

CO - PE - 1PE326 - CI - SA - 001

Construcción

Perú

Proyecto: Chicama y Virú

Disciplina

Tipo documento

Número secuencial

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PQT 1C: OPERADOR DE CANTERAS DE ROCA – RÍO CHICAMA

SOLUCIONES INTEGRALES ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS RÍO CHICAMA Y RÍO VIRÚ (PAQUETE 9R-06)

400195 CHICAMA OBRAS EN RIO

“ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)”

Histórico de revisiones

Propuesto por	Revisado por	Aprobado por
Gerente de Diseño	Gerente Transversal de Diseño	Gerente de Proyecto
José Luis Oblitas N., 22/12/22	David Rodríguez M, 22/12/22	Gustavo Magalhães, 22/12/22

Nivel de seguridad:
Interno

Alcance:

ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO CHICAMA Y RIO VIRÚ (Paquete 9R-06)

Rev.00 22/12/22 Creación del documento

Documentación relacionada y aplicable

Definiciones

Matriz del Conocimiento

CATEGORÍA

- ☐ Todas las categorías
- ☐ Consejero delegado
- ☐ Directores Generales
- ☐ Dirección General
- ☐ Director Corporativo
- ☒ Director
- ☒ Jefe Corporativo de
- ☒ Jefe de Áreas
- ☒ Técnico
- ☒ Especialista
- ☐ Administrativo
- ☐ Operario cualificado

FUNCIONES

- ☐ Todas las funciones
- ☐ Asesoría Jurídica
- ☐ Económico Financiera
- ☐ Organización
- ☒ RR.HH y SSGG
- ☐ Sistemas de Información
- ☐ Soporte Corporativo
- ☐ Soporte Técnico
- ☐ Línea/Producción
- ☐ Otros:.....

Responsable de distribución:

Tabla de contenido

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	7
A. GENERALIDADES	7
B. OBJETIVOS	¡Error! Marcador no definido.
C. DISPOSICIONES PRELIMINARES	¡Error! Marcador no definido.
D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	¡Error! Marcador no definido.
E. DISPOSICIONES GENERALES	¡Error! Marcador no definido.
F. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS	¡Error! Marcador no definido.
G. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA	¡Error! Marcador no definido.
H. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS	¡Error! Marcador no definido.
PARTIDAS DEL PRESUPUESTO	20
1. OBRAS PROVISIONALES	20
1.1. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA USO Y ADQUISICIÓN DE EXPLOSIVOS	20
1.2. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS	20
1.3. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA ALMACENAMIENTO Y USO DE POLVORÍN	20
1.4. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	20
2. OBRAS PRELIMINARES	21
2.1. TRAZO Y REPLANTEO	21
2.1.1. TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL INICIO DE OBRA	21
2.1.2. CONTROL TOPOGRÁFICO DEL MATERIAL SELECCIONADO	21
2.1.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO FINAL DE OBRA	21
2.2. CONSTRUCCIÓN DE ACCESO NUEVO	22
2.2.1. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	22
2.2.2. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $D \leq 1\text{KM}$	23
2.2.3. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $D > 1\text{KM}$	24
2.2.4. EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN	28
2.2.5. EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA	30
2.2.6. EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO HIDRÁULICO	34
2.2.7. RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA ACCESOS	38
2.2.8. PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO	40
2.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, $D \leq 1\text{KM}$	42
2.2.10. TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, $D > 1\text{KM}$	42
2.2.11. PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO	43
2.2.12. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, $D \leq 1\text{KM}$	44

2.2.13. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, D>1KM	44
2.2.14. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D≤1KM	44
2.2.15. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM	44
2.3. MANTENIMIENTO DE ACCESOS (L<2 KM)	44
2.4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA	46
2.5. MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS A OBRA	48
2.6. DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA	49
2.7. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS, ZONAS DE ACOPIO E INSTALACIÓN DE POLVORÍN	50
2.7.1. CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN PARA CAMPAMENTOS	50
2.7.2. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS	51
2.7.3. MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTOS	53
2.7.4. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	54
2.7.5. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D≤ 1KM	54
2.7.6. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM	54
2.7.7. CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DE POLVORÍN	54
2.7.8. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D≤ 1KM	56
2.7.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM	56
2.8. CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA PARA ZONAS DE ACOPIO	56
2.8.1. CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA PARA ZONAS DE ACOPIO	56
2.8.2. EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN	58
2.8.3. RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA PLATAFORMA DE ACOPIO	58
2.8.4. SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO	58
2.8.5. SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE GARITA DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA	59
2.9. IMPLEMENTACION DE CONTROLES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	59
2.10. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS PARA DME Y DMO	61
2.11. CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME Y DMO	63
2.12. RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS	64
3. EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	66
3.1. HABILITACIÓN DE CANTERAS	66
3.1.1. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO	66
3.1.2. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D≤ 1KM	66
3.1.3. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D>1KM	66
3.1.4. EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA	66
3.1.5. EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA	70

3.1.6.	PERFORACIÓN MANUAL Y VOLADURA (HABILITACIÓN DE ÁREA DE PERFORACIÓN PARA ROCKDRILL)	73
3.1.7.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$	75
3.1.8.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$	75
3.2.	Producción material en cantera de cerro (macizo rocoso)	75
3.2.1.	PERFORACIÓN, VOLADURA, REMOCIÓN, TRANSPORTE Y SELECCIÓN PARA ROCA DE 0.80 - 1.50 M	75
3.2.2.	FRACTURACIÓN Y SELECCIÓN DE ROCA PARA GAVIONES DE 0.15 - 0.20 M	78
3.2.3.	CARGUÍO DE MATERIAL REMANENTE EN ACOPIO PARA ELIMINACIÓN	79
3.2.4.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$	80
3.2.5.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$	80
3.3.	PRODUCCIÓN MATERIAL EN CANTERA DE CAUCE (BOLONERIA SUELTA)	80
3.3.1.	FRACTURACIÓN Y SELECCIÓN DE ROCA CON MARTILLO HIDRÁULICO	80
3.3.2.	CARGUÍO DE MATERIAL REMANENTE EN ACOPIO PARA ELIMINACIÓN	81
3.3.3.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$	81
3.3.4.	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$	81
3.4.	CARGUÍO DE MATERIAL ACOPIADO	82
3.4.1.	CARGUÍO DE MATERIAL ACOPIADO	82
4.	IMPLEMENTACION PARA CONTROL Y PESAJE DE ROCA	82
4.1.	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PESAJE	82
4.2.	SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE BALANZA, CASETA Y TABLERO DE CONTROL DE PESAJE	82
4.3.	OPERACIÓN Y CONTROL DE SISTEMA DE PESAJE (INC ENERGIA ELECTRICA E ILUMINACION DE PLATAFORMA DE ACOPIO Y BALANZA)	83
5.	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	84
5.1.	ENSAYOS DE ROCAS	84

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A. GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas, conjuntamente con la Memoria y Planos, tienen como objeto normar las condiciones generales de construcción a ser aplicadas por el Subcontratista en la ejecución de las obras componentes del Proyecto.

Las partes de este subcontrato están conformadas por la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, en adelante la ARCC (el Cliente); OHLA en adelante el Contratista; El Supervisor de Calidad en adelante la Supervisión y la empresa o consorcio subcontratado para ejecutar los trabajos, en adelante el Subcontratista.

El Subcontratista coordinará directa y únicamente con el Contratista y con el Supervisor de Calidad. El Subcontratista suministrará todos los elementos de construcción, seguros, dirección de obra y pruebas de laboratorio.

El Contratista y la Supervisión, más allá de lo establecido en estas especificaciones, velará por el correcto cumplimiento de las mismas, en lo que respecta a la ingeniería de detalle, calidad de los materiales a emplearse y la correcta metodología constructiva a seguir en cualquier trabajo.

Este documento se ha elaborado tomando en consideración los criterios de las buenas prácticas constructivas. Estas especificaciones técnicas son compatibles con los reglamentos vigentes.

B. OBJETIVOS

Las especificaciones Técnicas tienen por objeto fijar y establecer la calidad y características que deben cumplir las partidas para la **explotación de canteras y selección de roca** ; como parte del Proyecto denominado 9 R-06 denominado: "Mejoramiento y Ampliación del servicio de protección contra inundaciones, en ambas márgenes del río Chicama, tramo de la desembocadura al Océano Pacífico hasta el puente Punta Moreno, distritos de Ascope, Chicama, Magdalena de Cao, Casa Grande, Santiago de Cao y San Benito, de la provincia de Ascope del departamento de La Libertad y la provincia de Contumazá del departamento de Cajamarca"

C. DISPOSICIONES PRELIMINARES

En general, antes del inicio de las obras, se efectuará el replanteo topográfico del Proyecto, respetando las indicaciones de los planos en cuanto a trazo, dimensiones, alineamiento y gradientes. El Subcontratista cuidará todas las señales estacadas, BMs, etc. y las restablecerá por su cuenta si éstas fueran averiadas por efectos de la construcción de la Obra o por acción de terceras personas.

La calidad de los materiales de Obra deberá ser refrendada mediante los análisis o certificados respectivos, y aprobados por el Contratista y El Supervisor de Calidad. En caso de obras complementarias y/o modificaciones al Proyecto, así como para la ejecución de servicios no previstos en las presentes especificaciones y que fueran requeridas por el Subcontratista, valdrán las disposiciones del Contratista y la Supervisión.

El Subcontratista tomará todas las medidas de seguridad que sean necesarias para proteger la vida y la salud del personal a su servicio, para reducir al mínimo la posibilidad de accidentes tanto por la operación del equipo mecánico como por el uso de combustibles impermeables y explosivos. Se aplicará todas las medidas de seguridad necesarias y adicionalmente, las que vea por conveniente el Contratista y la Supervisión.

El Subcontratista cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal de acuerdo a las Normas Vigentes. De acuerdo al tipo de actividad y riesgo de la labor que realizan los trabajadores, el Subcontratista les proporcionará los implementos de protección tales como: cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc. En todos los casos, el personal contará como mínimo con un casco de protección.

En el transcurso de la obra el Subcontratista que no cumpla con las disposiciones emanadas de las diferentes reparticiones públicas, se hará acreedor a las multas y demás sanciones que ellas le impongan, ya sea directa o indirectamente.

D. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las presentes especificaciones técnicas conllevan a tomar y asumir criterios dirigidos al aspecto constructivo, a nivel de indicación, materiales y metodología de explotación en canteras, procedimientos constructivos y otros, los cuales por su carácter general capacitan los documentos a construirse como un auxiliar técnico en el proceso de construcción.

E. DISPOSICIONES GENERALES

Especificaciones técnicas de mano de obra, materiales, equipos, métodos de medición y CONDICIONES DE PAGO para la obra contratada.

Las especificaciones técnicas complementan las disposiciones generales, detallan los requerimientos para la obra y en caso de discrepancias entre los planos y especificaciones u otro documento, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prelación: 1) Planos; 2) Especificaciones Técnicas; 3) Presupuesto; 4) Memoria Descriptiva y 5) Estudios Básicos.

El Subcontratista en base a su experiencia y conocimiento tendrá la obligación de ejecutar todas las operaciones requeridas para completar la obra de acuerdo con los alineamientos, gradientes, secciones transversales, dimensiones y cualquier otro dato mostrado en los planos, o según autorice vía cuaderno de obra el Contratista.

El Subcontratista no podrá tomar ventaja alguna de cualquier error u omisión que pudiera haber en los planos o especificaciones y, el Contratista podrá efectuar las correcciones e interpretaciones que se juzguen necesarias para el cabal cumplimiento del objetivo de los planos y especificaciones.

Todo trabajo que haya sido rechazado u observado, deberá ser corregido o removido y restituido, en cualquier material que no estuviera conforme a las especificaciones técnicas requeridas, incluyendo aquellos que hayan sido indebidamente almacenados o mezclados con materiales contaminados, deberán considerarse como defectuosos, tales materiales sea que hayan usado o no, deberán rechazarse inmediatamente, deberán ser retirados del lugar de trabajo. Ningún material, rechazado cuyos defectos hayan sido corregidos satisfactoriamente, podrá ser usado hasta que una aprobación por escrito haya sido por el Contratista.

Las presentes especificaciones describen en forma muy general el trabajo que deberá realizarse en la construcción de la obra.

Estas especificaciones técnicas se complementarán con lo establecido en este documento, en las siguientes normas:

- Reglamento Nacional de Construcciones
- Normas Técnicas del INDECOPI
- Reglamento del American Concrete Institute (ACI)
- Normas de American Society of Testing and materials (ASTM)
- Normas del American Institute Steel Construcción (AISC).
- Reglamento del American Association of State Highway and Transportation officials (AASHTO)
- Especificaciones de los fabricantes que sean concordantes con las anteriormente mencionadas en cada especialidad.
- Norma H.I. (Hydraulic Institute U.S.)
- Normas Internacionales ASTM, AASHTO, ACI (Aplicables al proyecto).
- RS N° 453-2021-SUCAMEC Directiva que regula las condiciones, características y medidas de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de explosivos y materiales relacionados).
- Manuales de carreteras del MTC.

- Norma GE.030 – Calidad en la Construcción.
- Norma GE. 050- Seguridad en la Construcción
- ISO 14001: 2015 – Sistemas de gestión ambiental.
- ISO 45001: 2018- Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- ISO 9001: 2015 - Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 10005:2018 - Gestión de la calidad — Directrices para los planes de la calidad.

F. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

Estas especificaciones describen cada una de las partidas que en conjunto constituyen el trabajo de ejecución. Señalando además las características y particularidades de cada actividad, previsiones y métodos de inspección, forma de medición y pago respectivo, además en algunas partidas se tendrá en cuenta normas sanitarias, ambientales y de comportamiento del personal.

G. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA OBRA

Está conformada por el Contratista, a través del Gerente de Sitio; comprende la absolución de consultas que se presenten en la obra cuando los planos o las especificaciones técnicas no estén suficientemente claros. Así mismo, el Contratista velará por la correcta ejecución de la obra, cuidando que se cumpla con todo lo indicado en los planos, también tiene la obligación de rechazar todos los materiales u obras terminadas que no cumplan con lo indicado en los planos y/o especificaciones técnicas.

H. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El alcance del Proyecto, comprende la explotación de las canteras de roca, Oso 2 y Oso 3, Calvayunque, Ascope, San Bartolo, y Santanero. Incluye las obras de perforación y voladura en cantera de rocas, dichos trabajos se detallan a continuación:

- **DISEÑO DE MALLA DE PERFORACIÓN**

Para un óptimo diseño de malla de perforación, diversos autores proponen modelos matemáticos, considerando diversos aspectos y variables que en algunos casos son controlables y en otros no, como a continuación se mencionan.

- **VARIABLES CONTROLABLES**

- Diámetro del taladro

- Configuración y tamaño de la voladura.
 - Dirección de salida de la voladura
 - Profundidad de taladro
 - Profundidad de sobre perforación
 - Inclinación del taladro
 - Altura de banco/altura de corte
 - Altura de taco
 - Relación Burden / Espaciamiento
 - Numero de caras libres
 - Secuencia de iniciación
 - Sistema de iniciación
 - Secuencia de retardos
 - Geometría de la carga
 - Método de carguío
 - Tamaño de fragmentación
 - Malla
- **VARIABLES NO CONTROLABLES**
 - Geología
 - Propiedades geomecánicas del macizo rocoso
 - Condiciones atmosféricas
 - Presencia de agua
 - Discontinuidades, fracturas
 - Inclinación del talud
 - Cercanía de población, estructuras eléctricas, vías de acceso y zonas agrícolas.
- **CÁLCULO DE BURDEN Y ESPACIAMIENTO**

El patrón de malla que se empleará para este Proyecto será una malla triangular especialmente la que forma triángulos equiláteros.

Malla Triangular. - Es la distribución de taladros en forma de triángulos equiláteros, que proporciona la mejor distribución de la energía del explosivo en la roca, permitiendo de esta manera una buena fragmentación y también permite obtener una mayor flexibilidad en el diseño de la secuencia de encendido y dirección de salida de la voladura

Siendo la malla de perforación TRIANGULAR EQUILATERA de mayor rendimiento de rompimiento de roca se usará la relación geométrica para la obtención del espaciamiento:

Para efectos de este cálculo se tomará como base el tamaño de roca que se desea obtener post voladura (0.2m a 0.8m), en ese sentido se utiliza la teoría de KUZNETSOV.

$$\bar{X} = A \left(\frac{V_0}{Q_t} \right)^{0.8} Q_t^{1/6} \left(\frac{115}{E} \right)^{0.633} \dots \text{(Ec. 01)}$$

Donde:

- X: Tamaño medio de roca solicitado (cm) = 85
- A: Factor de roca índice de Volabilidad = 12
 - o 7. Para roca media
 - o 10. Para roca dura altamente fracturada
 - o 12. Para roca dura débilmente fracturada
- Vo: Volumen de roca por taladro (m3)
- E: Potencia relativa en peso del explosivo (Anfo = 100)
- Qt: Masa de la carga explosiva por taladro (kg)

$$Q_t = \frac{\pi \phi^2}{4} L_p * D_e \dots \text{(Ec. 02)}$$

Donde

- ϕ : Diámetro del taladro (m) = 0.089
- De: Densidad del explosivo (kg/m3) = 800
- Lc: Longitud de Carga (m) = 2.60

Reemplazando en Ec. 02:

$$Q_t = \frac{3.14 * 0.089^2}{4} 2.60 * 800$$

Qt = 12.9 kg

Reemplazando en Ec. 01:

$$85 = 12 \left(\frac{V_0}{12.9} \right)^{0.8} 12.9^{1/6} \left(\frac{115}{100} \right)^{0.633}$$

Vo = 78.4 m3

Luego:

$$Vo = B * E * Lt \dots \text{(Ec. 03)}$$

Donde:

- B: Burden (m)
- E: Espaciamiento (m)
- Lt: Longitud del Taladro (m) = 7.0

Reemplazando en Ec. 03:

$$78.4 = B * E * 7.5$$

$$B * E = 5.28$$

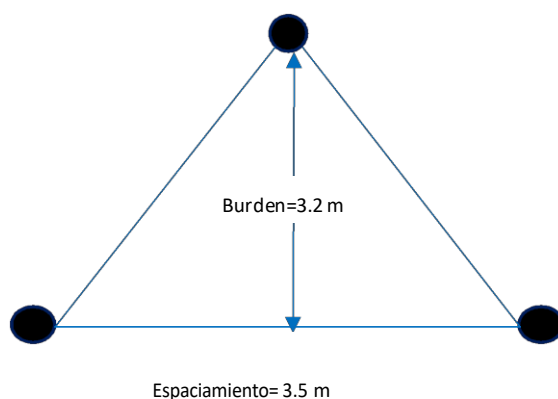
$$E = 1.1 * B \dots \text{(Ec. 04)}$$

Reemplazando en Ec. 04:

$$B = 3.2\text{m}$$

$$E = 3.5\text{m}$$

Geometría de la malla de Perforación



- **EQUIPOS DE PERFORACIÓN**

La subcontratista deberá incorporar al proyecto un equipo de perforación con características similares a la mostrada en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 1. Características de Rockdrill

Datos técnicos	
Diámetro recomendado de broca	76 - 115 mm
Barras y brocas compatibles	T45, T51
Longitud máxima de perforación	30 m (10 barras)
Perforadora de roca Hidráulica	19,5 kW (26,5 hp)
Motor	Caterpillar C7.1, 168 kW (225 hp)/1800 rpm
Capacidad de aire de barrido	8,1 m³/min
Cabina del operador	Ergo cool
Certificado	ROPS y FOPS
Longitud de transporte	10,2 m
Ancho de transporte	2,5 m
Altura de transporte	3,6 m
Peso	15.200 kg
Velocidad de traslado	8 km/h
Velocidad de perforación	36 m/h



Figura N° 1. Rockdrill referencial Sandvik Dx700

• RATIOS DE PERFORACIÓN.

Para determinar las ratios de producción, se analizan varios parámetros como son el diámetro de la broca, la dureza de la roca y el diseño de malla de perforación. En el proyecto se perforará con brocas de 3.5 pulgadas a 4 pulgadas, dependiendo de la profundidad de corte, con el objetivo de alcanzar el grading.

A continuación, se presentan cuadros con cálculos tentativos con parámetros generales de la capacidad promedio de perforación que se obtiene con 01 equipos de perforación y trabajando en un solo turno. Estas ratios de rendimientos son variables dependiendo de las alturas de corte, la superficie del terreno y la oportunidad que se tenga para realizar la perforación, que por diversos motivos pudiera retrasarse (por demoras en la liberación de área y evacuación de material roto entre algunos).

Cuadro N° 2. Ratios de perforación

PARAMETROS DE VOLADURA		
Burden	3.2	m
Espaciamiento	3.5	m
Espaciamiento de Precorte	1.2	m
Longitud de Taladro	7	m
Sobre perforación	0.5	m
Volumen por Taladro	78.4	m3

PARAMETROS DE TECNICOS		
Rendimiento de perforación	35	m/h
Número de Guardias	1	
Eficiencia Operacional	85	%
Disponibilidad Mecánica	85	%
Horas trabajadas/día	8.5	h
Numero de perforadoras	1	
Numero de Taladros/día	29	Tal
Volumen por guardia	0	m3

ÁREA DE PERFORACIÓN		
Largo	40	m
Ancho	20	m
Volumen de bloque a extraer	5400	m3
Volumen diario	1800	m3
Taladros de producción	69	Tal
Taladro de Precorte	33	Tal
Numero de Taladros por Voladura	102	Tal
Número de días de perforación	3.6	Días

- **DISEÑO DE VOLADURA CONTROLADA**

El principal objetivo de la Voladura Controlada es mantener un equilibrio en las actividades sociales del entorno, controlando los niveles permisibles de ruido, vibraciones y control de los gases residuales de la voladura, generar taludes y paredes estables y eliminar proyección de rocas mayores al área de interacción definida. Esto se efectúa al reducir y distribuir mejor las concentraciones de cargas explosivas; de tal manera se disminuya la sobre rotura de las paredes circundantes.

Esta técnica consiste en el empleo de cargas explosivas lineares de baja energía colocadas en taladros muy cercanos entre sí, que se disparan en forma simultánea para crear y controlar la formación de una grieta o plano de rotura continuo, que limite la superficie final de un corte o excavación.

A diferencia de los taladros de voladura normal, los de voladura controlada deben espaciarse de tal modo que las fracturas creadas se dirijan a los puntos de menor resistencia, es decir de taladro a taladro, alineándose para formar un plano de corte, con lo que se disminuye o elimina la formación de fracturas radiales. Entre sus condiciones fundamentales tenemos:

- Relación de espaciamiento a burden inversa a la normal; es decir menor espaciamiento que burden.
 - Explosivo de mucho menor diámetro que el del taladro (diámetro de carga aproximadamente igual a la mitad del diámetro del taladro)
 - Carga explosiva linear distribuida a todo lo largo del taladro, carga con cámara de aire o en ciertos casos carga amortiguada con espaciadores.
 - Taco inerte solamente para mantener el explosivo dentro del taladro, no para confinarlo.
 - Empleo de explosivo de baja potencia, para que no produzca sobre rotura en el talud.
 - Disparo simultáneo de todos los taladros de la línea de corte, sin retardos entre sí.
 - Mantener el alineamiento y paralelismo de los taladros, de acuerdo al diseño del corte a realizar, de lo contrario no hay buen resultado.
 - Son varias las técnicas para voladura controlada desarrolladas en los últimos años, muchas veces específicamente para un problema particular, pero las que emplearemos serán: Voladura de Pre-corte y Amortiguada.
- **DISEÑO DE VOLADURA DE PRE-CORTE**

Consiste en crear en el cuerpo de roca una discontinuidad o plano de fractura (grieta continua) antes de disparar la voladura principal o de producción, mediante una fila de taladros generalmente de pequeño diámetro, muy cercanos, con cargas explosivas desacopladas y disparos instantánea. El disparo de los taladros de precorte también puede hacerse simultáneamente con los de producción, pero adelantándonos una fracción de tiempo de 90 a 200 ms, conformando dos paquetes de iniciación.

- **DISEÑO DE VOLADURA AMORTIGUADA (BUFFER)**

La Voladura amortiguada se define como el diseño que genera el mínimo daño posible detrás de la última fila, permitiendo que el equipo de carguío excave hasta la línea topográfica programa en el diseño.

Para tal propósito se plantea como regla general diseñar voladura controlada para las dos últimas filas, el cual variará principalmente con respecto a la voladura de producción, en el diámetro a utilizar, y en la dimensión de la malla. En las dos últimas filas los diámetros de perforación son menores, con mallas más reducidas con respecto a mallas de producción, no obstante, existen casos en la voladura amortiguada que se definen con igual diámetro a la de producción, pero con mallas más reducidas.

- **PARÁMETROS DE VOLADURA Y DISEÑOS DE CARGAS EXPLOSIVAS**

Este plan contempla trabajar con un factor de carga inicial de 0.33 Kg/m³, ya que, de acuerdo a los resultados de las voladuras, comportamiento del macizo rocoso ya las especificaciones del tamaño de fragmento de roca que el cliente requiera conforme al avance del proyecto, se realizarán los ajustes necesarios a los parámetros de perforación y voladura, pudiendo aumentar o disminuir el factor de carga inicial.

- **DISEÑO DE CARGA**

El diseño de carga para los taladros de voladura, se realizará por taladro, es decir se debe contar con un diseño específico para los taladros de precorte, producción y buffer.

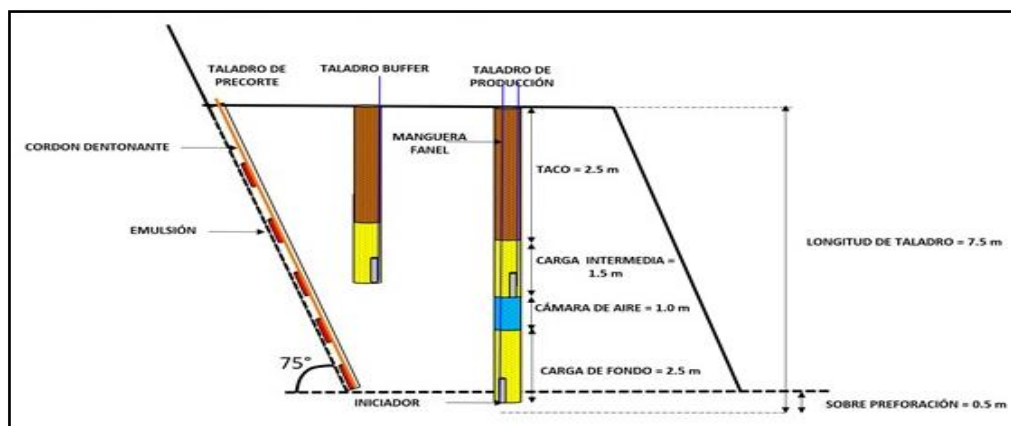


Figura N° 2. Esquema de diseño de carga de columna de taladro

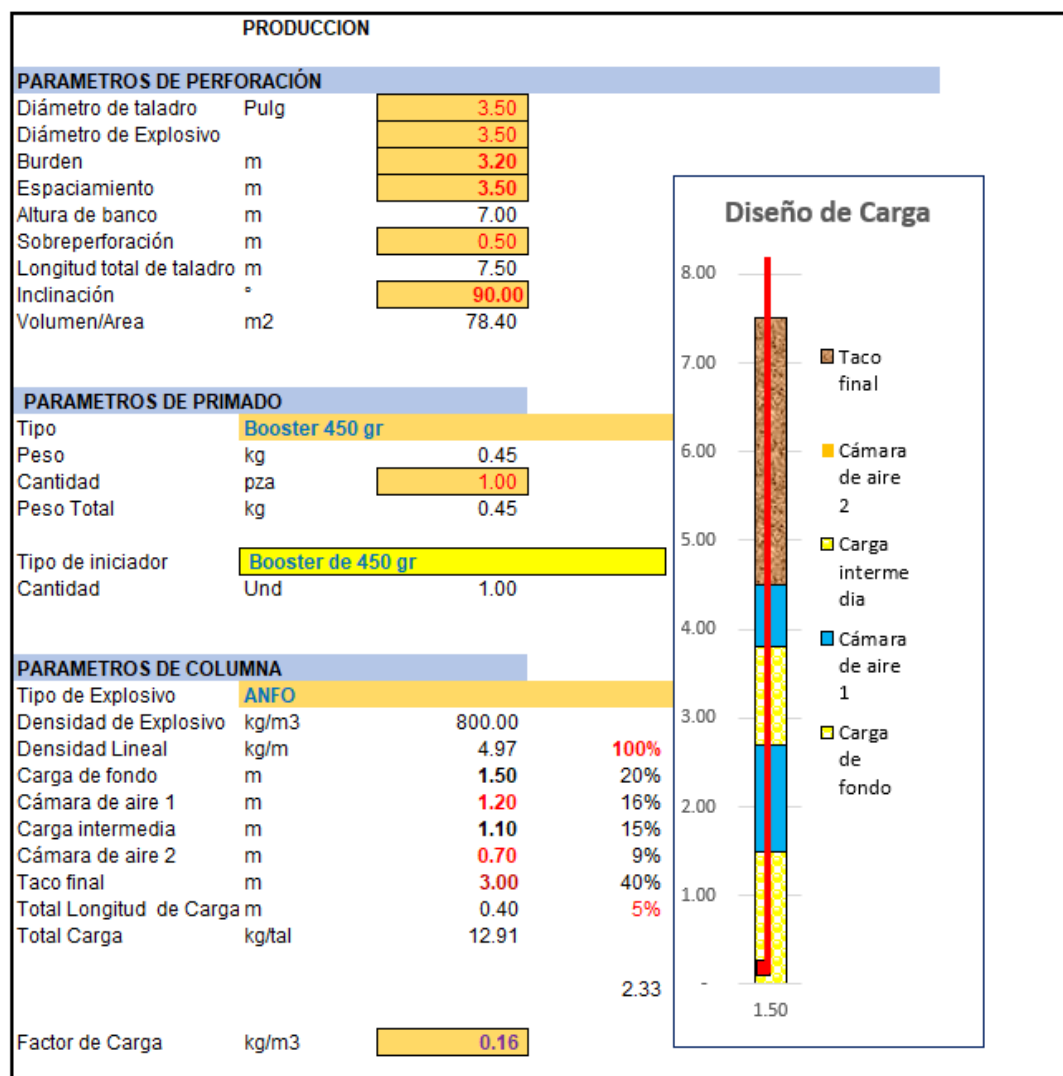


Figura N° 3. Diseño de carga para Taladros de Voladura

- **MAILLA DE PERFORACIÓN Y SECUENCIA DE VOLADURA (EN ECHELON)**

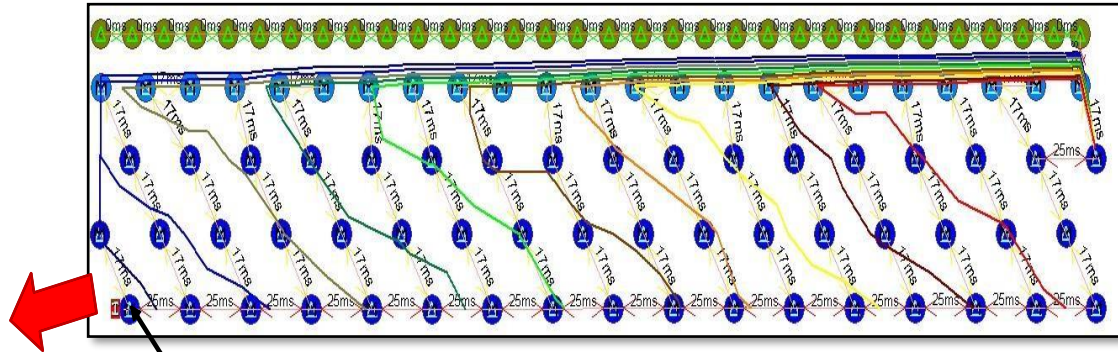


Figura N° 4. Modelo y secuencia de salida de los taladros

- **SIMULACION DE LA DETONACION**

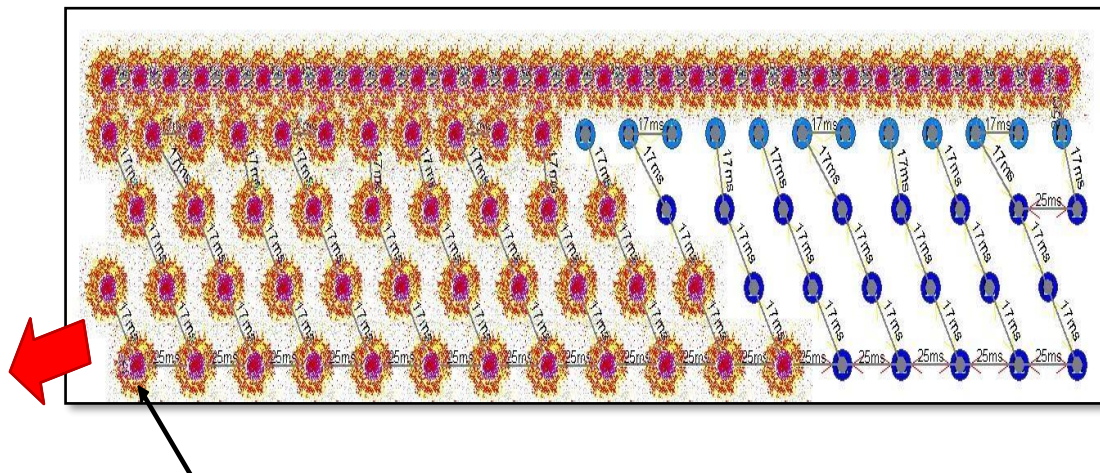


Figura N° 5. Simulación de secuencia de quemado de los taladros.

PARTIDAS DEL PRESUPUESTO

1. OBRAS PROVISIONALES

1.1. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA USO Y ADQUISICIÓN DE EXPLOSIVOS

1.2. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS

1.3. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA ALMACENAMIENTO Y USO DE POLVORÍN

1.4. TRAMITE, GESTIÓN Y OBTENCIÓN DE PERMISOS PARA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

Descripción

Estas partidas consisten en todos los trabajos referente a tramites, gestión y obtención de permiso para uso, adquisición, manipulación de explosivos, almacenamiento y uso de polvorín y para explotación de canteras.

El operador de canteras debes solicitar una autorización a la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil (Sucamec).

La vigencia máxima de cada autorización es de un 1 año calendario.

Se debe contar previamente con autorización de almacenamiento de explosivos y materiales relacionados, propios, arrendados o cedidos, o puedes contratar los servicios especializados de empresas autorizadas para el almacenamiento y que cuente con un polvorín autorizado por la SUCAMEC.

Unidad de medida

El trabajo de referente a tramites, gestión y obtención de permiso para uso, adquisición, manipulación de explosivos, almacenamiento y uso de polvorín y para explotación de canteras serán mediante unidad Global (Glb)

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2. OBRAS PRELIMINARES

2.1. TRAZO Y REPLANTEO

2.1.1. TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO AL INICIO DE OBRA

2.1.2. CONTROL TOPOGRÁFICO DEL MATERIAL SELECCIONADO

2.1.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO FINAL DE OBRA

Descripción

Estas partidas consisten en todos los trabajos de trazo que se requiere realizar en el terreno, para trasladar los ejes, niveles, alineamientos, monumentación de hitos, estacas establecidas en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). El replanteo se refiere a la ubicación y medidas de todos los elementos que se detallan en los planos durante el proceso constructivo de los accesos, obras de protección y las distintas estructuras que engloba el proyecto.

- (a) **Personal.** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de la obra conforme a los programas y cronogramas. El personal deberá estar técnicamente calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en los plazos establecidos.
- (b) **Equipo.** El equipo de topografía será apto para trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo, el equipo de soporte a proveer para el cálculo, procesamiento y dibujo, deberán cumplir con los plazos y especificaciones respectivos.
- (c) **Materiales.** Se proveerá material suficiente y adecuado para la cimentación, monumentación, estacado y pintura, así como herramientas apropiadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Procedimiento para la ejecución

Durante la ejecución de la obra el Subcontratista deberá llevar un control topográfico permanente, liderado por su jefe de Topografía, de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC), para

cuyo efecto contará con los instrumentos de precisión requeridos, así como el personal técnico calificado y los materiales necesarios.

Comprende el replanteo del Sitio, de acuerdo con los planos, estacas que deberán contener información mínima de referencia, como progresiva, nivel de corte, nivel de relleno, distancia referencial al eje, y monumentos con coordenadas.

Todas las obras serán construidas de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

La responsabilidad completa por el mantenimiento o alineamiento y gradientes, recae sobre el Subcontratista.

El Subcontratista no realizará ningún trabajo que requiera un pago por parte del Contratista en las actividades de: Excavación y/o relleno de cualquier materia, si previamente no cuenta con el levantamiento topográfico, con secciones transversales a un espaciamiento máximo de 20 m, aprobado por el Contratista.

Aceptación de trabajos

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados conforme a la inspección del Contratista, a las tolerancias y a los límites establecidos en estas especificaciones.

Unidad de medida

El trabajo de trazo, niveles y replanteo inicial y durante el proceso se medirá por mes, medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2. CONSTRUCCIÓN DE ACCESO NUEVO

2.2.1. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Descripción

Esta partida comprende las actividades previas a la excavación o conformación de cualquier área para facilidad y/o estructura, incluye la remoción de maleza, arbustos, árboles, así como el suelo orgánico y cualquier material vegetal, con equipo pesado, hasta alcanzar el material común evitando la contaminación de materiales.

Las áreas que van a ser ocupadas por obras permanentes, provisionales, áreas de préstamo, materiales e incluso las áreas donde se realizará la descolmatación, serán desbrozadas de árboles, arbustos, basuras, piedras y cualesquiera otros objetos naturales o artificiales que estén ubicados en ellas o que puedan impedir la libre y fácil operación de los trabajos de construcción.

El desbroce se hará con el fin de proporcionar una superficie de terreno limpia para el inicio de la descolmatación del cauce del río y prácticamente plana para efectuar la excavación de la cimentación de obras. Los materiales extraídos, será acopiado en un depósito de material orgánico (DMO) que podrá ser utilizado para fines de restauración y revegetación o paisajismo en etapas posteriores de la construcción de las obras. Este trabajo se efectuará según las instrucciones del Contratista.

Además, las áreas que van a ser ocupadas por obras permanentes, así como las áreas de préstamo y canteras, serán desbrozadas de mantillo (humus), suelo orgánico, tierra en exceso de plantas y raíces, y materiales similares que no puedan y deban dejarse en las inmediaciones de las estructuras a proyectar, ni usarse para rellenos o materiales de construcción. La remoción de la capa de tierra orgánica, se hará sólo en los lugares donde se presente este material, y hasta la profundidad total de éste, siendo el espesor mínimo de 0.20 m, el mismo que podrá aumentar de acuerdo a las condiciones de campo de acuerdo a las instrucciones del Contratista.

Unidad de medida

El desbroce y remoción con equipo de suelo vegetal se medirá en metros cuadrados (m²), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC), aprobado y autorizado por el Contratista.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2.2. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, D≤1KM

Descripción

El transporte de los diferentes materiales, se pagará tomando en cuenta el volumen de transporte (m³), consideradas en las siguientes partidas:

Transporte de material proveniente de cantera para d≤1km

Transporte de eliminación de material a DME/DMO para d≤1km

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra.

Los volúmenes de material granular, rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte está considerada dentro del área de influencia de los trabajos y hasta un 01 kilómetro de distancia.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte, es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, el cargo se reconoce en las partidas de Transporte $D \leq 1\text{KM}$.

Método de Medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m^3) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación.

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos (m^3), de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los transportes serán medidos por volumen ejecutado y medido con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2.3. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $D > 1\text{KM}$

Descripción

El transporte de los diferentes materiales, se pagará tomando en cuenta el volumen por la distancia de transporte ($\text{m}^3\text{-km}$), consideradas en las siguientes partidas:

Transporte de material proveniente de cantera para $d > 1\text{km}$

Transporte de eliminación de material a DME/DMO para $d > 1\text{km}$

Este transporte incluye el volumen de todo material a colocar y/o eliminar en la zona de la obra.

Los volúmenes de material granular, rellenos en general, agregados para concreto de cemento Portland, filtros, son determinados en su posición final. La distancia de transporte correspondiente se calculará utilizando las canteras aprobadas. Las distancias y volúmenes serán verificados y aceptados por el Contratista.

El transporte interno, es aquel que se realiza desde la zona de extracción y apilamiento a la zona de proceso (zarandeo y/o chancado). En el caso que el procesamiento esté dentro del área de explotación de la cantera, no se reconocerá pago alguno por el transporte interno, pues está siendo reconocido dentro del precio unitario de la partida del material procesado.

El criterio general para las partidas de transporte, es que el esponjamiento y la contracción del material a transportar deben estar considerados dentro de los correspondientes precios unitarios, y el carguío no se reconoce en las partidas de Transporte.

Distancia Total de Transporte

Las rutas de transporte están indicadas en el Plan de Gestión de Tráfico.

Si el Subcontratista elige transportar por un camino más largo, los cálculos para el pago se harán con la distancia de transporte indicada en los planos del Plan de Gestión de Tráfico; si el Subcontratista elige usar una ruta más corta, que este dentro del Plan de Gestión de Tráfico y esta fuera aprobado por el Contratista, los cálculos para el pago se harán con esta nueva distancia medida a lo largo de la ruta elegida, no se pagaran los trabajos que haya realizado el Subcontratista en un nuevo camino de acceso.

Para materiales provenientes de cantera, la distancia deberá incluir el acceso; definiéndose como acceso, a la distancia que existe entre la intersección del eje de la vía principal y de la vía hacia la cantera. El final de la distancia de acceso se fija en los casos siguientes:

Para materiales sin proceso: se medirá hasta la zona de apilamiento de materiales.

Para materiales procesados: se medirá hasta la zona de ubicación de las plantas de proceso (zaranda y/o chancadora).

Distancia libre de Transporte

Se entiende como distancia libre de transporte a aquella que no recibe pago directo, debiendo estar su costo incorporado en las partidas para cuya construcción se emplea el transporte. Esta distancia está definida como ciento veinte metros (120 m).

Distancia de Transporte

Para materiales provenientes de excavaciones (excedente de corte)

Esta distancia se medirá de los centros de gravedad de los orígenes y destinos del material, descontándose la distancia libre de transporte. Para material de cantera (granular, material rocoso y rellenos en general, además agregados para concreto Portland, agregado para filtros, drenes). Es decir, para todo tipo de material utilizado en movimiento de tierras, obras de arte y también para toda eliminación de materiales en general.

En todos los casos se descontará la distancia libre de transporte.

Método de Medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico-kilómetro (m³-km) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia de transporte determinada de acuerdo al criterio o criterios de cálculo o formulas establecidos en el Proyecto o aprobadas por el Contratista. A continuación, se indica algunos criterios de cálculo del material a transportar:

1. Centro de Gravedad:

Se calcula considerando el Centro de Gravedad del material a transportar (determinado en el campo y aprobado por el Contratista), desde el kilómetro inicial entre las progresivas i-j, descontando la distancia de acarreo libre (120 m), hasta el centro de gravedad correspondiente de la disposición final del material a transportar.

$$T = \text{Viejo} \times (cd)$$

Donde:

$$T = \text{Transporte a pagar (m}^3\text{-km)}$$

V_{i-j} = Volumen de corte de material de la plataforma en su posición inicial, entre Progresivas i-j, (m³).

c = Distancia (km) desde el centro de gravedad entre progresivas i-j, hasta:

- La salida al DME/DMO (ingreso al acceso) o,
- Al centro de gravedad del lugar de uso del material en la vía.

d = Distancia (km) desde donde termina la distancia " c ", al centro de gravedad del depósito de materiales excedentes al camino de acceso.

Cuando el material es dispuesto sobre el prisma el valor de c , es cero (0).

2. Transporte de Materiales Provenientes de Cantera o Eliminación de Materiales a DME/DMO

Se considera el transporte del material desde el Centro de Gravedad de la cantera (o del material a eliminar) hasta el Centro de Gravedad del de la estructura que requiere el uso del material en su posición final compactado o al DME/DMO empleado. El costo unitario de transportes del Contratista debe considerar los esponjamientos y contracciones que estime convenientes, descontando la distancia libre de transporte (120 m).

$$T = V_{i-j} \times (c+d)$$

Donde:

T = Transporte a pagar (m³-km)

V_{i-j} = Volumen de material en su posición final de colocación entre progresivas i-j, (m³).

c = Es la distancia (km) correspondiente al tramo de acceso desde la estructura hasta la cantera, medida desde el centro de gravedad de la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la estructura entre progresivas i-j.

d = Distancia (km) desde el empalme con la carretera del tramo de acceso a la cantera hasta el centro de gravedad de uso del material en la vía entre las progresivas i-j (km).

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos-kilometro (m³-km), de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los transportes serán medidos por volumen ejecutado y medido, multiplicado por la distancia de transporte con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2.4. EXCAVACIÓN DE MATERIAL COMÚN

Descripción

Esta partida consiste todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como material común; que corresponde a todos aquellos depósitos de tierra compactada, suelta, desecho y otro material de fácil excavación que puede ser removido con excavadora.

El Subcontratista antes de iniciar cualquier excavación en accesos, terraplenes y/o diques existentes deberá realizar el levantamiento topográfico para la aprobación del Contratista y la Supervisión.

Equipo

El Subcontratista utilizará equipos aprobados por el Contratista para la ejecución de las actividades de excavación de material común

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Ejes, rasantes y niveles

El Subcontratista definirá los ejes, rasantes y niveles para garantizar las condiciones de transpirabilidad de los accesos a construir.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del

talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados y/o revestidos, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean juzgados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlos limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por el Contratista.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenados con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenados a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

- Una vez delimitada y demarcada topográficamente la zona a excavar; se utilizará un tractor sobre orugas para empujar el material en un recorrido no mayor a 50m, generando acopios equidistantes del material excavado para su posterior carga y disposición.

- La excavación se podrá realizar directamente con una excavadora sobre oruga, cuando no pueda acceder un tractor o cuando resulte un proceso más productivo.
- Con una excavadora se cargarán los volquetes, tanto para el material acopiado con tractor o directamente de la excavación con el mismo equipo.
- Periódicamente se controlarán los niveles de corte, hasta llegar al nivel de la fundación o remover el material orgánico e inadecuado como arcillas saturadas y limos, que puedan comprometer la estabilidad de la estructura.

Unidad de medida

La excavación del material común se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones de material común serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

2.2.5. EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA

Descripción

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca fracturada, que corresponden a todos aquellos depósitos de pizarras, rocas descompuestas y cualquier otro material que requiere previamente ser aflojado o removido por medios mecánicos, y/o con la uña de un tractor sobre oruga, opcionalmente se puede utilizar una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.

Equipo

El Subcontratista utilizará equipos aprobados por el Contratista para la ejecución de las actividades de excavación de roca fracturada

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Excavación

Se deberá efectuar los cortes requeridos del terreno hasta el nivel indicado para los taludes y subrasante descrito en los planos, debiendo fragmentarse el material de roca hasta un tamaño adecuado, para luego ser almacenado temporalmente en las zonas aprobadas por el Contratista para su eliminación. El Subcontratista no podrá disponer de estos ni retirarlos para fines distintos del Proyecto sin autorización previa del Contratista.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista.

Toda excavación en roca será hasta 15 cm por debajo de las cotas de rasante, dicha área allanada y libre de puntas de roca, se deberá rellenar, conformar y compactar con material seleccionado proveniente de las excavaciones o con material de subbase granular, según lo determine el Contratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (APC).

Los bloques aislados de rocas que sobresalgan de las líneas de los taludes de excavación prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), podrán ser dejados en su posición original, siempre que se garantice la estabilidad del mismo, debidamente justificado.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados y/o revestidos, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean juzgados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por la el contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista, siempre y cuando las causas de éstas no se deban a fallas geológicas, deslizamientos de taludes, o a sobre excavaciones indicadas en los planos y/o autorizadas por el Contratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenos con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenos a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

- Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora y/o la uña de un tractor o similares para remover la roca fracturada.
- Opcionalmente se utilizará una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.
- En los taludes, se desquincharán o desatarán las rocas sueltas con excavadoras y por medios manuales, utilizando una varilla hexagonal diseñada para desate de rocas.
- El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.
- Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación con martillo hidráulico.

Unidad de medida

La excavación de roca fracturada se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca fracturada serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

2.2.6. EXCAVACIÓN EN ROCA FIJA CON MARTILLO HIDRÁULICO**Descripción**

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca fija, que corresponden a todos aquellos depósitos de masas de roca mediana o fuertemente litificadas, que, debido a su cementación y consolidación, requiere la utilización de excavadoras con martillo hidráulico y/o el uso de explosivos.

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimiento de construcción

Excavación

El trabajo se ejecutará empleando excavadoras sobre orugas equipadas con martillo hidráulico.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Los bloques aislados de rocas que sobresalgan de las líneas de los taludes de excavación prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), podrán ser dejados en su posición original, siempre que se garantice la estabilidad del mismo, debidamente justificado.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados y/o revestidos, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean juzgados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por la el Contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores

rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenos con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenos a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

- Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora con un martillo hidráulico para este propósito.
- La excavación por percusión será alternada por la limpieza o despeje de roca fracturada, para permitir controlar los niveles de excavación. Para este propósito se utilizará un tractor o una excavadora con cuchara, que podrá ser la misma que contenga el acople para el martillo hidráulico.
- En los taludes, se desquincharán o retirarán las rocas sueltas de ser necesario con excavadoras y/o manualmente, utilizando una barreta hexagonal diseñada para desate de rocas.
- El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.
- Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación con martillo hidráulico.

Unidad de medida

La excavación de roca fija se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca fija serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

2.2.7. RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA ACCESOS**Descripción**

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la conformación y compactación de accesos en conformidad con los Planos Aprobados para Construcción (PAC), utilizando equipos pesados (tractor sobre orugas y rodillo vibratorio).

Materiales

Se utilizarán los materiales obtenidos de las excavaciones realizadas o de áreas de préstamo adecuadas, siempre y cuando no contengan ramas de árboles, raíces, plantas, arbustos, basura, material orgánico, etc.

Colocación

El acceso deberá ser construido según el trazo, alineamiento y secciones transversales indicadas en los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

En el caso en que los taludes no estén satisfactoriamente compactados, el material suelto tendrá que ser removido antes de colocar otro material.

Después de la actividad de volcado, el material tendrá que ser distribuido mediante bulldozer, motoniveladoras u otros medios aprobados, en camas de espesor uniforme aproximadamente horizontales sobre toda el área del terraplén.

Compactación

El Subcontratista iniciará la compactación del acceso mediante el equipo apropiado de acuerdo con la calidad del material, para lograr una compacidad igual o mayor que el 90 % de la densidad máxima seca del ensayo Proctor Modificado (ASTM D1557 y MTC E 115).

Cuando las condiciones del material sean satisfactorias, el material de relleno será compactado mediante rodillo vibratorio.

Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Contratista, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten a la correspondiente partida de trabajo.

El equipo será el apropiado para la carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

Unidad de medida

El relleno compactado con equipos pesado se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto, los cuales deberán de ser corregidos a satisfacción del Contratista y la Supervisión.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la unidad de medida, constituyendo compensación total por todo mano de obra. Leyes sociales, herramientas todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

No se medirán los rellenos que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre anchos). Los costos, correspondientes a sobre anchos, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dichos sobre anchos se efectúan

por características propias del proceso constructivo, el Subcontratista deberá excavar, perfilar y/o retirar el material en exceso a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

2.2.8. PROCESO Y SELECCIÓN DE MATERIAL PROPIO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la extracción y procesamiento de material propio y/o seleccionado para conformación y colocación de relleno de la construcción de accesos.

Generalidades

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Contratista, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Subcontratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Luego de la explotación de canteras, se deberá readecuar de acuerdo con la morfología de la zona, ya sea con cobertura vegetal o con otras obras para recuperar las características de la zona antes de su uso.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras, el Subcontratista conformará el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas, de ser el caso.

En los casos que el material proceda de lechos de río o quebradas, el Subcontratista deberá solicitar al Contratista, previamente al inicio de su explotación, los permisos respectivos. Así también, el material superficial removido debe ser almacenado para ser reutilizado posteriormente para la readecuación del área de préstamo. La explotación del material se realizará fuera del nivel del agua y sobre las playas del lecho, para evitar la remoción de material que generaría aumento en la turbiedad del agua.

Si la explotación es dentro del cauce de río, y de acuerdo a “Lineamientos para emitir opinión técnica vinculante sobre la autorización de extracción de material de acarreo en cauces naturales”, se evitará hondonadas y cambios morfológicos del río. Esta labor debe realizarse en los sectores de playa más anchas utilizando toda la extensión de la misma. Paralelamente, se debe ir protegiendo las márgenes del río, a fin de evitar desbordes en épocas de creciente. Al concluir con la explotación de las canteras de río se debe efectuar la recomposición total del área afectada, no debiendo quedar hondonadas, que produzcan empozamientos del agua y por ende la creación de un medio que facilite la aparición de enfermedades transmisibles, o que en épocas de crecidas pueda ocasionar fuertes desviaciones de la corriente y crear erosión lateral de los taludes del cauce.

Se deberán establecer controles para la protección de taludes y humedecer el área de operación o patio de carga a fin de evitar la emisión de material particulado durante la explotación de materiales. Se aprovecharán los materiales de corte, si la calidad del material lo permite, para realizar rellenos o como fuentes de materiales constructivos. Esto evitará la necesidad de explotar nuevas canteras y permitirá disminuir los costos ambientales.

Los desechos de los cortes deberán ser colocados en el lugar de disposición de materiales excedentes o reutilizados para la readecuación de la zona afectada.

Cuando los taludes excavados tienen más de tres (03) metros, y se presentan síntomas de inestabilidad, se deben de hacer terrazas o banquetas de corte, para evitar la erosión, ocurrencia de derrumbes o deslizamientos que pueden interrumpir las labores de obra. Estas actividades deben tratarse adecuadamente, debido a que implica un riesgo potencial grande para la integridad física de los trabajadores

En el caso de encontrar macizo rocoso inestable y para mantener la estabilidad del mismo y salvaguardar la integridad física de las personas no se permitirán alturas de taludes superiores a los diez (10) metros, sin escalonamientos o banquetas.

Se debe presentar un registro de control, de las cantidades extraídas de la cantera a el Contratista, para evitar la sobreexplotación. La extracción por sobre las cantidades máximas de explotación se realizará únicamente con la autorización del Contratista.

Material

Para la construcción de accesos, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificados o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2.9. TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, D≤1KM

Revisar ítem 2.2.2

2.2.10. TRANSPORTE DE MATERIAL PROPIO PARA RELLENO, D>1KM

Revisar ítem 2.2.3

2.2.11. PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO

Descripción

Esta partida consiste en el conjunto de actividades para la extracción y procesamiento de material principalmente propio y/o seleccionado para conformación y colocación de Sub Base, Base y/o carpeta de rodadura para la construcción de accesos.

Este material puede ser el excedente de los procesos de explotación de cantera. De tal forma que sean materiales granulares firmes (para lastrado).

Generalidades

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa del Contratista, la cual no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Subcontratista suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Material

Para la construcción de accesos, se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras clasificados o podrán provenir de procesos de zarandeo o de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias

En ambos casos, las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o deleznales y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Unidad de medida

La producción de material para propio y/o cantera se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los rellenos serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

No se medirán los volúmenes de relleno que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.2.12. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, D≤1KM

Revisar ítem 2.2.2

2.2.13. TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO, D>1KM

Revisar ítem 2.2.3

2.2.14. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D≤1KM

Revisar ítem 2.2.2

2.2.15. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, D>1KM

Revisar ítem 2.2.3

2.3. MANTENIMIENTO DE ACCESOS (L<2 KM)**Descripción**

Esta partida comprende el conjunto de actividades de tratamiento superficial de la capa de rodadura de los accesos existentes y nuevos a construir, limpieza del sistema de drenaje superficial, el regado de vías para control de polvo y todas las actividades que aseguren la accesibilidad continua de los vehículos y equipos durante el periodo de ejecución de las obras, los trabajos incluyen:

- Mantenimiento de desvíos que sean necesario para facilitar las tareas de construcción y asegurar la transitabilidad continua de los usuarios.
- El control de emisión de polvo en todos los accesos existentes y de los desvíos habilitados al tránsito, dentro del área del proyecto. El Subcontratista deberá proporcionar equipo adecuado y agua para el mantenimiento razonable de control de emisión de polvo causado por los vehículos, será aplicado en todo momento en que se produzca polvo. Para controlar la emisión

de polvo el Subcontratista podrá proponer otros sistemas que sean aprobados y aceptados por el Contratista.

- Mantenimiento de los accesos de circulación habitual de animales domésticos y silvestres a la zona de pastoreo y abrevadero, si estuviera afectado por la obra.
- Limpieza de cunetas y cualquier sistema de conducción de aguas superficiales. Entiéndase como limpieza, aquellas actividades destinadas a la eliminación de todo material inorgánico (botellas plásticas de vidrio, bolsas de cualquier material, papeles, etc.) y de todo material orgánico (desechos de fruta, verduras, vegetación existente en la zona del derecho de vía) que se pueda acumular o enraizar en las estructuras de obras de arte y drenaje (cunetas, zanjas de coronación y drenaje y cualquier sistema de conducción de aguas superficiales) interrumpiendo el flujo normal del agua.
- Las cunetas sin revestir, se efectuará la limpieza sin modificar la sección original, cualquier excavación que se realice, la reposición a los niveles originales será por cuenta del Subcontratista.
- Durante periodos de lluvias el mantenimiento de los desvíos y vías de servicio deberán incrementarse, no permitiéndose acumulación de agua en la plataforma de las vías para la circulación.
- Señalización vial temporal.

Mantenimiento vial

Los accesos serán mantenidos en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad durante el periodo de ejecución de obra. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con un nivel de rugosidad que permita velocidades uniformes de operación de vehículos en todo el tramo contratado.

A cargo de esta partida, el Subcontratista deberá ejecutar la remoción de derrumbes en los sitios afectados de la vía, cuando lo solicite el Contratista, eliminando los derrumbes producto de deslizamientos de los taludes aledaños al acceso.

Antes del inicio de las obras el Subcontratista presentará al Contratista un Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad Vial para todo el periodo de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el Contratista.

Periodo de responsabilidad

La responsabilidad del Subcontratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia desde el primer día de entrada en vigencia del contrato y finaliza el día de conclusión de los trabajos. Por lo que el Subcontratista deberá de mantener a su costo por dicho periodo, todos los accesos con el respectivo mantenimiento permanente.

Equipos

El Subcontratista proporcionará para el servicio de nivelación, una motoniveladora, camión cisterna para agua, rodillo liso vibratorio y donde requiera volquetes y/o cargador frontal, en caso requiera efectuar bacheo, conforme lo establecido en la G240.1 Plan de Gestión de Tránsito.

Unidad de medición

El mantenimiento de accesos se medirá por mes, medido de acuerdo al Plan de Gestión del Tráfico y a los Planos Aprobados para Construcción (PAC). Se considerará actividad ejecutada, al haberse verificado el correcto mantenimiento permanente de todos los accesos del proyecto.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.4. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Descripción

Esta partida comprende el conjunto de actividades de colocación y mantenimiento periódico de la señalética, principalmente de las vías de acceso, de acuerdo al G240.1 Plan de Gestión de Tráfico; así como los letreros de obra, con el objeto de mejorar la transitabilidad de las vías, reforzar la educación vial y orientar al personal de obra involucrado en el transporte de materiales, equipos y movilización de personal.

Señales informativas de obras

Señales que carecen de consecuencias jurídicas, es decir que no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgos en la vía, salvo que contengan señales reglamentarias o preventivas (señales combinadas). Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario que transita por la zona de obra.

Señales preventivas de obra

Señales que advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación. No imparten directivas, pero ante una advertencia se debe adoptar una actitud o conducta adecuada en la zona de obra.

Señales reglamentarias o prescriptivas

Señales que transmiten órdenes específicas, de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas, creando excepción a las reglas generales de circulación.

Lo más importante que debe tenerse en cuenta es que las señales reglamentarias que se usarán en una obra tienen las mismas características que las señales reglamentarias de carácter definitivo.

Dado que las señales de reglamentación imponen obligaciones legales o restricciones al tránsito, cuya violación por parte de los conductores implica la sanción correspondiente, las mismas deberán cumplir en un todo con lo establecido en el Reglamento de Tránsito. No se colocarán señales de reglamentación no contempladas en la mencionada norma.

Para las obras de señalización vial, será necesario delimitar con conos y/o malla y cinta de seguridad, además de ubicar un vigía que alerte a los conductores de los vehículos en tránsito.

Soportes

Se colocarán los postes o parantes de cuarterones de madera o tubo metálico, cuando sea necesario se construirán pedestales de concreto para anclar los postes.

Se colocarán los letreros fijándolos a los parantes, con clavos, tornillos o pernos, de acuerdo al tipo de material de los mismos, que podrá ser madera, metálico, lona vinílica, entre otros, dependiendo del tiempo de uso previsto.

La elección del tipo de soporte (fijo o portátil) dependerá de la duración del trabajo a realizar. Todos los elementos que se utilicen como soporte de las señales deberán ser involucables por vientos o succión y del tipo frangible, es decir que cedan al impacto de un vehículo a los efectos de minimizar los riesgos de los conductores.

Las señales con soportes fijos, deberán presentar su borde inferior a una altura de 1.30 m respecto de la cota del eje de la calzada. En zonas urbanas se debe respetar la altura de paso de peatones (2.10m).

En caso de colocación de barandas rígidas de madera o tubo metálico, estas deberán estar pintadas para evitar su desgaste temprano o corrosión. La pintura se renovará cada 6 meses o, anticipadamente, en caso de remoción por erosión.

Ubicación

Las señales serán ubicadas de manera tal que transmitan sus mensajes en la forma más efectiva con el diseño y alineamiento, horizontal y vertical, de la zona del proyecto. Estarán emplazadas de forma tal que los conductores dispongan de un tiempo suficiente como para captar el mensaje, reaccionar y responder a las instrucciones de las mismas.

Como norma general las señales se instalarán transversalmente al costado derecho de la vía o zona del proyecto y donde sea necesario un énfasis adicional, especialmente en los accesos, se colocarán siempre señales similares en ambos lados de la calzada. La ubicación longitudinal de las señales debe ser la adecuada para que los usuarios que circulen por la vía puedan ver, leer y comprender el mensaje que entregan con la debida anticipación, considerando la velocidad a la que circulan.

Unidad de medida

La señalización de obra se medirá por mes.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.5. MOVILIZACIÓN DE EQUIPOS A OBRA

Descripción

Esta partida comprende e incluye el transporte de equipos sobre orugas y autopropulsados, contenedores, maquinaria y otros necesarios para la construcción de las facilidades y las obras del proyecto.

Consideraciones generales

El Subcontratista deberá listar el equipo mínimo que utilizará, el cual será básico para el pago de la partida de movilización y desmovilización de equipos; el equipo ofrecido deberá ser concordante con los análisis de precios unitarios presentados. Además, presentará un calendario de movilización de los equipos que serán utilizados durante la ejecución de las obras del Contrato.

El Subcontratista deberá señalar la antigüedad, tipos, características de operación, condiciones y requisitos de los equipos que propone utilizar para ejecutar las obras; además, debe demostrar que asegurará la disponibilidad del equipo mínimo indicado para la realización de los trabajos.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, equipos menores, elementos de campamento, etc.

El Subcontratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección del área de Seguridad del Contratista, con la relación de las características del equipo y sus respectivos permisos, y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad, será rechazado, en cuyo caso el Subcontratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Subcontratista.

Si el Subcontratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Subcontratista, salvo el acuerdo de las partes, tomando en consideración el uso similar del equipo.

El Subcontratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Contratista.

Unidad de medida

La movilización y desmovilización se medirá en forma global (Glb).

Bases de pago

El trabajo se pagará de acuerdo a los análisis unitarios fijados, pactado en el Subcontrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la unidad de medida, constituyendo compensación total por todo mano de obra. Leyes sociales, herramientas todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

2.6. DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS DE OBRA

Descripción

Esta partida comprende e incluye el transporte de equipos sobre orugas y autopropulsados, contenedores, maquinaria y otros necesarios para el retiro de la misma una vez concluidos los trabajos.

Consideraciones generales

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, equipos menores, elementos de campamento, etc.

El Subcontratista antes de retirar el equipo mecánico deberá cursar una comunicación al Contratista.

El Subcontratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Contratista.

Unidad de medida

La desmovilización se medirá en forma global (Glb).

Bases de pago

El trabajo se pagará de acuerdo a los análisis unitarios fijados, pactado en el Subcontrato, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación.

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados según lo especificado en la unidad de medida, constituyendo compensación total por todo mano de obra. Leyes sociales, herramientas todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

2.7. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS, ZONAS DE ACOPIO E INSTALACIÓN DE POLVORÍN

2.7.1. CONFORMACIÓN DE TERRAPLÉN PARA CAMPAMENTOS

Descripción

Este trabajo consiste en la conformación, nivelación y compactación del terraplén donde se construirán el campamento y patio de maniobras.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados. No deberá talarse árboles o especies forestales que tengan un especial valor genético o paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

Materiales

Todos los materiales que se empleen en la construcción de los rellenos o terraplenes se harán con material propio, excedente de corte o transportado de cantera, debiendo ser de tipo granular clasificado como suelos tipo: A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-5 y A-3, deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

El Contratista, podrá designar, a un profesional competente, que sea el responsable de las autorizaciones correspondientes, previa comunicación a la Supervisión.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de terraplenes deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción del terraplén, el terreno base de éste deberá estar limpio, el Subcontratista determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado.

Una vez que el terreno se encuentre nivelado, deberá ser compactado con el equipo necesario para garantizar la estabilidad de la plataforma y su posterior uso e instalación de estructuras. El Subcontratista es responsable por evaluar y ejecutar cualquier acción necesaria para estabilizar la zona del terraplén, en caso se requiera.

Método de construcción

La secuencia constructiva será la siguiente:

- Se conformará el área con un tractor, de ser necesario, se utilizará una excavadora. El material excedente se eliminará utilizando volquetes hasta el DME autorizado.
- Se conformará, nivelará y compactará el terraplén con tractor, motoniveladora, cisterna de agua y rodillo liso. De ser necesario, se utilizará una excavadora o retroexcavadora para la construcción de zanjas de coronación o cunetas pluviales y bermas de protección.
- Se colocará una capa de material granular (grava-arena) de 0.30 m de espesor. El material para la capa de rodadura debería ser un material granular, transportado con volquetes y se descargará en las áreas indicadas, extendiéndose o conformado por un tractor sobre orugas y/o una motoniveladora y compactado con un rodillo liso y un camión cisterna de agua.

Unidad de medida

El terraplén para campamentos se medirá en metros cuadrados (m²), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los trabajos de terraplén, serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.7.2. CONSTRUCCIÓN DE CAMPAMENTOS**Descripción**

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones e instalaciones de oficinas, almacenes, depósitos, comedores, vestuarios, servicios higiénicos y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amueblamiento, para el servicio del personal técnico, obrero y administrativo de la obra y para el almacenamiento y cuidado de los materiales, herramientas y equipos durante la ejecución de la obra, de acuerdo a los Planos presentados por el Subcontratista y aprobados por el Contratista.

Ejecución

El campamento estará ubicado en el lugar señalado en los a Planos entregados por el Contratista, cercano a las zonas donde esté concentrado o donde sea más intenso el trabajo. Debe estar ubicado en una zona estratégica evitando distancias excesivas y a los frentes de trabajo y canteras.

Deberá contar como mínimo requisito, con los siguientes ambientes:

- Oficinas
- Almacén
- Talleres
- Servicios higiénicos.
- Depósito para materiales, combustibles y lubricantes.
- Comedor.
- Estacionamiento de vehículos y equipos.
- Cerco perimétrico.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

Respecto a las normas y especificaciones para su campamento, el Subcontratista podrá adoptar los que considere convenientes, cumpliendo con los dispositivos legales para construcción civil, pero será necesaria la aprobación del Contratista, debiéndose tener en cuenta las áreas mínimas para el servicio del personal técnico, administrativo y obrero. En cada caso se tendrá presente los adecuados y suficientes servicios higiénicos, así como la dotación de agua potable y energía eléctrica para el personal y la construcción de ambientes destinados a comedor de obreros y comedor de empleados.

El Subcontratista tendrá en cuenta lo dispuesto en el Plan de Seguridad, Salud, Energía y Medio Ambiente, del Subcontratista.

El Subcontratista también deberá colocar cercos de seguridad alrededor de los campamentos previstos y los carteles de identificación de las obras en dichos lugares y en los accesos de acceso más importantes al lugar de las obras.

Unidad de medida

La construcción de campamentos se medirá como partida Global (glb).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.7.3. MANTENIMIENTO DE CAMPAMENTOS

Descripción

Esta partida comprende el mantenimiento periódico de los campamentos durante la ejecución de la obra.

Ejecución

El mantenimiento de los campamentos consistirá en las siguientes actividades:

- Áreas verdes
- Mantenimiento en general (fontanería, carpintería, albañilería, electricidad).
- Limpieza general.
- Taller de reparación de mantenimiento.
- Puertas de acceso y control.
- Valla perimetral externa e interna.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

Para ello el Subcontratista deberá de presentar la distribución, tipo de material del campamento a emplear, previo a su instalación.

Unidad de medida

El mantenimiento de los campamentos se medirá por mes.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.7.4. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Revisar ítem 2.2.1

2.7.5. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar ítem 2.2.2

2.7.6. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$

Revisar ítem 2.2.3

2.7.7. CONSTRUCCION E IMPLEMENTACIÓN DE POLVORÍN

Descripción

Comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar la instalación del polvorín y otros ambientes requeridos, incluyendo su equipamiento y amueblamiento para el servicio de almacenamiento y cuidado de EMR durante la ejecución de la obra, de acuerdo a los Planos de ubicación de los polvorines.

Ejecución

El polvorín estará ubicado en el lugar señalado en los a Planos entregados por el Contratista. Debe estar ubicado fuera del radio urbano y a distancias de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas por el presente reglamento.

clasificación de los polvorines

De acuerdo con sus características y medidas de seguridad, los polvorines o almacenes a ser utilizados para el almacenamiento de explosivos o materiales relacionados se clasifican en:

Polvorines móviles:

Aquellos donde se almacene explosivos o materiales relacionados utilizados en obras de corto período y que, al vencimiento o avance de las mismas, pueden ser trasladados o cambiados de ubicación, siempre que no contengan explosivos o materiales relacionados.

La aplicación de la presente Directiva se sujeta a las siguientes normas:

- Decreto Legislativo N° 1127, que crea la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil - SUCAMEC.
- Ley N° 30299, Ley de armas de fuego, municiones, explosivos, productos pirotécnicos y materiales relacionados de uso civil (en adelante, la Ley).
- Decreto Supremo N° 010-2017-IN, a través del cual se aprueba el Reglamento de la Ley N° 30299 (en adelante, el Reglamento).
- Decreto Supremo N° 009-2018-IN, que aprueba el TUPA de la SUCAMEC.
- Decreto Supremo N° 024-2016-EM, a través del cual se aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Decreto Supremo N° 117-2019-PCM, que ratifica procedimientos administrativos de las entidades del Poder Ejecutivo como resultado del Análisis de Calidad Regulatoria de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1310, Decreto Legislativo que aprueba medidas adicionales de simplificación administrativa.
- Resolución Ministerial N° 1063-2019-IN, que dispone la eliminación, simplificación y reemplazo de requisitos, así como la adecuación de procedimientos administrativos en el TUPA de la SUCAMEC.
- Resolución de Superintendencia N° 005-2014/SUCAMEC que aprueba la Directiva N° 001-2014-SUCAMEC, "Lineamientos para la formulación y uso de documentos oficiales en la Superintendencia Nacional de Control de Servicios de Seguridad, Armas, Municiones y Explosivos de Uso Civil.
- Resolución de Superintendencia N° 470-2019-SUCAMEC, que aprueba la Directiva N° 04-2019-SUCAMEC que regula el proceso de formulación, revisión, aprobación, codificación, registro y difusión de Directivas de la SUCAMEC en el marco de la gestión de procesos.
- Resolución de Superintendencia N° 123-2020-SUCAMEC.

Se podrán emplear materiales recuperables en todo o en parte de las construcciones e instalaciones ya que éstas serán desarmadas y/o demolidas al final de la obra.

Respecto a las normas y especificaciones para el polvorín, el Subcontratista podrá adoptar los que considere convenientes, cumpliendo con los dispositivos legales para construcción civil, pero será necesaria la aprobación del Contratista, debiéndose tener en cuenta las áreas mínimas para el servicio del personal técnico, administrativo y obrero. En cada caso se tendrá presente

los adecuados y suficientes servicios higiénicos, así como la dotación de agua potable y energía eléctrica para el personal.

El Subcontratista tendrá en cuenta lo dispuesto en el Plan de Seguridad, Salud, Energía y Medio Ambiente, del Subcontratista.

El Subcontratista también deberá colocar cercos de seguridad alrededor de los campamentos previstos y los carteles de identificación de las obras en dichos lugares y en los accesos de acceso más importantes al lugar de las obras.

Unidad de medida

La construcción e implementación del polvorín se medirá como partida Global (glb).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.7.8. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.2

2.7.9. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.3

2.8. CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA PARA ZONAS DE ACOPIO

2.8.1. CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA PARA ZONAS DE ACOPIO

Descripción

Este trabajo consiste en la conformación, nivelación y compactación de la plataforma donde se construirán las zonas de acopio.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, las plataformas deben estar debidamente cercados. No deberá talarse árboles o especies forestales que tengan un especial valor genético o paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

Materiales

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las plataformas se harán con material propio, excedente de corte o transportado de cantera, deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

El Contratista, podrá designar, a un profesional competente, que sea el responsable de las autorizaciones correspondientes, previa comunicación a la Supervisión.

Equipo

El equipo empleado para la construcción de la plataforma deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación.

Preparación del terreno

Antes de iniciar la construcción de la plataforma, el terreno base de éste deberá estar limpio, el Subcontratista determinará los eventuales trabajos de remoción de capa vegetal y retiro del material inadecuado.

Una vez que el terreno se encuentre nivelado, deberá ser compactado con el equipo necesario para garantizar la estabilidad de la plataforma y su posterior uso como zona de acopio. El Subcontratista es responsable por evaluar y ejecutar cualquier acción necesaria para estabilizar la zona del terraplén, en caso se requiera.

Método de construcción

La secuencia constructiva será la siguiente:

- Se conformará el área con un tractor, de ser necesario, se utilizará una excavadora. El material excedente se eliminará utilizando volquetes hasta el DME autorizado.
- Se conformará, nivelará y compactará la plataforma con tractor, motoniveladora, cisterna de agua y rodillo liso. De ser necesario, se utilizará una excavadora o retroexcavadora para la construcción de zanjas de coronación o cunetas pluviales y bermas de protección.

Unidad de medida

La plataforma para campamentos se medirá en metros cuadrados (m²), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.8.2. EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

Revisar ítem 2.2.4

2.8.3. RELLENO COMPACTADO CON EQUIPO PESADO PARA PLATAFORMA DE ACOPIO

Revisar ítem 2.2.7

2.8.4. SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO

Descripción

El cerco lo constituyen aquellos elementos que sirven para delimitar el perímetro de la zona de trabajo que colinda con terceros.

El Cerco perimétricos permitirá evitar interferencias con las labores, coadyuvará en la protección de las oficinas aledañas, asimismo impedirá la ocurrencia de accidentes de transeúntes que pudieran merodear el lugar de trabajo.

Método constructivo:

Se trazará en el terreno el diseño geométrico del cerco; la altura mínima del cerco será de 2.20 m. con un espesor adecuado el que estará en función del sistema que se utilice y según lo indicado en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). Los cercos contarán con puertas de anchos convenientes, tal que permita el fácil acceso de vehículos y personal que trabaja en la obra.

Unidad de medida

El suministro, construcción e instalación de cerco perimétrico se medirá en metros (m), de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.8.5. SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE GARITA DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA

Descripción

Esta partida consiste en el suministro, construcción e instalación de garita de control de ingreso y salida, cuyas cabinas serán fáciles de emplazar y proporcionar un perfecto aislamiento. Así mismo estas deben incorporar ventanas con amplia visibilidad y, en su interior debe contar con espacio suficientes para el mobiliario de trabajo (mesa, silla, archivadores y paneles de control), todas estas características deberán ser complicadas de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Unidad de medida

El suministro, construcción e instalación de garita de control de ingreso y salida se medirá como partida Global (Glb).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.9. IMPLEMENTACION DE CONTROLES AMBIENTALES DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Descripción

Esta partida comprende en establecer medidas de protección, prevención, mitigación y restauración, así como estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante las etapas de construcción, operación y abandono del Proyecto, cumpliendo con la legislación ambiental.

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos sobre el ambiente natural y social que pudieran resultar de la ejecución del Proyecto.
- Ejecutar el monitoreo y seguimiento ambiental de las medidas preventivas, correctivas mitigantes.

- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna, eficiente y eficaz a cualquier eventualidad que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del Proyecto.
- Diseñar medidas de seguimiento y control de los impactos residuales en los sitios de impacto directo del área de influencia del Proyecto.
- Determinar las relaciones entre los potenciales impactos ambientales negativos, las medidas ambientales y los responsables de la aplicación.

La estrategia de manejo ambiental que se aplicará permite que la construcción de la obra proyectada se realice en armonía con la conservación del ambiente, la salud y seguridad del personal de obra y la población, los cuales se proponen en el Plan de Manejo Ambiental, el cual forma parte del instrumento Ambiental aprobado por la entidad competente, considerándose además las medidas estipuladas en el Plan de Gestión Ambiental que la Subcontratista presentará previos al Contratista previos a la adjudicación del servicio.

Se considera como instrumentos de la estrategia de manejo ambiental que permitan el cumplimiento de los objetivos a los siguientes planes:

- Plan de Manejo Ambiental
- Plan de Vigilancia Ambiental
- Plan de Compensación
- Plan de Monitoreo Ambiental.
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales.
- Plan de Abandono.

Luego de haberse indicado las medidas a adoptar en la implementación de controles ambientales a fin de evitar y/o mitigar los impactos negativos sobre el medio ambiente en el área de influencia de la obra de construcción y ejecución, se procede a determinar la inversión necesaria para la implementación de los planes.

Unidad de medida

El Subcontratista deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental antes de iniciar los trabajos, el mismo que incluirá la implementación de controles tanto a nivel de gestión como operativo, como: pozas, canales de coronación barreras de sedimentos (Silt fence), entre otras estructuras, que deberán cuantificarse en cantidad y dimensiones, adicionalmente, de ser requerido el Subcontratista ofrecerá una cuadrilla permanente de mantenimiento ambiental. La valorización

estará referida a la construcción/implementación de las estructuras o elementos de control ambiental y al mantenimiento de los mismos.

La implementación de controles ambientales se medirá por mes, medido de acuerdo a planos, aprobado y autorizado por el Contratista, antes de proceder con los trabajos siguientes.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.10. ACONDICIONAMIENTO DE TERRENOS PARA DME Y DMO**Descripción**

Esta partida incluye la preparación del área para los depósitos de material excedente y material orgánico, en zonas previamente aprobadas, que permitan el drenaje de las aguas superficiales y cuenten con una topografía y geología adecuadas para acopiar los materiales mencionados arriba.

La partida incluye:

- Construcción de drenajes;
- Construcción de muros de contención.
- Señalización para acopio de material por tipo (orgánico, excedente, escombros y restos de concreto).

Consideraciones generales

Las áreas designadas para el depósito de material excedente y material orgánico no deberán ser zonas inestables o áreas de importancia ambiental, tales como humedales o áreas de alta productividad agrícola. Deberán estar lo suficientemente alejados de los cuerpos de agua, de manera que, durante la ocurrencia de crecientes, no se sobrepase el nivel más bajo de los materiales colocados en él. Asimismo, se deberá tener las autorizaciones correspondientes en caso que el área señalada sea de propiedad privada, zona de reserva, o territorios especiales definidos por ley.

El área total del depósito de material excedente (AT) y su capacidad de material compactado en metros cúbicos (VT) serán definidos en el proyecto o autorizados por el Contratista. Antes del uso de las áreas destinadas a depósito de material excedente se efectuará un levantamiento topográfico de cada una de ellas, definiendo su área y capacidad. Así mismo se deberá efectuar otro levantamiento topográfico después de haber sido concluidos los trabajos en los depósitos para verificación y contraste de las condiciones iniciales y finales de los trabajos. Los planos topográficos

finales deben incluir información sobre los volúmenes depositados, ubicación de muros, drenaje instalado y tipo de vegetación utilizada.

Las aguas infiltradas o provenientes de los drenajes deberán ser conducidas hacia un sedimentador antes de ser vertidas al cuerpo receptor. Todos los depósitos deben ser evaluados previamente, con el fin de definir la colocación o no de filtros de drenaje.

El lugar elegido no deberá perjudicar las condiciones ambientales o paisajísticas de la zona o donde la población aledaña quede expuesta a algún tipo de riesgo sanitario ambiental.

No deberá colocarse los materiales sobrantes sobre el lecho de los ríos ni en quebradas, ni a una distancia menor de 30 m a cada lado de las orillas de los mismos. Se debe evitar la contaminación de cualquier fuente y corriente de agua por los materiales excedentes. Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción del camino deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los accesos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de relleno para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

Para el caso de DME's, se desbrozará el área, a continuación, se removerá y acopiará el suelo vegetal. La remoción del suelo vegetal no será necesaria para los DMO's, de modo que se podrá disponer el material sobre los pastos o arbustos menores.

Se construirán drenajes con una excavadora sobre orugas, como cunetas de coronación o canales de drenaje perimetral para evitar que las aguas de lluvias de zonas altas ingresen al DME/DMO.

Se construirán muros de contención con material de relleno propio o de préstamo utilizando un tractor sobre orugas, un rodillo liso y una cisterna de agua. De ser necesario se utilizará roca grande para los diques, de modo que permitan el paso de agua (Sistema de drenaje).

Finalmente se señalarán los acopios; delimitando las zonas para disponer el material inadecuado y el material excedente en los DME's; así como, el material de desbroce (truncos, ramas y raíces grandes) y el suelo vegetal (topsoil) que luego será utilizado para la reconformación y revegetación.

Unidad de medida

El acondicionamiento de DME y DMO se medirá por metro cubico (m3), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los trabajos de colocación de material excedente, serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.11. CONFORMACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME Y DMO**Descripción**

Esta partida incluye la descarga y empuje con tractor sobre orugas del material proveniente del desbroce y limpieza de suelo vegetal que será acopiado en un DMO autorizado y habilitado para este propósito. Para el caso de material excedente y escombros, luego de descargado, el material será empujado y conformado por un tractor sobre orugas, en capas que permitan el tránsito de los volquetes sobre las mismas.

Requerimientos de construcción

Antes de colocar los materiales excedentes u orgánicos, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona. La excavación, si se realiza en laderas, debe ser escalonada, de tal manera que disminuya las posibilidades de falla del relleno por el contacto.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de descarga, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

El depósito de material excedente será rellenado paulatinamente con los materiales excedentes, en el espesor de capa dispuesto por el proyecto o por el Contratista, extendida y nivelada sin permitir que existan zonas en que se acumule agua y proporcionando pendientes mínimas para el drenaje natural del terreno.

Luego de la colocación de material común, la compactación se hará con dos pasadas de tractor de orugas en buen estado de funcionamiento, sobre capas de espesor adecuado, esparcidas de manera uniforme. Si se coloca una mezcla de material rocoso y material común, se compactará con por lo menos cuatro pasadas de tractor de orugas siguiendo además las consideraciones mencionadas anteriormente.

La colocación de material rocoso debe hacerse desde adentro hacia fuera de la superficie para permitir que el material se segregue y se pueda hacer una selección de tamaños.

Los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa, de tal manera que sirva de protección definitiva del talud y los materiales más finos quedar ubicados en la parte interior del lugar de disposición de materiales excedentes. Antes de la compactación debe extenderse la capa de material colocado retirando las rocas cuyo tamaño no permita el normal proceso de compactación, la cual se hará con cuatro pasadas de tractor. Los taludes de los depósitos de material deberán tener una pendiente adecuada a fin de evitar deslizamientos. Además, se tendrán que cubrir con suelos y revegetándola de acuerdo a su programación y diseño o cuando llegue a su máxima capacidad. Para la colocación de materiales en depresiones se debe conformar el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de gavión o según lo indique el proyecto, para contención de ser necesario.

Si se suspende por alguna circunstancia las actividades de colocación de materiales, se deberá proteger las zonas desprovistas del relleno en el menor tiempo posible.

Las dos últimas capas de material excedente colocado tendrán que compactarse mediante diez (10) pasadas de tractor para evitar las infiltraciones de agua.

Al momento de abandonar el lugar de disposición de materiales excedentes, éste deberá compactarse de manera que guarde armonía con la morfología existente del área y al nivel que no interfiera con la siguiente actividad de revegetación utilizando la flora propia del lugar. Los daños ambientales que origine el Subcontratista, deberán ser subsanados bajo su responsabilidad, asumiendo todos los costos correspondientes

Los depósitos para los materiales de excavación, se dispondrán de modo tal, que no estorben el flujo de los cursos de agua naturales o drenajes, y serán ubicados de manera que no afecte la apariencia de la zona, ni el acceso a las estructuras terminadas. Si fuera necesario, estos depósitos serán nivelados y recortados a dimensiones razonables y en forma regulares, para asegurar el drenaje y así impedir la formación de aguas estancadas.

Unidad de medida

La conformación de materiales en DME y DMO se medirá por metro cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

2.12. RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS

Descripción

Estos trabajos consisten en la revegetación dentro de lo posible de las áreas que han sido afectadas como consecuencia de la construcción. Entre éstas se tienen las canteras, DME, las áreas empleadas en los campamentos y patios de máquinas en que las actividades relacionadas con la ejecución de la obra se alteró el entorno ambiental.

Requerimientos de construcción

Durante las fases de construcción, operación y/o abandono del proyecto se realizarán trabajos para favorecer la regeneración natural o revegetación de ser necesario y la restauración ambiental en las áreas de explotación y/o extracción de roca, así como todas las áreas contiguas donde se construirán accesos, plataformas de acopio y/o toda área que se usará como facilidad de obra.

La revegetación de las zonas afectadas puede ser concurrente, es decir, se puede llevar a cabo a lo largo de la ejecución de un proyecto, sobre todo en las zonas que han dejado de ser utilizadas, es decir; que la terminar la extracción de roca de una cantera se procederá a realizar la restauración de aquellas zonas estabilizadas geotécnicamente con los dispositivos de control de erosión y donde se requiere de inmediata cobertura vegetal.

El proceso de revegetación se inicia con la incorporación de materia orgánica al suelo restaurado con el material depositado en los DMO's cumpliendo con las características prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). El tipo de suelo, será rico en nutrientes para el desarrollo de las plantas, trae consigo gran cantidad de semillas de especies propias del lugar.

Estas semillas, dependiendo de la especie, una vez que encuentran condiciones favorables como humedad y luz, germinan y se desarrollan rápidamente favoreciendo la recuperación de las zonas intervenidas por el proyecto.

Materiales

Las herramientas a emplear son lampa, pico, zapapico, tijera de podar, baldes y sacos de yute. Los insumos a utilizar son fungicidas y fertilizantes.

Unidad de medida

Estos trabajos se efectuarán en las canteras, DME, campamentos y patio de máquinas que hayan sido afectadas y que a criterio del Contratista necesiten revegetar. La unidad de medida a emplear es el metro cuadrado (m²).

El metrado a reconocer, estará basado en las áreas efectivamente revegetadas con gramíneas en función a lo antes indicado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3. EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

3.1. HABILITACIÓN DE CANTERAS

3.1.1. DESBROCE Y REMOCIÓN DE SUELO VEGETAL CON EQUIPO

Revisar Ítem 2.2.1

3.1.2. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.2

3.1.3. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DMO, $D > 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.3

3.1.4. EXCAVACIÓN EN ROCA SUELTA

Descripción

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca suelta, que corresponden a todos aquellos depósitos de pizarras, rocas descompuestas por la meteorización y cualquier otro material que requiere ser removido por medios mecánicos, y/o con el ripper de un tractor sobre orugas, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de las canteras.

Equipo

El Subcontratista utilizará equipos aprobados por el Contratista para la ejecución de las actividades de excavación de roca suelta.

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Excavación

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del supervisor y del área de topografía, se deberá efectuar los cortes requeridos del terreno hasta el nivel requerido para los accesos y las plataformas de perforación. El Subcontratista no podrá disponer de estos ni retirarlos para fines distintos del Proyecto sin autorización previa del Contratista.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el supervisor.

Toda sobre excavación que haga el sub contratista por error o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el supervisor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista. Toda excavación en roca suelta se hará hasta llegar a roca intacta o conformar su acceso y su plataforma para perforación, dicha área estará libre de puntas de roca, se deberá rellenar, conformar y compactar con material seleccionado proveniente de las excavaciones, según lo determine el Contratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud de acuerdo al diseño de los planos.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (APC).

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenados y/o revestidos, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean juzgados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por la el contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista, siempre y cuando las causas de éstas no se deban a fallas geológicas, deslizamientos de taludes, o a sobre excavaciones indicadas en los planos y/o autorizadas por el

Contratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenados con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenados a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

- Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora y/o la uña de un tractor o similares para remover la roca fracturada.
- Opcionalmente se utilizará una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.
- En los taludes, se desquincharán o desatarán las rocas sueltas con excavadoras y por medios manuales, utilizando una varilla hexagonal diseñada (certificada) para desate de rocas o las herramientas que el contratista crea que sean necesario y aprobadas por el contratista.
- El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.
- Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación.

Unidad de medida

La excavación de roca suelta se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca suelta serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados. No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dicha

sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

3.1.5. EXCAVACIÓN EN ROCA FRACTURADA

Descripción

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para excavar el material proveniente de la superficie del terreno natural clasificado como roca fracturada, que corresponden a todos aquellos depósitos de pizarras, rocas descompuestas y cualquier otro material que requiere previamente ser aflojado o removido por medios mecánicos, y/o con la uña de un tractor sobre oruga, opcionalmente se puede utilizar una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.

Equipo

El Subcontratista utilizará equipos aprobados por el Contratista para la ejecución de las actividades de excavación de roca fracturada

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista.

Requerimiento de construcción

Excavación

Se deberá efectuar los cortes requeridos del terreno hasta el nivel indicado para los taludes y subrasante descrito en los planos, debiendo fragmentarse el material de roca hasta un tamaño adecuado, para luego ser almacenado temporalmente en las zonas aprobadas por el Contratista para su eliminación. El Subcontratista no podrá disponer de estos ni retirarlos para fines distintos del Proyecto sin autorización previa del Contratista.

Ejes, rasantes y niveles

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Subcontratista. Toda excavación en roca será hasta 15 cm por debajo de las cotas de rasante, dicha área allanada y libre de puntas de roca, se deberá rellenar, conformar y compactar con material seleccionado proveniente de las excavaciones o con material de subbase granular, según lo determine el Contratista.

Talud

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie y contrarrestar cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad del talud.

Los trabajos de excavación de taludes de cualquier tipo de material, se deben ajustar a las consideraciones geológicas para garantizar la estabilidad.

Cuando la altura del talud de corte sea mayor de 10 m (en roca) o según lo especifique los Planos Aprobados para Construcción (PAC), y la calidad del material por excavar lo exija, deberán construirse banquetas de corte con pendiente hacia el interior del talud.

El ancho mínimo de la terraza deberá permitir la operación normal de los equipos de construcción. La pendiente longitudinal de las banquetas y su dimensionamiento deberá garantizar que los trabajos se realicen en forma segura.

En el caso de que encuentre agua en los taludes de corte, el Subcontratista deberá establecer inmediatamente un plan de contingencia para su control o derivación evitando que el agua entre en contacto con las áreas removidas y antes de continuar con los trabajos de estabilización del talud; en caso contrario, el Subcontratista será responsable de inestabilidad operativa y de cualquier consecuencia como resultado de la misma.

Prescripciones para excavaciones

Los anchos y taludes de las excavaciones serán los indicados en los Planos Aprobados para Construcción (APC).

Los bloques aislados de rocas que sobresalgan de las líneas de los taludes de excavación prevista en los Planos Aprobados para Construcción (PAC), podrán ser dejados en su posición original, siempre que se garantice la estabilidad del mismo, debidamente justificado.

Protección de las excavaciones

Protección provisional

El Subcontratista durante la ejecución de las excavaciones y hasta el momento de ser rellenos y/o revestidos, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de las superficies excavadas, empleando las protecciones más convenientes.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir el acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio.

Protección permanente

Los taludes de las excavaciones permanentes serán indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC). De acuerdo a las condiciones encontradas en el momento de la excavación, se podrá utilizar en los taludes de roca las protecciones más convenientes.

Reutilización del material de excavación

Cuando los materiales excavados sean juzgados aptos para agregados de concreto, rellenos de terraplenes, enrocados, etc., el Subcontratista podrá utilizarlo limitando al mínimo posible la explotación de canteras de préstamo, previamente aprobado por la el contratista y la Supervisión.

Derrumbes y sobre excavaciones

Los derrumbes de materiales que ocurran en las obras y los ocasionados fuera de la línea fijada para la excavación, serán removidos y los taludes serán regularizados según disposiciones del Contratista. La limpieza de los derrumbes, así como los mayores rellenos requeridos serán a cuenta del Subcontratista, siempre y cuando las causas de éstas no se deban a fallas geológicas, deslizamientos de taludes, o a sobre excavaciones indicadas en los planos y/o autorizadas por el Contratista. El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

El Subcontratista tomará precauciones razonables para evitar sobre excavaciones excesivas por encima del que requiera un normal procedimiento constructivo.

Cuando el derrumbe o sobre excavación se efectúe en la zona destinada a estar en contacto con estructuras de concreto, los espacios dejados serán rellenos con concreto pobre de regularización hasta recuperar la línea de excavación teórica; o por razón de orden constructiva, pueden ser rellenos a la vez con el mismo concreto de la estructura en contacto directo.

Procedimiento

- Una vez delimitada la zona a excavar y replanteada por topografía, se utilizará una excavadora y/o la uña de un tractor o similares para remover la roca fracturada.
- Opcionalmente se utilizará una excavadora con martillo hidráulico para acelerar el proceso.
- En los taludes, se desquincharán o desatarán las rocas sueltas con excavadoras y por medios manuales, utilizando una varilla hexagonal diseñada para desate de rocas.
- El material removido será acopiado y transportado para reutilización o dispuesto en un DME.

- Cuando sea necesario, se utilizará una cisterna de agua para control del polvo durante la excavación con martillo hidráulico.

Unidad de medida

La excavación de roca fracturada se medirá en metros cúbicos (m³), medido de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todas las excavaciones para roca fracturada serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados. No se medirán las excavaciones que el Subcontratista haya efectuado por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto (sobre excavación). Los costos, correspondientes a sobre excavaciones, incurridos por el Subcontratista serán considerados como costos desestimados de acuerdo al Contrato. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Subcontratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios a cuenta y costo del Subcontratista. De la misma manera, el costo de las actividades derivadas, como carguío, transporte, descarga y conformación en depósitos serán considerados como costos desestimados.

3.1.6. PERFORACIÓN MANUAL Y VOLADURA (HABILITACIÓN DE ÁREA DE PERFORACIÓN PARA ROCKDRILL)

Descripción

Esta partida comprende las actividades de:

- Perforación con perforadora neumática manual y compresora de aire, esta operación se realiza con la finalidad de aperturar los taladros en el macizo rocoso, donde se alojarán las cargas explosivas. Los diámetros de perforación serán de ¾" a 1".
- Voladura es la operación que tiene por finalidad la fragmentación del macizo rocoso, aprovechando de la mejor manera posible la energía liberada por el explosivo colocado en los taladros realizados en la etapa de perforación.

Esta actividad se realiza con la finalidad de generar una plataforma horizontal para el ingreso de equipos de perforación sobre orugas.

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimiento de construcción

- Esta actividad conocida con el nombre de “cachorro”.
 - Se iniciará marcando la malla de perforación sobre el macizo rocoso.
 - Previo al inicio de perforación el ayudante retirará todo el material suelto ubicado sobre la marcación del taladro.
 - Se realizará el conexionado del martillo manual con la manguera de aire que estarán empalmadas previamente a la compresora.
 - El operario perforista colocará el barreno perforación en el punto marcado, e iniciará la perforación.
 - La longitud a perforar depende del diseño de perforación, y para tal fin se utilizarán barrenos de 3, 5, 8 y 10 pies.
 - Finalizada la perforación el ayudante verificará la longitud del taladro con un flexómetro y cubrirá la cota superior del taladro para evitar taponeos.
 - Cuando se tenga la malla perforada al 100% según el plano de diseño, se programará la voladura (protocolo de voladura).
 - Se retirará los explosivos del polvorín según protocolo de voladura y se transportará hacia la zona de perforación.
 - Previo al inicio de carguío de explosivos, se verificará la longitud de los taladros y la presencia de agua en los mismos.
 - Se realizará el primado (conexión entre iniciador y accesorios) de explosivos en función a la cantidad de taladros.
 - Concluido el carguío de explosivos se realiza el conexionado superficial.
 - Teniendo toda el área libre de personas, animales y equipos se procederá con la detonación. (300 metros para equipos y 500 metros para personas y animales).
 - Pasado 5 minutos después de la detonación se verificará el área volada, si la voladura salió según lo planificado se libera el área de influencia.
 - Se devolverá el remanente de explosivos al polvorín.

Unidad de medida

La excavación de roca fija se medirá en toneladas (ton), de acuerdo a los volúmenes indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y multiplicados por el peso específico de la roca.

Todas las excavaciones para roca fija serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3.1.7. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.2

3.1.8. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.3

3.2. PRODUCCIÓN MATERIAL EN CANTERA DE CERRO (MACIZO ROCOSO)**3.2.1. PERFORACIÓN, VOLADURA, REMOCIÓN, TRANSPORTE Y SELECCIÓN PARA ROCA DE 0.80 - 1.50 M****Descripción**

Esta partida comprende las actividades de:

- Perforación con equipo rock drill hidráulico, esta operación se realiza con la finalidad de aperturar los taladros en el macizo rocoso, con una distribución y geometría adecuada, en donde se alojarán cargas explosivas. Los diámetros de perforación serán de 3.5" a 4".
- Voladura es la operación que tiene por finalidad la fragmentación del macizo rocoso, aprovechando de la mejor manera posible la energía liberada por el explosivo colocado en los taladros realizados en la etapa de perforación.
- Remoción y carguío del material volado, para tal fin se utilizará una excavadora o similar.

- Transporte con camión volquete desde la cantera roca hasta los patios de acopio.
- Finalmente se realizará la selección del material de acuerdo a la granulometría requerida (0.80m – 1.50m).

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimiento de construcción

- El área de perforación deberá acondicionarse mínimamente bajo las siguientes especificaciones:
 - Ancho mínimo: 5 anchos del equipo de perforación
 - Largo mínimo: 4 largos del equipo de perforación
 - Pendiente: No mayor de 12%
 - Malla de perforación: Debidamente marcada y señalizada, la señalización deberá contener:
 - Tipo de taladro;
 - Longitud de taladro;
 - Inclinação de taladro.
- Previo al inicio de perforación el ayudante retirará todo el material suelto ubicado sobre la marcación del taladro.
- El operador colocará el castillo de perforación en el punto marcado, e iniciará la perforación.
- El operador deberá añadir el numero necesario de barras hasta lograr la longitud de diseño.
- Finalizada la perforación el ayudante verificará la longitud del taladro con un flexómetro y cubrirá la cota superior del taladro para evitar taponeos.
- La perforación siempre se deberá empezar del taladro más cercano al talud y en dirección al ingreso a la zona de perforación (en retirada), para evitar el taponeo de taladros por las orugas del mismo equipo.

- Cuando se tenga la malla perforada al 100% según el plano de diseño, se programará la voladura (protocolo de voladura).
- Se retirará los explosivos del polvorín según protocolo de voladura y se transportará hacia la zona de perforación.
- Previo al inicio de carguío de explosivos, se verificará la longitud de los taladros y la presencia de agua en los mismos.
- Se realizará el primado (conexión entre iniciador y accesorios) de explosivos en función a la cantidad de taladros.
- El carguío de taladros con explosivos será teniendo en cuenta la siguiente secuencia.
 - Carguío de primado,
 - Carguío de carga de columna,
 - Carguío de taco con material inerte,
 - Conexiónado superficial de taladros,
 - Colocación de retardos de superficie,
 - Colocación de línea troncal desde la malla de voladura hasta la zona de activación del disparo.
- Concluido el carguío se realizará el despeje de toda el área de influencia de la voladura considerando, (300 metros para equipos y 500 metros para personas y animales).
- Pasado 5 minutos después de la detonación se verificará el área volada, si la voladura salió según lo planificado se libera el área de influencia.
- A continuación, ingresarán los equipos de movimiento de tierras, para la remoción del material volado y su posterior carguío a los volquetes.
- Se transportará todo el material volado desde la cantera hasta los patios de acopio.
- Finalmente se realizará la selección de material a la granulometría exigida (0.8 a 1.5 m); esta actividad se realizará con la ayuda de una excavadora, la cual dispondrá el material para su posterior levantamiento topográfico con dron.

Unidad de medida

La excavación de roca fija se medirá en toneladas (ton), de acuerdo a los volúmenes indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y multiplicados por el peso específico de la roca.

Todas las excavaciones para roca fija serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobados.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3.2.2. FRACTURACIÓN Y SELECCIÓN DE ROCA PARA GAVIONES DE 0.15 - 0.20 M

Descripción

Esta partida incluye actividades de fracturación de roca para para gaviones, con diámetros entre 0.15 y 0.20 metros.

Se desarrollará en los patios de acopio, el material denominado “desperdicio o remanente” será reaprovechado para la obtención de roca para gavión haciendo uso de una excavadora provista de un martillo hidráulico.

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimiento de construcción

- Una vez seleccionada la roca de 0.8 – 1.5 metros, el porcentaje de roca considerado como descarte, será reaprovechado.
- En función al volumen y granulometría requerida, se fragmentará la roca con ayudad de una excavadora o similar provista de un martillo hidráulico.
- Se evaluará el uso de zaranda fija para esta actividad.

Unidad de medida

La fracturación y selección de roca para gaviones se medirá en toneladas (ton), de acuerdo a los volúmenes indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y multiplicados por el peso específico de la roca.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3.2.3. CARGUÍO DE MATERIAL REMANENTE EN ACOPIO PARA ELIMINACIÓN

Descripción

Esta partida abarca la actividad de carguío del material considerado como descarte o desperdicio, que será transportado a un DME autorizado.

La partida consistirá en el siguiente proceso:

- Una vez diferenciado el material de descarte, este será cargado a los volquetes para su eliminación.
- Para el carguío se utilizará una excavadora DL o similar.

Método de Medición

La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico (m3) de material remante cargado, o sea, el volumen en su posición final de acopio.

Unidad de medida

El transporte se medirá en metro cúbicos (m3), de acuerdo a los Planos Aprobados para Construcción (PAC).

Todos los carguíos serán medidos por volumen ejecutado y medido con base en las áreas de excavación o relleno de las secciones transversales del proyecto, original o modificado aprobado.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3.2.4. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.2

3.2.5. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.3

3.3. PRODUCCIÓN MATERIAL EN CANTERA DE CAUCE (BOLONERIA SUELTA)

3.3.1. FRACTURACIÓN Y SELECCIÓN DE ROCA CON MARTILLO HIDRÁULICO

Descripción

Esta partida consiste en todas las actividades necesarias para de fracturación de bolonería suelta ubicada en los cauces de quebradas, que corresponden a todos aquellos depósitos de masas de roca mediana o fuertemente litificadas, que, debido a su cementación y consolidación, requiere la utilización de excavadoras con martillo hidráulico.

Equipo

El Subcontratista propondrá los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes. Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensibles, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Contratista, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Requerimiento de construcción

- La primera etapa de esta partida es la colocación de la bolonería en un solo punto de acopio dentro del mismo cauce (reacomodarlas o juntarlas).
- Posteriormente se iniciará la fracturación de la bolonería acopiada con la ayuda de una excavadora provista con un martillo hidráulico.
- Culminada la fracturación con el martillo hidráulico, se procederá con la selección de roca en función a los requerimientos de granulometría.

Unidad de medida

La fracturación y selección de roca con martillo hidráulico se medirá en toneladas (ton), de acuerdo a los volúmenes indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y multiplicados por el peso específico de la roca.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

3.3.2. CARGUÍO DE MATERIAL REMANENTE EN ACOPIO PARA ELIMINACIÓN

Revisar Ítem 3.2.3

3.3.3. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D \leq 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.2

3.3.4. TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A DME, $D > 1\text{KM}$

Revisar Ítem 2.2.3

3.4. CARGUÍO DE MATERIAL ACOPIADO

3.4.1. CARGUÍO DE MATERIAL ACOPIADO

Descripción

Esta partida comprende la actividad de carguío del material seleccionado a volquetes de un tercer Subcontratista para su transporte a los frentes de trabajo.

La partida consistirá en el siguiente proceso:

- Una vez apilado y cuantificado el volumen del material seleccionado (mediante levantamiento topográfico con dron), este deberá ser transportado a los frentes de trabajo.
- Para tal fin se dispondrá una excavadora para realizar el carguío.
- Las unidades de transporte (volquetes), serán unidades de un tercer Subcontratista, por lo que se deberá tomar especial consideración en la interacción de estos equipos.

Unidad de medida

La selección y acopio de roca en zona de acopio se medirá por tonelada (ton), de acuerdo a los volúmenes indicados en los Planos Aprobados para Construcción (PAC) y multiplicados por el peso específico de la roca.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

4. IMPLEMENTACION PARA CONTROL Y PESAJE DE ROCA

4.1. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PESAJE

4.2. SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE BALANZA, CASETA Y TABLERO DE CONTROL DE PESAJE

Descripción

Esta partida comprende las actividades de suministro, construcción, montaje e instalación de la balanza, caseta y su tablero de control, para obtener un valor exacto del peso de la roca seleccionada que será transportada a los frentes de trabajo, es valor (peso en toneladas), servirá además para el reajuste de la valorización del operador de canteras.

La partida consistirá en el siguiente proceso:

- Una vez definido las características de la balanza plataforma, se coordina el suministro de sus componentes.
- Adicional a los componentes para la instalación de la balanza plataforma, se deberá construir estructuras adicionales (plataformado, excavaciones, estructuras de concreto, etc.)
- Concluidas las instalaciones adicionales se procederá con la instalación de la balanza plataforma, caseta y tablero de control.

Unidad de medida

El suministro, construcción, montaje e instalación de balanza, caseta y tablero de control de pesaje se medirá como partida Global (glb).

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

4.3. OPERACIÓN Y CONTROL DE SISTEMA DE PESAJE (INC ENERGIA ELECTRICA E ILUMINACION DE PLATAFORMA DE ACOPIO Y BALANZA)

Descripción

Esta partida consiste en la operación y control de sistema de pesaje durante la explotación de la cantera, así mismo, también incluye la instalación de energía eléctrica e iluminación de plataforma de acopio y balanza.

Controles

- Registro de todas las entradas de vehículos con memorización del peso, fecha y hora.
- Asignación automática de un producto a ser cargado bajo un silo o una zona de carga según las existencias disponibles.

- Esta asignación tiene en cuenta el plan de carga de la producción automatizado de materia.
- Trazabilidad de cada punto de carga (varios silos para un solo puente báscula de 26 metros).
- Optimización de la cola de vehículos (limitación del tiempo de espera y del número de vehículos en el lugar).
- Identificación por tarjeta de identificación (o códigos numéricos en cada terminal) que garantiza la automatización y la facilidad de uso del sistema por los conductores.
- Cargando camiones las 24 horas del día sin personal dedicado.

Unidad de medida

La operación y control de sistema de pesaje se medirá en mes.

Bases de pago

Los trabajos realizados de esta partida serán valorizados y pagados proporcionalmente al trabajo ejecutado y aprobado por el Contratista, según lo especificado en la Unidad de Medida y de acuerdo a los análisis de precios unitarios fijados.

5. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

5.1. ENSAYOS DE ROCAS

Las pruebas de control de calidad para rocas serán las indicadas en el SUMINISTROS, estas especificaciones son aplicables a todos los Subcontratistas de canteras de rocas que realicen la producción de rocas y piedras para la conformación de diques de encauzamiento tipo enrocado y gavión del proyecto “Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)”.

La presente especificación complementa los requerimientos de Calidad del documento CO-PE-1PE326-QA-EA-001 “Requisitos de Calidad para Subcontratistas”.

El material de enrocado y/o gavión se obtendrá de las canteras autorizadas por OHILA, el mismo que deberá contar con toda la documentación exigida por la normativa peruana vigente, para explotación de canteras.

El Subcontratista presentará para aprobación de OHILA Brochure de laboratorio de ensayos de rocas para el control de la producción de rocas y piedras, que contemple:

- Competencia de personal.
- Equipos con calibración vigente.
- Certificados de calibración con trazabilidad a patrones calibrados por INACAL.
- Procedimientos de ensayos de acuerdo con normas técnicas.

Ensayos Aplicables y Frecuencia

El Subcontratista de Suministro de Rocas presentará un informe expedido por el laboratorio aprobado por OHLA, referente a los ensayos de las características físicas efectuadas a las rocas y/o piedras propuestas para el enrocado o gaviones, y del examen "in situ", de las canteras propuestas. El mencionado informe incluirá los ensayos indicados en la Tabla 1.

Tabla N° 1. Ensayos de rocas y piedra

Ensayo / Control	Estándar o normativa aplicable	Criterios de aceptación	Frecuencia (*)
Estudio petrográfico microscópico de la roca	ASTM C1721 Ciria C683	Ígnea.	Cada 20000 t
Abrasión los Ángeles	ASTM C535 BR DS13-7 Ciria C683	Menos de 40% de pérdidas en peso después de 500 revoluciones.	Cada 20000 t
Compresión no confinada (UCS)	ASTM D2938 Ciria C683	Mayor a 250 Kg/cm ²	Cada 20000 t
Durabilidad (sulfato de sodio)	ASTM C88 BR DS13-7 Ciria C683	No mayor al 10%.	Cada 20000 t
Gravedad específica y absorción	ASTM D6473 BR DS13-7 Ciria C683	• La gravedad específica no debe ser menor a 2.60. • La absorción no debe ser mayor al 2%.	Cada 20000 t
Densidad	ASTM D7263 Ciria C683	No menor a 2600 kg/m ³ .	Cada 20000 t

Dimensional (enrocado)	MTC EG-2013 BR DS13-7 Ciria C683	- Las dimensiones nominales pueden variar, entre 0.50 m y 1.50 m. - Relación dimensional longitud/espesor superior a 2.5:1. - El tamaño debe estar entre 100 a 200 mm.	Cada 5000 t
Dimensional (gavión)	ASTM D6711 MTC EG-2013 Ciria C683	El tamaño mínimo de las piedras del material de relleno será, por lo menos, 30 mm mayor que las aberturas de la malla de la canasta.	Cada 5000 t

(*) Se realizará un nuevo ensayo, así no se haya llegado al volumen mínimo, si durante la explotación del macizo rocoso se encontrara otro banco o afloramiento rocoso, diferente al inicialmente ensayado.

Los ensayos de laboratorio serán efectuados por el Subcontratista, para ello deberán presentar certificados de calibración de los equipos a emplear, realizados por empresas acreditadas por INACAL o en su defecto por patrones acreditados por INACAL. Los certificados de calibración deben tener una antigüedad máxima de seis (06) meses durante la ejecución de las actividades.