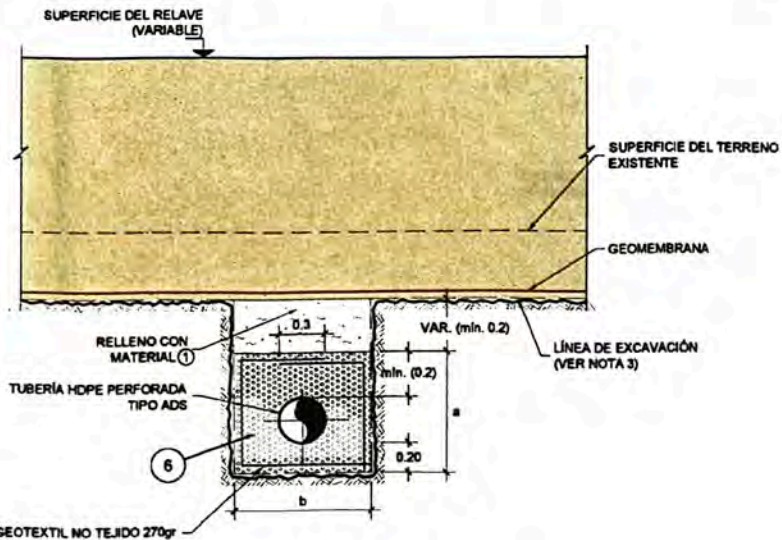
3 EMPALME DE UNIÓN DE LÍNEAS DE TUBERÍAS HDPE PERFORADAS TIPO ADS Ø 15"
D-314 1:25



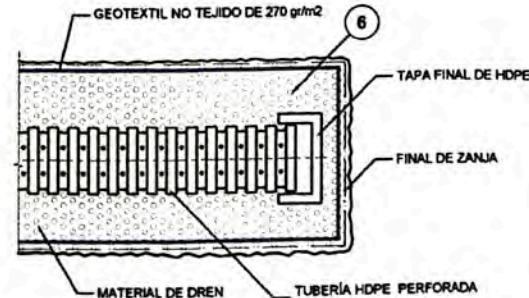
CUADRO DE DIMENSIONES					
PUNTO	UBICACIÓN	DIÁMETRO TUBERÍA Ø (")	DIMENSIONES		DETALLE
			a	b	
SUBDREN PRINCIPAL 1, 2 Y 3	DEPÓSITO DE RELAVES	12	0.9	0.9	4
SUBDREN SECUNDARIO	DEPÓSITO DE RELAVES	6	0.7	0.7	4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- MATERIAL TIPO Ⓐ: GRAVA LIMPIA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
 - TAMAÑO MÁXIMO: 1.12"
 - FRACCIÓN GRUESA (GRAVAS Y ARENAS) > 50%
 - CONTENIDO DE FINOS (PASANTE LA MALLA N°200) < 3%
 - COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD: CU > 4
 - COEFICIENTE DE CURVATURA: 1 < Cc < 3



A SECCIÓN TÍPICA PARA SUBDRENE PRINCIPALES Y SECUNDARIOS
D-314 1:25



4 DETALLE TÍPICO DE INICIO DE TUBERÍAS
D-314 SE

PARA CONSTRUCCIÓN

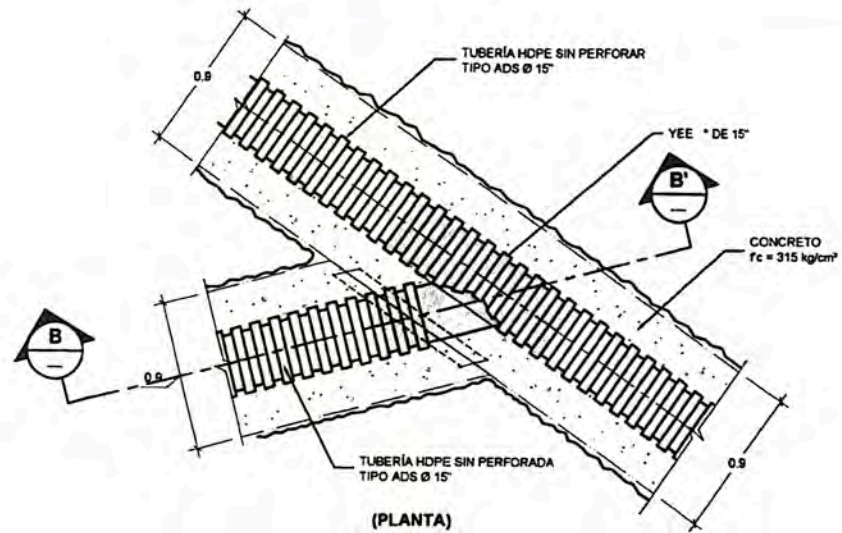
CLIENTE	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.		
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE		
PROYECTO N°	100-415-1017	ARCHIVO	1001151017_02_D010_0
DISEÑO	RM	11/05/2010	ESCALA INDICADA REV. 0
DIBUJO	Div	12/05/2010	PLANO N°
REV.	RM	13/05/2010	
APRUB.	JLM	25/05/2010	
ESTADO		D-316	

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

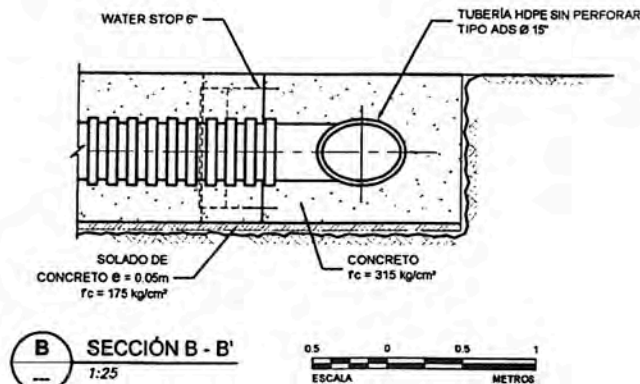
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.
0	EDITADO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	

DISEÑO	D-315	SISTEMA DE SUBDRENAJE: PERFILES LONGITUDINALES
D-314	SISTEMA DE SUBDRENAJE: PLANOS	
D-305	PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES A-A', B-B' Y DETALLES	
PLANOS DE REFERENCIA		





5 EMPALME DE UNIÓN DE LÍNEAS DE TUBERÍAS DE HDPE SIN PERFORAR TIPO ADS Ø 15"
D-314 1:25

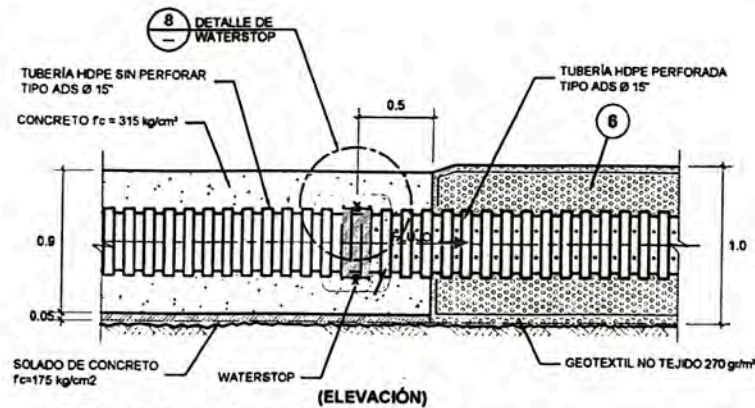


B SECCIÓN B - B'
1:25

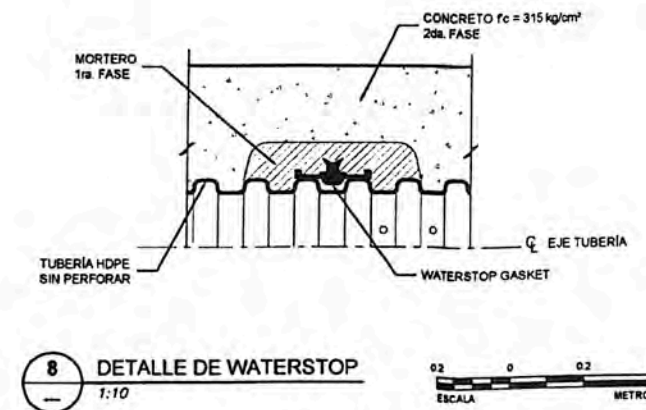
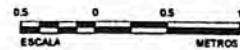


- LEYENDA:**
- GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 gr/m²
 - ⊕ IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE SE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "—" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.
 - DIRECCIÓN DE FLUJO

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 3. PARA CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL (1) VER PLANO D-305.



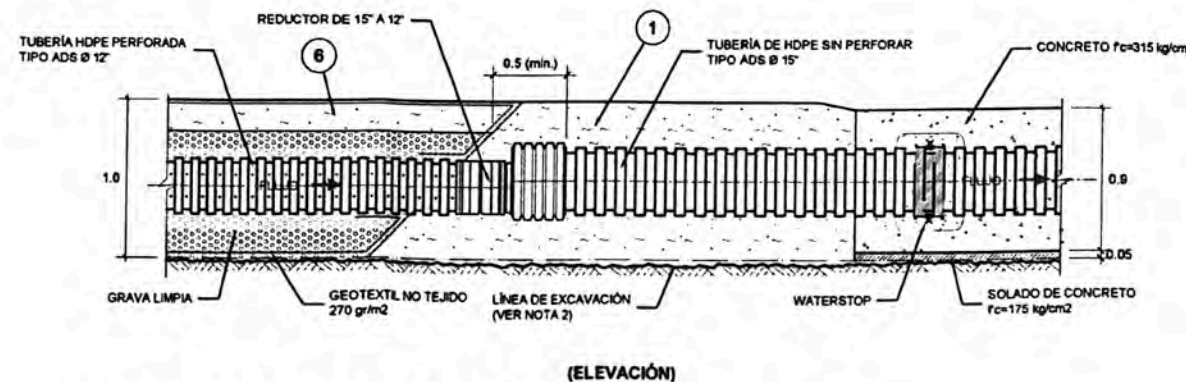
6 EMPALME DE TUBERÍA DE 15"
D-314, D-318 1:25



8 DETALLE DE WATERSTOP
1:10



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- MATERIAL TIPO (1) GRAVA LIMPIA CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:
 - TAMAÑO MÁXIMO: 1.1/2"
 - FRACCIÓN GRUESA (GRAVAS Y ARENAS) > 50%
 - CONTENIDO DE FINOS (PASANTE LA MALLA N°200) < 3%
 - COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD: CU > 4
 - COEFICIENTE DE CURVATURA: 1 < Cc < 3



7 EMPALME DE TUBERÍA DE Ø 12" A Ø 15" Y TRANSICIÓN A TUBERÍA EMBEBIDA EN CONCRETO
D-314 1:25



PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	D-316	SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE
							D-315	SISTEMA DE SUBDRENAJE: PERFILES LONGITUDINALES
							D-314	SISTEMA DE SUBDRENAJE: PLANTA
							D-305	PRESA DE RELAVES: PERFIL LONGITUDINAL, SECCIONES A-A', B-B' Y DETALLES

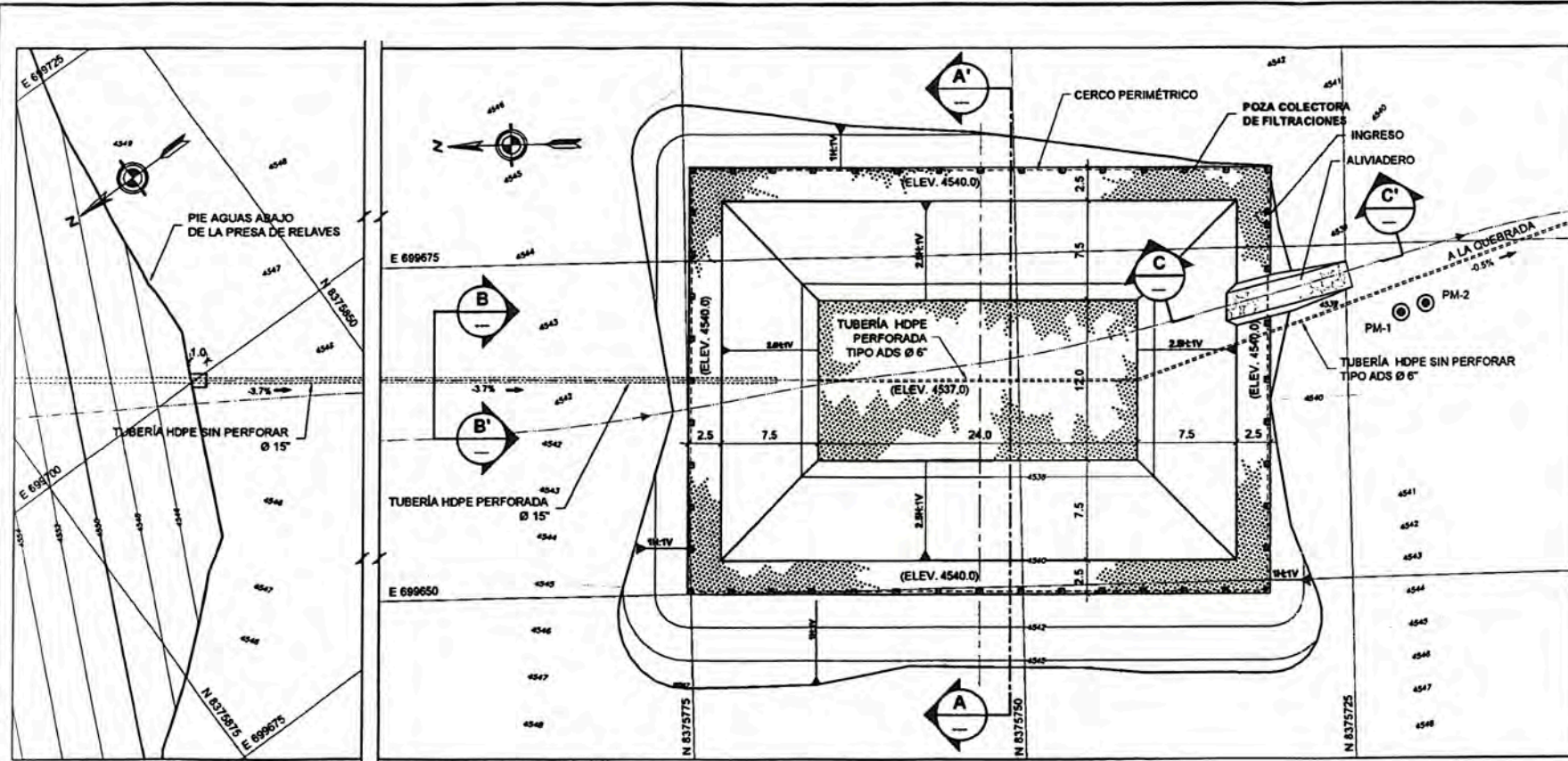
CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZONA DE PRESA DE RELAVES**

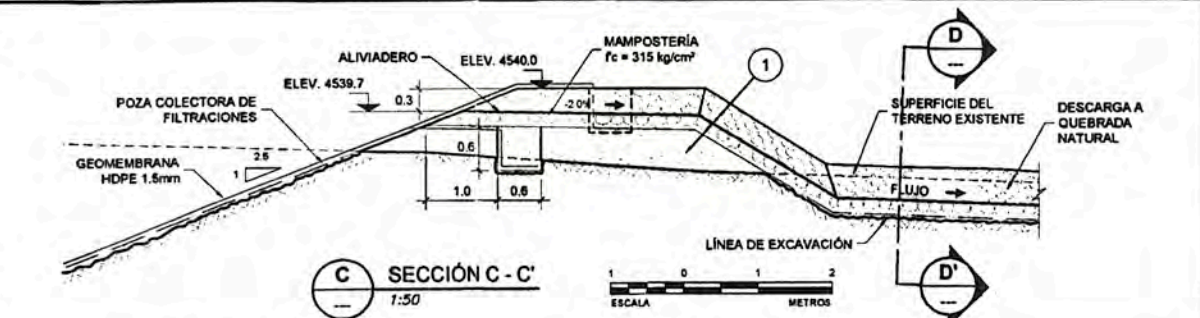
PROYECTO N°	109-415-1017	ARCHIVO	1094151017_02017_8
DISEÑO	CA	11/05/2010	ESCALA INDICADA REV. 0
DIBUJO	DYV	12/05/2010	PLANO N°
REV.	RM	13/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

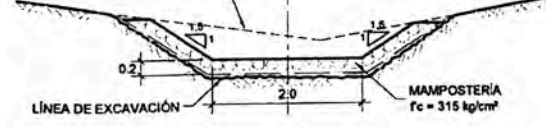
D-317



1 PLANTA
1:250
ESCALA 0 5 10 METROS



C SECCIÓN C - C'
1:50
ESCALA 0 1 2 METROS

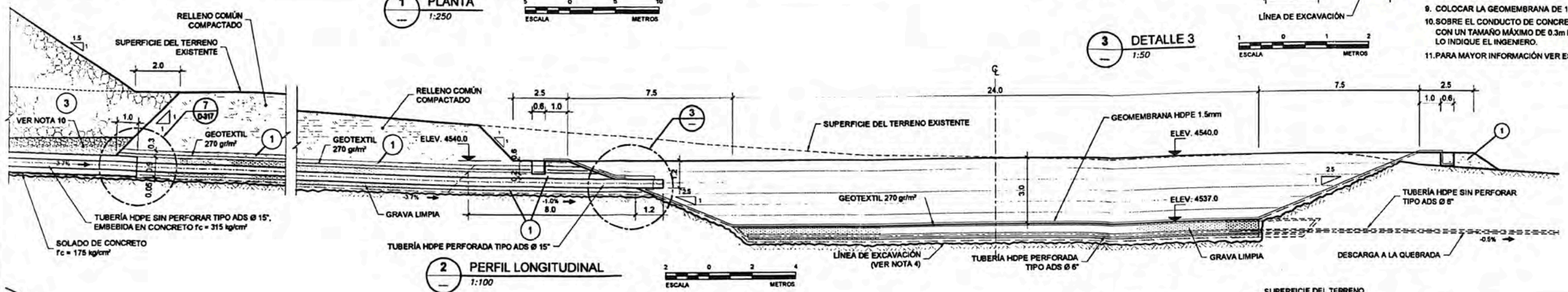


D SECCIÓN D - D'
1:50
ESCALA 0 1 2 METROS

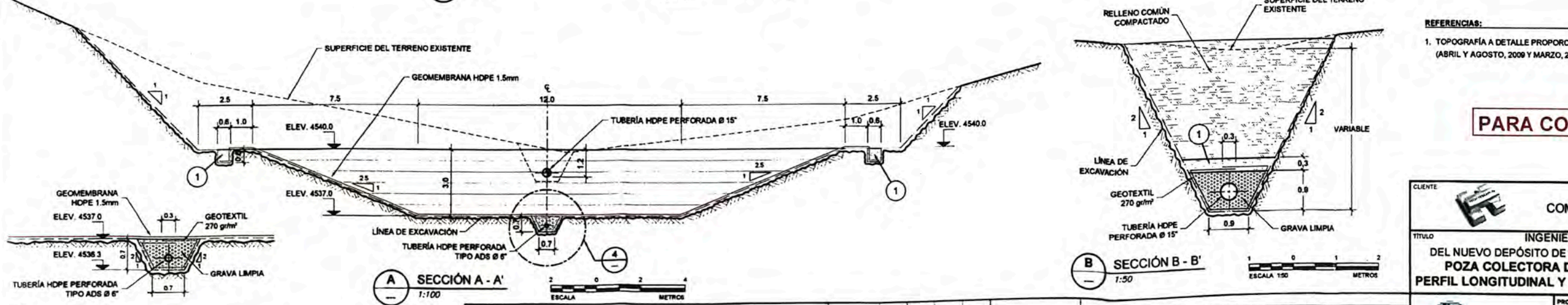
LEYENDA:

- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
- TOPOGRAFÍA PROYECTADA
- QUEBRADAS
- POZO DE MONITOREO

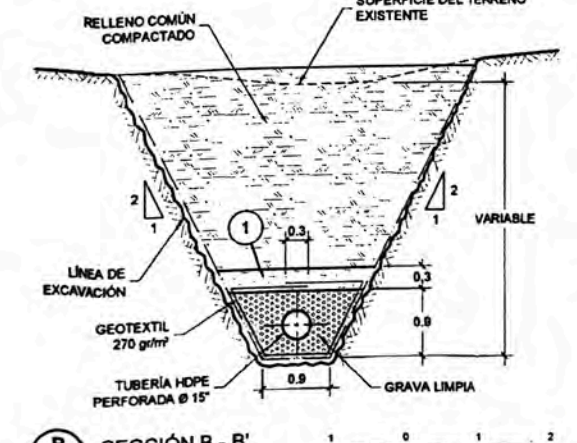
- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (mmnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 5. EXCAVAR TODO MATERIAL SUELTO, ORGÁNICO Y NO COMPETENTE, SEGÚN COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 6. ELIMINAR CUALQUIER FRAGMENTO DE ROCA, BOLONERÍA O MATERIAL QUE SOBRESALGA MAS DE 15mm SOBRE EL TERRENO EXCAVADO.
 7. UTILIZAR RODILLO USO DE SER NECESARIO HASTA LOGRAR UNA SUPERFICIE UNIFORME PARA COLOCAR LA GEOMEMBRANA.
 8. EL ÁREA DE TRABAJO DEBE MANTENERSE SECA DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN.
 9. COLOCAR LA GEOMEMBRANA DE 1.5mm, SEGÚN LO INDICADO.
 10. SOBRE EL CONDUCTO DE CONCRETO COLOCAR MATERIAL TIPO ③; ENROCADO, CON UN TAMAÑO MÁXIMO DE 0.3m HASTA UNA ALTURA MÍNIMA DE 1.0m O SEGÚN LO INDIQUE EL INGENIERO.
 11. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



2 PERFIL LONGITUDINAL
1:100
ESCALA 0 2 4 METROS



A SECCIÓN A - A'
1:100
ESCALA 0 2 4 METROS



B SECCIÓN B - B'
1:50
ESCALA 0 1 2 METROS



4 DETALLE 4
1:50
ESCALA 0 1 2 METROS

PARA CONSTRUCCIÓN

REFERENCIAS:

1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR POZA COLECTORA DE FILTRACIONES: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A-A', B-B', C-C' Y D-D'**

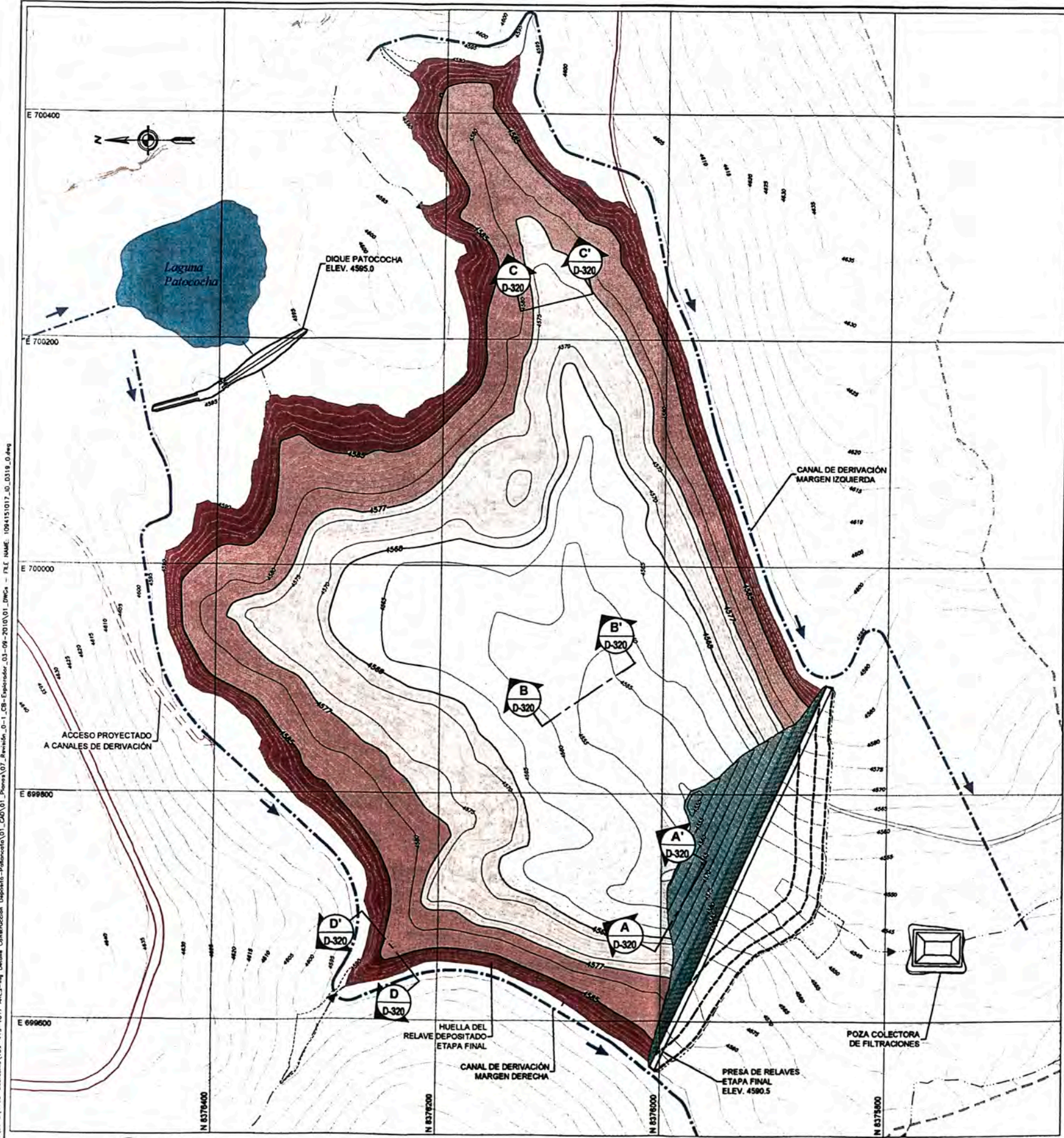
PROYECTO Nº	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_02_0218.dwg
DISEÑO	RM	25/04/2010	ESCALA INDICADA
REVISIÓN	RM	05/05/2010	PLANO Nº
APROBADO	JLM	25/05/2010	

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

PROYECTO Nº: 108-415-1017
DISEÑO: RM / 25/04/2010
REVISIÓN: RM / 05/05/2010
APROBADO: JLM / 25/05/2010
ESCALA INDICADA
PLANO Nº: **D-318**

REV.	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	FECHA	DIS	DIB	REV	APROB	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	JR	RM	JLM	D-317 D-304 D-101	SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN ZONA DE PRESA DE RELAVES PRESA DE RELAVES: PLANTA DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS
	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN							

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.



- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA DEL TERRENO NIVELADO
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA LISA DE 2mm - ETAPA 1
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA LISA DE 1.5mm - ETAPA 1
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA LISA DE 1.5mm - ETAPA 2
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA LISA DE 1.5mm - ETAPA FINAL
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA TEXTURADA DE 1.5mm Y GEOTEXTIL DE 350 g/m² - ETAPA 1
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA TEXTURADA DE 1.5mm Y GEOTEXTIL DE 350 g/m² - ETAPA 2
 - IMPERMEABILIZACIÓN CON GEOMEMBRANA TEXTURADA DE 1.5mm Y GEOTEXTIL DE 350 g/m² - ETAPA FINAL
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - CAMINO DE ACCESO PROYECTADO
 - QUEBRADAS
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.
 - CANALES PROYECTADOS
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "..." CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.

TABLA DE ÁREAS EN EL DEPÓSITO DE RELAVES

NÚMERO	ELEVACIÓN MÍNIMA (msnm)	ELEVACIÓN MÁXIMA (msnm)	COLOR	ÁREA 3D (m ²)
1	4547.5	4568.0		85481
2	4568.0	4577.0		70663
3	4577.0	4585.0		68600
4	4585.0	4590.0		42587

TABLA DE ÁREAS EN LA CARA AGUAS ARRIBA DE LA PRESA

NÚMERO	ELEVACIÓN MÍNIMA (msnm)	ELEVACIÓN MÁXIMA (msnm)	COLOR	ÁREA 3D (m ²)
1	4547.5	4578.0		9547
2	4578.0	4586.0		3482
3	4586.0	4590.5		2085

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. PARA DETALLES DE EXCAVACIÓN Y PERFILADO DE TALUDES EN EL DEPÓSITO DE RELAVES, VER PLANO D-303.
- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

1 PLANTA
1:2,000

ESCALA
METROS

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-320 D-303

PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_ID_0118_8
DISEÑO	RM	22/04/2010	ESCALA 1:2,000 REV. 0
DESEÑO	AC	25/04/2010	PLANO N°
REV.	RM	04/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	

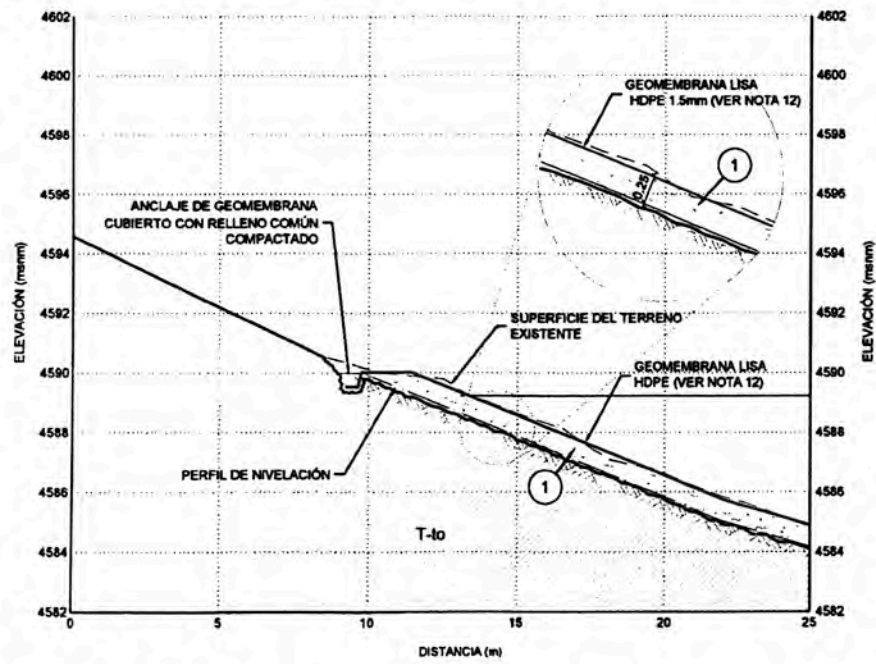
CLIENTE **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR OBRAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DEL DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA**

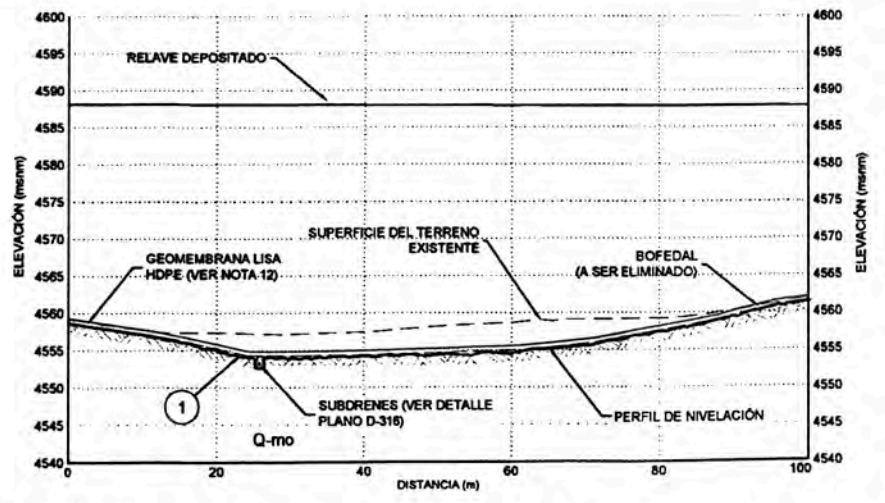
Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

PROYECTO N° 108-415-1017 ARCHIVO 1084151017_ID_0118_8
DISEÑO RM 22/04/2010 ESCALA 1:2,000 REV. 0
DESEÑO AC 25/04/2010 PLANO N°
REV. RM 04/05/2010
APROB. JLM 25/05/2010

D-319



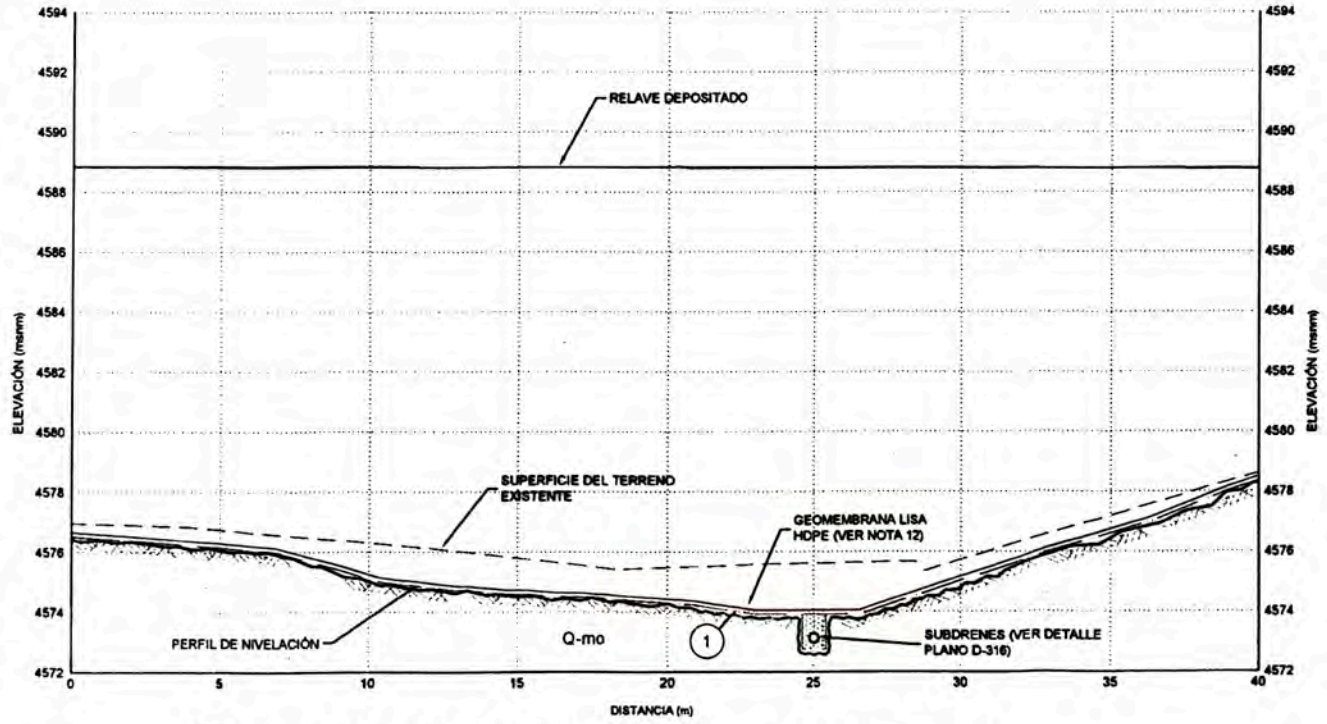
A SECCIÓN A - A'
SECCIÓN TÍPICA SOBRE SUPERFICIE ROCOSA
D-319 1:125



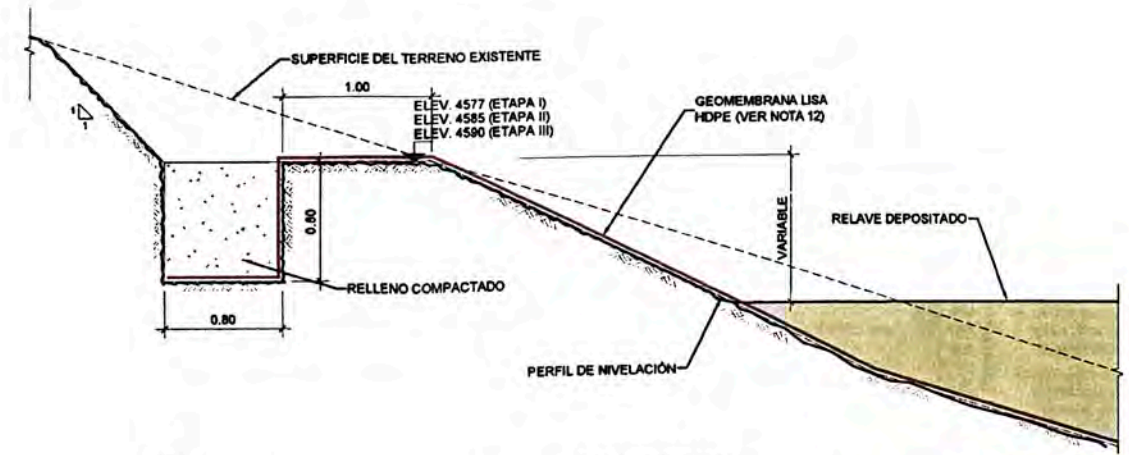
B SECCIÓN B - B' - SECCIÓN TÍPICA EN TALUD EN SUELO
D-319 1:500



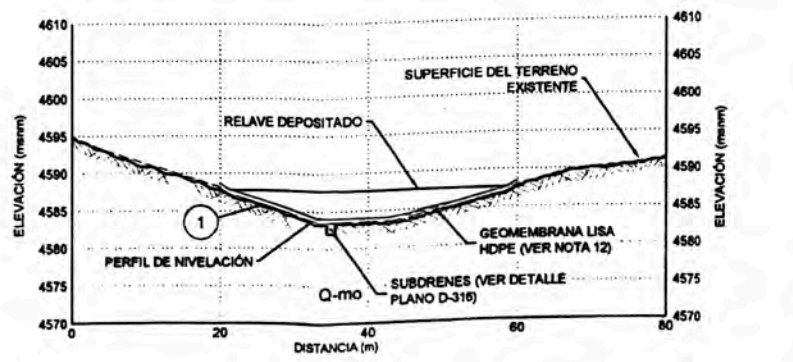
- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (mm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. PARA DETALLES DE EXCAVACIÓN Y PERFILADO DE TALUDES EN EL DEPÓSITO DE RELAVES, VER PLANO D-303.
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 6. REMOVER EL TOPSOIL (BOFEDAL) DE LA ZONA DEL DEPÓSITO DE RELAVES DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PLANO D-303.
 7. EXCAVAR TODO MATERIAL SUELTO, PERFILAR Y REGULARIZAR EL TERRENO NATURAL HASTA OBTENER PENDIENTES DE 2.5H:1V O MENORES.
 8. ELIMINAR CUALQUIER FRAGMENTO DE ROCA, BOLONERÍA O MATERIAL QUE SOBRESALGA MÁS DE 15mm SOBRE EL TERRENO EXCAVADO.
 9. UTILIZAR RODILLO LISO DE SER NECESARIO HASTA LOGRAR UNA SUPERFICIE UNIFORME PARA COLOCAR LA GEOMEMBRANA.
 10. COLOCAR MATERIAL (1), BASE DE LA GEOMEMBRANA DONDE SEA NECESARIO. LOS LÍMITES SERÁN DEFINIDOS EN EL SITIO DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 11. EL ÁREA DE TRABAJO DEBE MANTENERSE SECA DURANTE EL PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN.
 12. LAS ZONAS DEL DEPÓSITO DE RELAVES DONDE SE COLOCARÁN LAS GEOMEMBRANAS DE 1.5mm Y 2mm DE ESPESOR SE ENCUENTRAN INDICADAS EN EL PLANO D-319.
 13. PARA MAYOR INFORMACIÓN VER ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.



C SECCIÓN C - C' - SECCIÓN EN QUEBRADA
D-319 1:125



1 DETALLE TÍPICO DE ANCLAJE DE LA GEOMEMBRANA
1:25



D SECCIÓN D - D' - SECCIÓN EN QUEBRADA
D-319 1:500



- LEYENDA:**
- Q-mo DEPÓSITOS MORRÉNICOS MUY ANTIGUOS. BLOQUES, CANTOS Y GRAVA SUBANGULOSA DE RIOLITA Y ANDESITA EN MATRIZ LIMO ARENOSA. PRESENCIA DE BLOQUES ERRÁTICOS EN LADERAS Y CRESTAS DE LAS MORRENAS.
 - T-to TOBAS DE LA FORMACIÓN ANSO. ROCA PIROPLÁSTICA CONSOLIDADA EN ARENAS Y CENIZAS VOLCÁNICAS.
 - GEOMEMBRANA LISA HDPE 1.5mm

PARA CONSTRUCCIÓN

CUADRO DE MATERIALES							
ZONA	FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	ESPESOR DE CAPA (m)	EQUIPO DE COMPACTACIÓN	NÚMERO DE PASADAS	OBSERVACIONES
1	RELLENO PRESA Y APOYO DE GEOMEMBRANA	MORRENA: GRAVA, ARENA Y FINOS	25	0.25	RELLENO PRESA Y APOYO DE GEOMEMBRANA	4	>20% PASA LA MALLA N°200 IP >10

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	MCH	RM	JLM	D-319	OBRA DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DEL DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA
							D-316	SISTEMA DE SUBDRENAJE: DETALLES DE INSTALACIÓN DE TUBERÍAS HDPE
							D-303	EXCAVACIÓN-DEPÓSITO DE RELAVES: PLANTA

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR OBRAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DEL VASO DEL DEPÓSITO DE RELAVES: SECCIONES A - A', B - B' Y DETALLES**

PROYECTO N°: 109-415-1017 ARCHIVO: 109-415-1017_0330_9

DESIGNO: RM 22/04/2010 ESCALA: INDICADA REV: 0

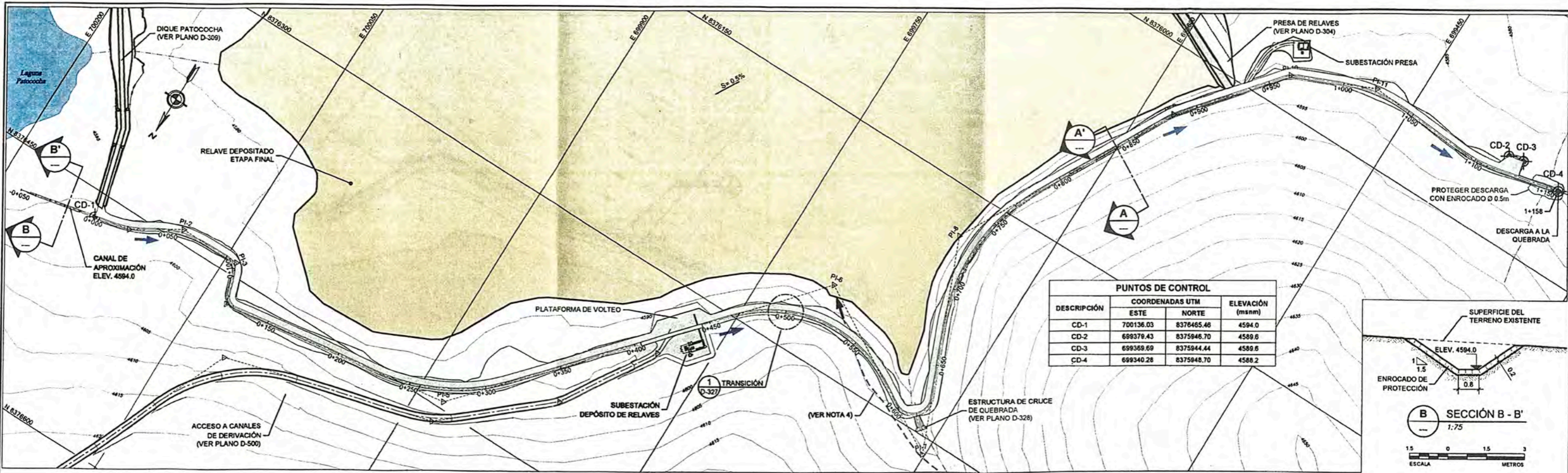
DIBUJO: AC 25/04/2010 PLANO N°

REV: RM 04/05/2010

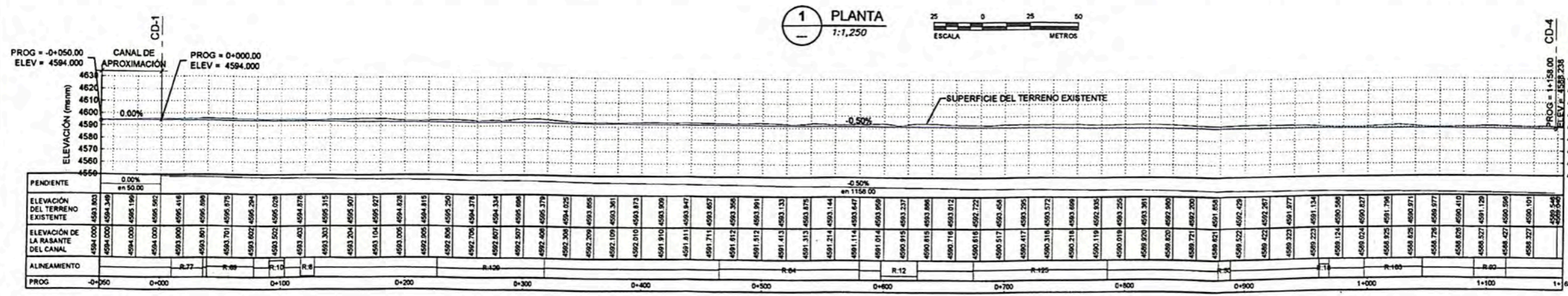
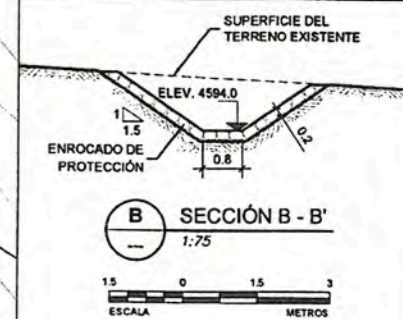
APROB: JLM 25/05/2010

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

D-320

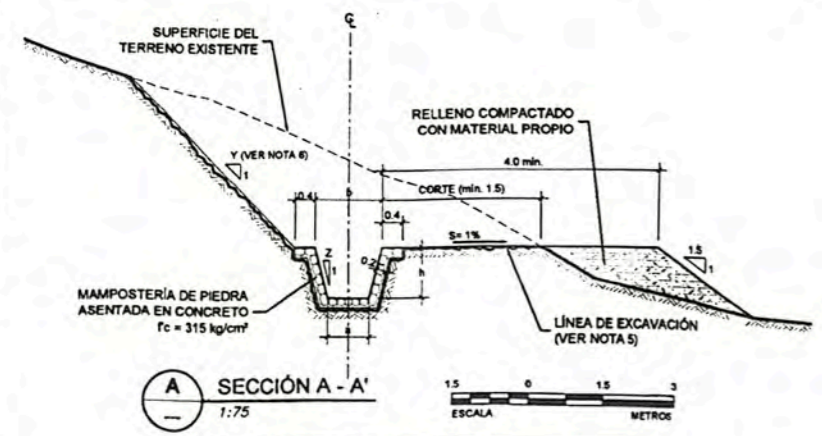


DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
CD-1	700136.03	8376465.46	4594.0
CD-2	699379.43	8375946.70	4589.6
CD-3	699369.69	8375944.44	4589.6
CD-4	699340.28	8375948.70	4588.2



- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. EL AGUA COLECTADA AGUAS ABAJO DEL SUBDREN DE LOS BOTADEROS SERÁ CONDUcida HACIA EL DEPÓSITO DE RELAVES MEDIANTE UNA TUBERÍA HDPE Ø 8".
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.
 6. DEPENDIENDO DEL TIPO DE MATERIAL, LOS TALUDES DE CORTE SERÁN:

TALUDES DE CORTE	
TIPO MATERIAL	Y
SUELO	1.0
ROCA	0.25



PROGRESIVA	DIMENSIONES DEL CANAL TRAPEZOIDAL				
DE	A	Z	a	b	h
0+000	0+500	0.25	0.8	1.3	1.0
0+500	1+158	0.25	1.0	1.8	1.2

2 PERFIL LONGITUDINAL
1:2,000

N	S	R	D	LC	LT	E	PC	PI	PT	ESTE	NORTE
PI-1	I	76.52	19°48'53"	26.46	13.37	1.158	0+010.25	0+023.82	0+036.72	700112.932	8376460.531
PI-2	D	68.86	31°50'38"	38.29	19.65	2.748	0+036.75	0+059.40	0+079.03	700082.313	8376441.510
PI-3	D	10.00	71°35'22"	12.49	7.21	2.329	0+080.89	0+096.10	0+103.38	700042.596	8376441.506
PI-4	I	8.00	79°40'08"	11.12	6.67	2.418	0+116.48	0+123.96	0+127.61	700034.071	8376467.109
PI-5	I	129.29	40°27'28"	91.30	47.64	8.499	0+227.10	0+274.75	0+318.40	699981.783	8376445.477
PI-6	D	84.11	78°38'48"	115.45	68.90	24.618	0+464.74	0+533.64	0+580.10	699707.730	8376246.462
PI-7	I	12.26	142°32'15"	30.56	36.23	25.968	0+587.81	0+634.03	0+628.37	699601.551	8376310.027
PI-8	D	124.88	50°58'50"	111.12	59.54	13.468	0+674.43	0+733.97	0+785.55	699555.673	8376178.934
PI-9	D	49.75	11°27'41"	9.95	4.99	0.250	0+678.79	0+683.78	0+688.74	699580.273	8376040.344
PI-10	D	17.54	26°50'29"	8.22	4.19	0.492	0+680.75	0+684.83	0+688.97	699528.075	8375978.199
PI-11	D	103.02	27°02'49"	48.63	24.78	2.936	0+967.43	1+022.20	1+046.06	699475.276	8375955.586
PI-12	I	81.84	16°58'22"	27.21	13.70	1.017	1+089.20	1+102.91	1+116.41	699393.836	8375961.135

PARÁMETROS DE CURVA HORIZONTAL

LEYENDA:

- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
- TOPOGRAFÍA PROYECTADA
- CAMINO DE SERVICIO DEL CANAL DE DERIVACIÓN
- TUBERÍA HDPE Ø 8"
- DIRECCIÓN DE FLUJO
- QUEBRADAS
- PUNTOS DE CONTROL

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN DERECHA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A - A' Y B - B'**

PROYECTO N°: 108-415-1017 ARCHIVO: 1084151017_02_023_1

DESIGNO: RM 23/04/2010 ESCALA: INDICADA REV. 1

DIBUJO: AC 26/04/2010 PLANO N°

REV. RM 07/05/2010

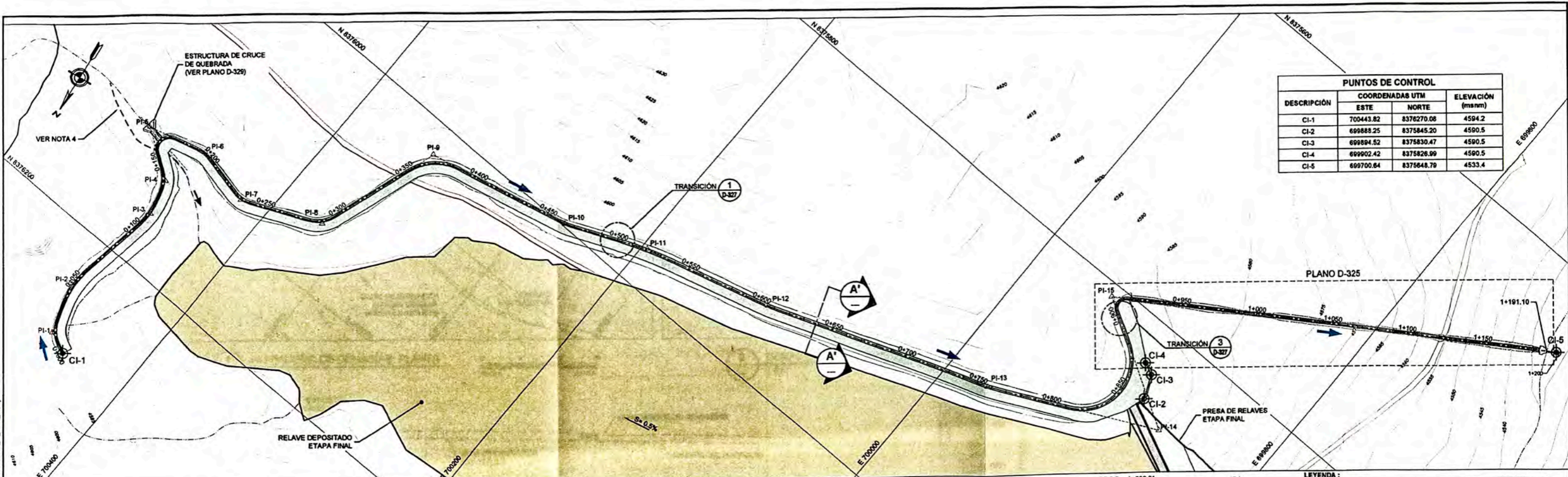
APROB. JLM 25/05/2010

Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

D-323

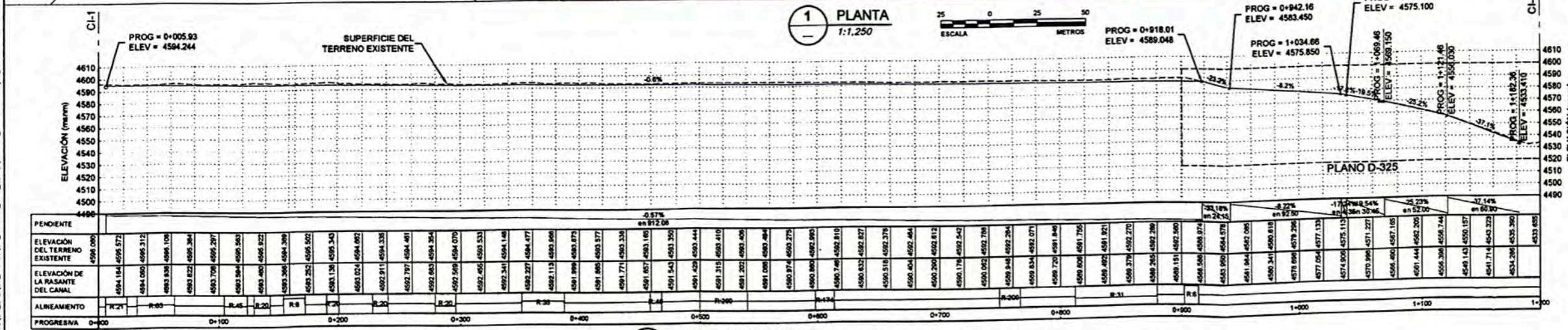
REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA
1	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	16/07/2010	RM	AC	RM	JLM	D-500	ACCESO A LOS CANALES DE DERIVACIÓN: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN A-A'
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-327	ESTRUCTURAS DE CRUCE DE QUEBRADAS-CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN DERECHA: PLANTA Y SECCIÓN A-A'
							D-328	CANALES DE DERIVACIÓN: DETALLES DE TRANSICIONES
							D-309	DIQUE PATOCOCHA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN A-A'
							D-304	PRESA DE RELAVES: PLANTA
							D-101	DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.



DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
CI-1	700443.82	8376270.08	4594.2
CI-2	699888.25	8375845.20	4590.5
CI-3	699894.52	8375830.47	4590.5
CI-4	699902.42	8375826.99	4590.5
CI-5	699700.64	8375648.79	4533.4

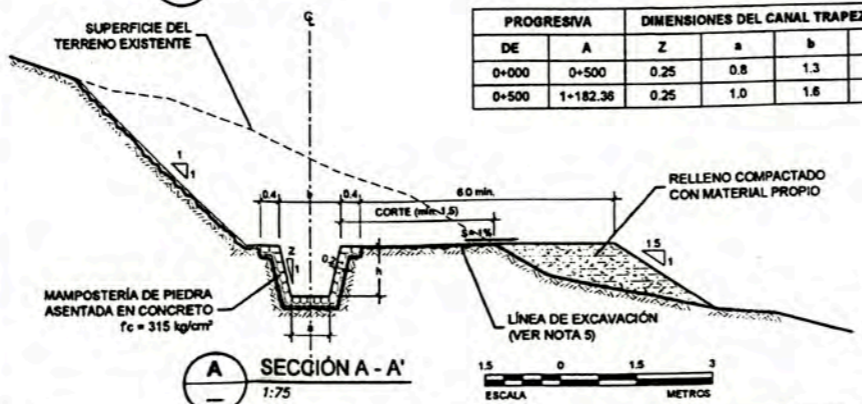
1 PLANTA
1:1.250



2 PERFIL LONGITUDINAL
1:2.000



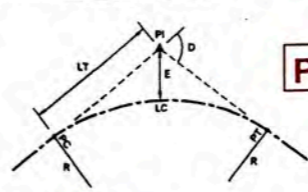
N	S	R	D	LC	LT	E	PC	PI	PT	ESTE	NORTE
PI-1	D	20.91	47°25'32"	17.31	9.18	1.928	0+005.81	0+014.79	0+022.91	700457.43	8378264.30
PI-2	D	82.51	28°45'34"	31.38	16.03	2.022	0+031.40	0+047.43	0+062.78	700488.70	8378232.54
PI-3	I	44.57	25°02'43"	19.48	9.90	1.086	0+104.24	0+114.14	0+123.72	700457.91	8378166.02
PI-4	I	20.00	40°27'19"	14.12	7.37	1.315	0+129.48	0+136.85	0+143.60	700464.19	8378143.87
PI-5	D	8.00	130°19'38"	18.20	17.28	11.046	0+155.12	0+172.41	0+173.32	700494.28	8378123.79
PI-6	D	20.00	28°12'43"	9.85	5.03	0.622	0+190.88	0+196.01	0+200.83	700455.84	8378112.80
PI-7	I	20.00	36°07'34"	12.61	6.52	1.037	0+227.91	0+234.43	0+240.52	700418.09	8378121.00
PI-8	I	20.00	47°44'13"	16.66	8.85	1.870	0+278.03	0+287.88	0+295.69	700368.82	8378099.20
PI-9	D	35.00	58°59'20"	36.03	19.80	5.211	0+351.09	0+370.89	0+387.13	700342.30	8378019.44
PI-10	I	46.17	11°04'23"	8.92	4.48	0.216	0+459.22	0+463.70	0+468.14	700248.26	8375968.39
PI-11	D	259.88	9°00'58"	40.90	20.49	0.807	0+499.89	0+520.38	0+540.79	700196.33	8375975.60
PI-12	I	174.29	5°09'44"	15.70	7.86	0.177	0+597.87	0+605.73	0+613.58	700113.88	8375953.96
PI-13	I	200.00	4°57'31"	17.31	8.86	0.187	0+748.78	0+757.44	0+766.09	699970.97	8375902.47
PI-14	I	31.07	124°25'29"	67.48	58.96	35.578	0+812.14	0+871.11	0+879.62	699867.77	8375854.80
PI-15	D	8.00	116°16'37"	12.18	9.65	5.366	0+902.45	0+912.10	0+914.62	699946.33	8375806.00



A SECCIÓN A - A'
1:75

PROGRESIVA	DIMENSIONES DEL CANAL TRAPEZOIDAL			
	DE	A	Z	h
0+000	0+500	0.25	0.8	1.3
0+500	1+82.36	0.25	1.0	1.6

PARÁMETROS DE CURVA HORIZONTAL



PARA CONSTRUCCIÓN

- LEYENDA:
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA PROYECTADA
 - CAMINOS DE ACCESO EXISTENTES
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - QUEBRADAS
 - CAMINO DE SERVICIO DEL CANAL DE DERIVACIÓN
 - TUBERÍA HDPE Ø 8"
 - PUNTOS DE CONTROL
- NOTAS:
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. EL AGUA COLECTADA AGUAS ABAJO DEL SUBDREN DE LOS BOTADEROS SERÁ CONDUcida HACIA EL DEPÓSITO DE RELAVES MEDIANTE UNA TUBERÍA HDPE Ø 8".
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.

- REFERENCIAS:
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AN	RM	JLM	D-329 D-327 D-325 D-101	ESTRUCTURAS DE CRUCE DE QUEBRADAS-CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN IZQUIERDA; PLANTA Y SECCIÓN A-A' CAVALES DE DERIVACIÓN: DETALLES DE TRANSICIONES CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN IZQUIERDA-DESCARGA Y DISPOSICIÓN: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN B-B' DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

CLIENTE: **COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.**

TÍTULO: **INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR CANAL DE DERIVACIÓN MARGEN IZQUIERDA: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIÓN A - A'**

PROYECTO N°: 108-415-1917 | ARCHIVO: 1084151917_02_022_0

DISEÑO: RM | 23/04/2010 | ESCALA: INDICADA | REV. 0

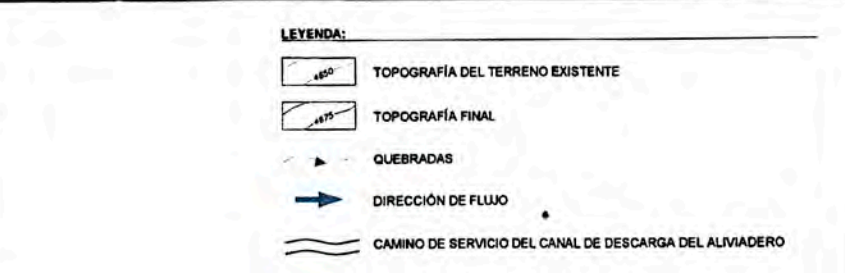
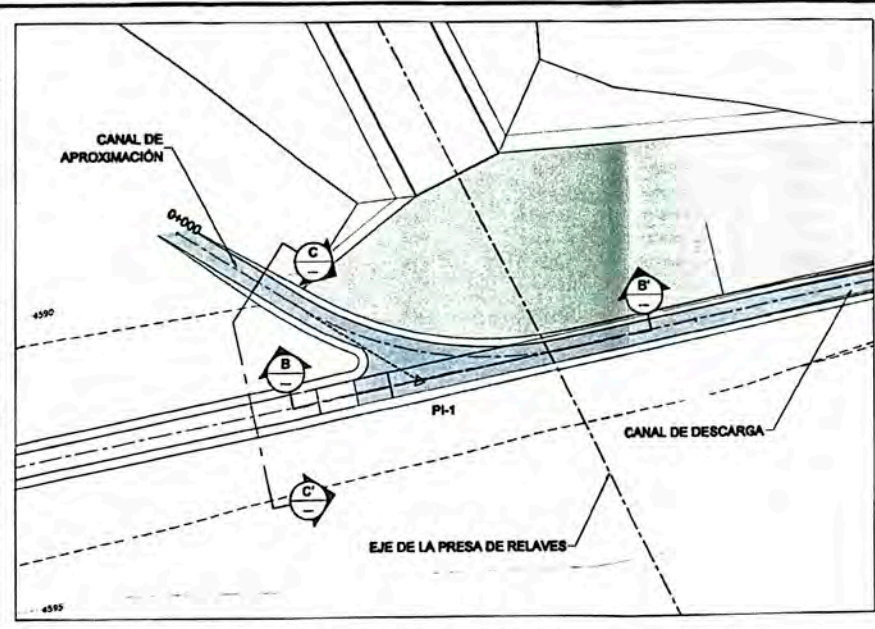
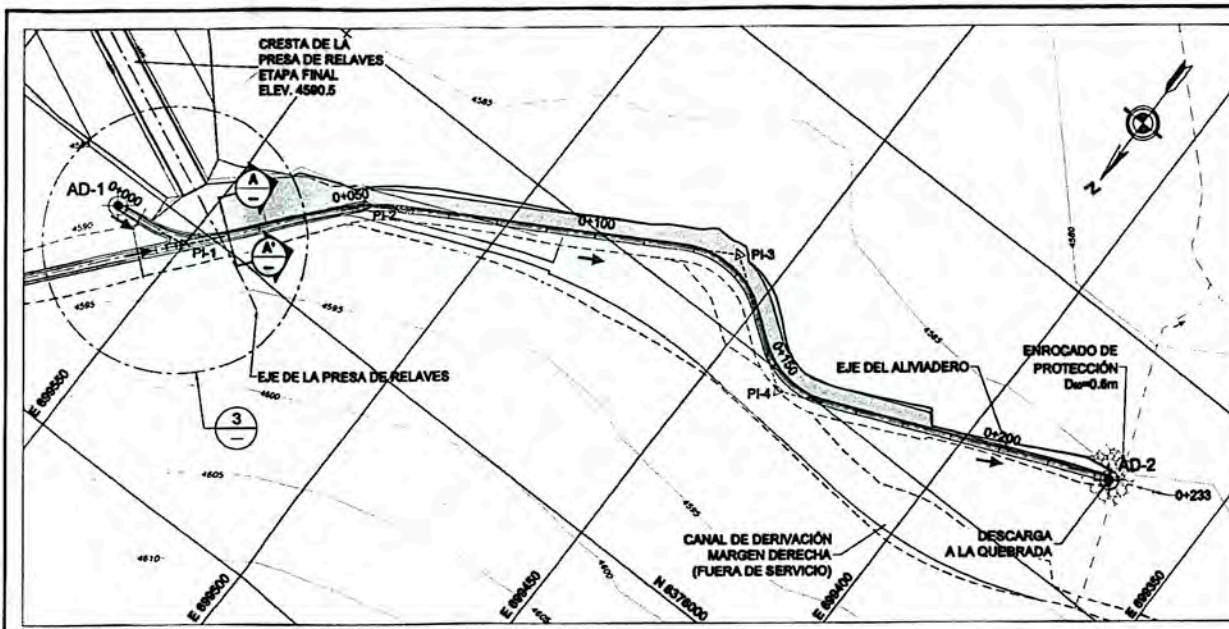
DIBUJO: RM | 03/05/2010 | PLANO N°

REV. RM | 05/05/2010

APROB. JLM | 25/05/2010

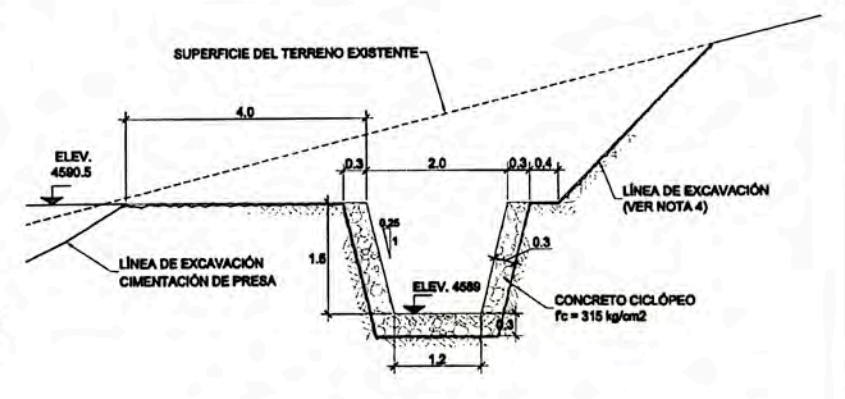
Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.

D-324

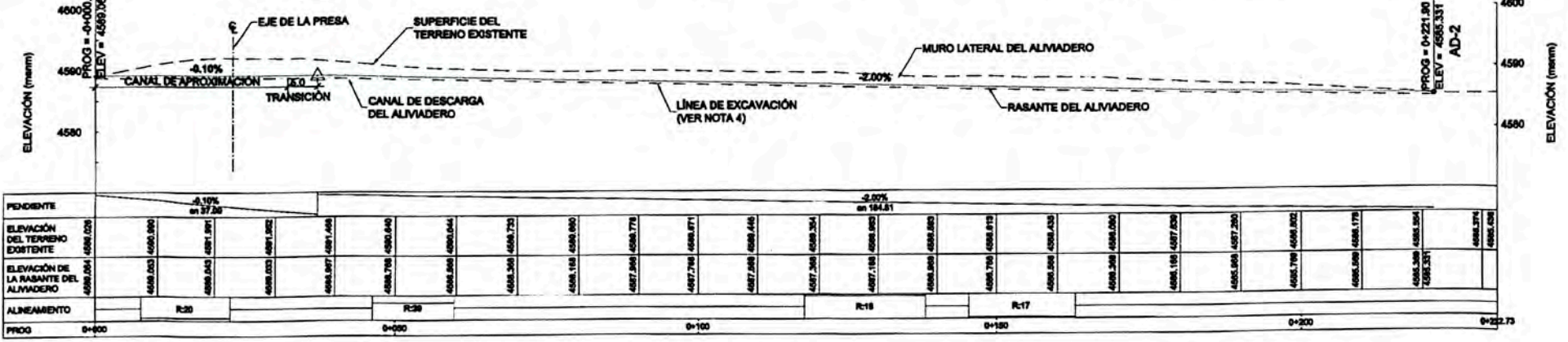


1 ALIVIADERO DE DEMASÍAS: PLANTA
1:750

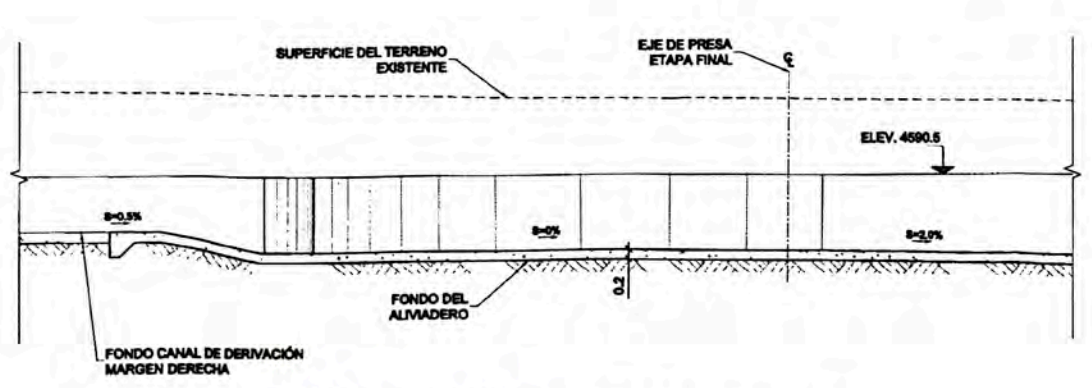
3 CANAL DE APROXIMACIÓN: PLANTA
1:200



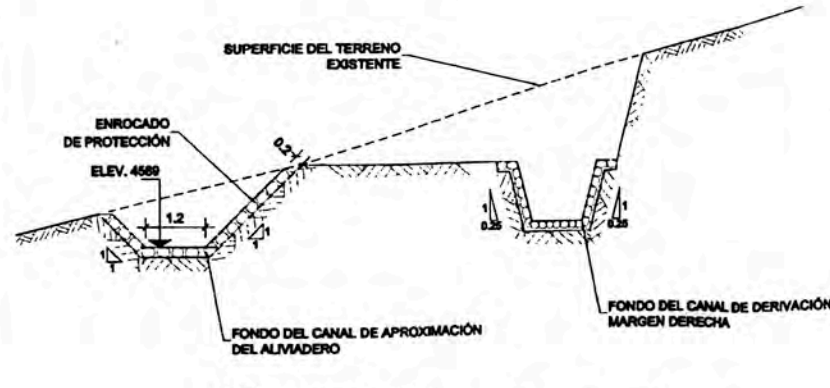
A SECCIÓN A - A'
1:50



2 ALIVIADERO DE DEMASÍAS: PERFIL LONGITUDINAL
1:500



B SECCIÓN B - B'
1:75



C SECCIÓN C - C'
1:75

PARÁMETROS DE CURVA HORIZONTAL



- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

TABLA DE ELEMENTOS DE CURVA

N	S	R	D	LC	LT	E	PC	PI	PT	ESTE	NORTE
PI-1	I	20.00	43°33'17"	16.20	7.80	1.837	0+007.32	0+016.31	0+022.82	899549.821	8378004.340
PI-2	D	38.84	18°48'20"	13.36	6.74	0.884	0+046.28	0+053.02	0+059.83	899525.177	8375874.861
PI-3	D	17.73	69°0'19"	20.43	11.82	3.413	0+117.87	0+129.08	0+138.00	899459.307	8376938.548
PI-4	I	17.04	56°48'09"	17.48	9.81	2.821	0+145.30	0+164.99	0+162.88	899436.182	8376953.230

PUNTOS DE CONTROL

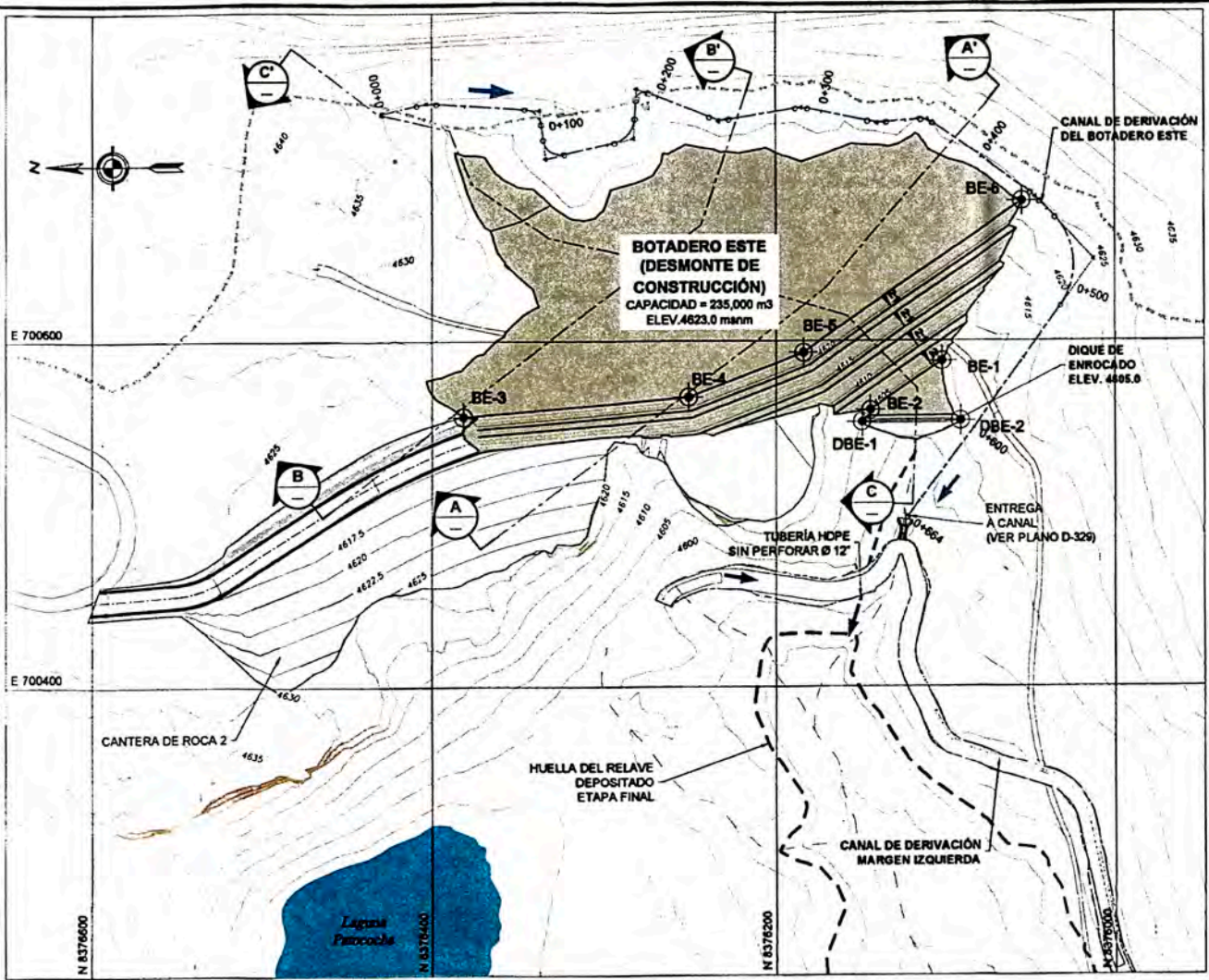
DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
AD-1	899585.13	8378006.06	4589.0
AD-2	899371.79	8375925.92	4585.3

PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No.	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-304	PRESA DE RELAVES: PLANTA
							D-101	DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

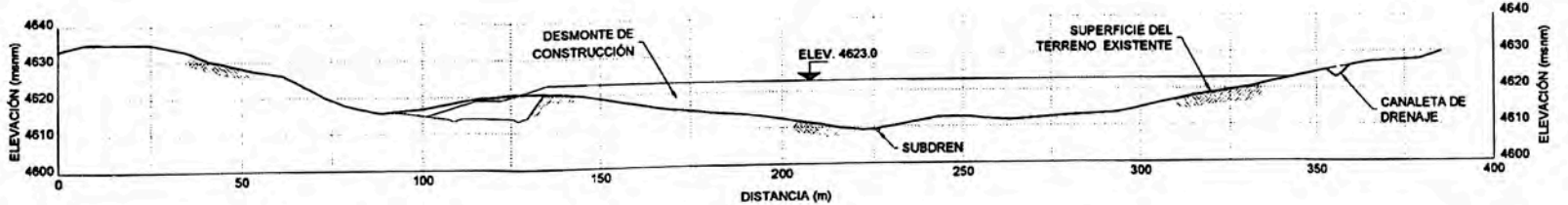
CLIENTE: COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.
TÍTULO: INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR ALIVIADERO DE DEMASÍAS: PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES A - A', B - B' Y C - C'
PROYECTO N°: 108-415-1017 **ARCHIVO:** 1084151017_02031_8
DISÑO: RM 22/04/2010 **ESCALA:** INDICADA **REV.:** 0
DIBUJO: AC 25/04/2010 **PLANO N°:**
REV.: RM 05/05/2010
APROB.: JLM 25/05/2010
Golder Associates
Golder Associates Perú S.A.
D-331



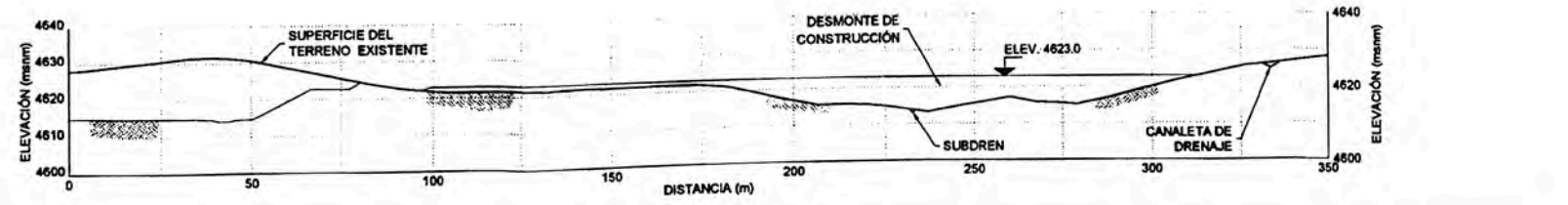
1 PLANTA
1:2,000
ESCALA METROS

PUNTO	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
BE-1	700588.36	8376102.71	4604.00
BE-2	700559.88	8376144.14	4604.00
BE-3	700556.26	8376381.75	4623.00
BE-4	700567.59	8376251.14	4623.00
BE-5	700593.27	8376183.84	4623.00
BE-6	700681.24	8376055.85	4623.00
DBE-1	700553.02	8376149.19	4605.00
DBE-2	700553.74	8376092.30	4605.00

- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA PROYECTADA
 - QUEBRADAS
 - TUBERÍA HDPE Ø 12"
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE DE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "—" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.



A SECCIÓN A - A'
1:1,000
ESCALA METROS

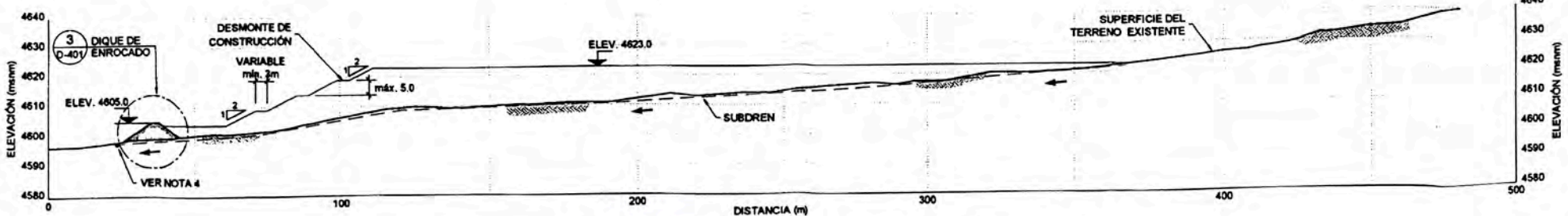


B SECCIÓN B - B'
1:1,000
ESCALA METROS

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. EL AGUA COLECTADA AGUAS ABAJO PROVENIENTE DEL SUBDREN DE LOS BOTADEROS SERÁ CONDUCTA HACIA EL DEPÓSITO DE RELAVES MEDIANTE UNA TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø12".
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN



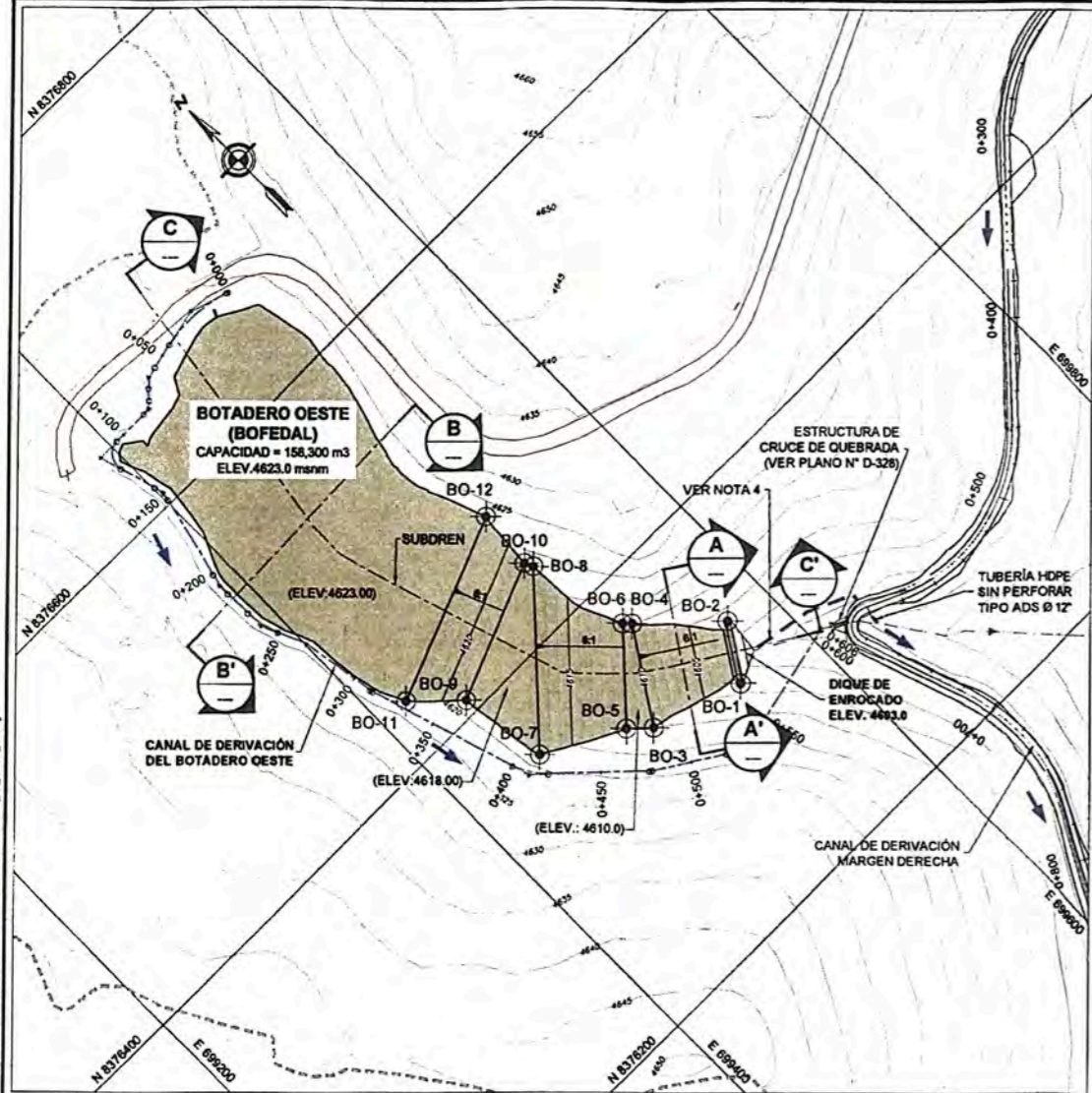
C SECCIÓN C - C'
1:1,000
ESCALA METROS

CLIENTE			
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR BOTADERO ESTE: PLANTA Y SECCIONES A - A', B - B' Y C - C'		
PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	108-415-1017_0_D400_0
DISÑO	RM	28/08/2008	ESCALA INDICADA REV. 0
DEBUIO	AC	28/04/2010	PLANO N°
REV.	RM	07/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	D-400

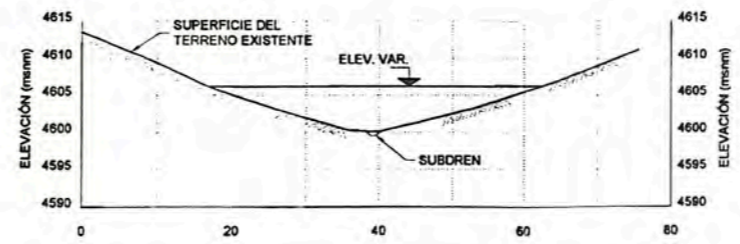
REV.	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO N°	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-401	BOTADERO ESTE - SISTEMA DE DRENAJE: PLANTA, PERFIL TUBERIA SUBDRENAJE Y DETALLES
							D-101	DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SOLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

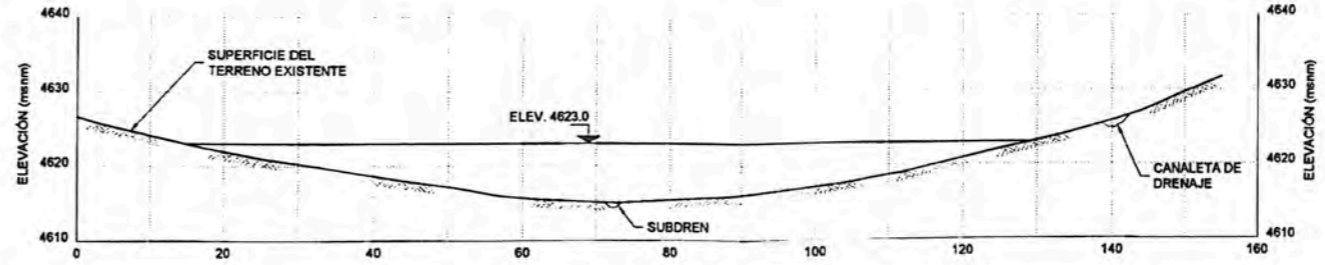




1 PLANTA
1:2,000
ESCALA METROS

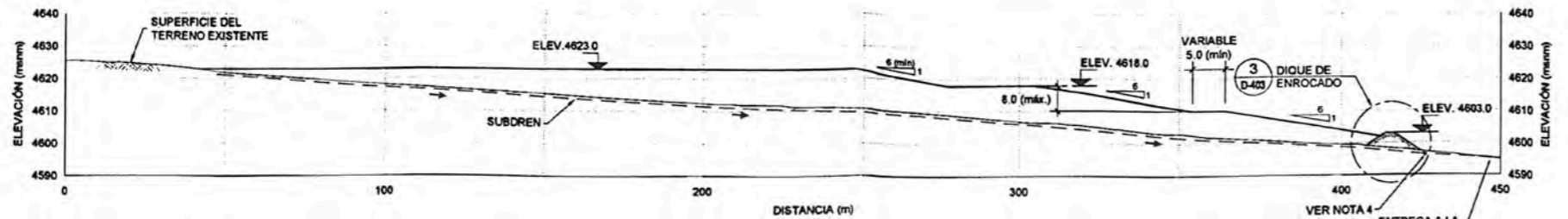


A SECCIÓN A - A'
1:500
ESCALA METROS



B SECCIÓN B - B'
1:500
ESCALA METROS

PUNTOS	COORDENADAS UTM		ELEVACIÓN (msnm)
	ESTE	NORTE	
BO-1	699555.41	8376308.43	4603.00
BO-2	699574.07	8376337.68	4603.00
BO-3	699505.17	8376324.50	4610.00
BO-4	699536.32	8376373.34	4610.00
BO-5	699493.96	8376334.70	4610.00
BO-6	699532.69	8376376.94	4610.00
BO-7	699450.07	8376357.85	4618.00
BO-8	699519.38	8376433.46	4618.00
BO-9	699441.93	8376408.16	4618.00
BO-10	699517.11	8376438.38	4618.00
BO-11	699418.19	8376430.95	4623.00
BO-12	699519.69	8376471.75	4623.00



C SECCIÓN C - C'
1:1,000
ESCALA METROS

- LEYENDA:**
- TOPOGRAFÍA DEL TERRENO EXISTENTE
 - TOPOGRAFÍA PROYECTADA
 - QUEBRADAS
 - TUBERÍA HDPE Ø 12"
 - DIRECCIÓN DE FLUJO
 - IDENTIFICADOR DE SECCIÓN
 - PLANO DONDE SE MUESTRA LA SECCIÓN: SE COLOCARÁ "-" CUANDO LA SECCIÓN SE MUESTRE EN EL MISMO PLANO.
 - LÍMITE DE LA TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.

- NOTAS:**
1. LAS UNIDADES MOSTRADAS EN EL PLANO ESTÁN EN EL SISTEMA INTERNACIONAL SALVO OTRA INDICACIÓN.
 2. LAS ELEVACIONES ESTÁN REFERIDAS A ALTURAS ORTOMÉTRICAS (msnm).
 3. LA CUADRÍCULA ESTÁ REFERIDA AL DATUM PSAD 56, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 18S.
 4. EL AGUA COLECTADA AGUAS ABAJO PROVENIENTE DEL SUBDREN DE LOS BOTADEROS SERÁ CONDUCTA HACIA EL DEPÓSITO DE RELAVES MEDIANTE UNA TUBERÍA HDPE PERFORADA TIPO ADS Ø12".
 5. LAS LÍNEAS DE EXCAVACIÓN Y LA PREPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PODRÁN SER MODIFICADAS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE TERRENO ENCONTRADAS Y DEBERÁN EXTENDERSE HASTA ALCANZAR MATERIAL COMPETENTE, COMO LO INDIQUE EL INGENIERO.

- REFERENCIAS:**
1. TOPOGRAFÍA A DETALLE PROPORCIONADA POR COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C. (ABRIL Y AGOSTO, 2009 Y MARZO, 2010).

PARA CONSTRUCCIÓN

ESTE PLANO Y LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL MISMO SON PROPIEDAD DE GOLDER ASSOCIATES. SE AUTORIZA EL USO DE SU CONTENIDO SÓLO EN RELACIÓN AL PROYECTO PARA EL CUAL FUE PREPARADO.

REV.	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	FECHA	DIS.	DIB.	REV.	APROB.	PLANO No	PLANOS DE REFERENCIA
0	EMITIDO PARA CONSTRUCCIÓN	31/05/2010	RM	AC	RM	JLM	D-403	BOTADERO OESTE - SISTEMA DE DRENAJE: PLANTA, PERFIL TUBERÍA SUBDRINAJE Y DETALLES
							D-101	DISPOSICIÓN GENERAL DE OBRAS

CLIENTE	COMPAÑÍA MINERA ARES S.A.C.		
TÍTULO	INGENIERÍA DE DETALLE DEL NUEVO DEPÓSITO DE RELAVES DE LA CB EXPLORADOR BOTADERO OESTE: PLANTA Y SECCIONES A - A', B - B' Y C - C'		
PROYECTO N°	108-415-1017	ARCHIVO	1084151017_ID_D402_9
DISEÑO	RM	21/04/2010	ESCALA INDICADA
DIBUJO	MC	26/04/2010	PLANO N°
REV.	RM	07/05/2010	
APROB.	JLM	25/05/2010	
		Golder Associates Perú S.A.	
			D-402

ANEXO B

B.1 DOCUMENTOS DE LICITACION

B.1.1 CARTA DE ADJUDICACION

Carta No HOC-SU-0011-2012

Lima, 23 de Febrero de 2012

Señores

BISA CONSTRUCCIÓN S.A.

Jr. Larrabure y Unanue N° 146, Urb. Santa Beatriz – Lima

Lima

Telfs. (511) 6266200 – 4332842 – 3322228

Atención: José E. Vizquerra Bellido
Director Gerente General
jvizquerra@bisa.com.pe

Referencia: Proyecto: "Ampliación de Presa de Relaves – 2da y 3era etapa – UO
Pallancata"

Asunto: Adjudicación de la "Ampliación de la Presa de Relaves Pallancata"

Estimados señores:

Mediante la presente adjudicamos a su representada BISA CONSTRUCCIÓN S.A. (BISA CONSTRUCCIÓN) el contrato a "precios unitarios" por los servicios de "Ampliación de la Presa de Relaves - 2da y 3era etapa" ("Proyecto") de la Unidad Operativa Pallancata en el Departamento de Ayacucho.

En tal sentido, conforme a las conversaciones sostenidas y a su Propuesta Económica adjunta, por la presente Minera Suyamarca S.A.C. ("Suyamarca") le adjudica el servicio a su representada BISA CONSTRUCCIÓN, en los términos generales que se detallan a continuación:

TÉRMINOS DE ADJUDICACIÓN

Inicio de los trabajos: 26 de Marzo de 2012.	
Plazo de Ejecución: 140 días	
Fin de Obra: 12 de Agosto del 2012	Costo Directo : USD 3,251,703.66
Penalidades: Las partes acordarán penalidades en el contrato correspondiente, con la finalidad de asegurar la ejecución de la obra de conformidad con la Propuesta, así como, de ser el caso, el cumplimiento de los	Gastos Generales USD 818,681.70
	Utilidad (12.027%): USD 253,632.89
	Total Oferta sin IGV: USD 4,324,018.25 (Dólares Americanos)



estándares de seguridad e higiene, los de protección del medio ambiente, y las normas laborales y demás obligaciones que el contrato de servicios correspondiente estipule.

Total monto a pagar por adelanto (30%):
US\$ 1,297,205.48 + IGV

Se deberá presentar una Carta Fianza por **USD 1,530,702.46 (adelanto + IGV)**, esta fianza deberá ser:

- Solidaria
- Incondicional
- Indivisible
- Irrevocable
- Sin beneficio de exclusión
- De ejecución inmediata
- Realización inmediata

La validez de la Carta Fianza por adelanto será hasta el 12 de Agosto del 2012 y será renovada cada tres meses hasta que la amortización sea al 100%.

Forma de Pago:

Valorizaciones mensuales de acuerdo a avance de obra.

Pago a 15 días como máximo de presentada la factura.

La presente Carta de Adjudicación contiene todos los términos esenciales del Contrato de Obra definitivo que mediante la aceptación de la presente, La Contratista se obliga de manera expresa, inequívoca e irrevocable a celebrar con Suyamarca, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario desde notificada a Suyamarca, la aceptación de la presente por parte de La Contratista.

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 1418 del Código Civil, en caso La Contratista se niegue injustificadamente a celebrar el referido Contrato de Obra definitivo para la ejecución de La Obra, Suyamarca se encuentra plenamente facultada para solicitar la indemnización por daños y perjuicios que corresponda, ello, sin perjuicio del derecho de Suyamarca de ejecutar inmediatamente, la Carta Fianza o Póliza de Caución por seriedad de la oferta, que La Contratista le haya entregado.



En señal de conformidad y aceptación de cada uno de los términos y condiciones estipulados en la presente Carta de Adjudicación, sírvase firmar y fechar el presente documento en los espacios abajo indicados y remitirnos en un plazo no mayor de dos (2) días útiles de recibida la misma, un (1) ejemplar del presente documento debidamente suscrito por sus representantes autorizados.

Seguros en que desarrollarán y ejecutarán La Obra con la mayor diligencia y compromiso para cumplir las metas trazadas por nuestra empresa, quedamos a su disposición.

Atentamente,



Rubén Gálvez
Subgerente Proyectos Civiles

c.c. Archivo

NOTA DE ACEPTACION DEL TRABAJO ENCOMENDADO

Mediante la presente aceptamos los términos y condiciones de la Carta de Adjudicación HOC-SU-0011-2012 que nos remite Minera Suyamarca SAC. contratándonos para la Obra mencionada, la misma que contiene las condiciones esenciales del Contrato de Obra definitivo a ser suscrito con Minera Suyamarca S.A.C. por la ejecución de la Obra mencionada en la presente.



FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nombre: José E. Vizquerra Bellido.

Cargo: Director Gerente General.

DNI: 07767579

Fecha:



ANEXO B

B.1 DOCUMENTOS DE LICITACION

B.1.2 PRESUPUESTO CONTRACTUAL

PRESUPUESTO CONTRACTUAL ADJUDICADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)
01.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.01.00	Movilización y desmovilización de maquinarias	Glb	1.00	120,400.00	120,400.00
01.02.00	Campamento Provisional de la Obra	Glb	1.00	84,555.08	84,555.08
01.03.00	Trazo y Replanteo	Glb	1.00	31,874.35	31,874.35
01.04.00	Mejoramiento y habilitación de vías existentes	Km	2.56	5,267.82	13,485.62
01.05.00	Mantenimiento de vías	Glb	1.00	48,642.13	48,642.13
01.06.00	Construcción de acceso desde el pie de cantera a zona de voladura	ml	350.00	101.78	35,623.00
02.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS PRESA				
02.01.00	RELLENO MATERIAL TIPO 1				
02.01.01	Preparación de material tipo 1	m3	25,210.00	2.62	66,050.20
02.01.02	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m3	25,210.00	2.35	59,243.50
02.01.03	Colocación y Compactación (Tipo 1)	m3	25,210.00	2.52	63,529.20
02.01.04	Transporte adicional de suelo	m3k	16,638.60	0.64	10,648.70
02.02.00	RELLENO MATERIAL TIPO 2 - TRANSICIÓN				
02.02.01	Preparación de material tipo 2	m3	14,300.00	7.55	107,965.00
02.02.02	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m3	14,300.00	2.09	29,887.00
02.02.03	Colocación y Compactación (Tipo 2)	m3	14,300.00	2.37	33,891.00
02.03.00	RELLENO MATERIAL TIPO 3 - ENROCADO				
02.03.01	Preparación de material enrocado	m3	144,000.00	6.81	980,640.00
02.03.02	Carguio y transporte (dp=1.0 Km)	m3	144,000.00	2.51	361,440.00
02.03.03	Colocación y Compactación (enrocado)	m3	144,000.00	2.18	313,920.00
02.04.00	SUPERFICIE DE RODADURA				
02.04.01	Preparación de material superficie de rodadura	m3	1,020.00	2.46	2,509.20
02.04.02	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m3	1,020.00	2.74	2,794.80
02.04.03	Colocación y Compactación (Tipo 7)	m3	1,020.00	2.81	2,866.20
02.05.00	TRANSPORTE ADICIONAL Y OTROS				
02.05.01	Transporte adicional	m3k	316,600.00	0.82	259,612.00
03.00.00	GEOMEMBRANA EN PRESA				
03.01.00	Anclaje superior de geomembrana (incluye corte y relleno)	ml	360.00	15.38	5,536.80
03.02.00	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 Texturada	m2	7,820.00	1.99	15,561.80
03.03.00	Instalación de Geomalla Macgrid WG 120	m2	10,375.00	1.21	12,553.75
03.04.00	Instalación de geotextil no tejido 270 gr/m2	m2	19,070.00	1.04	19,832.80
04.00.00	IMPERMEABILIZACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES				
04.01.00	Anclaje superior de geomembrana en suelo (incluye corte y relleno)	ml	2,100.00	22.02	46,242.00
04.02.00	Anclaje superior de geomembrana en roca (incluye corte y relleno)	ml	450.00	27.26	12,267.00
04.03.00	Preparación de superficie para recibir geomembrana en presa	m2	123,866.00	1.76	218,004.16
04.04.00	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 mm.	m2	123,866.00	1.89	234,106.74
04.05.00	Eliminación de material no conforme	m3	4,954.60	3.79	18,777.93
05.00.00	ALIVADERO DE DEMASÍAS				
05.01.00	Demolición estructuras existentes (inc. Eliminación d= 1 Km)	m3	110.00	82.27	9,049.70
05.02.00	Excavación para estructuras	m3	2,580.00	1.87	4,824.60
05.03.00	RELLENO CON MATERIAL TIPO 1				
05.03.01	Preparación de material tipo 1	m3	330.00	2.62	864.60
05.03.02	Carguio y transporte (d= 0.5 Km)	m3	330.00	2.35	775.50
05.03.03	Colocación y Compactación (Tipo 1)	m3	330.00	2.52	831.60
05.03.04	Transporte adicional de suelo	m3k	217.80	0.64	139.39
05.04.00	ENROCADO				
05.04.01	Preparación de material enrocado	m3	150.00	6.72	1,008.00
05.04.02	Carguio y transporte (dp=1.0 Km)	m3	150.00	2.30	345.00
05.04.03	Colocación y Compactación (enrocado)	m3	150.00	1.81	271.50
05.04.04	Transporte adicional de roca	m3k	309.00	0.69	213.21
05.05.00	SUPERFICIE DE RODADURA				
05.05.01	Preparación material superficie de rodadura	m3	70.00	2.85	199.50
05.05.02	Carguio y transporte (dp= 0.5 Km)	m3	70.00	3.61	252.70
05.05.03	Colocación y Compactación (Tipo 7)	m3	70.00	2.81	196.70
05.05.04	Relleno compactado con material propio	m3	260.00	22.00	5,720.00
05.05.05	Carguio y transporte (dp=0.5Km)	m3	260.00	2.73	709.80
05.06.00	RELLENO CON MATERIAL TIPO 3				
05.06.01	Preparación de material enrocado	m3	240.00	6.76	1,622.40
05.06.02	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m3	240.00	2.30	552.00
05.06.03	Colocación y Compactación (enrocado)	m3	240.00	3.71	890.40
05.07.00	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA				
05.07.01	Mampostería de piedra (e=0.20 m.)	m2	235.00	45.86	10,777.10
COSTO DIRECTO					3,251,703.66
GASTOS GENERALES					818,681.70
UTILIDAD (7.8%)					253,632.89
COSTO TOTAL (US\$)					4,324,018.25

ANEXO B

B.1 DOCUMENTOS DE LICITACION

B.1.3 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

REV.5

PARTIDA: 1.1.- Movilización y Desmovilización de maquinaria					P.U. (\$/glb) = 120,400		
Descripción	RENDIMIENTO:		Cantidad	HM/Jornada:	9.00		Total
	Unid.	día = Glb			HH/Jornada:	11.00	
Materiales							0.00
Mano de Obra							0.00
Equipo y Herramientas							0.00
Transportes							120,400.00
Excavadora tipo CAT - 330		2	2.0000	100%	4,000.00	16,000.00	
Excavadora tipo CAT - 325		2	2.0000	100%	3,500.00	14,000.00	
Tractor tipo CAT D8R		1	2.0000	100%	5,000.00	10,000.00	
Tractor tipo CAT D6R		2	2.0000	100%	3,500.00	14,000.00	
Rodillo vibratorio liso tipo 10 ton		3	2.0000	100%	2,500.00	15,000.00	
Cargador Frontal tipo CAT 950F		1	2.0000	100%	2,500.00	5,000.00	
Motoniveladora tipo CAT 135H		1	2.0000	100%	5,000.00	5,000.00	
Cisterna de agua 3000 gal		1	2.0000	100%	500.00	1,000.00	
Volquete 15 m3		10	2.0000	100%	500.00	10,000.00	
Retroexcavadora		1	2.0000	100%	2,000.00	4,000.00	
Track Drill		1	2.0000	100%	3,000.00	6,000.00	
Rock Drill		1	2.0000	100%	3,000.00	6,000.00	
Cisterna de combustible		1	2.0000	100%	700.00	1,400.00	
Luminaria 4000W		3	2.0000	100%	500.00	3,000.00	
Moviliz/desmoviliz: Perforación y voladura y concretos		1	2.0000	100%	5,000.00	10,000.00	

PARTIDA: 1.2.- Campamento provisional de obra					P.U. (\$/glb) = 84,555		
Descripción	RENDIMIENTO:		Cantidad	HM/Jornada:	9.00		Total
	Unid.	día = Glb			HH/Jornada:	11.00	
Materiales							0.00
Mano de Obra							15,862.08
Personal de piso	HH	2	2,418.0000	100%	6.56	15,862.08	
Equipo y Herramientas							0.00
Transportes							68,693.00
Container para oficinas de campo	Glb	1	1.0000	100%	2,400.00	2,400.00	
Mobiliario oficinas de campo	Glb	1	1.0000	100%	6,180.00	6,180.00	
Muebles y ropa de cama para campamento	Glb	1	1.0000	100%	25,990.00	25,990.00	
Transporte de campamento y mobiliario (Ida a la obra y retorno)	Glb	1	1.0000	100%	20,000.00	20,000.00	
Movilización y desmovilización de instalador de geosintéticos	Glb	1	1.0000	100%	14,123.00	14,123.00	

PARTIDA: 1.3.- Trazo y replanteo					P.U. (\$/glb) = 31,874		
Descripción	RENDIMIENTO:		Cantidad	HM/Jornada:	9.00		Total
	Unid.	día = Glb			HH/Jornada:	11.00	
Materiales							1,297.17
Pintura esmalte	Gln	1	7.3333	100%	15.00	110.00	
Madera para encofrado	p2	1	366.6667	100%	2.94	1,079.25	
Cal blanca	kg	1	146.6667	100%	0.74	107.92	
Mano de Obra							23,812.80
Personal de piso	HH	3	3,630.00	100%	6.56	23,812.80	
Equipo y Herramientas							6,764.38
Estación total	MES	1	3.6667	100%	1,300.00	4,766.67	
Nivel automático	MES	1	3.6667	100%	350.00	1,283.33	
Herramientas	%		3.0000	1%	23,812.80	714.38	

PARTIDA: 1.4.- Mejoramiento y habilitación de vías existentes					P.U. (\$/km) = 5,268		
Descripción	RENDIMIENTO:		Cantidad	HM/Jornada:	9.00		Total
	Unid.	km			HH/Jornada:	11.00	
Materiales							375.00
Materiales varios	Glb	1	1.0000	75%	500.00	375.00	
Mano de Obra							1,298.88
Personal de piso	HH	3	198.0000	100%	6.56	1,298.88	
Equipo y Herramientas							3,593.94
Rodillo vibratorio 10 ton.	HM	1	12.0000	100%	47.00	564.00	
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	15.0000	100%	70.00	1,050.00	
Volquete 15 m3	HM	1	25.0000	100%	43.00	1,075.00	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	12.0000	100%	70.00	840.00	
Herramientas	%		5.0000	1%	1,298.88	64.94	

PARTIDA: 1.5.- Mantenimiento de vías					P.U. (\$/mes) = 13,266		
RENDIMIENTO: 1 mes					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Materiales varios	Glb	1	1.0000	75%	1,000.00	750.00	750.00
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	572.0000	100%	6.56	3,752.32	3,752.32
Equipo y Herramientas							
Rodillo vibratorio 10 ton.	HM	1	234.0000	15%	47.00	1,649.70	8,763.72
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	234.0000	15%	70.00	2,457.00	
Volquete 15 m3	HM	1	234.0000	20%	43.00	2,012.40	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	234.0000	15%	70.00	2,457.00	
Herramientas	%		5.0000	1%	3,752.32	187.62	

PARTIDA: 1.6.- Construcción de acceso desde el pie de cantera a zona de voladura					P.U. (\$/m) = 35,623		
RENDIMIENTO: 350 m					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
							0.00
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	154.0000	100%	6.56	1,010.24	1,010.24
Equipo y Herramientas							
Tractor tipo D8R	HM	1	18.0000	50%	130.00	1,170.00	3,086.77
Rodillo vibratorio 10 ton.	HM	1	9.0000	50%	47.00	211.50	
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	9.0000	25%	43.00	96.75	
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	18.0000	50%	107.00	963.00	
Volquete 15 m3	HM	1	9.0000	100%	43.00	387.00	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	9.0000	25%	70.00	157.50	
Herramientas	%		10.0000	1%	1,010.24	101.02	
Perforación y voladura							
Perforación con barrenos y voladura controlada	m3	1	3,500.000	100%	9.01	31,525.67	31,525.67

PARTIDA: 2.1.1.- Preparación de material Tipo 1					P.U. (\$/m3) = 2.62		
RENDIMIENTO: 600 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
							0.00
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0367	100%	6.56	0.24	0.24
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0150	50%	95.00	0.71	2.37
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0150	100%	70.00	1.05	
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0150	50%	80.00	0.60	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.24	0.01	

PARTIDA: 2.1.2.- Carguío y Transporte Tipo 1 (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m3) = 2.35		
RENDIMIENTO: 444 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
							0.00
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0744	100%	6.56	0.49	0.49
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0203	50%	95.00	0.96	1.86
Volquete 15 m3	HM	1	0.0203	100%	43.00	0.87	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.49	0.02	

PARTIDA: 2.1.3.- Colocación y Compactación (Tipo 1)					P.U. (\$/m3) = 2.52		
RENDIMIENTO: 400 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
							0.00
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0550	100%	6.56	0.36	0.36
Equipo y Herramientas							
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0225	25%	80.00	0.45	2.16
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0225	100%	47.00	1.06	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	0.0225	25%	70.00	0.39	
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.0225	25%	43.00	0.24	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.36	0.02	

PARTIDA: 2.1.4.- Transporte adicional suelo							P.U. (\$/m ³ -km)= 0.64	
RENDIMIENTO:		776	m ³ -km/turno	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.14
Personal de piso	HH	2	0.0283	75%	6.56	0.14		
Equipo y Herramientas								0.51
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0116	100%	43.00	0.50		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.14	0.01		

PARTIDA: 2.2.1.- Preparación de material Tipo 2							P.U. (\$/m ³) = 7.55	
RENDIMIENTO:		500	m ³ /día	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.29
Personal de piso	HH	2	0.0440	100%	6.56	0.29		
Equipo y Herramientas								1.07
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0180	25%	107.00	0.48		
Tractor tipo D8R	HM	1	0.0180	25%	130.00	0.59		
Herramientas	%		2.0000	1%	0.29	0.01		
Actividades conexas								6.19
Perforación y Voladura	M3		1.0000	100%	6.19	6.19		

PARTIDA: 2.2.2.- Carguío y Transporte Tipo 2 (dp= 0.5 km)							P.U. (\$/m ³) = 2.09	
RENDIMIENTO:		827	m ³ /día	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.26
Personal de piso	HH	3	0.0399	100%	6.56	0.26		
Equipo y Herramientas								1.82
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0109	75%	107.00	0.87		
Volquete 15 m ³	HM	2	0.0218	100%	43.00	0.94		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.26	0.01		

PARTIDA: 2.2.3.- Colocación y Compactación (Tipo 2)							P.U. (\$/m ³) = 2.37	
RENDIMIENTO:		540	m ³ /día	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.40
Personal de piso	HH	3	0.0611	100%	6.56	0.40		
Equipo y Herramientas								1.97
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0167	50%	107.00	0.89		
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0167	50%	80.00	0.67		
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0167	50%	47.00	0.39		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.40	0.02		

PARTIDA: 2.3.1.- Preparación de material enrocado Tipo 3							P.U. (\$/m ³) = 6.81	
RENDIMIENTO:		1,020	m ³ /turno	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.14
Personal de piso	HH	2	0.0216	100%	6.56	0.14		
Equipo y Herramientas								0.48
Excavadora tipo CAT330	HM	1	0.0088	20%	107.00	0.19		
Tractor tipo D8R	HM	1	0.0088	25%	130.00	0.29		
Herramientas	%		2.0000	1%	0.14	0.00		
Actividades conexas								6.19
Perforación y Voladura	M3		1.0000	100%	6.19	6.19		

PARTIDA: 2.3.2.- Carguío y Transporte Tipo 3 (dp= 1.0 km)							P.U. (\$/m ³) = 2.51	
RENDIMIENTO:		982	m ³ /turno	HM/Jornada:		9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.15
Personal de piso	HH	2	0.0224	100%	6.56	0.15		
Equipo y Herramientas								2.37
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0092	80%	107.00	0.78		
Volquete 15 m ³	HM	4	0.0367	100%	43.00	1.58		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.15	0.01		

PARTIDA: 2.3.3.- Colocación y Compactación Tipo 3 (enrocado)					P.U. (\$/m3) = 2.18		
RENDIMIENTO: 1,020 m3/turno					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0324	100%	6.56	0.21	0.21
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0088	100%	107.00	0.94	1.97
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0088	100%	80.00	0.71	
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0088	75%	47.00	0.31	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.21	0.01	

PARTIDA: 2.4.1.- Preparación de material superficie de rodadura (Tipo 7)					P.U. (\$/m3) = 2.46		
RENDIMIENTO: 400 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0550	100%	6.56	0.36	0.36
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0225	75%	70.00	1.18	2.10
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0225	50%	80.00	0.90	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.36	0.02	

PARTIDA: 2.4.2.- Carguío y Transporte Tipo 7 (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m3) = 2.74		
RENDIMIENTO: 444 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0496	100%	6.56	0.33	0.33
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0203	50%	70.00	0.71	2.41
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0203	50%	80.00	0.81	
Volquete 15 m3	HM	1	0.0203	100%	43.00	0.87	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.33	0.02	

PARTIDA: 2.4.3.- Colocación y Compactación (Tipo 7)					P.U. (\$/m3) = 2.81		
RENDIMIENTO: 540 m3/día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0611	100%	6.56	0.40	0.40
Equipo y Herramientas							
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0167	50%	80.00	0.67	2.41
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0167	100%	47.00	0.78	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	0.0167	50%	70.00	0.58	
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.0167	50%	43.00	0.36	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.40	0.02	

PARTIDA: 2.5.1.- Transporte adicional					P.U. (\$/m3-km) = 0.82		
RENDIMIENTO: 614 m3-km/turno					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0358	75%	6.56	0.176	0.18
Equipo y Herramientas							
Volquete 15 m3	HM	1	0.0147	100%	43.00	0.630	0.64
Herramientas	%		5.0000	1%	0.18	0.009	

PARTIDA: 2.5.2.- Agua para usarse en movimiento de tierras					P.U. (\$/m3) = 0.00		
RENDIMIENTO: 0 m3					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH						0.00
Equipo y Herramientas							
Cisterna de agua 5000 gal.	HM						0.00
Herramientas	%						

PARTIDA: 3.1.- Anclaje superior de geomembrana (Incluye corte y relleno)						P.U. (\$/m) = 15.38	
RENDIMIENTO: 60 m				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	6	1.1000	100%	6.56	7.22	7.22
Equipo y Herramientas							
Retroexcavadora	HM	1	0.1500	100%	42.00	6.30	8.16
Plancha compactadora	HM	2	0.3000	100%	5.00	1.50	
Herramientas	%		5.0000	1%	7.22	0.36	

PARTIDA: 3.2.- Instalación de geomembrana HDPE 1.5 mm texturada en Presa						P.U. (\$/m2) = 1.99	
RENDIMIENTO: 1,500 m2/día				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	6	0.0440	100%	6.56	0.29	0.29
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0060	25%	95.00	0.14	0.16
Herramientas	%		5.0000	1%	0.29	0.01	
Subcontrato							
Instalación de geomembrana	m2	1	1.0500	100%	1.47	1.54	1.54

PARTIDA: 3.3.- Instalación de geomalla Macgrid WG 120 en Presa						P.U. (\$/m2) = 1.21	
RENDIMIENTO: 700 m2/día				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Consumible para instalar geomalla	UND	1	2.0000	100%	0.10	0.20	0.20
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	6	0.0943	100%	6.56	0.62	0.62
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0129	25%	70.00	0.23	0.39
Volquete 15 m3	HM	1	0.0129	25%	43.00	0.14	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.62	0.03	

PARTIDA: 3.4.- Instalación de geotextil no tejido 270 gr/m2 en Presa						P.U. (\$/m2) = 1.04	
RENDIMIENTO: 800 m2/día				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Consumible para instalar geotextil	UND	1	1.0000	100%	0.15	0.15	0.15
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	6	0.0825	100%	6.56	0.54	0.54
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0113	25%	70.00	0.20	0.34
Volquete 15 m3	HM	1	0.0113	25%	43.00	0.12	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.54	0.03	

PARTIDA: 4.1.- Anclaje superior de geomembrana en suelo (Incluye corte y relleno)						P.U. (\$/m) = 22.02	
RENDIMIENTO: 60 m				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Subpartidas							
Corte manual	m		1.0000	25%	32.58	8.15	8.15
Corte con equipo	m		1.0000	75%	3.37	2.53	2.53
Relleno manual	m		1.0000	60%	16.38	9.83	9.83
Eliminación de material no conforme	m		1.0000	40%	3.79	1.52	1.52

PARTIDA: 4.2.- Anclaje superior de geomembrana en roca (Incluye corte y relleno)						P.U. (\$/m) = 27.26	
RENDIMIENTO: 20 m				HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00		
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Subpartidas							
Corte con equipo	m3		1.0500	30%	3.37	1.06	1.06
Perforación con barrenos	m3		1.0500	70%	9.78	7.19	7.19
Voladura controlada	m3		1.0500	70%	3.75	2.76	2.76
Cargulo y transporte de material para relleno (D=0.5 km)	m3		1.0500	75%	2.35	1.85	1.85
Transporte adicional de suelo	m3-km		1.0500	75%	0.64	0.51	0.51
Relleno manual	m3		1.0500	75%	16.38	12.90	12.90
Eliminación de material no conforme	m3		1.0500	25%	3.79	1.00	1.00

PARTIDA: 4.3.- Preparación de superficie para recibir geomembrana					P.U. (\$/m ²) = 1.76			
RENDIMIENTO:		850	m ² /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.51
Personal de piso	HH	6	0.0776	100%	6.56	0.51		
Equipo y Herramientas								1.25
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0106	80%	95.00	0.80		
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0106	50%	47.00	0.25		
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.0106	20%	43.00	0.09		
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0106	20%	43.00	0.09		
Herramientas	%		3.0000	1%	0.51	0.02		

PARTIDA: 4.4.- Instalación de geomembrana HDPE 1.5 mm en Depósito					P.U. (\$/m ²) = 1.89			
RENDIMIENTO:		2,000	m ² /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.22
Personal de piso	HH	6	0.0330	100%	6.56	0.22		
Equipo y Herramientas								0.13
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0045	30%	95.00	0.13		
Herramientas	%		10.0000		0.22	0.00		
Subcontrato								1.54
Instalación de geomembrana	m ²	1	1.0500	100%	1.47	1.54		

PARTIDA: 4.5.- Eliminación de material no conforme					P.U. (\$/m ³) = 3.79			
RENDIMIENTO:		282.27	m ³ /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.26
Personal de piso	HH	1	0.0390	100%	6.56	0.26		
Equipo y Herramientas								3.54
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0319	50%	95.00	1.51		
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0319	100%	43.00	1.37		
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0319	25%	80.00	0.64		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.26	0.01		

PARTIDA: 5.1.- Demolición estructuras existentes (incluye eliminación d= 1 km)					P.U. (\$/m ³) = 82.27			
RENDIMIENTO:		15	m ³ /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								19.24
Personal de piso	HH	4	2.9333	100%	6.56	19.24		
Equipo y Herramientas								63.03
Compresora neumática	HM	1	0.6000	100%	75.00	45.00		
Perforadora manual	HM	2	1.2000	100%	7.50	9.00		
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.6000	10%	70.00	4.20		
Volquete 15 m ³	HM	1	0.6000	15%	43.00	3.87		
Herramientas	%		5.0000	1%	19.24	0.96		

PARTIDA: 5.2.- Excavación para estructuras					P.U. (\$/m ³) = 1.87			
RENDIMIENTO:		600	m ³ /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.24
Personal de piso	HH	2	0.0367	100%	6.56	0.24		
Equipo y Herramientas								1.63
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0150	100%	95.00	1.43		
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0150	30%	43.00	0.19		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.24	0.01		

PARTIDA: 5.3.1.- Preparación de material Tipo 1					P.U. (\$/m ³) = 2.62			
RENDIMIENTO:		600	m ³ /día		HM/Jornada:	9.00	HH/Jornada:	11.00
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Materiales								0.00
Mano de Obra								0.24
Personal de piso	HH	2	0.0367	100%	6.56	0.24		
Equipo y Herramientas								2.37
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0150	50%	95.00	0.71		
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0150	100%	70.00	1.05		
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0150	50%	80.00	0.60		
Herramientas	%		5.0000	1%	0.24	0.01		

PARTIDA: 5.3.2.- Cargulo y Transporte Tipo 1 (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m3) = 2.35		
RENDIMIENTO: 444 m3/día		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0744	100%	6.56	0.49	0.49
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0203	50%	95.00	0.96	1.86
Volquete 15 m3	HM	1	0.0203	100%	43.00	0.87	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.49	0.02	

PARTIDA: 5.3.3.- Colocación y Compactación (Tipo 1)					P.U. (\$/m3) = 2.52		
RENDIMIENTO: 400 m3/día		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0550	100%	6.56	0.36	0.36
Equipo y Herramientas							
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0225	25%	80.00	0.45	2.16
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0225	100%	47.00	1.06	
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	0.0225	25%	70.00	0.39	
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.0225	25%	43.00	0.24	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.36	0.02	

PARTIDA: 5.3.4.- Transporte adicional suelo					P.U. (\$/m3-km) = 0.64		
RENDIMIENTO: 776 m3-km/turno		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0283	75%	6.56	0.14	0.14
Equipo y Herramientas							
Volquete 15 m3	HM	1	0.0116	100%	43.00	0.50	0.51
Herramientas	%		5.0000	1%	0.14	0.01	

PARTIDA: 5.4.1.- Preparación de material enrocado					P.U. (\$/m3) = 6.72		
RENDIMIENTO: 1,200 m3/día		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0183	100%	6.56	0.12	0.12
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0075	20%	107.00	0.16	0.41
Tractor tipo D8R	HM	1	0.0075	25%	130.00	0.24	
Herramientas	%		2.0000	1%	0.12	0.00	
Actividades conexas							
Perforación y Voladura	M3		1.0000	100%	6.19	6.19	6.19

PARTIDA: 5.4.2.- Cargulo y Transporte Tipo 3 (dp= 1.0 km)					P.U. (\$/m3) = 2.30		
RENDIMIENTO: 1,156 m3/día		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0190	100%	6.56	0.12	0.12
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0078	100%	107.00	0.83	2.18
Volquete 15 m3	HM	4	0.0312	100%	43.00	1.34	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.12	0.01	

PARTIDA: 5.4.3.- Colocación y Compactación 3 (enrocado)					P.U. (\$/m3) = 1.81		
RENDIMIENTO: 1,200 m3/día		HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00			
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incidenca	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0275	100%	6.56	0.18	0.18
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325	HM	1	0.0075	100%	95.00	0.71	1.63
Tractor tipo D8R	HM	1	0.0075	75%	130.00	0.73	
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0075	50%	47.00	0.18	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.18	0.01	

PARTIDA: 5.4.4.- Transporte adicional roca					P.U. (\$/m ³ -km) = 0.69		
RENDIMIENTO: 722 m ³ -km/turno					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0305	75%	6.56	0.15	0.15
Equipo y Herramientas							
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0125	100%	43.00	0.54	0.54
Herramientas	%		5.0000	1%	0.15	0.01	

PARTIDA: 5.5.1.- Preparación de material superficie de rodadura (Tipo 7)					P.U. (\$/m ³) = 2.85		
RENDIMIENTO: 400 m ³ /día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0550	100%	6.56	0.36	0.36
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0225	100%	70.00	1.58	1.58
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0225	50%	80.00	0.90	0.90
Herramientas	%		5.0000	1%	0.36	0.02	

PARTIDA: 5.5.2.- Carguo y Transporte Tipo 7 (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m ³) = 3.61		
RENDIMIENTO: 444 m ³ /día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0496	100%	6.56	0.33	0.33
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0203	50%	70.00	0.71	0.71
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0203	50%	80.00	0.81	0.81
Volquete 15 m ³	HM	2	0.0406	100%	43.00	1.74	1.74
Herramientas	%		5.0000	1%	0.33	0.02	

PARTIDA: 5.5.3.- Colocación y Compactación (Tipo 7)					P.U. (\$/m ³) = 2.81		
RENDIMIENTO: 540 m ³ /día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0611	100%	6.56	0.40	0.40
Equipo y Herramientas							
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0167	50%	80.00	0.67	0.67
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0167	100%	47.00	0.78	0.78
Motoniveladora tipo CAT 135H	HM	1	0.0167	50%	70.00	0.58	0.58
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.0167	50%	43.00	0.36	0.36
Herramientas	%		5.0000	1%	0.40	0.02	

PARTIDA: 5.5.4.- Relleno compactado con material propio					P.U. (\$/m ³) = 21.51		
RENDIMIENTO: 8 m ³ /día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	2.7500	75%	6.56	13.53	13.53
Equipo y Herramientas							
Plancha compactadora	HM	1	1.3750	75%	5.00	5.16	5.16
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	1.1250	5%	43.00	2.42	2.42
Herramientas	%		3.0000	1%	13.53	0.41	

PARTIDA: 5.5.5.- Carguo y Transporte material propio (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m ³) = 2.73		
RENDIMIENTO: 444 m ³ /día					HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0496	100%	6.56	0.33	0.33
Equipo y Herramientas							
Cargador frontal tipo 950F	HM	1	0.0203	50%	70.00	0.71	0.71
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0203	50%	80.00	0.81	0.81
Volquete 15 m ³	HM	1	0.0203	100%	43.00	0.87	0.87
Herramientas	%		3.0000	1%	0.33	0.01	

PARTIDA: 5.6.1.- Preparación de material enrocado					P.U. (\$/m3) = 6.76		
RENDIMIENTO: 1,200 m3/día		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0183	100%	6.56	0.12	0.12
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0075	25%	107.00	0.20	0.45
Tractor tipo D8R	HM	1	0.0075	25%	130.00	0.24	
Herramientas	%		2.0000	1%	0.12	0.00	
Actividades conexas							
Perforación y Voladura	M3		1.0000	100%	6.19	6.19	6.19

PARTIDA: 5.6.2.- Carguío y Transporte Tipo 3 (dp= 0.5 km)					P.U. (\$/m3) = 2.30		
RENDIMIENTO: 1,156 m3/día		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	2	0.0190	100%	6.56	0.12	0.12
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0078	100%	107.00	0.83	2.18
Volquete 15 m3	HM	4	0.0312	100%	43.00	1.34	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.12	0.01	

PARTIDA: 5.6.3.- Colocación y Compactación 3 (enrocado)					P.U. (\$/m3) = 3.71		
RENDIMIENTO: 600 m3/día		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	3	0.0550	100%	6.56	0.36	0.36
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 330	HM	1	0.0150	100%	107.00	1.61	3.35
Tractor tipo D6T	HM	1	0.0150	100%	80.00	1.20	
Rodillo vibratorio 10 Ton.	HM	1	0.0150	75%	47.00	0.53	
Herramientas	%		5.0000	1%	0.36	0.02	

PARTIDA: 5.7.1.- Mampostería de piedra (e= 0.20 m.)					P.U. (\$/m2) = 45.86		
RENDIMIENTO: 40 m2/día		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	6	1.6500	100%	6.56	10.82	10.82
Equipo y Herramientas							
Herramientas	%		10.0000	1%	10.82	1.08	1.08
Subpartidas							
Preparación de material	m3	1	0.2000		7.55	1.51	
Carguío y transporte de material tipo 2	m3	1	0.2000		2.09	0.42	
Concreto f'c= 315 kg/cm2	m3	1	0.1200		264.15	31.70	
Transporte adicional	m3-km		0.4000		0.82	0.33	

SUBPARTIDA: 5.7.1.- Concreto f'c= 315 kg/cm2.					P.U. (\$/m3) = 264.15		
RENDIMIENTO: 12 m3/día		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Cemento tipo 1	Bl		11.0000	100%	11.00	121.00	134.80
Aditivo	gal		1.0000	40%	20.00	8.00	
Gasolina 84 octanos	gal		0.4000	100%	7.00	2.80	
Aceite para motor	gal		0.2000	100%	15.00	3.00	
Mano de Obra							
Personal de piso	HH	14	12.8333	100%	6.56	84.19	84.19
Equipo y Herramientas							
Mezcladora de concreto 11 p3	HM	1	0.7500	100%	7.00	5.25	23.42
Vibrador de concreto de 2"	HM	1	0.7500	75%	3.00	1.69	
Cisterna de agua 5000 gal.	HM	1	0.7500	25%	43.00	8.06	
Herramientas	%		10.0000	1%	84.19	8.42	
Subpartidas							
Preparación de material tipo 2 (agregados)	m3		1.5000	150%	7.55	16.99	21.75
Carguío y transporte de material tipo 2	m3		1.5000	100%	2.09	3.13	
Transporte adicional	m3-km		2.0000	100%	0.82	1.63	

SUBPARTIDA: 1.6- Perforación con barrenos y voladura controlada				P.U. (\$/m ³) = 9.01			
RENDIMIENTO: 1,000 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Subpartidas							
Perforación con barrenos	m ³		1.0500	80%	9.78	8.22	8.22
Voladura controlada	m ³		1.0500	20%	3.75	0.79	0.79

SUBPARTIDA: 2.2.1 - 2.3.1 - 5.4.1 - 5.6.1- Perforación y voladura - Material tipo 2 y 3				P.U. (\$/m ³) = 6.19			
RENDIMIENTO: 1,000 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Subpartidas							
Perforación masiva	m ³		1.1000	80%	2.67	2.35	2.35
Voladura masiva	m ³		1.1000	80%	0.98	0.86	0.86
Perforación con barrenos	m ³		1.1000	20%	9.78	2.15	2.15
Voladura controlada	m ³		1.1000	20%	3.75	0.83	0.83

SUB-SUBPARTIDA: Perforación masiva				P.U. (\$/m ³) = 2.67			
RENDIMIENTO: 1,000 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Capataz de perforación	HH	1	0.0110	50%	11.81	0.06	0.31
Perforista perforadora	HH	1	0.0110	100%	8.53	0.09	
Ayudante de perforista	HH	1	0.0110	100%	6.56	0.07	
Mecánico ayudante	HH	1	0.0110	100%	7.22	0.08	
Equipo y Herramientas							
Perforadora sobre orugas	HM	1	0.0090	100%	120.00	1.08	1.10
Herramientas	%		5.0000	1%	0.31	0.02	
Accesorios de perforación							
1.26							
Broca T38 x 76 mm	pza	1.00	0.0090	8%	600.00	0.432	1.26
Adaptador de culata R500	pza	1.00	0.0090	3%	780.00	0.211	
Barra de extensión T51 x 12'	pza	1.00	0.0090	3%	2,000.00	0.540	
Acoplamiento T51	pza	1.00	0.0090	3%	100.00	0.027	
Afilado de brocas	gib	1.00	0.0090	10%	0.51	0.051	

SUB-SUBPARTIDA: Voladura masiva				P.U. (\$/m ³) = 0.98			
RENDIMIENTO: 1,000 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Capataz de voladura	HH	1	0.0110	50%	11.81	0.06	0.61
Operario de voladura	HH	6	0.0660	100%	8.20	0.54	
Equipo y Herramientas							
Equipo menor para carguo de taladros	HM	1	0.0090	100%	35.00	0.32	0.38
Herramientas	%		10.0000	1%	0.61	0.06	

SUB-SUBPARTIDA: Perforación con barrenos				P.U. (\$/m ³) = 9.78			
RENDIMIENTO: 200 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
Diesel 2							
0.00							
Mano de Obra							
Capataz de perforación	HH	1	0.0550	50%	11.81	0.32	3.90
Perforista manual	HH	4	0.2200	100%	7.87	1.73	
Ayudante de perforista	HH	4	0.2200	100%	6.56	1.44	
Compresorista	HH	1	0.0550	100%	7.22	0.40	
Equipo y Herramientas							
Compresora neumática	HM	1	0.0450	100%	75.00	3.38	3.57
Herramientas	%		5.0000	1%	3.90	0.19	
Accesorios de perforación							
2.32							
Perforadora manual	pza	4.00	0.1800	100%	5.00	0.90	2.32
Barreno 6"	pza	1.00	0.0450	12%	170.00	0.92	
Otros	gib		1.0000	10%	5.00	0.50	

SUB-SUBPARTIDA: Voladura controlada				P.U. (\$/m ³) = 3.75			
RENDIMIENTO: 200 m ³ /turno				HM/Jornada: 9.00		HH/Jornada: 11.00	
Descripción	Unid.	Cuad.	Cantidad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							
0.00							
Mano de Obra							
Capataz de voladura	HH	1	0.0550	50%	11.81	0.32	2.58
Operario de voladura	HH	5	0.2750	100%	8.20	2.26	
Equipo y Herramientas							
Equipo menor para carguo de taladros	HM	1	0.0450	50%	35.00	0.79	1.17
Herramientas	%		15.0000	1%	2.58	0.39	

SUBPARTIDA: 4.1.- Andaje superior de geomembrana en suelo - CORTE MANUAL						P.U. (\$/m) = 32.58	
RENDIMIENTO: 2.33 m		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción					Incidencia	P.U.	Parcial
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso		HH	1	4.7300	100%	6.56	31.03
Equipo y Herramientas							
Herramientas		%		5.0000	1%	31.03	1.55
							0.00
							31.03
							1.55

SUBPARTIDA: 4.1.- Andaje superior de geomembrana en suelo - CORTE CON EQUIPO						P.U. (\$/m) = 3.37	
RENDIMIENTO: 200 m		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción					Incidencia	P.U.	Parcial
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso		HH	1	0.0550	100%	6.56	0.36
Equipo y Herramientas							
Excavadora tipo CAT 325		HM	1	0.0450	70%	95.00	2.99
Herramientas		%		5.0000	1%	0.36	0.02
							0.00
							0.36
							3.01

SUBPARTIDA: 4.1.- Andaje superior de geomembrana en suelo - RELLENO MANUAL						P.U. (\$/m) = 16.38	
RENDIMIENTO: 12.00 m		Unid.	Cuad.	Cantidad	HM/Jornada: 9.00	HH/Jornada: 11.00	Total
Descripción					Incidencia	P.U.	Parcial
Materiales							
Mano de Obra							
Personal de piso		HH	2	1.8333	100%	6.56	12.03
Equipo y Herramientas							
Plancha compactadora		HM	1	0.7500	100%	5.00	3.75
Herramientas		%		5.0000	1%	12.03	0.60
							0.00
							12.03
							4.35

ANEXO B

B.1 DOCUMENTOS DE LICITACION

B.1.4 DETALLE DE GASTOS GENERALES

DETALLE DE GASTOS GENERALES

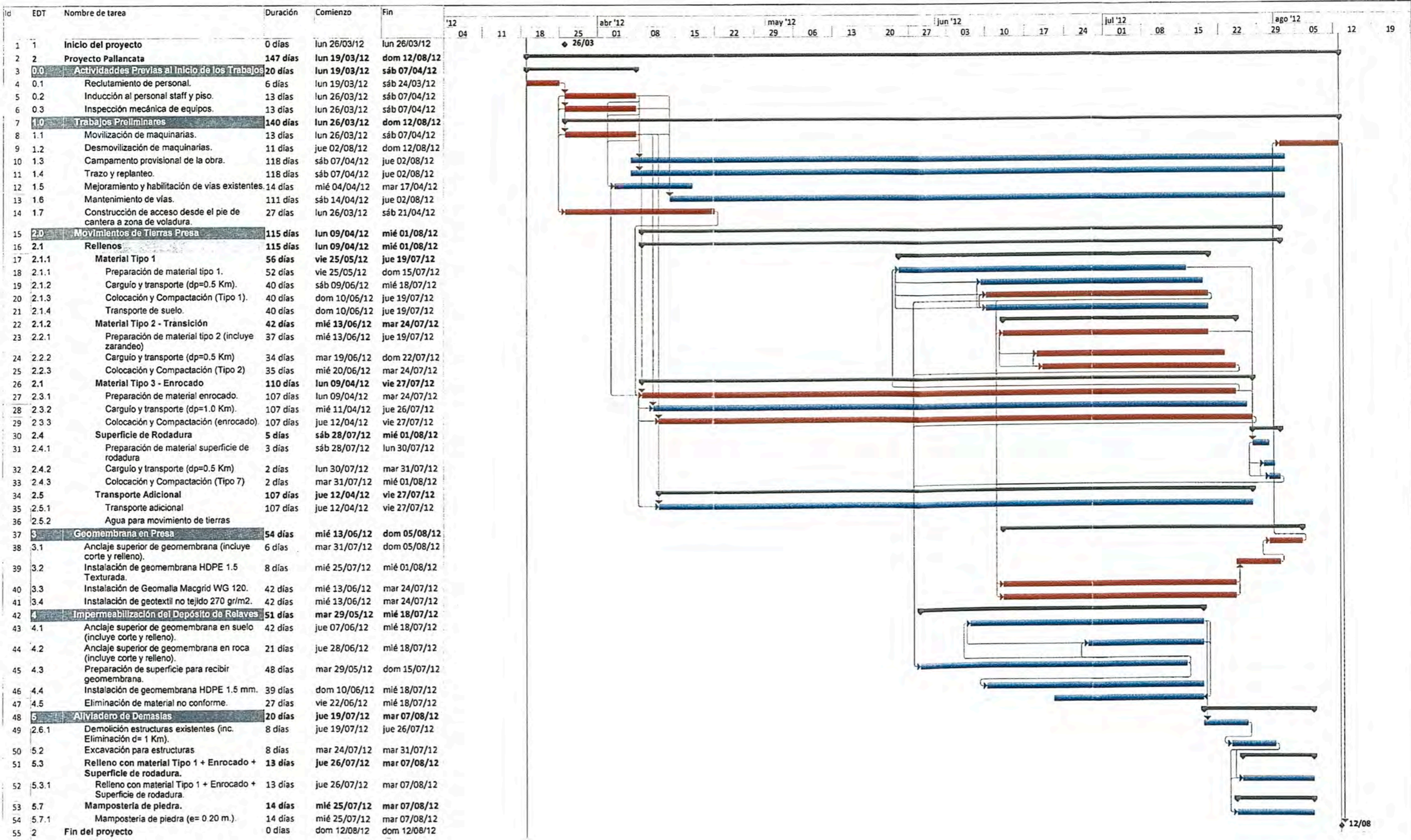
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	ASIGNACION	MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)
1.00	GASTOS GENERALES VARIABLES						
1.10	Personal Staff						265,752.10
	Coordinador	mes	1.00	25%	4.83	13,160.00	15,890.70
	Coordinador de perforacion y voladura	mes	1.00	100%	4.00	8,500.00	34,000.00
	Ingeniero Residente	mes	1.00	100%	4.83	5,980.00	28,883.40
	Supervisor de perforacion y voladura	mes	2.00	100%	3.83	4,020.00	30,793.20
	Oficina tecnica	mes	1.00	100%	4.83	6,840.00	33,037.20
	Control de calidad (QC)	mes	3.00	100%	4.33	3,940.00	51,180.60
	Administracion	mes	1.00	100%	4.83	3,940.00	19,030.20
	Jefe de seguridad y medio ambiente	mes	1.00	100%	4.83	7,020.00	33,906.60
	Topografo	mes	1.00	100%	4.83	3,940.00	19,030.20
1.20	Personal Empleado						85,351.20
	Auxiliar de administracion	mes	1.00	100%	3.83	2,740.00	10,494.20
	Supervisor de seguridad y medio ambiente	mes	2.00	100%	4.00	4,200.00	33,600.00
	Supervisor de campo 1 (rellenos)	mes	2.00	100%	4.33	3,340.00	28,924.40
	Mecanico	mes	1.00	100%	3.83	3,220.00	12,332.60
1.30	Equipos requeridos						243,005.00
	Servicio de QC	mes	1.00	100%	3.83	1,200.00	4,596.00
	Camioneta 4 x 4	mes	4.00	100%	4.33	4,300.00	74,476.00
	Transporte de personal en obra (coaster)	mes	3.00	100%	4.33	4,900.00	63,651.00
	Vehiculo de servicio (voladura)	mes	1.00	100%	3.83	6,400.00	24,512.00
	Vehiculo para transporte de explosivos	mes	1.00	100%	3.83	7,000.00	26,810.00
	Cisterna de combustible	mes	1.00	100%	4.33	6,000.00	25,980.00
	Luminarias 4,000 W	mes	3.00	100%	3.83	2,000.00	22,980.00
1.40	Gastos de Facilidades						35,558.40
	Laptops	mes	4.00	100%	4.63	120.00	2,222.40
	PCs	mes	3.00	100%	4.63	60.00	833.40
	Servicio de internet	mes	1.00	100%	4.63	5,000.00	23,150.00
	Impresora A-4	mes	1.00	100%	4.63	50.00	231.50
	Impresora A-3	mes	1.00	100%	4.63	100.00	463.00
	Camara digital	mes	1.00	100%	4.63	500.00	2,315.00
	Radio Handies	mes	17.00	100%	4.63	40.00	3,148.40
	Walkie Talkie	mes	3.00	100%	4.63	20.00	277.80
	Celular	mes	9.00	100%	4.63	70.00	2,916.90
1.50	Otros						141,015.00
	Ensayos de laboratorio	und	1.00	100%	1.00	6,000.00	6,000.00
	Viajes de visitas y salidas	und	6.00	100%	4.00	380.00	9,120.00
	Alojamiento en Nazca	und	6.00	100%	4.00	75.00	1,800.00
	EPPs	glb	17.00	100%	1.00	90.00	1,530.00
	Fotocheck	glb	120.00	100%	1.00	10.00	1,200.00
	Exámenes medicos	und	120.00	100%	1.00	120.00	14,400.00
	Proceso de induccion	und	120.00	100%	1.00	320.00	38,400.00
	Movilizacion y desmov. de personal en campo	glb	75.00	100%	4.00	150.00	45,000.00
	Papeleria, consumibles de oficina	mes	1.00	100%	4.63	500.00	2,315.00
	Extintores de 12 kg	glb	6.00	100%	1.00	150.00	900.00
	Trabajos medioambientales	mes	1.00	100%	3.83	5,000.00	19,150.00
	Adquisiciones menores (limpieza)	glb	1.00	100%	4.00	300.00	1,200.00
2.00	GASTOS GENERALES FIJOS						
2.10	Gastos administrativos / financieros						30,000.00
	Seguros	glb	1.00	100%	1.00	15,000.00	15,000.00
	Fianzas y garantias	glb	1.00	100%	1.00	15,000.00	15,000.00
2.20	Otros						18,000.00
	Gastos de oficina	glb	1.00	100%	1.00	18,000.00	18,000.00

TOTAL 818,681.70

ANEXO B

B.1 DOCUMENTOS DE LICITACION

B.1.5 CRONOGRAMA CONTRACTUAL



ANEXO B

B.2 DOCUMENTOS DE LIQUIDACION

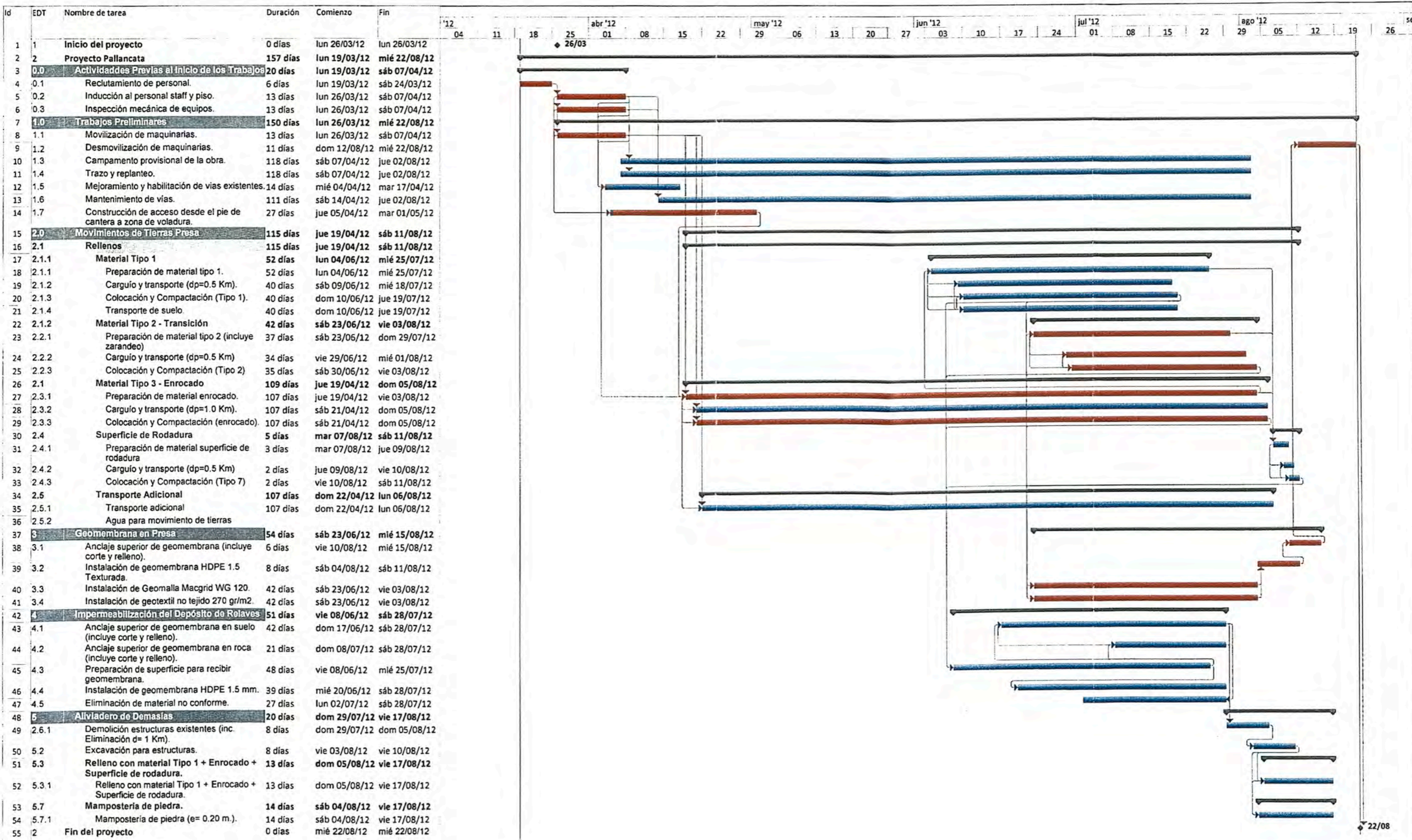
B.2.1 PRESUPUESTO FINAL

PRESUPUESTO FINAL DE OBRA					
ITEM	NOMBRE DE LA PARTIDA	UNIDAD	METRADO	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)
	ORDEN DE TRABAJO No 01				
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1.1	Movilización y desmovilización de maquinarias	glb	0.96	120,400.00	115,400.00
1.2	Campamento Provisional de la Obra	glb	1.00	84,555.08	84,555.08
1.3	Trazo y Replanteo	glb	1.00	31,874.35	31,874.35
1.4	Mejoramiento y habilitación de vías existentes	km	2.06	5,267.82	10,851.71
1.5	Mantenimiento de vías	glb	1.00	48,642.13	48,642.13
1.6	Construcción de acceso desde el pie de cantera a zona de voladura	m	180.86	101.78	18,407.93
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PRESA				
2	RELLENOS				
2.1	MATERIAL TIPO 1				
2.1.1	Preparación de material tipo 1	m ³	22,282.53	2.62	58,380.23
2.1.2	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	22,282.53	2.35	52,363.95
2.1.3	Colocación y Compactación (Tipo 1)	m ³	22,282.53	2.52	56,151.98
2.1.4	Transporte adicional de suelo	m ³ k	17,291.24	0.64	11,066.39
2.2	MATERIAL TIPO 2 - TRANSICIÓN				
2.2.1	Preparación de material tipo 2	m ³	11,911.80	7.55	89,934.09
2.2.2	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	11,911.80	2.09	24,895.66
2.2.3	Colocación y Compactación (Tipo 2)	m ³	11,911.80	2.37	28,230.97
2.3	MATERIAL TIPO 3 - ENROCADO				
2.3.1	Preparación de material enrocado	m ³	123,991.68	6.81	844,383.34
2.3.2	Carguio y transporte (dp=1.0 Km)	m ³	123,991.68	2.51	311,219.12
2.3.3	Colocación y Compactación (enrocado)	m ³	123,991.68	2.18	270,301.86
2.4	SUPERFICIE DE RODADURA				
2.4.1	Preparación de material superficie de rodadura	m ³	532.50	2.46	1,309.95
2.4.2	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	532.50	2.74	1,459.05
2.4.3	Colocación y Compactación (Tipo 7)	m ³	532.50	2.81	1,496.33
2.5	TRANSPORTE ADICIONAL Y OTROS				
2.5.1	Transporte adicional	m ³ k	250,791.36	0.82	205,648.92
3	GEOMEMBRANA EN PRESA				
3.1	Anclaje superior de geomembrana (incluye corte y relleno)	ml	355.00	15.38	5,459.90
3.2	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 Texturada	m ²	4,757.23	1.99	9,466.89
3.3	Instalación de Geomalla Macgrid WG 120	m ²	20,839.93	1.21	25,216.32
3.4	Instalación de geotextil no tejido 270 gr/m2	m ²	13,337.93	1.04	13,871.45
4	IMPERMEABILIZACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES				
4.1	Anclaje superior de geomembrana en suelo (incluye corte y relleno)	ml	2,100.00	22.02	46,242.00
4.2	Anclaje superior de geomembrana en roca (incluye corte y relleno)	ml	100.00	27.26	2,726.00
4.3	Preparación de superficie para recibir geomembrana en presa	m ²	99,951.05	1.76	175,913.85
4.4	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 mm.	m ²	99,951.05	1.89	188,907.48
4.5	Eliminación de material no conforme	m3	16,247.23	3.79	61,577.00
5	ALIVIADERO DE DEMASÍAS				
5.1	Demolición estructuras existentes (inc. Eliminación d= 1 Km)	m ³	-	82.27	0.00
5.2	Excavación para estructuras	m ³	-	1.87	0.00
5.3	RELLENO CON MATERIAL TIPO 1				
5.3.1	Preparación de material tipo 1	m ³	-	2.62	0.00
5.3.2	Carguio y transporte (d= 0.5 Km)	m ³	-	2.35	0.00
5.3.3	Colocación y Compactación (Tipo 1)	m ³	-	2.52	0.00
5.3.4	Transporte adicional de suelo	m ³ k	-	0.64	0.00
5.4	ENROCADO				
5.4.1	Preparación de material enrocado	m ³	-	6.72	0.00
5.4.2	Carguio y transporte (dp=1.0 Km)	m ³	-	2.30	0.00
5.4.3	Colocación y Compactación (enrocado)	m ³	-	1.81	0.00
5.4.4	Transporte adicional de roca	m ³ k	-	0.69	0.00
5.5	SUPERFICIE DE RODADURA				
5.5.1	Preparación material superficie de rodadura	m ³	-	2.85	0.00
5.5.2	Carguio y transporte (dp= 0.5 Km)	m ³	-	3.61	0.00
5.5.3	Colocación y Compactación (Tipo 7)	m ³	-	2.81	0.00
5.5.4	Relleno compactado con material propio	m ³	-	22.00	0.00
5.5.5	Carguio y transporte (dp=0.5Km)	m ³	-	2.73	0.00
5.6	RELLENO CON MATERIAL TIPO 3				
5.6.1	Preparación de material enrocado	m ³	-	6.76	0.00
5.6.2	Carguio y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	-	2.30	0.00
5.6.3	Colocación y Compactación (enrocado)	m ³	-	3.71	0.00
5.7	MAMPOSTERÍA DE PIEDRA				
5.7.1	Mampostería de piedra (e=0.20 m.)	m ²	-	45.86	0.00
COSTO DIRECTO (US\$)					2,795,953.93
GASTOS GENERALES					825,824.37
UTILIDAD (7.80%)					218,084.41
SUB TOTAL (US\$)					3,839,862.71

ANEXO B

B.2 DOCUMENTOS DE LIQUIDACION

B.2.2 CRONOGRAMA FINAL APROBADO



ANEXO B

B.3 DOCUMENTOS DE CONTROL

B.3.1 MODELO DE CARTA

Selene, 11 de Julio del 2012

Señor Ingeniero
Manuel Morillo / Enrique Cáceres
Jefe de Proyecto / Residente de Obra
BISA Construcción

Referencia **"RECRECIMIENTO DEL DEPOSITO DE RELAVE
3ERA ETAPA - UO PALLANCATA"**
1.- Carta Nº 205- SVS/BISA-2012

Asunto Distribución de equipos ineficiente e impacto negativo en
producción de obra por causas imputables a BISA Construcción

De nuestra consideración:

Me dirijo a ustedes, para indicarles que el día 10 de Julio del 2012 se realizó una inspección a la cantera para verificar los trabajos que se habían coordinado con el residente de obra de BISA Construcción que consistieron en dar área de trabajo para la perforación y voladura. Se constató lo siguiente:

- La excavadora equipada con el picotón para reducir la bolonería sobre tamaño a 1 m para el relleno con material tipo 3 no estaba trabajando en la plataforma intermedia de la cantera de roca Nro 1.
- Se continuaba con el ritmo normal de carguío y transporte de material tipo 3 y solo había una excavadora 330 retirando la bolonería de la plataforma intermedia de la cantera de roca Nro 1. Es decir, no se atacaba con los recursos suficientes a la limpieza de la plataforma intermedia actividad crítica para la perforación y voladura.
- Se observó que lo planificado con el residente de obra de BISA Construcción no fue implementado porque el capataz, sr. Felix Valencia Nuñez, decidió que los recursos debían estar en el carguío de material tipo 3, acopio de material tipo 1 y excavación en roca de zonas puntuales para la zanja de anclaje de la geomembrana del vaso del depósito de relaves (excavadora con picotón).
- Se llamó al residente de obra a la zona de plataforma intermedia de la cantera de roca Nro 1 y se movilizó los equipos a las actividades críticas que son la limpieza de la plataforma intermedia para habilitar la perforación y posterior voladura.
- Las demoras por mala distribución de equipos en los frentes de trabajo críticos cuyas causas generarán atraso en la obra son exclusiva responsabilidad de BISA Construcción.

Sin otro en particular, quedo de Ud.

Atentamente,


Ing. Caños Alvarado Vilchez
Supervisor CQA
SVS INGENIEROS SAC - U.O. SELENE

Cc: - Archivo
- CMS

Foto Nro 1: Se observa solo una excavadora realizando el retiro de boloneria. No hay otros equipos limpiando la zona



Foto Nro 2: Excavadora con desperfecto mecánico en la zona de plataforma intermedia de la cantera de roca Nro1. Posteriormente se movilizó a la zona otra excavadora y el tractor D8R para realizar la actividad crítica que permita habilitar área para perforación y voladura.



ANEXO B

B.3 DOCUMENTOS DE CONTROL

B.3.2 MODELO DE ACTA DE REUNION SEMANAL

ACTA DE REUNIÓN N° 01/2012 POR AMPLIACIÓN DE PLAZO N°02



RECRECIMIENTO DE PRESA DE RELAVES 2DA Y 3ERA ETAPA PRESA PALLANCATA
 FECHA : 04/09/2012
 CONTRATISTA : BISA CONSTRUCCIÓN
 CLIENTE : PROYECTO CMS
 SUPERVISIÓN : SVS INGENIEROS S.A.C

ACORDADO POR	TEMA	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE ACCIÓN	FECHA DE CUMPLIMIENTO INICIAL	FECHA DE CUMPLIMIENTO OBSERVADA	FECHA DE CUMPLIMIENTO OBSERVADA	FECHA DE CUMPLIMIENTO OBSERVADA	ESTATUS
PLANIFICACIÓN Y AVANCE DE OBRA								
1.00	CMS	INICIO DE LA JORNADA LABORAL	EL INO RESIDENTE DEL PROYECTO MANIFIESTA QUE EL PERSONAL DE OBRA LLEGA A LAS OFICINAS DE LA OBRA A LAS 6:30AM PARA RECIBIR LAS CHARLAS DE SEGURIDAD, Y LUEGO SON DERIVADOS A CADA FRENTE DE TRABAJO A LAS 7:00AM E INICIAR LAS OPERACIONES EN ENTRE LAS 7:30 A 8:00AM. BISA INFORMA QUE LAS OPERACIONES INICIAN A MAS TARDAR A LAS 7:30AM.	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO		
2.00	SVS	CONTROL DE EQUIPOS	CMS REVISa EN REUNIÓN EL ARCHIVO DE CONTROL DE EQUIPOS, ENCONTRANDO ENTRE LOS DÍAS 03 DE SEPTIEMBRE A 28 DE AGOSTO, QUE LOS NIVELES DE OPERACIONES DE LOS VOLICUETES SON ENTRE 745 Y 845 EN SU MAYORIA BISA INDICA QUE EL TRANSPORTE DE ROCA POR LOS VOLICUETES DESPUES DE LA PREPARACION Y CARGUEO DE MATERIAL, HECHO POR LAS EXCAVADORAS, LAS CHALES COMIENZAN A OPERAR A LAS 7:00AM.	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO		
3.00	CMS	HORARIO DE TRABAJO	CMS INFORMA QUE HA OBSERVADO EN VISITA A CAMPO, HOY, QUE EL INICIO DE LAS LABORES LUEGO DEL REFRIGERIO DE MEDIO DIA ES A LAS 1:30PM, CUANDO DEBERIA SER A LA 1:00PM, Y DETALLA EL CASO PUNTUAL DEL OPERADOR DE LA EXCAVADORA QUE FUE DEJADO EN LA CARRIETA A LA 1:20PM Y TUVO QUE CAMINAR HACIA LA PLATAFORMA DE CARGUEO DONDE SE ENCONTRABA SU EQUIPO, TARDANDO APROX. 5 MIN, POR TANTO INICIA LAS LABORES A LA 1:25PM. BISA INFORMA QUE LAS OPERACIONES SE PARALIZAN A LAS 12:00M Y SE RETORNA A LA 1PM Y QUE HOY HUBO CAMBIO DE GUARDIA LO QUE HA TRABAJO EN EL REINICIO DE LAS OPERACIONES	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO		
4.00	CMS	CONFORMACION DEL DQUE, RELLENO TIPO 3	CMS OBSERVA QUE LA COLOCACION DE MATERIAL TIPO 3 EN EL DQUE SE REALIZA DESDE EL INICIO DE LA PLATAFORMA PROG 01000 HASTA EL FONFO DE LA PLATAFORMA PROG 01350 ACOTANDO QUE EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE EXPERIENCIAS PASADAS Y TODAS LAS PRUEBAS CONSTRUIDAS EN LA UNIDAD HERRERA HAN REALIZADO EL PROCESO DE MODO INVERSO. BISA INDICA QUE HA REALIZADO LA COLOCACION DEL RELLENO DE TRES FORMAS, UNA DESDE EL INICIO DE LA PLATAFORMA, OTRA DESDE EL MEDIO Y OTRA DESDE EL FINAL, INDICANDO QUE LA LAS PRODUCTIVAS ES PARTIR DESDE EL INICIO.	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO		
AMPLIACIÓN DE PLAZO N°02								
1.00	BISA	DEMORA EN REVISIÓN DE ENV	SE ACUERDA LA AMPLIACIÓN DE 1 DÍA POR ESTE PEDIDO.	BISA SVS CMS	04-09-2012	INFORMATIVO		
2.00	BISA	DEMORA EN APROXIMAMIENTO DE PERSONAL DE COMUNIDAD	CMS MUESTRA QUE EL SUSTENTO PRESENTADO NO DA LUGAR A AMPLIACIÓN DE PLAZO SOBRE ESTE PEDIDO. BISA SE COMPROMETE A COMPLEMENTAR EL SUSTENTO, QUE DEMUESTRE LA AMPLIACIÓN DE PLAZO, PARA EL 06-09-12	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO	06/09/2012	
3.00	BISA	PARALIZACIÓN DEL 29 DE ABRIL POR ACCIDENTE FATAL.	SE ACUERDA LA AMPLIACIÓN DE 0.25 DÍA POR ESTE PEDIDO.	BISA SVS CMS	04-09-2012	INFORMATIVO		
4.00	BISA	PARALIZACIÓN POR COMUNEROS DEL 09 Y 10 DE ABRIL	SE ACUERDA LA AMPLIACIÓN DE 0.75 DÍA POR ESTE PEDIDO.	BISA SVS CMS	04-09-2012	INFORMATIVO		
5.00	BISA	CLIMA EXTRAORDINARIO (NEVADAS)	CMS MUESTRA QUE EL SUSTENTO PRESENTADO NO DA LUGAR A AMPLIACIÓN DE PLAZO SOBRE ESTE PEDIDO BISA SE COMPROMETE A COMPLEMENTAR EL SUSTENTO, QUE DEMUESTRE LA AMPLIACIÓN DE PLAZO, PARA EL 06-09-12	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO	06/09/2012	
6.00	BISA	PARO DEL PERSONAL DE COMUNIDADES	CMS MUESTRA QUE EL SUSTENTO PRESENTADO NO DA LUGAR A AMPLIACIÓN DE PLAZO SOBRE ESTE PEDIDO BISA SE COMPROMETE A COMPLEMENTAR EL SUSTENTO QUE DEMUESTRE LA AMPLIACIÓN DE PLAZO, PARA EL 06-09-12	BISA	04-09-2012	INFORMATIVO	06/09/2012	

CMS PROYECTO SVS INGENIEROS
 RUBÉN GALVEZ (RO)
 JUAN ROSALES (JR)
 CARLOS ALVARADO (CA)
 JUAN AYMARACA (JA)

BISA CONSTRUCCION
 ENRIQUE CACERES (EC)
 MIGUEL PUJADA (MP)

Cargo
 GERENTE DE PROYECTOS
 JEFE DE PROYECTOS
 JEFE DE SUPERVISIÓN
 INGENIERIA TÉCNICA

Cargo
 RESIDENTE DE OBRA
 COORDINADOR DE PROYECTO

ANEXO B

B.3 DOCUMENTOS DE CONTROL

B.3.3 MODELO DE REPORTE DIARIO



REPORTE DIARIO DE OBRA

PROYECTO : RECRECIMIENTO DEL DEPOSITO DE RELAVE 2DA Y 3ERA ETAPA - U.O. PALLANCATA
PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA SUYAMARCA (CMS)
CONTRATISTA : BISA CONSTRUCCION S.A. (BC)
SUPERVISION : SVS INGENIEROS SAC (SVS)

RESPONSABLES : GUSTAVO MONTEB (BC)
 VICTOR H. CRUZ (SVS)
FECHA : 01/07/2012

I. - BISA Construcción

A. - RECURSOS UTILIZADOS (diario)

Staff / Empleados	Cant	Hrs.	AAN	AAC	Responsable
Dia. Residente	0	0	450	450	Gustavo Monteb (GM)
Jefe de Proyecto	1	10	70	80	Manuel Morillo (MM)
Superv. de Seguridad 1	1	10	525	535	Ban Har Cano (BHC)
Superv. de Seguridad 2	1	10	440	450	Henry Diaz (HD)
Superv. de Seguridad 3	0	0	310	310	Achilero Chelvez (AC)
Jefe de Seguridad	0	0	350	350	Jorge Soler (JS)
Jefe de Control de Calidad	1	10	440	550	Enrique Cáceres (EC)
Jefe de Oficina Técnica	1	10	520	530	Renato Rojas (RR)
Ingeniero de Oficina Técnica	0	0	40	40	Felipe Miranda (FM)
Administrador	1	10	610	620	Paola Ramos (PR)
Control de Calidad (CC)	0	0	530	530	Edin Paries (EP)
Topógrafo	1	10	550	550	Juan C. Marcondador (JM)
Topógrafo	0	0	110	110	Marcelino Uscá (MU)
Supervisor general	1	10	1010	1020	Félix Valencia / V. Burgos
Coordinador de voladuras	0	0	570	570	Azulter Huamani (AH)
Jefe de Perforación y V	0	0	280	280	Johan Pelarino (JP)
Residente de P y V	1	10	30	40	Roger Lizano (RL)
Supervisor de campo	1	10	505	505	Pablo Quintanilla (PQ)
Asistente de operaciones	0	0	590	590	Jason Carnajo (JC)
Total	10	100	9120	9220	

B. - EQUIPOS UTILIZADOS (diario)

Descripción	Cant.	Hrs.	Acum. Ant.	Total Acum.
Camioneta 4x4	6	10	3500	3530
Camioneta 27 pasajeros	3	10	2190	2220
Estacion Total Solóide	1	10	800	800
Camión Furgón	1	10	640	650
Máquina	1	10	80	80
Total	10	100	7360	7480

C. - RELACION DE EQUIPOS UTILIZADOS (diario)

Unidad	Marca	Modelo	Placa	Color
Camioneta	Toyota	Hilux	CA-459	Gris Oscuro
Camioneta	Toyota	Hilux	BSE-716	Plata Metálica
Camioneta	Toyota	Hilux	CSC-910	Plata Metálica
Camioneta	Toyota	Hilux	PGN-220	Blanco
Camioneta	Toyota	Hilux	C3U-848	Plata Metálica
Máquina	Hyundai	H1	V44-252	Dorado
Camión	Hyundai	Furgón	D3T-565	Blanco
Coaster	Hyundai	County	V1H-715	Blanco
Coaster	Hyundai	County	V3X-969	Blanco
Coaster	Toyota	-	X2U-984	Blanco

A. - RECURSOS UTILIZADOS (diario)

Personal Obrero	Cant	Hrs.	AAN	AAC	Fronte de Trabajo
Oper. de Tractor	2	10	785	805	Cantera Roca / Dique Presa
Oper. de Motorvibradora	1	10	350	350	
Oper. de Excavadora	4	10	1341	1351	Cantera Roca
Oper. de Rodillo	1	10	310	320	Dique Presa
Oper. de Rock Drill	2	10	950	970	Cantera Roca
Oper. de Track Drill	2	10	1270	1290	Cantera Roca
Oper. Volquetes	7	10	2215	2235	Tronco Tipo 3
Oper. De Represado/Redra	1	10	230	240	Vaso Presa
Oper. De Casapero Frontal	1	10	350	360	Dique Presa
Oper. De Rodillo Berrano	0	0	0	0	
Comprasiorista	2	10	1070	1080	Cantera Roca
Manipulador martillero	11	10	6360	6400	Cantera Roca
Personal de Impleta	2	10	1000	1020	Campesinatos
Personal de piso	63	10	14170	14800	Varios
Chofer de Camioneta / Coaster	8	10	3670	3750	Varios
Chofer Sistema de agua	1	10	470	480	Vias y Accesos
Chofer Sistema de comb.	1	10	370	380	Varios
Chofer de camion berrano	3	0	0	0	
Chofer Sistema de comb.	3	0	0	0	
Chofer de camion berrano	3	0	0	0	
Almacenero	2	10	740	760	Almacén
Monitor de seguridad	2	10	740	760	Cantera Roca / Dique Presa
Asistente topografía	3	0	240	240	
Tecnico de laboratorio	1	10	620	630	Camposantos
Asistente Administrativo	1	10	2050	2110	Cantera Roca / Dique Presa
Asistente Social	1	10	1810	1810	Camposantos
Controlador de Escobos	2	10	690	610	Cantera Roca / Dique Presa

B. - EQUIPOS UTILIZADOS (diario)

Descripción	Cant.	Hrs.	AAN	AAC	Fronte
Excavadora CAT 330	1	10	432	442	Cantera Roca
Excavadora CAT 330	1	10	21	31	Cantera Roca
Excavadora CAT 325	1	8	489	474	Cantera Roca
Excavadora CAT 325	1	8	128	138	Dique Presa
Tractor CAT D6R	0	0	20	20	
Tractor CAT D6R	1	10	368	308	Dique Presa
Tractor CAT D6R	1	9	115	124	Dique Presa
Rodillo Vib. Liso10	0	0	57	65	Vaso Presa
Rodillo Vib. Liso10	1	10	102.5	202.5	Dique Presa
Casapero Frontal CAT 950 CF	1	8	180.3	168.3	Dique Presa
Motorvibradora CAT 145H	1	8	143.6	149.6	Vias y Accesos
Sistema de agua 3000 gal	1	5	188.8	193.8	Vias y Accesos
Represado/Redra	1	8	57	65	Vaso Presa
Track Drill	2	7	262	278	Cantera Roca
Rock Drill	2	7	157.3	171.3	Cantera Roca
Lustradora 400w	1	4	178	182	
Compressor 750 CFM 10ps3/min	2	2	118	118	
Sistema de Comb. 1500 gal	1	4	178	182	
Lustradora 400w	3	5	119	134	
Volquete 01	1	5	338	343	Transp. Tipo 3
Volquete 02	1	5	320	325	Transp. Tipo 3
Volquete 03	1	5	202.9	207.9	Transp. Tipo 3
Volquete 04	1	5	153	158	Transp. Tipo 3
Volquete 05	1	0	105.4	105.4	Transp. Tipo 3
Volquete 06	1	5	170	175	Transp. Tipo 3
Volquete 07	1	5	78	83	Transp. Tipo 3
Volquete 08	1	0	11	11	Transp. Tipo 3
Volquete 09	1	5	32	37	Transp. Tipo 3
Total HR	30	174	4874.8	4786.8	

Total Staff: 10 100 8120 8220
 Total Obrero: 128 220 41821 42811
Total: 138 320 48741 47861

AAN: Acumulado Anterior
 AAC: Acumulado Actual

BISA CONSTRUCCION S.A.

[Firma]
RÉSIDENTE DE OBRA

BISA Construcción

[Firma]
 CMS Proyectos

CARLOS ALVARADO VILCHEZ
INGENIERO CIVIL

B. - PRODUCCION (diario)
 Reg. CHP Nº 97503

C. - ACTIVIDADES PROGRAMADAS PARA HOY 01/07/2012

- 1.5. Mantenimiento de vías.
- 2.3.2. Carga y transporte (d=1.0 Km)
- 2.3.3 Colocación y compactación (enrocado)
- 4.3. Preparación de superficie para recibir geomembrana en orosa
- 4.5. Eliminación de material no conforme

0.1. Desbroce sobre terreno natural (e=0.30m) y preparación de superficie para recibir geomembrana

D. - ACTIVIDADES REALIZADAS 01/07/2012

- 4.5. Eliminación de material no conforme
- 1.5. Mantenimiento de vías.
- 2.3.1. Preparación de material enrocado.

REPORTE DIARIO DE OBRA

PROYECTO : RECRECIMIENTO DEL DEPOSITO DE RELAVE 2DA Y 3ERA ETAPA - U.O. PALLANCATA PROPIETARIO : COMPAÑIA MINERA SUYAMARCA (CMS) CONTRATISTA : BISA CONSTRUCCION S.A. (BC) SUPERVISOR : SVS INGENIEROS SAC (SVS) E. - ACTIVIDADES REALIZADAS PARA MAÑANA : 02/07/2012	RESPONSABLES : GUSTAVO MONTES (BC) VICTOR H. CRUZ (SVS) FECHA : 01/07/2012
1.5. Mantenimiento de vías. 2.3.1. Preparación de material enrocado. 2.3.2. Cargado y transporte (de 1,0 Km) 2.3.3. Colocación y compactación (enrocado) 4.3. Preparación de superficie para recibir asfaltarbrase en presa 4.5. Eliminación de material no conforme 0.1. Corte de Top Soil: Dique lateral de la presa de relaves. H= 0.30 m.	
F. - COMENTARIOS DEL CONTRATISTA A la fecha ha llegado a la zona de trabajo de la U.O 01 Tractor D8R, 01 Tractor D6R, 02 Excavadora 330, 02 Excavadora 325, 01 compresora Ingersol Rand 750 CFM, 07 Volquetas, 01 Motorizadora 140H, 01 Rodillo 10 ton, 01 Retroexcavadora 420E, 01 Cargador Frontal 950, 02 Track Drill, 02 Rock Drill, 6 Martillos modelo 650 Atlas Copco, 1 container con accesorios (brocas, barras, etc), 05 camiones, 03 conchas, 01 Minivan, 01 camión furgón y 03 luminarias. Se realizó la voladura n° 21, en la cual se tuvo un volumen volado de 4,100.00 m ³ , dentro de los cuales, sólo el 40% se pudo utilizar como material tipo 3, dado que el material restante es una Grava Arcillosa, con presencia de Limos (GC-SM), motivo por el cual este saído tampoco puede ser utilizado como material tipo 1.	
G. - COMENTARIOS DEL SUPERVISOR 	
H. - COMENTARIOS DEL JEFE DE PROYECTOS DE CMS El contratista no tiene el sistema técnico de lo indicado. El volumen de la voladura no es técnico.	
BISA CONSTRUCCION S.A.  CARLOS ALVARADO VILCHEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 97503	
 RESIDENTE DE OBRA BISA Construcción	
 CMS Proyectos	

Comentarios del Supervisor:

Se indica, mejorar la producción de la voladura en cuanto a la granulometría. Desde la voladura N°12 hasta la actual se tiene entre 10-15% de material con sobre tamaño, que no cumple con las especificaciones técnicas y por lo tanto no pueden ser usadas. Esto genera improductividad y retraso cuyas causas son exclusiva responsabilidad del Contratista.

Se solicita se inicie el turno noche según lo comprometido en la Carta del Contratista a la Supervisión N°275.

El Contratista no presenta informes de Voladura para sustentar el porcentaje útil de material tipo 3, que se indica.

Reporte de Producción

Item	Partida	Und	Contr.	Progr.	Acumulado Anterior	Semana 12: 01/07/2013 - 07/07/2013														Producción Acumulada				
			Retrado	Retrado		Producción Demandada														Acum. Sem	Acum. Fecha	% Avance		
			N° de Voles	24-Jun		N° de Voles	25-Jun	N° de Voles	26-Jun	N° de Voles	27-Jun	N° de Voles	28-Jun	N° de Voles	29-Jun	N° de Voles	30-Jun							
1	TRABAJOS PRELIMINARES																							
1.4	Mejoramiento y habilitación de vías existentes	km	2.58	0.00	2.08		-														-	2.08	80%	
1.5	Mantenimiento de vías	pb	1.00	0.08	0.14		0.01														0.01	0.15	15%	
1.6	Construcción de acoso desde el pie de canchales a zona de vedadura	m	350.00	105.00	180.88		-														-	180.88	52%	
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PRESAS																							
2	RELLENOS																							
2.3	MATERIAL TIPO 3 - ENROCADO																							
2.3.1	Preparación de material enrocado	m3	144,000.00	4,320.00	15,985.49	-	-														-	15,985.49	11.1%	
2.3.2	Cargue y transporte (dpt=1.0 Km)	m3	144,000.00	4,320.00	15,985.49	-	-														-	15,985.49	11.1%	
2.3.3	Colocación y Compactación (enrocado)	m3	144,000.00	4,320.00	15,985.49	-	-														-	15,985.49	11.1%	
4	IMPLEMENTACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES																							
4.3	Preparación de superficie para recibir geomembrana en presa	m2	123,888.00	500.00	-																-	-	0%	
4.5	Eliminación de material no conforme	m3	4,954.60	0.00	12,725.11	-	221.45														221.45	12,946.56	261%	
0	PARTIDAS ADICIONALES																							
0.1	DEBROS DE TOP SOIL Y PREPARACIÓN DE SUPERFICIE																							
0.1	Debros de Top Soil y preparación de superficie	m2	41,084.78	500.00	38,409.52	-	738.17														738.17	40,147.69	68%	

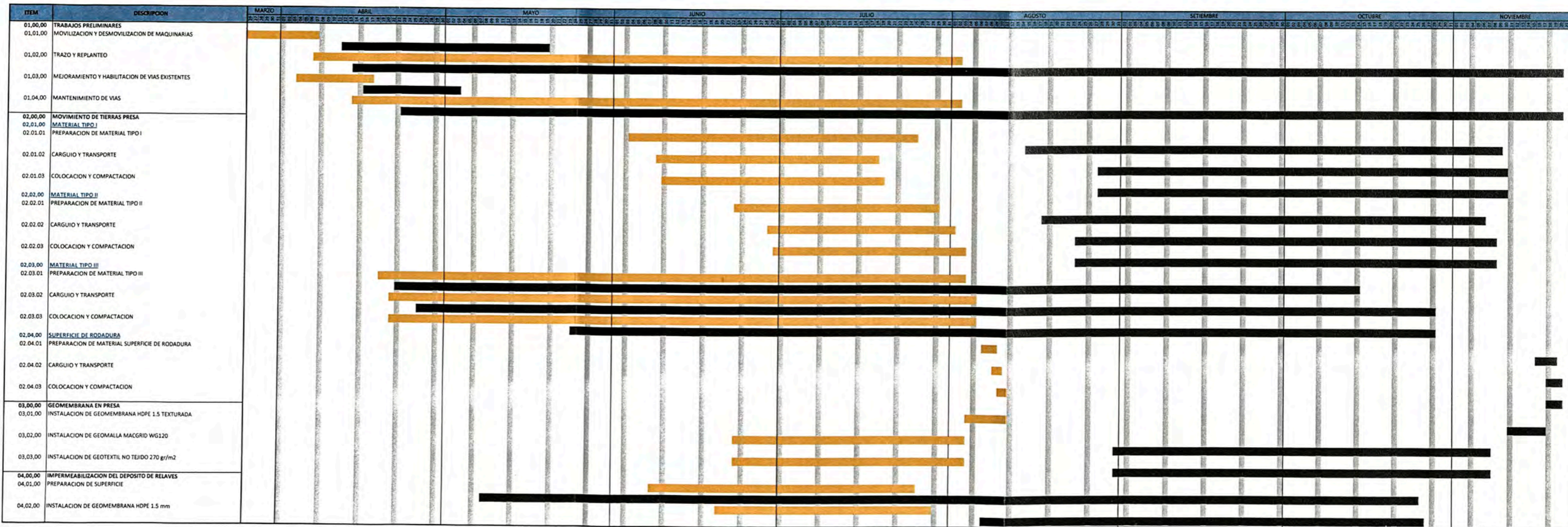
ANEXO B

B.3 DOCUMENTOS DE CONTROL

B.3.4 CRONOGRAMA LIQUIDACION VS REAL

EJECUTADO

CRONOGRAMA DE EJECUCION PROGRAMADO VS REAL



ANEXO C

C.1 ANALISIS DE SOBRECOSTO POR SUBPARTIDA

2.1.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO I

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	485	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.14
Personal de piso	hh	2	0.0454	100%	3.04	0.14	
Equipo y Herramientas							2.50
Excavadora 325	hm	1	0.0186	50%	80.75	0.75	
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0186	100%	59.50	1.11	
Tractor D6T	hm	1	0.0186	50%	68.00	0.63	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.14	0.01	
P.U. (\$/m3)							2.64

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	300	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.22
Personal de piso	hh	2	0.0733	100%	3.04	0.22	
Equipo y Herramientas							4.03
Excavadora 325	hm	1	0.0300	50%	80.75	1.21	
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0300	100%	59.50	1.79	
Tractor D6T	hm	1	0.0300	50%	68.00	1.02	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.22	0.01	
P.U. (\$/m3)							4.25

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	52 dias
Duracion real	87 dias
Metrado contractual	25,210.00 m3
Metrado real	22,282.53 m3
P.U. contractual	2.62 US\$/m3
Costo programado	2.64 US\$/m3
Costo real	4.25 US\$/m3
Diferencia	-1.61 US\$/m3
Sobrecosto total	-35,874.87 US\$

2.1.2 CARGUIO Y TRANSPORTE (Tipo I)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	444	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.23
Personal de piso	hh	3	0.0743	100%	3.04	0.23	
Equipo y Herramientas							1.57
Excavadora 325	hm	1	0.0203	50%	80.75	0.82	
Volquete	hm	1	0.0203	100%	36.55	0.74	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.23	0.01	
P.U. (\$/m3)							1.80

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	300	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.33
Personal de piso	hh	3	0.1100	100%	3.04	0.33	
Equipo y Herramientas							2.33
Excavadora 325	hm	1	0.0300	50%	80.75	1.21	
Volquete	hm	1	0.0300	100%	36.55	1.10	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.33	0.02	
P.U. (\$/m3)							2.66

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duración propuesta	40 días
Duración real	75 días
Metrado contractual	25,210.00 m3
Metrado real	22,282.53 m3
P.U. contractual	2.35 US\$/m3
Costo programado	1.80 US\$/m3
Costo real	2.66 US\$/m3
Diferencia	-0.86 US\$/m3
Sobrecosto total	-19,162.98 US\$

2.1.3 COLOCACION Y COMPACTACION (Tipo I)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA								
Rendimiento:		400	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra								0.17
Personal de piso	hh	2	0.0550	100%	3.04	0.17		
Equipo y Herramientas								1.83
Tractor D6T	hm	1	0.0225	25%	68.00	0.38		
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0225	100%	39.95	0.90		
Motoniveladora 135H	hm	1	0.0225	25%	59.50	0.33		
Cistema de agua	hm	1	0.0225	25%	36.55	0.21		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.17	0.01		
							P.U. (\$/m3)	2.00

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA								
Rendimiento:		300	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra								0.22
Personal de piso	hh	2	0.0733	100%	3.04	0.22		
Equipo y Herramientas								2.44
Tractor D6T	hm	1	0.0300	25%	68.00	0.51		
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0300	100%	39.95	1.20		
Motoniveladora 135H	hm	1	0.0300	25%	59.50	0.45		
Cistema de agua	hm	1	0.0300	25%	36.55	0.27		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.22	0.01		
							P.U. (\$/m3)	2.66

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demora la tarea, y se verifica con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	40 días
Duración real	75 días
Metrado contractual	25,210.00 m3
Metrado real	22,282.53 m3
P.U. contractual	2.52 US\$/m3
Costo programado	2.00 US\$/m3
Costo real	2.66 US\$/m3
Diferencia	-0.66 US\$/m3
Sobre costo total	-14,706.47 US\$

2.2.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO II

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	400	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.17
Personal de piso	hh	2	0.0550	100%	3.04	0.17	
Equipo y Herramientas							1.13
Tractor D8	hm	1	0.0225	25%	110.50	0.62	
Excavadora 330	hm	1	0.0225	25%	90.95	0.51	
Herramientas	%		2.0000	M.O.	0.17	0.00	
Actividades conexas							5.98
Perforacion y voladura	m3		1.0000	100%	5.98	5.98	
P.U. (\$/m3)							7.28

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	150	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.45
Personal de piso	hh	2	0.1467	100%	3.04	0.45	
Equipo y Herramientas							3.03
Tractor D8	hm	1	0.0600	25%	110.50	1.66	
Excavadora 330	hm	1	0.0600	25%	90.95	1.36	
Herramientas	%		2.0000	M.O.	0.45	0.01	
Actividades conexas							5.98
Perforacion y voladura	m3		1.0000	100%	5.98	5.98	
P.U. (\$/m3)							9.46

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoró la tarea, y se verifica con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	37 días
Duración real	81 días
Metrado contractual	14,300.00 m3
Metrado real	11,911.80 m3
P.U. contractual	7.55 US\$/m3
Costo programado	7.28 US\$/m3
Costo real	9.46 US\$/m3
Diferencia	-2.18 US\$/m3
Sobrecosto total	-25,967.72 US\$

2.2.2 CARGUIO Y TRANSPORTE (Tipo II)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:		400	m3/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.25
Personal de piso	hh	3	0.0825	100%	3.04	0.25	
Equipo y Herramientas							3.18
Excavadora 330	hm	1	0.0225	75%	90.95	1.53	
Volquete	hm	2	0.0450	100%	36.55	1.64	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.25	0.01	
P.U. (\$/m3)							3.43

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:		150	m3/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.67
Personal de piso	hh	3	0.2200	100%	3.04	0.67	
Equipo y Herramientas							8.51
Excavadora 330	hm	1	0.0600	75%	90.95	4.09	
Volquete	hm	2	0.1200	100%	36.55	4.39	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.67	0.03	
P.U. (\$/m3)							9.18

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoró la tarea, y se verifica con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	34 días
Duración real	77 días
Metrado contractual	14,300.00 m3
Metrado real	11,911.80 m3
P.U. contractual	2.09 US\$/m3
Costo programado	3.43 US\$/m3
Costo real	9.18 US\$/m3
Diferencia	-5.75 US\$/m3
Sobrecosto total	-68,492.85 US\$

2.2.3 COLOCACION Y COMPACTACION (Tipo II)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA

Rendimiento:		400	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra								0.25
Personal de piso	hh	3	0.0825	100%	3.04	0.25		
Equipo y Herramientas								2.25
Excavadora 330	hm	1	0.0225	50%	90.95	1.02		
Tractor D6T	hm	1	0.0225	50%	68.00	0.77		
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0225	50%	39.95	0.45		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.25	0.01		
P.U. (\$/m3)							2.50	

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de dias propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA

Rendimiento:		150	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra								0.67
Personal de piso	hh	3	0.2200	100%	3.04	0.67		
Equipo y Herramientas								6.00
Excavadora 330	hm	1	0.0600	50%	90.95	2.73		
Tractor D6T	hm	1	0.0600	50%	68.00	2.04		
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0600	50%	39.95	1.20		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.67	0.03		
P.U. (\$/m3)							6.67	

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de dias que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	35 dias
Duracion real	77 dias
Metrado contractual	14,300.00 m3
Metrado real	11,911.80 m3
P.U. contractual	2.37 US\$/m3
Costo programado	2.50 US\$/m3
Costo real	6.67 US\$/m3
Diferencia	-4.17 US\$/m3
Sobrecosto total	-49,672.21 US\$

2.3.1 PREPARACION DE MATERIAL TIPO III

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	1,020	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							
Personal de piso	hh	2	0.0216	100%	3.04	0.07	0.07
Equipo y Herramientas							
Tractor D8	hm	1	0.0088	25%	110.50	0.24	0.40
Excavadora 330	hm	1	0.0088	20%	90.95	0.16	
Herramientas	%		2.0000	M.O.	0.07	0.00	
Actividades conexas							
Perforación y voladura	m3		1.0000	100%	5.98	5.98	5.98
						P.U. (\$/m3)	6.45

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	700	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							
Personal de piso	hh	2	0.0314	100%	3.04	0.10	0.10
Equipo y Herramientas							
Tractor D8	hm	1	0.0129	25%	110.50	0.36	0.59
Excavadora 330	hm	1	0.0129	20%	90.95	0.23	
Herramientas	%		2.0000	M.O.	0.10	0.00	
Actividades conexas							
Perforación y voladura	m3		1.0000	100%	5.98	5.98	5.98
						P.U. (\$/m3)	6.67

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoró la tarea, y se verificó con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	107 días
Duración real	176 días
Metrado contractual	144,000.00 m3
Metrado real	123,991.68 m3
P.U. contractual	6.81 US\$/m3
Costo programado	6.45 US\$/m3
Costo real	6.67 US\$/m3
Diferencia	-0.22 US\$/m3
Sobrecosto total	-27,278.17 US\$

2.3.2 CARGUIO Y TRANSPORTE (Tipo III)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA

Rendimiento:		982	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra							0.07	
Personal de piso	hh	2	0.0224	100%	3.04	0.07		
Equipo y Herramientas							2.01	
Excavadora 330	hm	1	0.0092	80%	90.95	0.67		
Volquete	hm	4	0.0367	100%	36.55	1.34		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.07	0.00		
P.U. (\$/m3)							2.08	

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA

Rendimiento:		700	m3/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total	
Mano de Obra							0.10	
Personal de piso	hh	2	0.0314	100%	3.04	0.10		
Equipo y Herramientas							2.83	
Excavadora 330	hm	1	0.0129	80%	90.95	0.94		
Volquete	hm	4	0.0514	100%	36.55	1.88		
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.10	0.01		
P.U. (\$/m3)							2.93	

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	107 dias
Duracion real	186 dias
Metrado contractual	144,000.00 m3
Metrado real	123,991.68 m3
P.U. contractual	2.51 US\$/m3
Costo programado	2.08 US\$/m3
Costo real	2.93 US\$/m3
Diferencia	-0.85 US\$/m3
Sobrecosto total	-105,392.93 US\$

2.3.3 COLOCACION Y COMPACTACION (Tipo III)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:		1,020	m3/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.10
Personal de piso	hh	3	0.0324	100%	3.04	0.10	
Equipo y Herramientas							1.67
Excavadora 330	hm	1	0.0088	100%	90.95	0.80	
Tractor D6T	hm	1	0.0088	100%	68.00	0.60	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0088	75%	39.95	0.26	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.10	0.01	
						P.U. (\$/m3)	1.77

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:		800	m3/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.13
Personal de piso	hh	3	0.0413	100%	3.04	0.13	
Equipo y Herramientas							2.15
Excavadora 330	hm	1	0.0113	100%	90.95	1.03	
Tractor D6T	hm	1	0.0113	100%	68.00	0.77	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0113	75%	39.95	0.34	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.13	0.01	
						P.U. (\$/m3)	2.28

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	107 dias
Duracion real	158 dias
Metrado contractual	144,000.00 m3
Metrado real	123,991.68 m3
P.U. contractual	2.37 US\$/m3
Costo programado	1.77 US\$/m3
Costo real	2.28 US\$/m3
Diferencia	-0.51 US\$/m3
Sobrecosto total	-63,235.76 US\$

2.4.1 PREPARACION DE MATERIAL PARA SUPERFICIE DE RODADURA

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	350	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.19
Personal de piso	hh	2	0.0629	100%	3.04	0.19	
Equipo y Herramientas							2.03
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0257	75%	59.50	1.15	
Tractor D6T	hm	1	0.0257	50%	68.00	0.87	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.19	0.01	
P.U. (\$/m3)							2.22

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	150	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.45
Personal de piso	hh	2	0.1467	100%	3.04	0.45	
Equipo y Herramientas							4.74
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0600	75%	59.50	2.68	
Tractor D6T	hm	1	0.0600	50%	68.00	2.04	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.45	0.02	
P.U. (\$/m3)							5.19

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	3 días
Duracion real	4 días
Metrado contractual	1,020.00 m3
Metrado real	532.50 m3
P.U. contractual	2.46 US\$/m3
Costo programado	2.22 US\$/m3
Costo real	5.19 US\$/m3
Diferencia	-2.97 US\$/m3
Sobrecosto total	-1,581.53 US\$

2.4.2 CARGUIO Y TRANSPORTE (Superficie de rodadura)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	444	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.15
Personal de piso	hh	2	0.0495	100%	3.04	0.15	
Equipo y Herramientas							2.04
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0203	50%	59.50	0.60	
Tractor D6T	hm	1	0.0203	50%	68.00	0.69	
Volquete	hm	1	0.0203	100%	36.55	0.74	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.15	0.01	
P.U. (\$/m3)							2.19

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	175	m3/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.38
Personal de piso	hh	2	0.1257	100%	3.04	0.38	
Equipo y Herramientas							5.18
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0514	50%	59.50	1.53	
Tractor D6T	hm	1	0.0514	50%	68.00	1.75	
Volquete	hm	1	0.0514	100%	36.55	1.88	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.38	0.02	
P.U. (\$/m3)							5.56

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demora la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	2 días
Duración real	3 días
Metrado contractual	1,020.00 m3
Metrado real	532.50 m3
P.U. contractual	2.74 US\$/m3
Costo programado	2.19 US\$/m3
Costo real	5.56 US\$/m3
Diferencia	-3.37 US\$/m3
Sobrecosto total	-1,794.53 US\$

2.4.3 COLOCACIÓN Y COMPACTACIÓN (Superficie de rodadura)

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	540	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.19
Personal de piso	hh	3	0.0611	100%	3.04	0.19	
Equipo y Herramientas							2.06
Tractor D6T	hm	1	0.0167	50%	68.00	0.57	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0167	100%	39.95	0.67	
Motoniveladora 135H	hm	1	0.0167	50%	59.50	0.50	
Cistema de agua	hm	1	0.0167	50%	36.55	0.31	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.19	0.01	
P.U. (\$/m3)							2.25

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	175	m3/h	hm/jomada		9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.57
Personal de piso	hh	3	0.1886	100%	3.04	0.57	
Equipo y Herramientas							6.30
Tractor D6T	hm	1	0.0514	50%	68.00	1.75	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0514	100%	39.95	2.05	
Motoniveladora 135H	hm	1	0.0514	50%	59.50	1.53	
Cistema de agua	hm	1	0.0514	50%	36.55	0.94	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.57	0.03	
P.U. (\$/m3)							6.87

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se venifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duración propuesta	2 días
Duración real	3 días
Metrado contractual	1,020.00 m3
Metrado real	532.50 m3
P.U. contractual	2.81 US\$/m3
Costo programado	2.25 US\$/m3
Costo real	6.87 US\$/m3
Diferencia	-4.62 US\$/m3
Sobrecosto total	-2,460.15 US\$

3.2.0 INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE 1.5 mm texturada

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	1,500	m2/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.13
Personal de piso	hh	6	0.0440	100%	3.04	0.13	
Equipo y Herramientas							0.13
Excavadora 325	hm	1	0.0060	25%	80.75	0.12	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.13	0.01	
Subcontrato							1.54
Inst. de geomembrana	m2		1.0500	100%	1.47	1.54	
P.U. (\$/m2)							1.80

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	680	m2/h	hm/jornada		9	hh/jornada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.30
Personal de piso	hh	6	0.0971	100%	3.04	0.30	
Equipo y Herramientas							0.29
Excavadora 325	hm	1	0.0132	25%	80.75	0.27	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.30	0.02	
Subcontrato							1.54
Inst. de geomembrana	m2		1.0500	100%	1.47	1.54	
P.U. (\$/m2)							2.13

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duracion propuesta	8 dias
Duracion real	7 dias
Metrado contractual	7,820.00 m2
Metrado real	4,757.23 m2
P.U. contractual	1.99 US\$/m2
Costo programado	1.80 US\$/m2
Costo real	2.13 US\$/m2
Diferencia	-0.33 US\$/m2
Sobrecosto total	-1,569.89 US\$

3.3.0 INSTALACION DE GEOMALLA MACGRID WG 120

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	250	m2/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							0.20
Consumibles	und		2.0000	100%	0.10	0.20	
Mano de Obra							0.80
Personal de piso	hh	6	0.2640	100%	3.04	0.80	
Equipo y Herramientas							0.91
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0360	25%	59.50	0.54	
Volquete	hm	1	0.0360	25%	36.55	0.33	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.80	0.04	
P.U. (\$/m2)							1.91

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	300	m2/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descncion	Und	Cuadrilla	Cantldad	Incendencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							0.20
Consumibles	und		2.0000	100%	0.10	0.20	
Mano de Obra							0.67
Personal de piso	hh	6	0.2200	100%	3.04	0.67	
Equipo y Herramientas							0.75
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0300	25%	59.50	0.45	
Volquete	hm	1	0.0300	25%	36.55	0.27	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.67	0.03	
P.U. (\$/m2)							1.62

* El rendimiento real se calculo en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demoro la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de produccion.

Duración propuesta	42 días
Duración real	69 días
Metrado contractual	10,375.00 m2
Metrado real	20,839.93 m2
P.U. contractual	1.21 US\$/m2
Costo programado	1.91 US\$/m2
Costo real	1.62 US\$/m2
Diferencia	0.29 US\$/m2
Sobrecosto total	6,043.58 US\$

3.4.0 INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270 gr/m2

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:		450	m2/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							0.15
Consumibles	und		1.0000	100%	0.15	0.15	
Mano de Obra							0.45
Personal de piso	hh	6	0.1467	100%	3.04	0.45	
Equipo y Herramientas							0.50
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0200	25%	59.50	0.30	
Volquete	hm	1	0.0200	25%	36.55	0.18	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	0.45	0.02	
						P.U. (\$/m2)	1.10

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:		200	m2/h	hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Materiales							0.15
Consumibles	und		1.0000	100%	0.15	0.15	
Mano de Obra							1.00
Personal de piso	hh	6	0.3300	100%	3.04	1.00	
Equipo y Herramientas							1.13
Cargador frontal 950F	hm	1	0.0450	25%	59.50	0.67	
Volquete	hm	1	0.0450	25%	36.55	0.41	
Herramientas	%		5.0000	M.O.	1.00	0.05	
						P.U. (\$/m2)	2.28

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demora la tarea, y se verifica con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	42 días
Duración real	69 días
Metrado contractual	19,070.00 m2
Metrado real	13,337.93 m2
P.U. contractual	1.04 US\$/m2
Costo programado	1.10 US\$/m2
Costo real	2.28 US\$/m2
Diferencia	-1.18 US\$/m2
Sobrecosto total	-15,738.76 US\$

4.3.0 PREPARACION DE SUPERFICIE PARA RECIBIR GEOMEMBRANA

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	850	m2/h		hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.24
Personal de piso	hh	6	0.0776	100%	3.04	0.24	
Equipo y Herramientas							1.06
Excavadora 325	hm	1	0.0106	80%	80.75	0.68	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0106	50%	39.95	0.21	
Cisterna de agua	hm	1	0.0106	20%	36.55	0.08	
Volquete	hm	1	0.0106	20%	36.55	0.08	
Herramientas	%		3.0000	M.O.	0.24	0.01	
P.U. (\$/m2)							1.30

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	600	m2/h		hm/jornada	9	hh/jornada	11
Descripción	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.33
Personal de piso	hh	6	0.1100	100%	3.04	0.33	
Equipo y Herramientas							1.50
Excavadora 325	hm	1	0.0150	80%	80.75	0.97	
Rodillo vibratorio 10 ton	hm	1	0.0150	50%	39.95	0.30	
Cisterna de agua	hm	1	0.0150	20%	36.55	0.11	
Volquete	hm	1	0.0150	20%	36.55	0.11	
Herramientas	%		3.0000	M.O.	0.33	0.01	
P.U. (\$/m2)							1.83

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demora la tarea, y se verifico con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	48 días
Duración real	171 días
Metrado contractual	123,866.00 m2
Metrado real	99,951.05 m2
P.U. contractual	2.81 US\$/m2
Costo programado	1.30 US\$/m2
Costo real	1.83 US\$/m2
Diferencia	-0.53 US\$/m2
Sobrecosto total	-52,974.06 US\$

4.4.0 INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE 1.5 mm

A.- COSTO PROGRAMADO DE PARTIDA							
Rendimiento:	2,000	m2/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.10
Personal de piso	hh	6	0.0330	100%	3.04	0.10	
Equipo y Herramientas							0.12
Excavadora 325	hm	1	0.0045	30%	80.75	0.11	
Herramientas	%		10.0000	M.O.	0.10	0.01	
Subcontrato							1.54
Inst. de geomembrana	m2		1.0500	100%	1.47	1.54	
						P.U. (\$/m2)	1.76

* El rendimiento programado se calcula en base al metrado contractual y la cantidad de días propuestos en el cronograma contractual.

A.- COSTO REAL DE PARTIDA							
Rendimiento:	1,200	m2/h		hm/jomada	9	hh/jomada	11
Descripcion	Und	Cuadrilla	Cantidad	Incidencia	P.U.	Parcial	Total
Mano de Obra							0.17
Personal de piso	hh	6	0.0550	100%	3.04	0.17	
Equipo y Herramientas							0.20
Excavadora 325	hm	1	0.0075	30%	80.75	0.18	
Herramientas	%		10.0000	M.O.	0.17	0.02	
Subcontrato							1.54
Inst. de geomembrana	m2		1.0500	100%	1.47	1.54	
						P.U. (\$/m2)	1.91

* El rendimiento real se calcula en base al metrado total valorizado entre la cantidad real de días que demora la tarea, y se verifica con el promedio de los rendimientos obtenidos de acuerdo a los reportes diarios de producción.

Duración propuesta	39 días
Duración real	81 días
Metrado contractual	123,866.00 m2
Metrado real	99,951.05 m2
P.U. contractual	1.89 US\$/m2
Costo programado	1.76 US\$/m2
Costo real	1.91 US\$/m2
Diferencia	-0.15 US\$/m2
Sobrecosto total	-14,992.66 US\$

ANEXO C

C.2 ANALISIS DE SOBRECOSTO POR GASTOS GENERALES

DETERMINACION DE SOBRECOSTOS POR CONCEPTO DE GASTOS GENERALES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	ASIGNACION	GASTO CONTRACTUAL			GASTO PROGRAMADO			GASTO REAL		
					MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)	MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)	MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)
1,00	GASTOS GENERALES VARIABLES												
1,10	Personal Staff						265.752,10			161.966,55			282.827,76
	Coordinador	mes	1,00	25%	4,83	13.160,00	15.890,70	4,83	6.964,29	8.409,38	8,16	6.964,29	14.207,15
	Coordinador de perforacion y voladura	mes	1,00	100%	4,00	8.500,00	34.000,00	4,00	3.482,14	13.928,56	7,33	3.482,14	25.524,09
	Ingeniero Residente	mes	1,00	100%	4,83	5.980,00	28.883,40	4,83	4.821,43	23.287,51	8,16	4.821,43	39.342,87
	Supervisor de perforacion y voladura	mes	2,00	100%	3,83	4.020,00	30.793,20	3,83	3.214,29	24.621,46	7,16	3.214,29	46.028,63
	Oficina tecnica	mes	1,00	100%	4,83	6.840,00	33.037,20	4,83	3.214,29	15.525,02	8,16	3.214,29	26.228,61
	Control de calidad (QC)	mes	3,00	100%	4,33	3.940,00	51.180,60	4,33	2.678,57	34.794,62	7,66	2.678,57	61.553,54
	Administracion	mes	1,00	100%	4,83	3.940,00	19.030,20	4,83	2.678,57	12.937,49	8,16	2.678,57	21.857,13
	Jefe de seguridad y medio ambiente	mes	1,00	100%	4,83	7.020,00	33.906,60	4,83	3.750,00	18.112,50	8,16	3.750,00	30.600,00
	Topografo	mes	1,00	100%	4,83	3.940,00	19.030,20	4,83	2.142,86	10.350,01	8,16	2.142,86	17.485,74
1,20	Personal Empleado						85.351,20			66.527,69			120.937,53
	Auxiliar de administracion	mes	1,00	100%	3,83	2.740,00	10.494,20	3,83	1.875,00	7.181,25	7,16	1.875,00	13.425,00
	Supervisor de seguridad y medio ambiente	mes	2,00	100%	4,00	4.200,00	33.600,00	4,00	2.946,43	23.571,44	7,33	2.946,43	43.194,66
	Supervisor de campo 1 (rellenos)	mes	2,00	100%	4,33	3.340,00	28.924,40	4,33	2.946,43	25.516,08	7,66	2.946,43	45.139,31
	Mecanico	mes	1,00	100%	3,83	3.220,00	12.332,60	3,83	2.678,57	10.258,92	7,16	2.678,57	19.178,56
1,30	Equipos requeridos						243.005,00			151.479,00			256.374,00
	Servicio de QC	mes	1,00	100%	3,83	1.200,00	4.596,00	3,83	1.200,00	4.596,00	3,83	1.200,00	4.596,00
	Camioneta 4 x 4	mes	4,00	100%	4,33	4.300,00	74.476,00	4,33	2.400,00	41.568,00	7,66	2.400,00	73.536,00
	Transporte de personal en obra (coaster)	mes	3,00	100%	4,33	4.900,00	63.651,00	4,33	3.600,00	46.764,00	7,66	3.600,00	82.728,00
	Vehiculo de servicio (voladura)	mes	1,00	100%	3,83	6.400,00	24.512,00	3,83	2.400,00	9.192,00	7,16	2.400,00	17.184,00
	Vehiculo para transporte de explosivos	mes	1,00	100%	3,83	7.000,00	26.810,00	3,83	4.200,00	16.086,00	7,16	4.200,00	30.072,00
	Cisterna de combustible	mes	1,00	100%	4,33	6.000,00	25.980,00	4,33	4.500,00	19.485,00	7,66	4.500,00	34.470,00
	Luminarias 4,000 W	mes	3,00	100%	3,83	2.000,00	22.980,00	3,83	1.200,00	13.788,00	3,83	1.200,00	13.788,00
1,40	Gastos de Facilidades						35.558,40			21.923,05			36.858,10
	Laptops	mes	4,00	100%	4,63	120,00	2.222,40	4,63	70,00	1.296,40	7,96	70,00	2.228,80
	PCs	mes	3,00	100%	4,63	60,00	833,40	4,63	35,00	486,15	7,96	35,00	835,80
	Servicio de internet	mes	1,00	100%	4,63	5.000,00	23.150,00	4,63	3.000,00	13.890,00	7,96	3.000,00	23.880,00
	Impresora A-4	mes	1,00	100%	4,63	50,00	231,50	4,63	50,00	231,50	4,63	50,00	231,50
	Impresora A-3	mes	1,00	100%	4,63	100,00	463,00	4,63	100,00	463,00	4,63	100,00	463,00
	Camara digital	mes	1,00	100%	4,63	500,00	2.315,00	4,63	100,00	463,00	4,63	100,00	463,00
	Radio Handies	mes	17,00	100%	4,63	40,00	3.148,40	4,63	40,00	3.148,40	7,96	40,00	5.412,80
	Walkie Talkie	mes	3,00	100%	4,63	20,00	277,80	4,63	20,00	277,80	7,96	20,00	477,60
	Celular	mes	9,00	100%	4,63	70,00	2.916,90	4,63	40,00	1.666,80	7,96	40,00	2.865,60
1,50	Otros						141.015,00			111.097,50			131.493,00
	Ensayos de laboratorio	und	1,00	100%	1,00	6.000,00	6.000,00	1,00	6.000,00	6.000,00	1,00	6.000,00	6.000,00
	Viajes de visitas y salidas	und	6,00	100%	4,00	380,00	9.120,00	4,00	250,00	6.000,00	6,00	250,00	9.000,00
	Alojamiento en Nazca	und	6,00	100%	4,00	75,00	1.800,00	4,00	40,00	960,00	6,00	40,00	1.440,00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	ASIGNACION	GASTO CONTRACTUAL			GASTO PROGRAMADO			GASTO REAL		
					MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)	MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)	MES	COSTO (US\$)	PARCIAL (US\$)
	EPPs	glb	17,00	100%	1,00	90,00	1.530,00	1,00	90,00	1.530,00	1,00	90,00	1.530,00
	Fotocheck	glb	120,00	100%	1,00	10,00	1.200,00	1,00	10,00	1.200,00	1,00	10,00	1.200,00
	Exámenes medicos	und	120,00	100%	1,00	120,00	14.400,00	1,00	120,00	14.400,00	1,00	120,00	14.400,00
	Proceso de induccion	und	120,00	100%	1,00	320,00	38.400,00	1,00	320,00	38.400,00	1,00	320,00	38.400,00
	Movilizacion y desmov. de personal en campo	glb	75,00	100%	4,00	150,00	45.000,00	4,00	70,00	21.000,00	7,00	70,00	36.750,00
	Papeleria, consumibles de oficina	mes	1,00	100%	4,63	500,00	2.315,00	4,63	250,00	1.157,50	7,96	250,00	1.990,00
	Extintores de 12 kg	glb	6,00	100%	1,00	150,00	900,00	1,00	150,00	900,00	1,00	150,00	900,00
	Trabajos medioambientales	mes	1,00	100%	3,83	5.000,00	19.150,00	3,83	5.000,00	19.150,00	3,83	5.000,00	19.150,00
	Adquisiciones menores (limpieza)	glb	1,00	100%	4,00	300,00	1.200,00	4,00	100,00	400,00	7,33	100,00	733,00

2,00 GASTOS GENERALES FIJOS

2,10	Gastos administrativos / financieros						30.000,00			30.000,00			30.000,00
	Seguros	glb	1,00	100%	1,00	15.000,00	15.000,00	1,00	15.000,00	15.000,00	1,00	15.000,00	15.000,00
	Fianzas y garantias	glb	1,00	100%	1,00	15.000,00	15.000,00	1,00	15.000,00	15.000,00	1,00	15.000,00	15.000,00
2,20	Otros						18.000,00			18.000,00			18.000,00
	Gastos de oficina	glb	1,00	100%	1,00	18.000,00	18.000,00	1,00	18.000,00	18.000,00	1,00	18.000,00	18.000,00

TOTAL 818.681,70

TOTAL 560.993,79

TOTAL 876.490,39

SOBRECOSTO EN GASTOS GENERALES (US\$) -315.496,60

ANEXO C

C.3 RESUMEN DE SOBRE COSTOS INCURRIDOS

RESUMEN DE SOBRECOSTOS INCURRIDOS

ITEM	NOMBRE DE LA PARTIDA	UND	LIQUIDACION			REAL			SOBRE COSTO	GANANCIA PERDIDA
			METRADO	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)	METRADO	P.U. (US\$)	PARCIAL (US\$)		
	ORDEN DE TRABAJO No 01									
1	TRABAJOS PRELIMINARES									
1,1	Movilización y desmovilización de maquinarias	glb	0,96	120.400,00	115.400,00	1,00	160.400,00	160.400,00	-50.000,00	-45.000,00
1,2	Campamento Provisional de la Obra	glb	1,00	84.555,08	84.555,08	1,00	84.555,08	84.555,08	0,00	0,00
1,3	Trazo y Replanteo	glb	1,00	31.874,35	31.874,35	1,00	31.462,85	31.462,85	-12.750,00	411,50
1,4	Mejoramiento y habilitación de vías existentes	km	2,06	5.267,82	10.851,71	2,06	5.267,82	10.851,71	0,00	0,00
1,5	Mantenimiento de vías	glb	1,00	48.642,13	48.642,13	1,00	69.354,54	69.354,54	-33.246,77	-20.712,41
1,6	Construcción de acceso desde el pie de cantera a zona de voladura	m	180,86	101,78	18.407,93	180,86	101,78	18.407,93	0,00	0,00
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PRESA									
2	RELLENOS									
2,1	MATERIAL TIPO 1									
2.1.1	Preparación de material tipo 1	m ³	22.282,53	2,62	58.380,23	22.282,53	4,25	94.700,75	-35.874,87	-36.320,52
2.1.2	Carguío y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	22.282,53	2,35	52.363,95	22.282,53	2,66	59.271,53	-19.162,98	-6.907,58
2.1.3	Colocación y Compactación (Tipo 1)	m ³	22.282,53	2,52	56.151,98	22.282,53	2,66	59.271,53	-14.706,47	-3.119,55
2.1.4	Transporte adicional de suelo	m ³ k	17.291,24	0,64	11.066,39	17.291,24	0,64	11.066,39	0,00	0,00
2,2	MATERIAL TIPO 2 - TRANSICIÓN									
2.2.1	Preparación de material tipo 2	m ³	11.911,80	7,55	89.934,09	11.911,80	9,46	112.685,63	-25.967,72	-22.751,54
2.2.2	Carguío y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	11.911,80	2,09	24.895,66	11.911,80	9,18	109.350,32	-68.492,85	-84.454,66
2.2.3	Colocación y Compactación (Tipo 2)	m ³	11.911,80	2,37	28.230,97	11.911,80	6,67	79.451,71	-49.672,21	-51.220,74
2,3	MATERIAL TIPO 3 - ENROCADO									
2.3.1	Preparación de material enrocado	m ³	123.991,68	6,81	844.383,34	123.991,68	6,67	827.024,51	-27.278,17	17.358,83
2.3.2	Carguío y transporte (dp=1.0 Km)	m ³	123.991,68	2,51	311.219,12	123.991,68	2,93	363.295,62	-105.392,93	-52.076,50
2.3.3	Colocación y Compactación (enrocado)	m ³	123.991,68	2,18	270.301,86	123.991,68	2,28	282.701,03	-63.235,76	-12.399,17
2,4	SUPERFICIE DE RODADURA									
2.4.1	Preparación de material superficie de rodadura	m ³	532,50	2,46	1.309,95	532,50	5,19	2.763,68	-1.581,53	-1.453,73
2.4.2	Carguío y transporte (dp=0.5 Km)	m ³	532,50	2,74	1.459,05	532,50	5,56	2.960,70	-1.794,53	-1.501,65
2.4.3	Colocación y Compactación (Tipo 7)	m ³	532,50	2,81	1.496,33	532,50	6,87	3.658,28	-2.460,15	-2.161,95
2,5	TRANSPORTE ADICIONAL Y OTROS									
2.5.1	Transporte adicional	m ³ k	250.791,36	0,82	205.648,92	250.791,36	0,82	205.648,92	0,00	0,00
3	GEOMEMBRANA EN PRESA									
3.1	Anclaje superior de geomembrana (incluye corte y relleno)	ml	355,00	15,38	5.459,90	355,00	15,38	5.459,90	0,00	0,00
3.2	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 Texturada	m ²	4.757,23	1,99	9.466,89	4.757,23	2,13	10.132,90	-1.569,89	-666,01
3.3	Instalación de Geomalla Macgrid WG 120	m ²	20.839,93	1,21	25.216,32	20.839,93	1,62	33.760,69	6.043,58	-8.544,37
3.4	Instalación de geotextil no tejido 270 gr/m2	m ²	13.337,93	1,04	13.871,45	13.337,93	2,28	30.410,48	-15.738,76	-16.539,03
4	IMPERMEABILIZACIÓN DEL DEPÓSITO DE RELAVES									
4.1	Anclaje superior de geomembrana en suelo (incluye corte y relleno)	ml	2.100,00	22,02	46.242,00	2.100,00	22,02	46.242,00	0,00	0,00
4.2	Anclaje superior de geomembrana en roca (incluye corte y relleno)	ml	100,00	27,26	2.726,00	100,00	27,26	2.726,00	0,00	0,00
4.3	Preparación de superficie para recibir geomembrana en presa	m ²	99.951,05	1,76	175.913,85	99.951,05	1,83	182.910,42	-52.974,06	-6.996,57
4.4	Instalación de geomembrana HDPE 1.5 mm.	m ²	99.951,05	1,89	188.907,48	99.951,05	1,91	190.906,51	-14.992,66	-1.999,03
4.5	Eliminación de material no conforme	m3	16.247,23	3,79	61.577,00	16.247,23	3,79	61.577,00	0,00	0,00
			COSTO DIRECTO (US\$)		2.795.953,93			3.153.008,61	-590.848,73	-357.054,68
			GASTOS GENERALES		825.824,37			876.490,39	-315.496,60	-50.666,02
			UTILIDAD (7.80%)		218.084,41					
			TOTAL (US\$)		3.839.862,71			4.029.499,00	-906.345,33	-189.636,29