

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**Aplicación de la guía del PMBOK para la mejora del proceso
constructivo del canal de la relavera Marh Túnel etapa I Volcan**

Yauli, Junin – 2019

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor: Bach. Daniela Elizabeth MESCUA CAMARGO

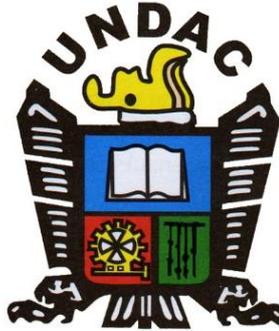
Asesor: Mg. José Germán RAMIREZ MEDRANO

Cerro de Pasco – Perú – 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

Aplicación de la Guía del PMBOK para la Mejora del Proceso

Constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel Etapa I

Volcan Yauli, Junin – 2019

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Luis Villar REQUIS CARBAJAL
PRESIDENTE

Mg. Manuel Antonio HUAMAN DE LA CRUZ
MIEMBRO

Ing. Pedro YARASCA CORDOVA
MIEMBRO

DEDICATORIA

Ante todo, a Dios, por guiarme, darme fuerza y la inteligencia para poder seguir a adelante, cumpliendo poco a poco las metas trazadas. A mis padres, Elizabeth y Alfonso, por ser mi sostén en todo mi camino profesional para poder lograr esta meta. A mis Hermanas que fueron siempre mi apoyo en todas las decisiones tomadas. A mi hijo, Sebastián, que se convirtió en mi razón de querer seguir adelante afrontando todo lo que se venga en la vida. Y por último a mis profesores, quienes fueron mis guías en todo este largo vida profesional.

RECONOCIMIENTO

- ✓ A mi alma mater UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN, por acogerme y darme la oportunidad de desarrollarme profesionalmente, fortaleciendo mis habilidades blandas y duras que necesitare para mi camino en la vida profesional.
- ✓ A mis queridos padres por apoyarme en todo tiempo y siempre darme fuerza para seguir adelante.
- ✓ A mi hijo que siempre me esperaba cada vez cuando regresaba de las clases.
- ✓ A la empresa Compañía Minera VOLCAN por darme la oportunidad de desarrollar esta investigación.

RESUMEN

La presente Tesis tiene como finalidad mejorar el proceso Constructivo del Canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019, mediante la centralización de los conocimientos de cada recurso a disposición y de conseguir lo mejor de la tecnología de conocimientos optimizando las actividades generan resultados en los costos en tiempo y económico para el desarrollo de obra. Para realizar este proyecto de investigación se aplicó la guía del PMBOK, lo cual permitió planificar las actividades y poder controlar los peligros que se puede generar en el proceso constructivo. Dentro de las actividades que se desarrollaron se encuentra vaciado de concreto, encofrado y colocación de Acero de Refuerzo, En la investigación se aplicó los siguientes procesos:

1. El inicio (definir los objetivos principales)
2. La planificación (cómo se desarrollarán las metas)
3. La ejecución (las estrategias para lograrlo)
4. El control (supervisión y monitoreo)
5. El cierre (aceptación, retroalimentación y satisfacción)

que permite identificar los riesgos que se genera desde el inicio hasta el término del proyecto.

Finalmente se concluye que La Guía PMBOK es un buen instrumento de gestión para el control del proceso constructivo. Gracias a ella y a la minimización de riesgos, es posible aumentar los costos, los Tiempos de entrega y la mejora del equipo de trabajo.

Palabras clave: Proceso constructivo; Relavera

ABSTRACT

The purpose of this Thesis is to improve the construction process of the La Relavera Marh Tunel Canal Stage I Volcan Yauli, Junin - 2019, through the centralization of the knowledge of each resource available and to achieve the best of knowledge technology optimizing activities generate results in time and economic costs for the development of work. To carry out this research project, the PMBOK guide was applied, which allowed planning activities and controlling the dangers that can be generated in the construction process. Among the activities that were developed is concrete emptying, formwork and placement of Reinforcement Steel. The following processes were applied in the investigation:

1. The beginning (define the main objectives)
2. Planning (how goals will be developed)
3. Execution (strategies to achieve it)
4. Control (supervision and monitoring)
5. The closure (acceptance, feedback and satisfaction)

which allows identifying the risks generated from the beginning until the end of the project.

Finally, it is concluded that The PMBOK Guide is a good management instrument for the control of the construction process. Thanks to it and the minimization of risks, it is possible to increase costs, delivery times and the improvement of the work team.

Keyword: Constructive process; Relavera

INTRODUCCIÓN

Status actual de la Gerencia de Proyectos de Construcción en el Perú:

Es normal encontrar que durante la etapa de construcción de un proyecto se realizan modificaciones a los diseños, los cuales generan adicionales de obra y ampliación de tiempo de un proyecto, una vez culminada la construcción e iniciada la etapa de operación, los beneficiarios haya en él, unas deficiencias de funcionamiento, que se proyectan en altos costos operativos, de energía y mantenimiento.

Los cambios que se realizan en el diseño, genera muchas dudas a los beneficiarios sobre la garantía que tiene el proyecto, pero todo se debe a una mala concepción del proyecto, lo cual nace de la verdadera necesidad que se genera el proyecto.

Los errores que se presentan es debido a una mala interpretación de las necesidades que debe sustentar el proyecto, por lo cual se genera necesidades erróneas, por ejemplo, en algunos proyectos, no toman en consideración las restricciones climatológicas en el proceso constructivo.

En el nacimiento de un proyecto por lo general los proyectistas se enfocan en preguntar las necesidades que tienen los beneficiarios y luego lo diseñan en función a las necesidades, sus criterios y experiencia adquirida en otros proyectos. Lo que se espera es que un equipo de profesionales de diferentes especialidades sean los encargados de su desarrollo, y de esta manera se pueda considerar y/o contemplar dentro del diseño temas tan importantes como son: los costos de inversión, operación, mantenimiento y energía, la funcionalidad, el tiempo de ejecución, la flexibilidad, entre otras.

Capítulo 1. Este capítulo fundamentamos las razones por la cual se realiza la investigación, identificando los problemas para la investigación por lo cual definimos nuestros objetivos enfocados a nuestra realidad.

Capítulo 2.- Este Capítulo fundamentamos los alcances teóricos utilizados para esta investigación, así plantearemos las hipótesis que nos ayudaran con los resultados de la investigación.

Capítulo 3.- Este Capítulo fundamenta los alcances del proyecto, aplicación de las soluciones planteadas.

Capítulo 4.- Este Capítulo presentamos los resultados obtenidos de la investigación.

INDICE

DEDICATORIA	
RECONOCIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
INDICE	

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2	Delimitación de la investigación	3
1.3	Formulación del problema.....	4
	1.3.1 Problema principal	4
	1.3.2 Problemas Específicos	4
1.4	Formulación de objetivos	4
	1.4.1 Objetivo General.....	4
	1.4.2 Objetivos Específicos.....	5
1.5	Justificación de la investigación	5
1.6	Limitaciones de la investigación.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de estudio.....	7
2.2	Bases Teóricas – Científicas.....	10
2.3	Definición de Terminos Básicos:.....	24
2.4	Formulación de Hipótesis.....	24
	2.4.1 Hipótesis general	24
	2.4.2 Hipótesis específico	25
2.5	Identificación de variables	25
2.6	Definición Operacional de Variables e indicadores:	26

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1	Tipo de Investigación	28
3.2	Métodos de Investigación:.....	28
3.3	Diseño de investigación	28
3.4	Población y muestra.....	29

3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	29
3.6	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.	29
3.7	Tratamiento Estadístico.....	30
3.8	Selección, Validacion y Confiabilidad de los Intrumentos de Investigacion. ...	30
3.9	Orientacion Etica.	30

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Descripción del Trabajo de Campo.....	31
4.2	Presentación, análisis e interpretación de resultados	50
4.3	Prueba de hipótesis.....	52
4.4	Discusión de resultados.	53

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

CAPÍTULO I

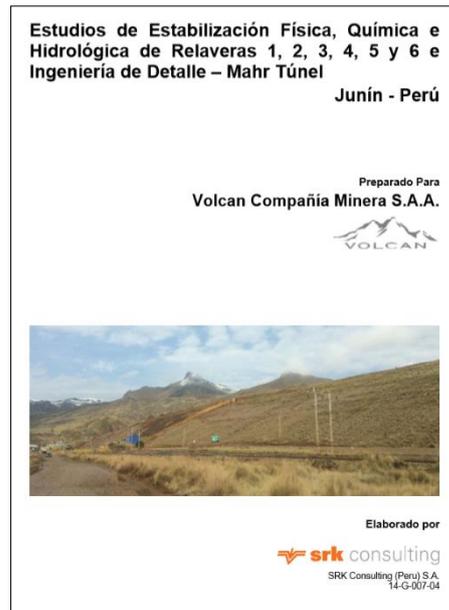
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema

La empresa Compañía Minera Volcán desea verificar que en las condiciones actuales y condiciones de cierre, el almacenamiento de los relaves se realizó de acuerdo a las normas del Ministerio de Energía y Minas, y las buenas practicas ingenieriles; así como, desarrollar las obras necesarias para el cierre definitivo del depósito recuperando la zona, en sus condiciones de calidad necesaria para asegurar la sostenibilidad ya sea en condiciones similares a las que poseía antes del inicio de las operaciones y/o condiciones de uso alternativo que resulten ambientalmente viable; de allí que posee valor teórico, utilidad práctica y operativa, por su conveniencia y los beneficios que genera.

En este sentido se requiere realizar como Primera Etapa la construcción de un canal de Coronación de aguas de no Contacto según las especificaciones técnicas que manda el Estudio de Estabilización Física,

Química e Hidrológico de la Relaveras 1,2,3,4,5 y 6 e Ingeniería de Detalle
– Marh Tunel para el Cierre de la Relavera Marh Tunel – Yauli



*Ilustración 1. Estudio de estabilidad física, química e hidrológica de relaveras 1,2,3,4,5 y 6 marh
tunel*

FUENTE: VOLCAN COMPAÑÍA MINERA

Se requiere realizar el proyecto en el menor tiempo considerando las restricciones de climatológicas, gestión administrativa, y restricciones que se genere en campo.

Se aplicará la guía del PMBOK que son lineamientos elaborado por el PMI (Project Management Institute) que trata de minimizar las actividades no planificadas que se produce por la administración de la gestión del proyecto en el proceso constructivo.

La construcción del Canal de Coronación en el tiempo optimo (antes de temporadas de lluvia), sin generar costos adicionales y según el Expediente Técnico; de acuerdo al proyecto de ejecución contempla un tiempo de ejecución muy ajustado para la empresa así como refleja el cronograma de

ejecución que tiene actividades muy críticas además de acuerdo a lo que se podría ganar replanteando estas actividades durante todo el proceso de gestión del proyecto (inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y el cierre).

1.2 Delimitación de la investigación

El proyecto se desarrolló en el la unidad minera Marh Tunel Yauli – Volcan. El caso de este estudio se a denominado “Aplicación de la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de la relavera Marh Túnel etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019”, cuya ubicación está Yauli departamento de Junin. El proyecto evaluado consta de la cobstruccion de canales de coronacion, pozas disipadoras y estructuras de cambio de direccion.

El proyecto está ubicado en la parte central del Perú; políticamente pertenece al departamento de Junín, provincia de Yauli y distrito de Yauli. Específicamente se encuentra en la margen izquierda (aguas abajo) del río Yauli, a una altitud promedio de 4000 m.s.n.m.



Ilustración 2. Mapa de la Relavera Marh Tunel

El acceso a la zona de estudio es desde Lima siguiendo la carretera central a una distancia aproximada de 170.00 km. La Unidad Yauli zona Mahr Túnel, se encuentra a 27 km antes de llegar a la Oroya.

1.3 Formulación del problema

En la presente investigación se está planteando los siguientes problemas:

1.3.1 Problema principal

Ante los diversos problemas de adicionales de obra, proyectos terminados a destiempo, proyectos ineficientes en el área de proyectos, se ha planteado el siguientes Problema:

¿Cómo aplicar la guía del PMBOK para la mejora del Proceso Constructivo del Canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019?

1.3.2 Problemas Específicos

- a) ¿Qué áreas de conocimiento la guía del PMBOK se aplicará para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019?
- b) ¿Qué actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera se aplicará la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junín – 2019?
- c) ¿Cómo se realiza planeamiento según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019?

1.4 Formulación de objetivos

1.4.1 Objetivo General.

Aplicar la guía del PMBOK para la mejora del proceso Constructivo del Canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junín – 2019

1.4.2 Objetivos Específicos.

Aplicar las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019

Conocer las actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera que se aplicara la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019

Realizar planeamiento según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli – 2019.

1.5 Justificación de la investigación

El Principio de la Dirección de proyectos se centraliza en emplear los conocimientos de cada recurso a disposición y de conseguir lo mejor de la tecnología de conocimientos optimizando las actividades generan resultados en los costos en tiempo y económico para el desarrollo de obra.

1.6 Limitaciones de la investigación

Este Proyecto se enfoca en las herramientas y técnicas fundadas en la aplicación de la Extensión de la Construcción del PMI a un proyecto de Infraestructura Minera, así también se analizan y aplican las técnicas y herramientas de los principales procesos de las 10 áreas de conocimiento del PMBOK.

Esta tesis se enfoca en situaciones de nuestro interior del país, pero pueden ser adaptables a cualquier región del Perú, siempre y cuando se consideren las condiciones geográficas, climáticas, económicas y sociales particulares de la zona de influencia del proyecto.

Para concluir, cabe mencionar que esta tesis es una guía aplicando el PMBOK, más que normas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

2.1.1 Investigación Internacional

Tesis: “Análisis comparativo de la Metodología del marco lógico y del PMI para el estudio de viabilidad de un proyecto de Construcción. caso de estudio: acueducto del municipio de rio viejo Bolívar”

Autores:

- Vivian Fernanda Iglesias Ortega
- Andres Felipe Palencia Borbua

Lugar de Origen:

Cartagena – Colombia.

Universidad:

Universidad de Cartagena – Facultad de Ingeniería – Programa de Ingeniería civil Cartagena India R. T. Y. C.

Fecha: Setiembre del 2014

Resumen:

Esta tesis trata de mejorar y ampliar el sistema del acueducto del municipio de Rio Viejo, departamento de Bolívar para cubrir la necesidad de agua potable de los habitantes de la cabecera municipal mediante la mejora de la infraestructura existente para contribuir al desarrollo socioeconómico y mejoramiento de las condiciones de salubridad de la población; concluyendo Al comparar las metodologías del Marco Lógico y del PMI fue posible reconocer un complemento entre ambas y es que aunque esta primera tiene un estudio de peligros aparentes y poco detallado obteniendo resultados erróneos que se presentan desde la evaluación del proyecto convirtiéndose en una de las causas del porque fracasan las obras publicas en Colombia que por lo general terminan paralizando sin poder encontrar los factores que ocasionan tales problemas, en cambio el PMI tiene la ventaja porque realiza un análisis completo para los peligros que se genera en el proceso constructivo facilitando las medidas de control que se deben tomar ante cualquier amenaza contra la ejecución y avance de un proyecto.

De acuerdo a esto es posible recomendar al usar la metodología del marco lógico un análisis de riesgo más completo como el que se efectúa en la metodología del PMI.

2.1.2 Investigación Nacional

Tesis: “Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de

una presa de relaves en la Unidad Operativa Arcata-
Arequipa

Autor:

Alejandro Espejo Fernández

Lugar de Origen:

Perú

Universidad:

Pontificia Universidad Católica Del Perú Facultad de Ciencias E
Ingeniería

Fecha:

30 Setiembre del 2013

Resumen:

Tiene como finalidad aportar una mejora en la gestión de proyectos de construcción, de forma de aumentar los servicios brindados por las empresas que mejoren en el tema de calidad, costos y tiempo. Para esto se aplica el PMBOCK en proyecto de Infraestructura Minera.

Se elaborará una investigación y análisis de las principales herramientas y técnicas, se evaluarán las principales entradas y salidas de las áreas de conocimiento relacionadas a la Extensión para la Construcción del PMI.

La guía del PMBOK son procesos que sirve para la gestión de proyecto, pero, es muy importancia conocer las herramientas para los desarrollos de cada proceso; en esta tesis se explica con claridad

los cuatro procesos añadidos de la Extensión para la Construcción, explicando las principales herramientas.

El *PMBOK Construction Extension to The PMBOK Guide Third Edition* este sistema propuesto por esta tesis es ajustable a cualquier Proyecto, verificando en una obra real.

2.2 Bases Teóricas – Científicas

2.2.1. Guía del PMBOK (Project Management Body of Knowledge)

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos, elaborada por el Project Management Institute (PMI), contiene una descripción general de los fundamentos de la gestión de proyectos reconocidos como buenas prácticas.

Actualmente, en su Sexta edición, es el único estándar ANSI (American National Standards Institute) para la gestión de proyectos.

Todos los programas de capacitación y certificación del PMI están relacionadas con el PMBOK, La finalidad principal de la Guía del PMBOK es reconocer el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos, este a su vez puede ser entendido como una colección de procesos y áreas del conocimiento que son generalmente aceptados.

En la última edición se han agregado cuatro nuevos procesos de planificación: planificar la gestión del alcance, planificar la gestión del cronograma, planificar la gestión de los costos y planificar la gestión de los interesados. Estos fueron creados para reforzar el

concepto de que cada uno de los planes subsidiarios está integrado a través del plan general para la dirección del proyecto.

2.2.2. Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos (Según el PMBOK 6ta Edición)

Además de los Grupos de Procesos, los procesos también se categorizan por Áreas de Conocimiento. Un Área de Conocimiento es un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de los procesos, prácticas, entradas, salidas, herramientas y técnicas que la componen.

Si bien las Áreas de Conocimiento están interrelacionadas, se definen separadamente de la perspectiva de la dirección de proyectos. Las diez Áreas de Conocimiento identificadas en esta guía se utilizan en la mayoría de los proyectos, la mayoría de las veces. Las diez Áreas de Conocimiento descritas en esta guía son:

➤ **Gestión de la Integración del Proyecto:**

Incluye los procesos y actividades para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos.

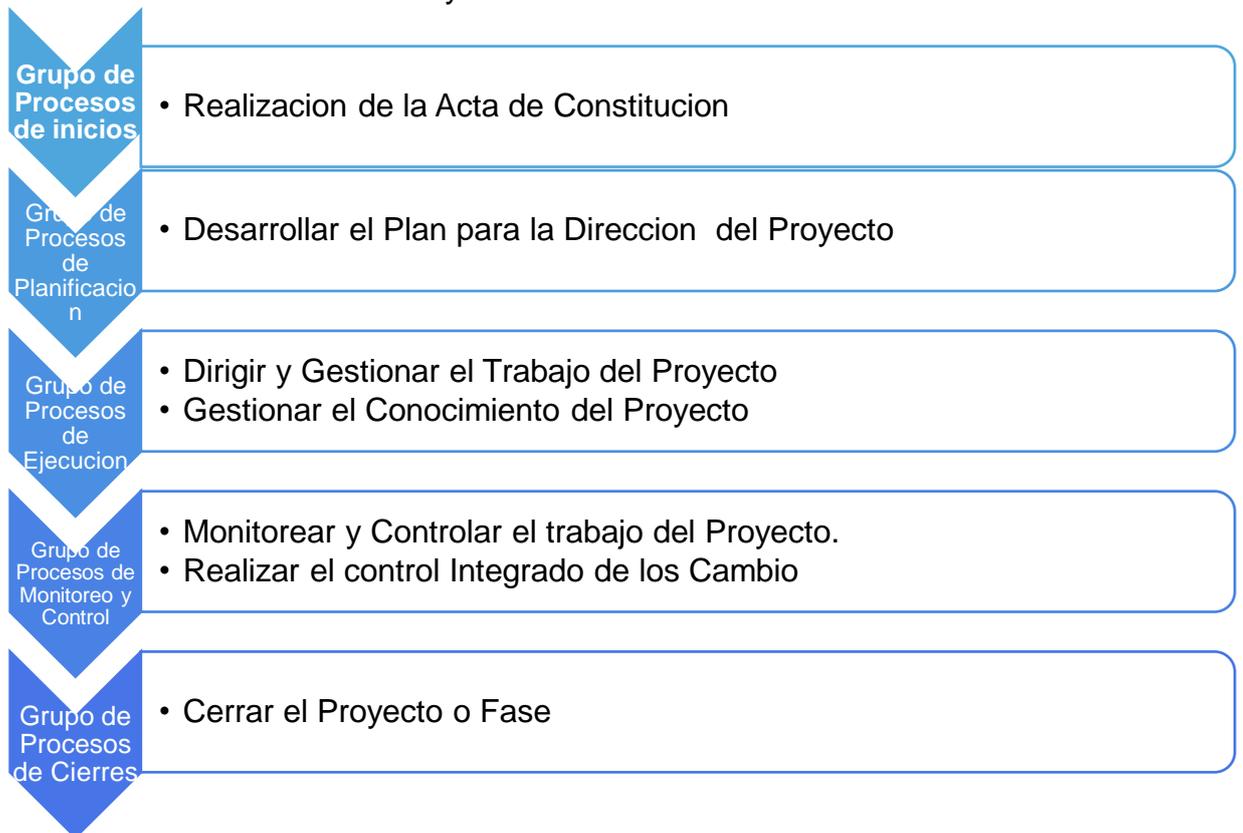


Ilustración 3. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

- **Gestión del Alcance del Proyecto:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que el proyecto incluye todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo requerido para completarlo con éxito.

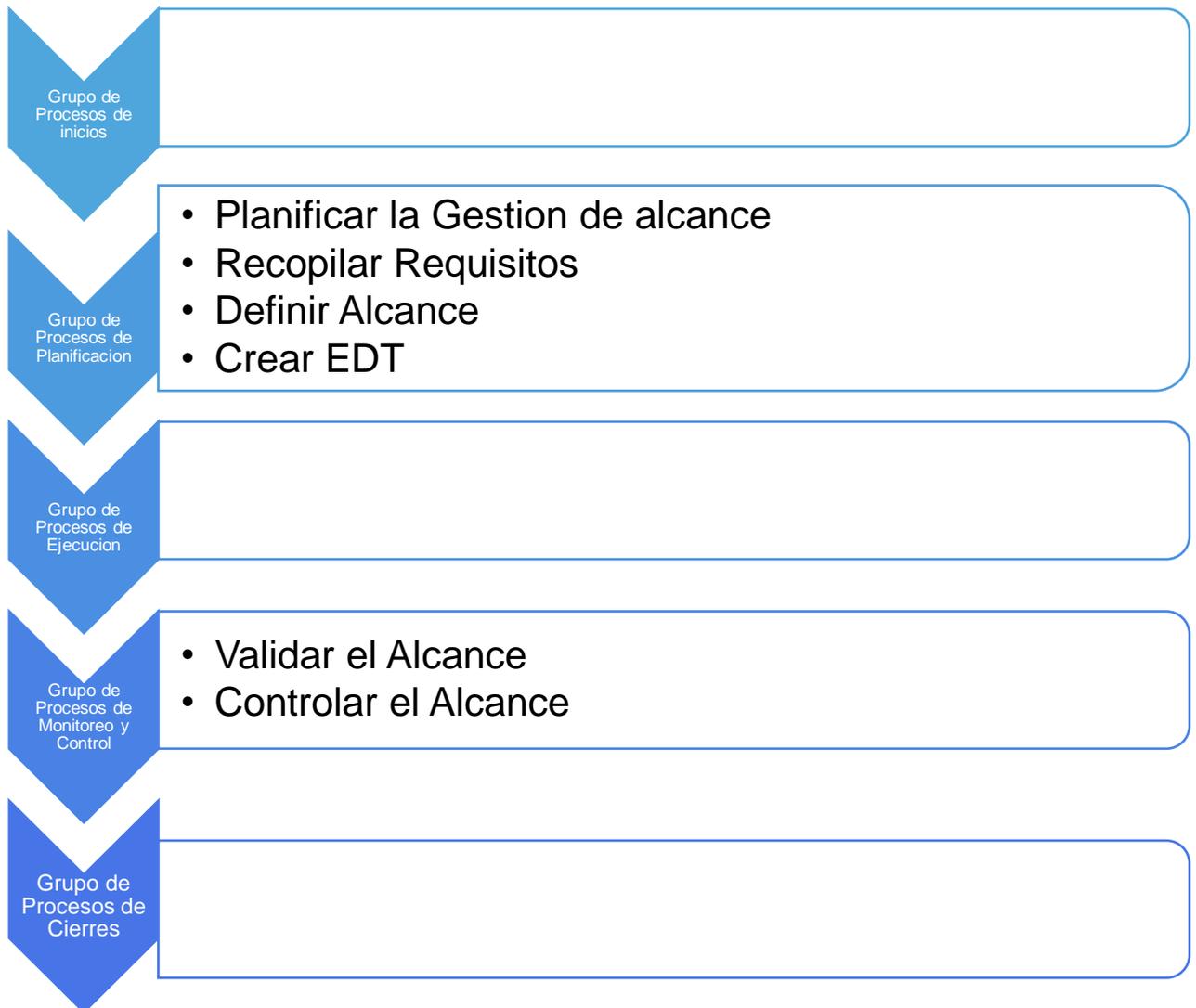
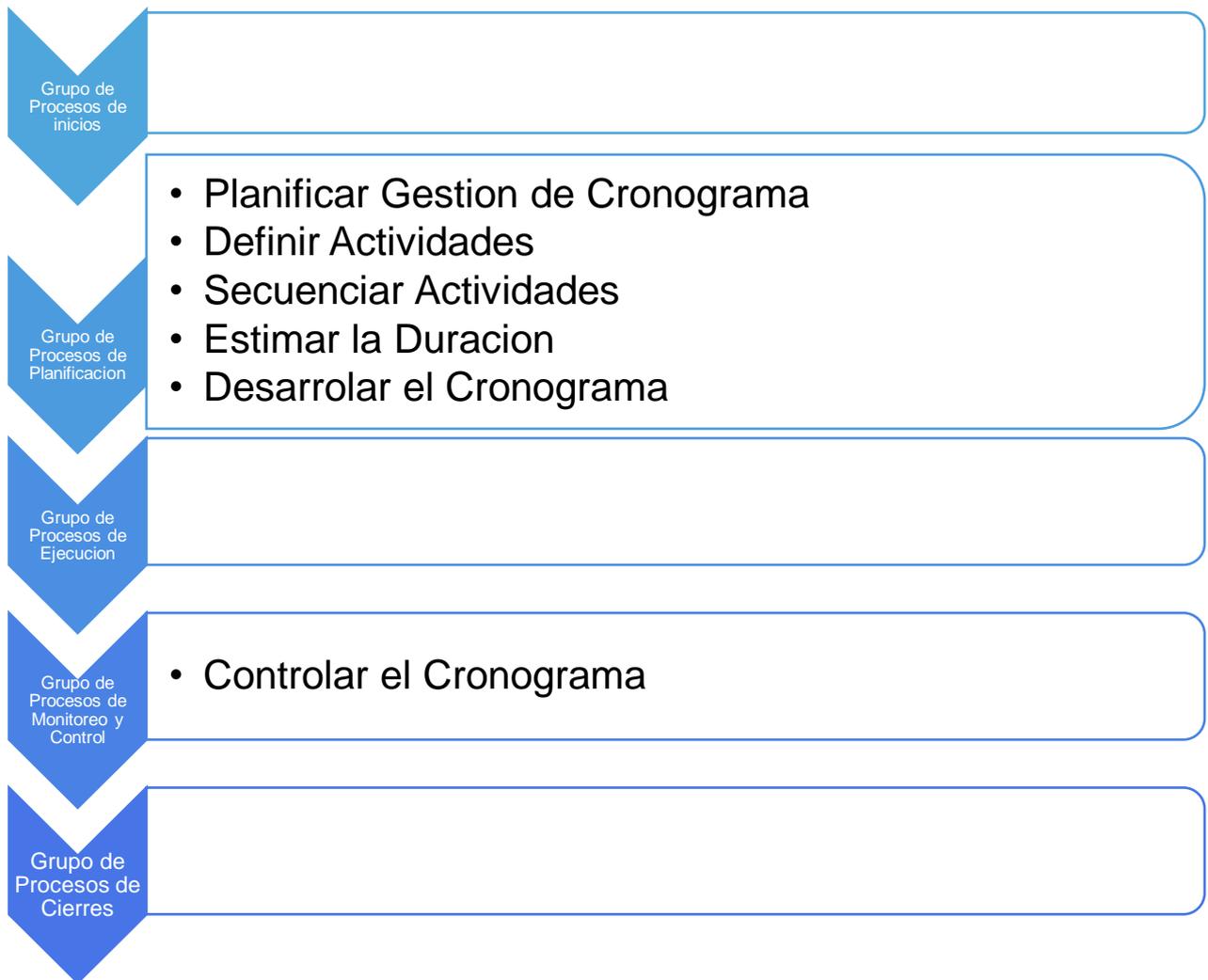


Ilustración 4. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión del Cronograma del Proyecto:**

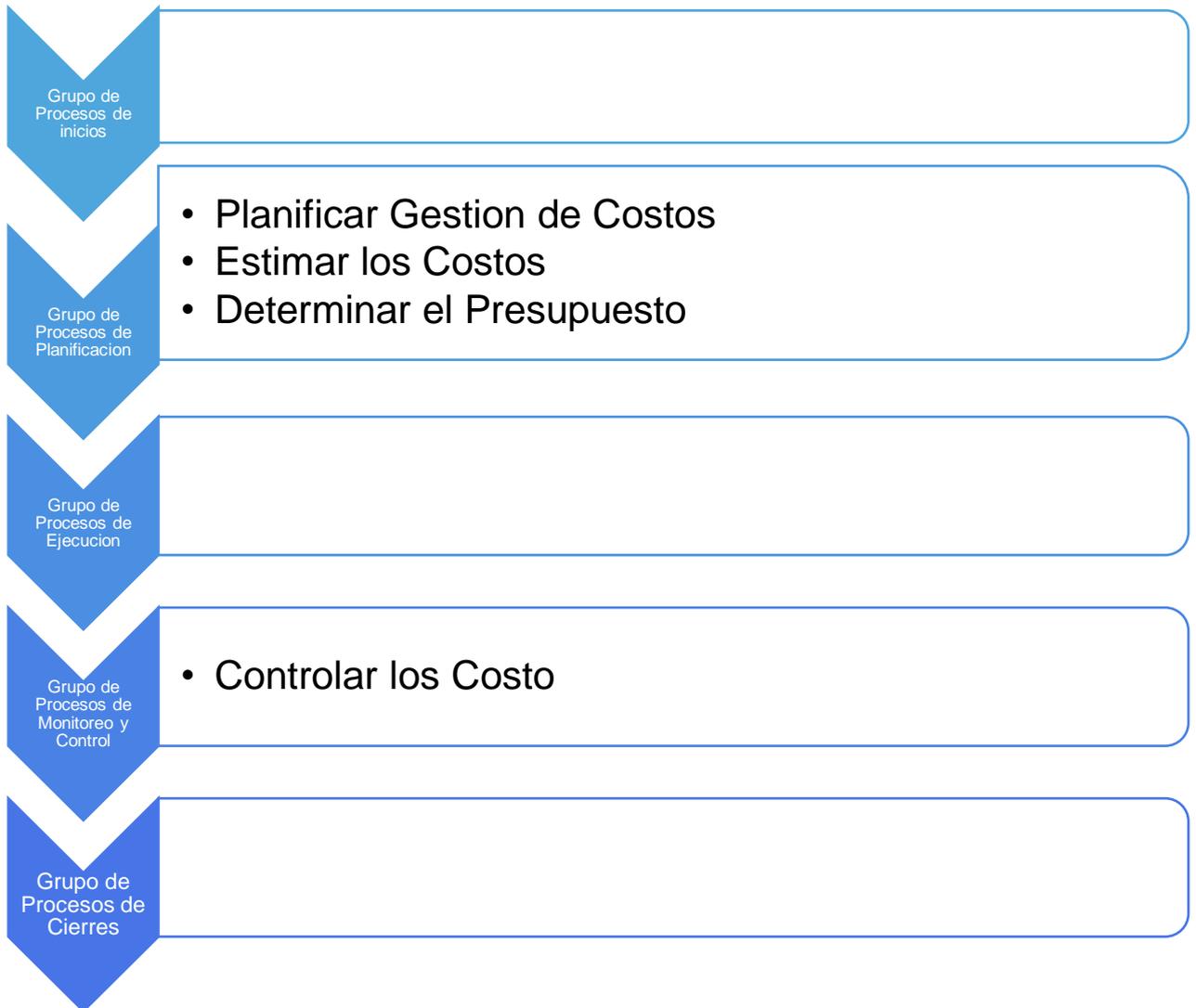
Sirve para poder planificar y controlar las actividades del proyecto a fin de cumplir con el plazo del proyecto



Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de los Costos del Proyecto:**

Incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro



del presupuesto aprobado.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 6. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

➤ **Gestión de la Calidad del Proyecto:**

Incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer las expectativas de los interesados.

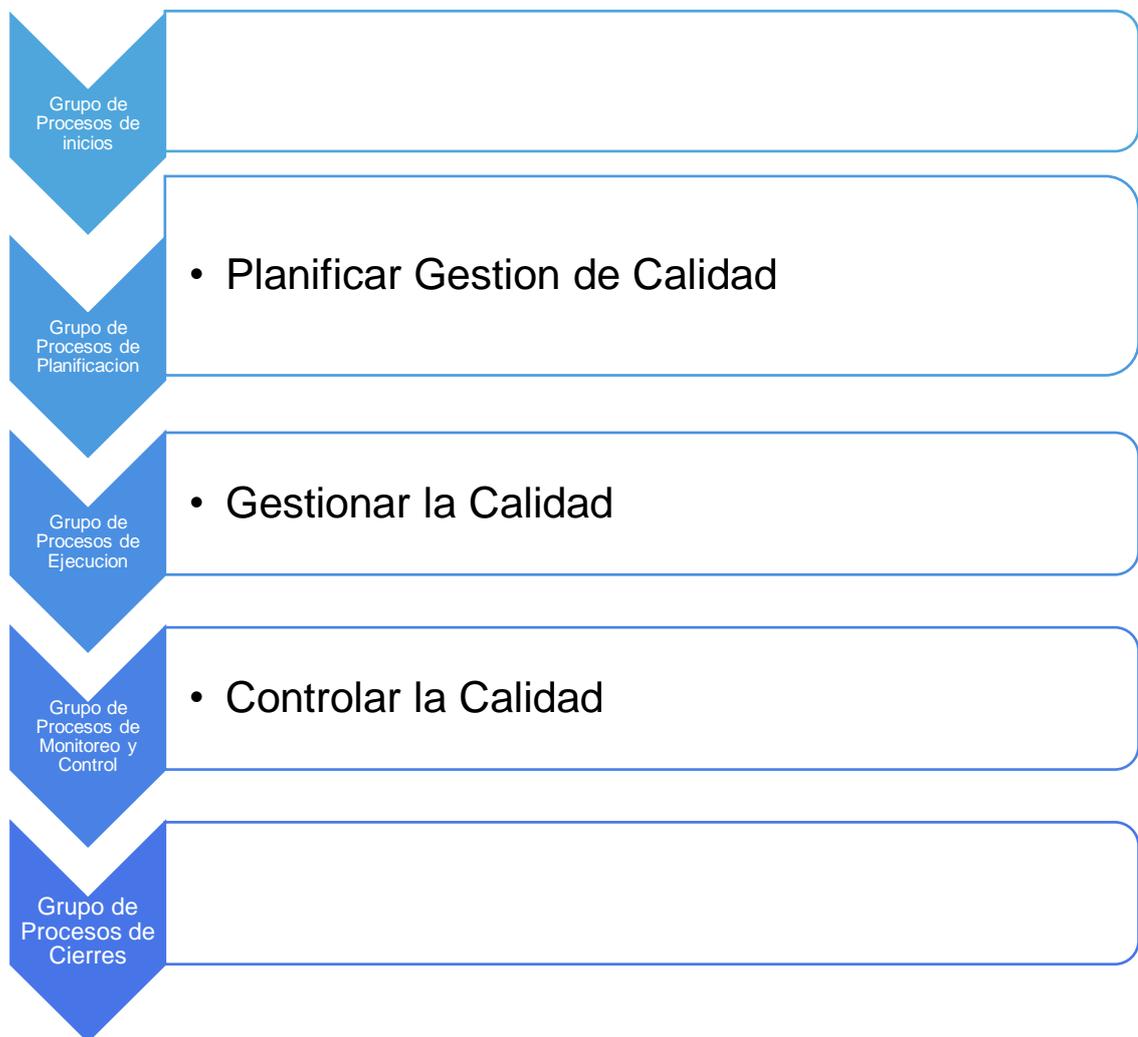


Ilustración 7. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de los Recursos del Proyecto:**

Incluye los procesos para identificar, adquirir y gestionar los recursos necesarios para la conclusión exitosa del proyecto.

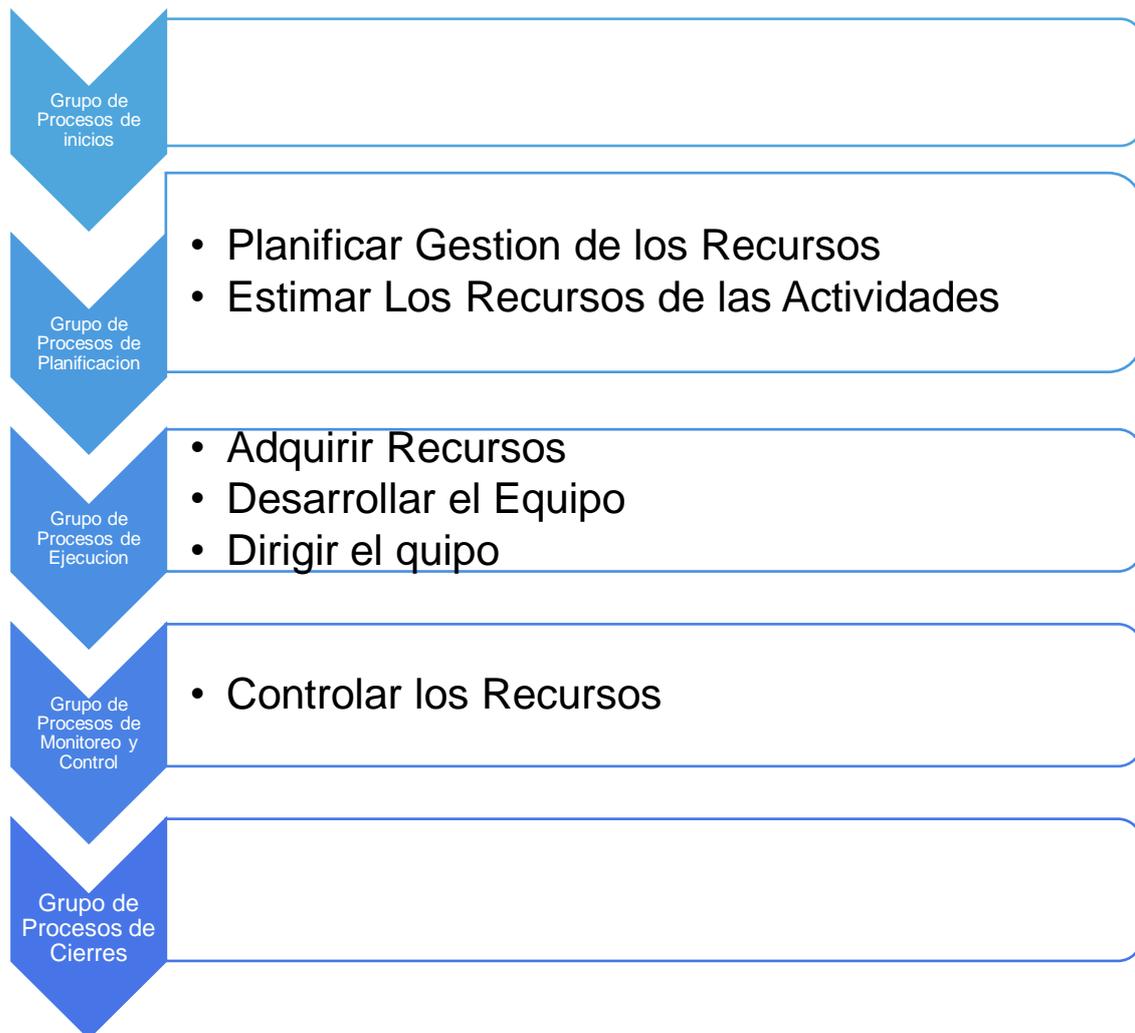


Ilustración 8. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:**

Incluye los procesos requeridos para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados.

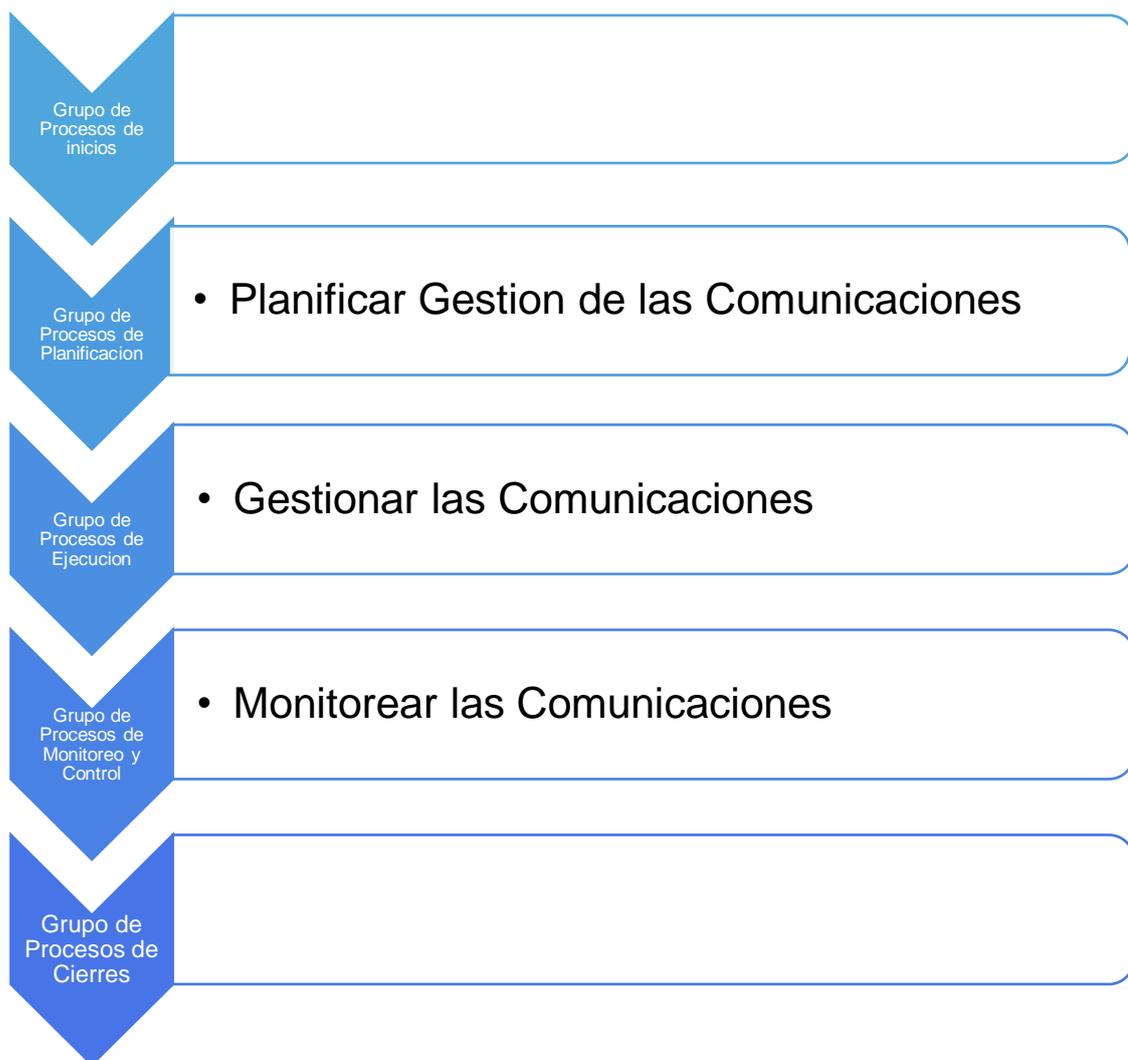


Ilustración 9. : Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de los Riesgos del Proyecto:**

Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto.

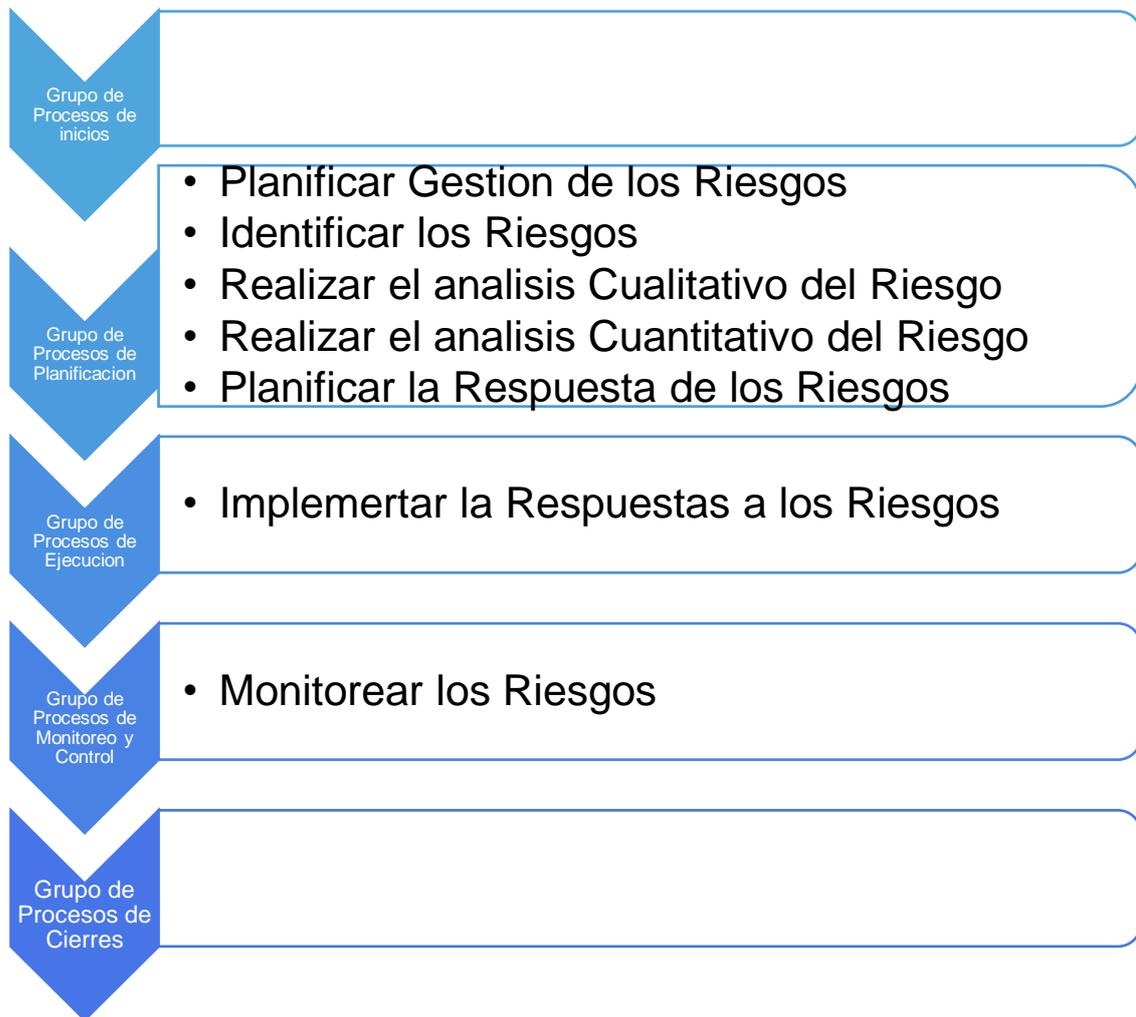


Ilustración 10. : Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:**

Incluye los procesos necesarios para la compra o adquisición de los productos, servicios o resultados requeridos por fuera del equipo del proyecto.

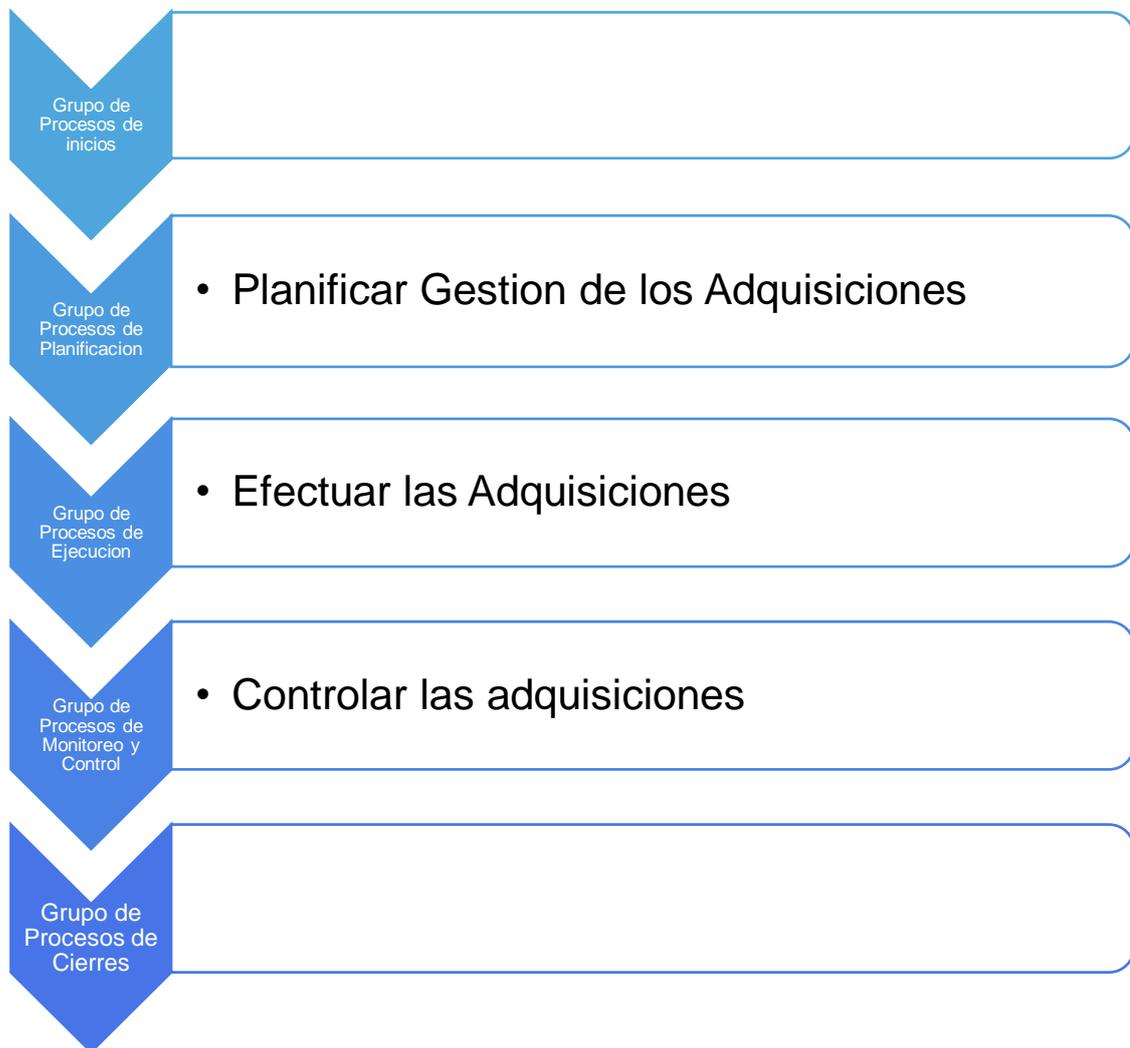


Ilustración 11. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Gestión de los Interesados del Proyecto:**

Incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto.

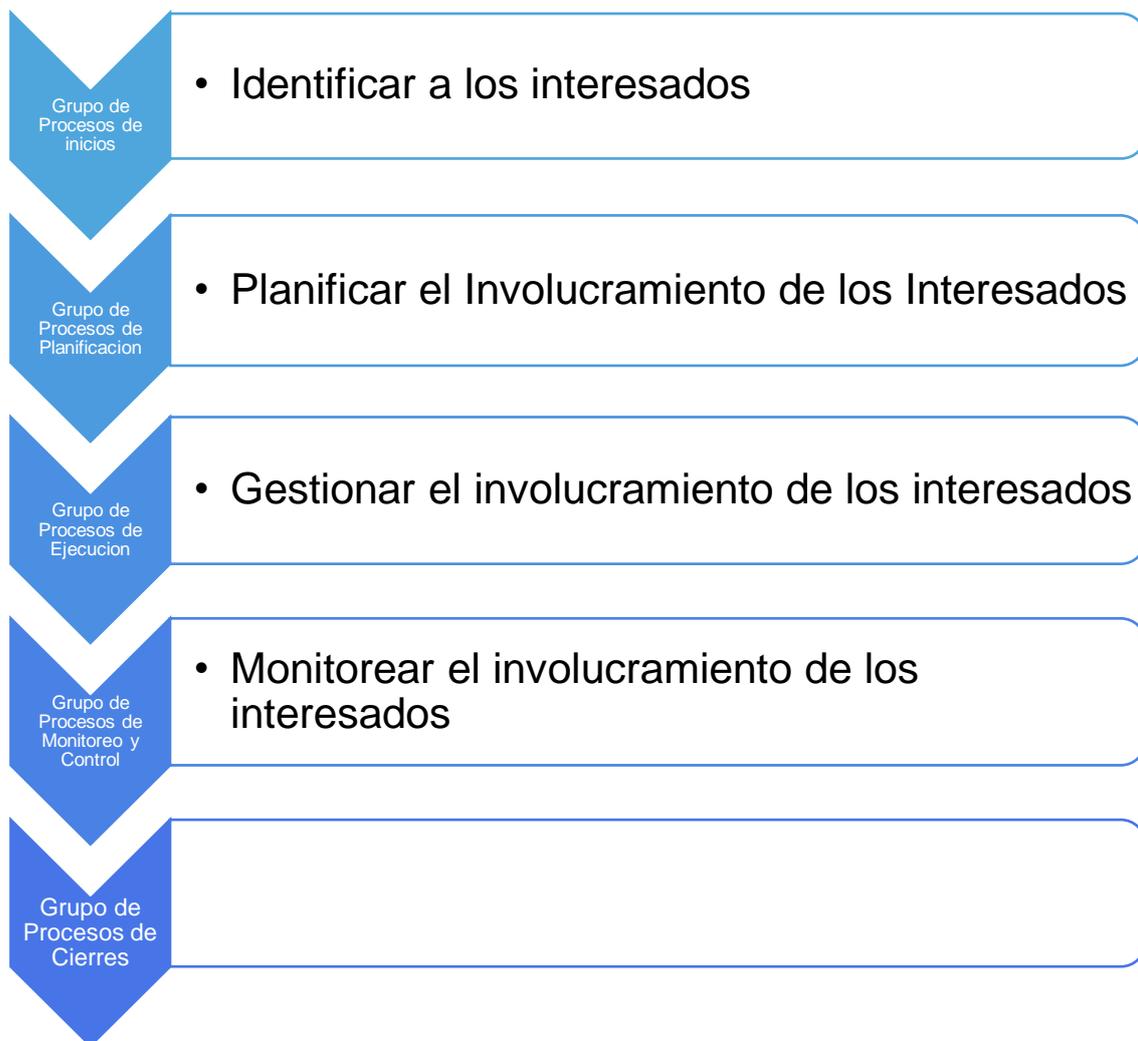


Ilustración 12. Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

GRUPOS DE PROCESOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS					
Áreas de conocimiento	inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	Desarrollo el Acta de Constitución	Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto. Gestionar el Conocimiento del Proyecto	Monitoreo y Control el Trabajo del Proyecto. Realizar el Control Integrado de Cambios	Cierre de Proyectos
Alcance		Planificar la Gestión de Alcance. Recopilar Requisitos Definir el alcance Crear la EDT		Controlar el alcance Validar el Alcance	
Cronograma		Planificar la Gestión del Cronograma. Definir Actividades Secuenciar Actividades Estimar la Duración de las actividades Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	
Costos		Planificar la Gestión de costos. Estimar los costos. Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
Calidad		Planificar la Gestión de Calidad	Gestionar la Calidad	Controlar la Calidad	

Recursos		Planificar la gestión de los Recursos. Estimar los Recursos de las Actividades.	Adquirir Recursos. Desarrollar el Equipo. Dirigir al Equipo	Controlar los Recursos	
Comunicaciones		Planificar la Gestión de las comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Monitorear las Comunicaciones	
Riesgos		Planificar la Gestión de los Riesgos. Identificar los Riesgos. Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos Planificar la Respuestas a los Riesgos.	Implementar las Respuesta a los Riesgos	Monitorear los Riesgos	
Adquisiciones		Planificar la Gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	
Interesados	Identificar a los Interesados	Planificar el Involucramiento de los Interesados	Gestionar la Participación de los Interesados	Monitorear el involucramiento de los interesados	
# Procesos (Total 49)	2	24	10	12	1
Porcentaje (100)	13%	24%	31%	25%	7%

TABLA N.º 2.1: Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Definicion de Terminos Básicos:

1. EDT.- Estructura De desglose de trabajos.
2. ISO21500.- Proceso que incorpora las actividades del proceso anterior del “Recoger Requisitos” del PMBOK.
3. Definir alcance.- descripción detallada del trabajo que se va hacer el requisito y que va producir el resultado.
4. Recopilar requisitos.- recoge los requisitos del producto y proyecto de los interesados.
5. Curva S.- es la curva que muestra la línea base del desempeño esperado del proyecto.
6. PERT CPM.- Procedimiento para trazar un modelo de red.
7. Actividades.- Las acciones del proyecto durante su implementación.
8. Valor Ganado.- mide el coste presupuestado de la cantidad de trabajo realmente finalizado en un momento dado de un Proyecto.
9. TIR.- tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión es el promedio geométrico de los rendimientos futuros esperados de dicha inversión.

2.4 Formulacion de Hipotesis

2.4.1 Hipótesis general

Si aplicamos la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019.

2.4.2 Hipótesis específico

- a) Si aplicamos las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019
- b) Si Conocemos las actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera mejoraremos el proceso constructivo Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019
- c) Si realizamos el planeamiento según la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019

2.5 Identificación de variables

2.5.1 Variable independiente

Aplicación de la guía del PMBOK

2.5.2 Variable dependiente

Proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019.

2.6 Definición Operacional de Variables e indicadores:

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN
Aplicación de la guía del PMBOK	La Guía del PMBOK proporciona más detalles sobre conceptos clave, tendencias emergentes, consideraciones para adaptar los procesos de la dirección de proyectos e información sobre cómo aplicar herramientas y técnicas a los proyectos. Los directores de proyecto pueden utilizar una o más metodologías para implementar los procesos de la dirección de proyectos descritos en el estándar.(Guía del PMBOK, 2017, p. 01).	La aplicación del marco de referencia del PMBOK contribuye con los procesos que nos permiten lograr los objetivos propuestos para cada proyecto.	PLANIFICACION	Nivel de cumplimiento de los subprocesos del área del conocimiento	NOMINAL

Fuente: Elaboración Propia

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	NIVEL DE MEDICIÓN
<p>Proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019</p>	<p>El proceso constructivo es una serie de procedimientos que se deben seguir al momento de construir una edificación con el objetivo de hacer estos procedimientos de forma eficiente y organizada para ahorrar tiempo, y dinero.</p>	<p>El mejoramiento del proceso constructivo generará mejor trabajo, y mejorará en cuanto a costos, tiempo y adquisiciones, por consiguiente, la producción por cada trabajador, por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función al factor de trabajo.</p>	ADQUISICIONES	<p>Calendario</p> <p>Compras de insumos.</p> <p>Costos</p>	NOMINAL
			TIEMPO	% Variación de Tiempo	
			COSTOS	% Variación de costos	

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación aplicativo, explicativo y descriptivo porque lograremos objetivos concretos utilizando la guía del PMBOK en el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019

El nivel de conocimientos que se desea alcanzar, es descriptiva y explicativa, ya que se describe la aplicación de procesos principales de la guía del PMBOK para el tiempo que se desarrolló la investigación.

3.2 Métodos de Investigación:

Se adecuarán métodos según los requerimientos de las variables de planificación del alcance, tiempo, costo y adquisición. Se Aplicará en el análisis, las observaciones, documentos, tablas, juicio de expertos y esquemas gráficos.

3.3 Diseño de investigación

El diseño de la investigación es no experimental longitudinal de tendencia Aplicativa.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población del trabajo de investigación estuvo conformada todas las actividades del proceso constructivo del Canal para Estabilización Física y Química de los Depósitos 1,2,3,4,5 y 6 de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli – 2019.

3.4.2 Muestra

Construcción de Canales, Estructura de Cambio de Dirección, Pozas Disipadoras.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnicas de recolección de datos

Para el procesamiento del proyecto de investigación se utilizará el software de programas como MS Project 2007, S10, Excel 2016, entre otros.

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Relación de Control: las observaciones y criterios tomados se representará mediante texto, utilizando tablas para organizar la información conjuntamente se adicionará otras características requeridas.

Registro: se realizará el registro de cada tabla utilizada o elaborada.

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Los datos se procesarán con el programa de cómputo Ms Project, Ms Excel, utilizando la estadística descriptiva, expresado en tablas, histogramas de frecuencias y gráficos de líneas que representan objetivamente los resultados obtenidos de las técnicas de recolección de datos.

3.7 Tratamiento Estadístico

La presente tesis es aplicativa por lo cual no requiere un tratamiento estadístico.

3.8 Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación.

Para la Presente tesis se ha utilizado el ESTUDIO DE ESTABILIDAD FISICA, QUIMICA E HIDRLOGICA DE LA RELAVERAS 1,2,3,4,5 Y 6 E INGENIERIA DE DETALLE MARH TUNEL – COMPAÑÍA MINERA VOLCAN con toda su documentación ha sido revisada por los profesionales respectivos, ha sido aprobada y por ende validada para poder ser empleada como fuente.

3.9 Orientación Ética.

La presenta tesis busca mejorar sistema de gestion Proyectos de la COMPAÑÍA MINERA VOLCA aplicando el PMBOK en los proyectos ejecutados desde la elaboracion de la ingenieria hasta la construccion.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del Trabajo de Campo

La finalidad es realizar la construcción de los canales de aguas de no contacto en el tiempo indicado y con los costos establecidos mejorando la planificación de los proyectos desde su concepción.

El proyecto comprende la construcción de canales, Pozas disipadoras y estructuras de cambio de dirección, trabajando con personal de la zona y con factores climáticos de la época del año (Precipitaciones y Tormentas Eléctricas). La construcción de los elementos son procesos tradicionales como vaciado de concreto, encofrado, habilitación, Colocación de junta Elastómerica y Colocación de Acero. La función de los canales es captar Todas las aguas de escorrentías de lluvias y quebradas existentes para su descarga en el río Yauli. Estas construcciones permiten que las aguas de no contacto (naturales) no ingresen a las Relaveras y no puedan aumentar el volumen de porcentaje de humedad que tiene establecido y aprobado por la OSINERMIN.

Una ventaja de utilizar de aplicar el PMBOCK es que mejoraremos en tiempo y costo el proyecto. Tomando como referencia para las demás etapas del proyecto.

La ingeniería de detalle incluye ingeniería de diseño, Planos Civiles, Planos de Movimiento de Tierra y Planos de Detalle.



Ilustración 10. Trayectoria del Canal de Agua de No Contacto

Fuente: Google Maps (2019)

4.1.1 Aplicacion del PMBOK (6ta Edicion)

Se aplicará el PMBOK según los requerimientos de las variables de Gestión del alcance, tiempo, costo y adquisición. Se empleará en el análisis, las observaciones, documentos, tablas, juicio de expertos y esquemas gráficos.

I. Gestion de Integracion:

Para el caso de la presente tesis, se considera solo la aplicación de 2 procesos:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto
- Desarrollo del TDR

Para realizar el acta usando la herramienta de “Juicio de Expertos”, con la intervencion de todos los interesados.

Se adjunta el Acta de Constitucion del Proyecto en el Anexo 1.

Se adjunta el TDR del Proyecto em el Anexo 2.

II. Gestion del Alcance:

a) Planificar la gestión del alcance:

El contrato esta generado con el nombtre “CONSTRUCCION DEL CANAL PARA LA ESTABILIZACION FISICA Y QUIMICA DE LOS DEPOSITOS 1,2,3,4,5 Y 6 DE LA REALAVERAS MARH TUNEL”.

La obra está Localizada en el distrito de Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín, a una altitud promedio de 4,000 msnm.

El acceso hacia la Unidad Minera desde la ciudad de Lima se realiza mediante la carretera Central Lima-La Oroya hasta el Km 153.5, luego mediante un desvío de carretera afirmada de 8.5 Km hasta llegar a la Planta Concentradora Mahr Tunel, haciendo un total de 162 Km desde la ciudad

de Lima. Es preciso mencionar que el depósito de relaves de Mahr Tunel forma parte de las instalaciones de la Planta Concentradora de Mahr Tunel perteneciente a Volcan Compañía Minera S.A.A.

b) Alcance Constructivo:

COMPRENDE:

movimientos de tierras, construcción de canales de concreto trapezoidales y rectangulares abiertos, pozas disipadoras, alcantarillado, estructuras de cambio de dirección y descarga.

TRABAJOS A EJECUTAR:

- obras provisionales
- trabajos preliminares
- movimiento de tierra
- obras de concreto armado

TRAMOS:

TRAMO N°1 Prog. 1+396.98 - 1+589.98

- Poza Disipadora N°2 Prog. 1+396.98 - 1 + 423.10
- Canal Abierto Tipo N°4 Prog 1 + 423.10 - 1+ 473.62
(50.52mt)
- Estructura de Captación Prog. 1+473.62
- Canal Abierto tipo 3 Prog. 1+473.62 - 1+508.61
(34.99mt)
- Canal Techado Tipo 3 Prog. 1+508.61 - 1+529.08

- Canal Abierto tipo 3 Prog. 1+529.08 - 1+552.22
(23.14mt)

- Poza Disipadora N°3 Prog. 1+552.22 - 1 + 575.32

- Canal Techado Tipo 4 Prog. 1+575.32 - 1+579.13

TRAMO N°2 Prog. 1+589.13 - 1+754.91

- Canal Abierto tipo 3 Prog. 1+589.13- 1+625.12
(35.99)

- Canal Techado Tipo 5 Prog. 1+525.12 - 1+645.59

- Canal Abierto tipo 3 Prog. 1+645.59- 1+728.59
(83.00)

- Poza Disipadora N°4 Prog. 1+728.51 - 1+754.91

TRAMO N°3 Prog. 1+754.91 - 2+049.07

- Canal Abierto tipo 5 Prog. 1+754.91 - 2+033.01
(278.10mt)

- Estructura de Cambio de Dirección N°1 Prog.
2+033.01 - 2+041.33

- Alcantarillado N°1

TRAMO N°4 Prog. 2+049.07 - 2+350.50

- Canal Abierto tipo 5 Prog. 2+049.07 - 2+071.38
(22.31mt)

- Estructura de Cambio de Dirección N°2 Prog.
2+071.38 - 2+079.94

- Canal Abierto tipo 5 Prog. 2+079.94 - 2+308.11
(228.17mt)

- Estructura de Cambio de Dirección N°3 Prog. 2+308.11 - 2+316.56
- Alcantarillado N°2 Prog. 2+322.34 + 2+330.08
- Canal Abierto tipo 5 Prog. 2+330.08 - 2+350.50 (20.42 mt)
- Descarga de Canal Prog. 2+350.50
- TRAMO N°5 Prog. 1+371.98 - 1+396.98
- Canal Abierto tipo 3 Prog. 1+371.98- 1+396.98 (25mt)

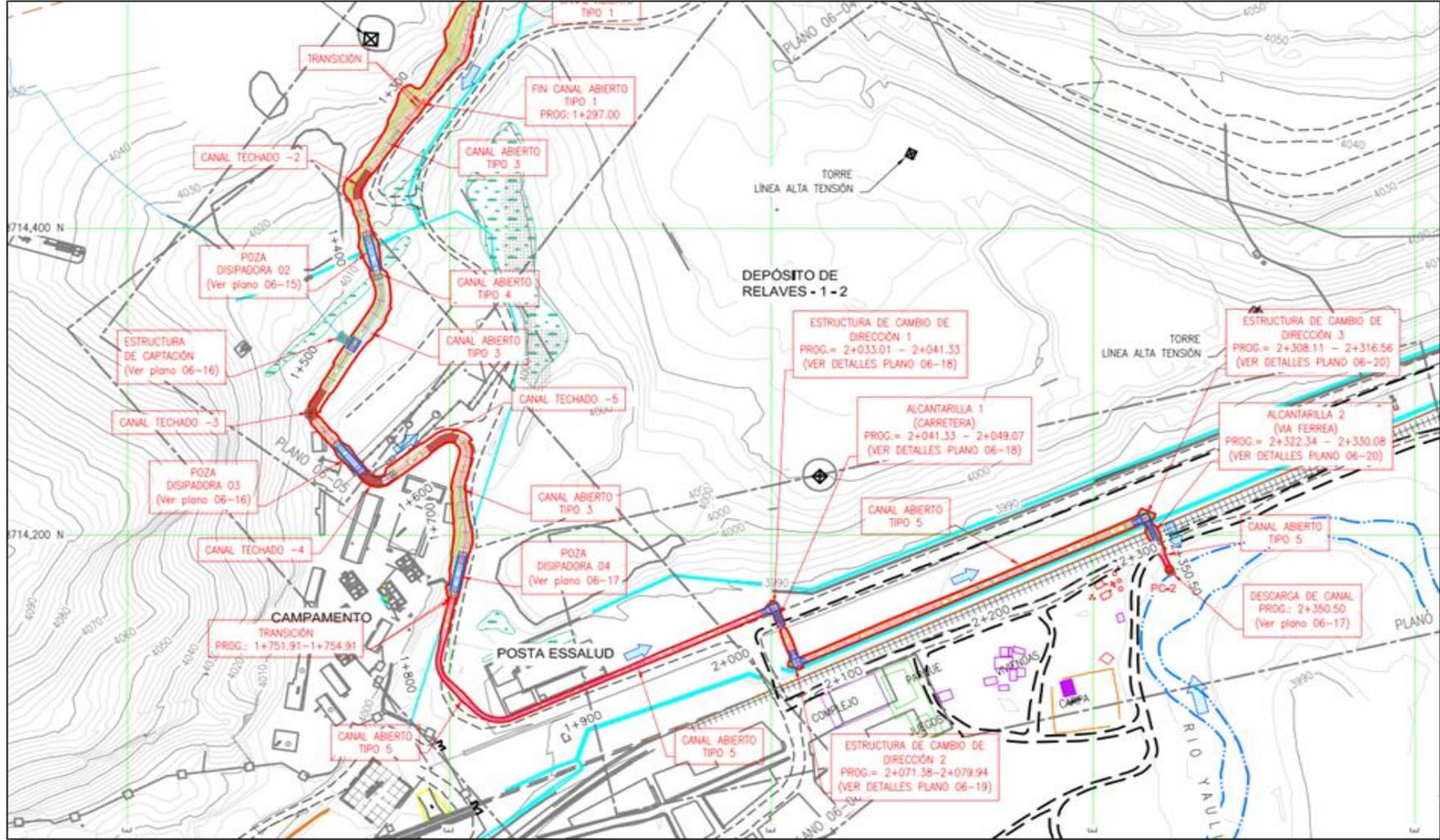


Ilustración 11. Plano de Referencia

Fuente: Compañía Minera Volcan

CANAL ABIERTO - TIPO 1
(REVESTIMIENTO: CONCRETO)

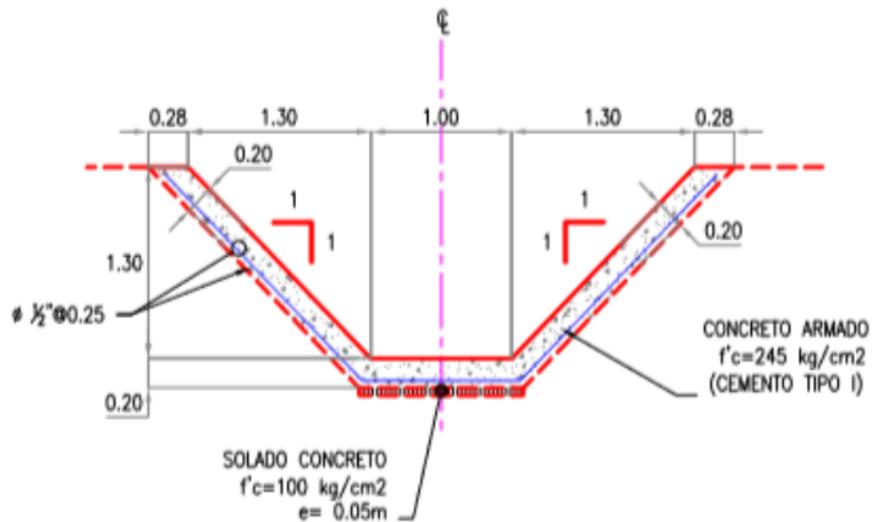


Ilustración 12. Canal Tipo I

Fuente: Compañía Minera Volcan

CANAL ABIERTO - TIPO 3
(REVESTIMIENTO: CONCRETO)

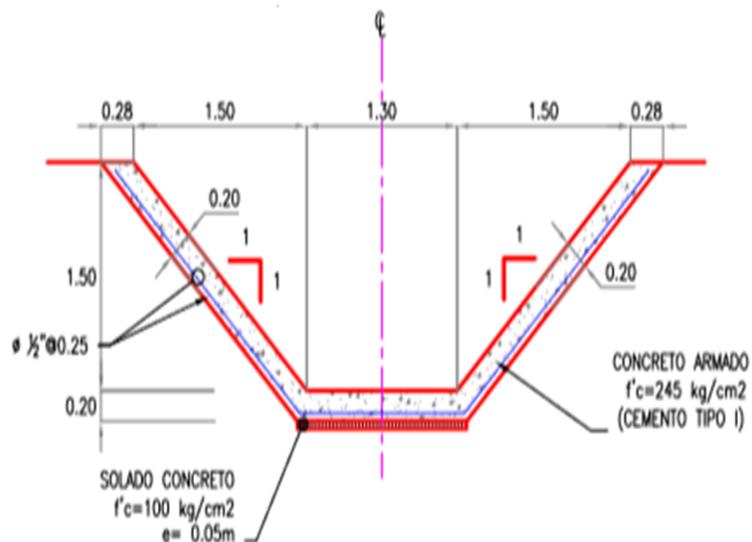


Ilustración 13. Canal Tipo III

Fuente: Compañía Minera Volcan

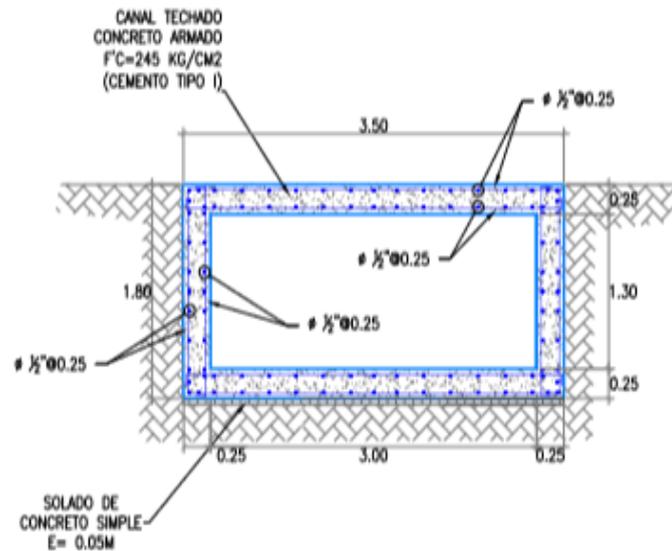


Ilustración 14. Canal Techado V

Fuente: Compañía Minera Volcan

Se adjunta los Planos de Construcción en el Anexo 3.

c) Usos del objeto:

Canales de Coronación de Aguas de No Contacto para su derivación.

d) Tipo de tecnología constructiva:

Las actividades se considerarán de ritmos heterogéneos, se agruparán actividades en cuadrillas ejecutoras.

e) Recursos de Construcción:

Recursos humanos:

La mano de obra como peones, oficiales y operarios será tomada de la zona a través de la empresa contratista adjudicada al proyecto, se realizará una convocatoria por los encargados del proyecto, serán evaluados en temas de seguridad y técnicos pasarán exámenes médicos para su condición física y psicológica. Algunos operarios serán

calificados para manejar los equipos debiendo demostrarlo sean de la zona o de capitales.

Recursos financieros:

La empresa encargada del proyecto cuenta con propios equipos de construcción y capital de trabajo para las fianzas y gestiones preliminares como transporte y logística.

Recursos materiales:

El concreto será mezclado con equipos in situ. El acero de refuerzo y Cemento será comprado masivamente en por Volcan y colocado en almacenajes cerca del punto de obra, se instalarán equipos de doblado y un taller de herrería.

Recursos maquinarias:

La maquinaria y equipos menores serán parte de la empresa, equipos pesados para los trabajos de Movimiento de tierra los proveerá volcán.

Recursos auxiliares:

Los encofrados en gran parte son de maderas según análisis unitarios, se instalará talleres de carpintería con lo mínimo de equipamiento para preparación de encofrados.

1) Parámetros de labor

Según lo propuesto se laborará en turno diurno y se empleará una jornada de 8 horas, pero si el trabajo amerite se trabajar horarios extendidos.

2) Parámetros restrictivos

Plazo: el plazo asignado para el alcance particular designado es de 180 días calendario.

Clima: se debe considerar las precipitaciones y tormentas eléctricas por estar en t mpora del año.

Transporte y vías de transporte: existen caminos con acceso al área de trabajo.

Zonas de impacto ambiental: se está considerando remediación de área afectada para el térmico del proyecto.

Seguridad Privada o policial: la seguridad de la obra está por parte de la contrata ejecutora.

Alimentación: hay centros de establecimiento alimentarias cerca al área de trabajo.

Energía eléctrica: Volcán proporciona energía eléctrica.

Agua potable: Volcán proporciona agua potable.

Talleres de mantenimiento: Volcán proporciona instalaciones para la contrata.

Alojamientos: el alojamiento va por parte de la contrata.

Definir el alcance: de acuerdo a los planos, actividades y sus metrados aprobados de estructuras y detalles.

Item	FASE	Descripción	Unid.	Metrado Total
1		OBRAS PROVISIONALES		
1.01	MT	CAMPAMENTO, OFICINAS, SERVICIOS TEMPORALES DE OBRA	gib	1.00
2		TRABAJOS PRELIMINARES		
2.01	MT	MOVLIZACION Y DESMOVLIZACION DE EQUIPOS	d	2.00
2.02	MT	TRAZO Y REPLANTEO	mes	5.00
7		CANALES DE CORONACION		
7.01		Canal de coronacion 1		
07.01.01		Movimiento de Tierras		
07.01.01.01	MT	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	10,406.00
07.01.01.02	MT	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m3	239.00
07.01.01.03	MT	CARGUIO DE MATERIAL	m3	10,645.00
07.01.01.04	MT	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ZONA DE ACOPIO TEMPORAL (Dprom= 1Km.)	m3	10,645.00
07.01.01.05	MT	REFINE Y NIVELACION EN FONDO DE ZANJA	m2	2,000.00
07.01.02		Obras de Concreto		
07.01.02.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/cm2	m3	50.00
07.01.02.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,042.32
07.01.02.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	35,000.00
07.01.02.04	OC	CONCRETO F'c=245 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	688.00
07.01.02.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	490.00
07.01.02.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	490.00
07.01.03		Geosinteticos		
07.01.03.01	OC	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOCELDA HDPE 100MM, INC. RELLENO CON	m2	749.00
07.01.04		Poza Disipadora N°1		
07.01.04.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/cm2	m3	5.54
07.01.04.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	190.80
07.01.04.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	3,941.46
07.01.04.04	OC	CONCRETO F'c=245 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	53.06
07.01.04.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	48.00
07.01.04.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	48.00
07.01.05		Poza Disipadora N°2		
07.01.05.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/cm2	m3	6.00
07.01.05.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	210.32
07.01.05.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,661.77
07.01.05.04	OC	CONCRETO F'c=245 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	58.09
07.01.05.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	55.20
07.01.05.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	55.20
07.01.06		Poza Disipadora N°3		
07.01.06.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/cm2	m3	6.00
07.01.06.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	210.32
07.01.06.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,661.77
07.01.06.04	OC	CONCRETO F'c=245 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	58.46
07.01.06.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	64.40
07.01.06.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	64.40

Ilustración 15. Metrado

Fuente: Compañía Minera Volcan

07.01.07		Poza Disipadora N°4		
07.01.07.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/em2	m3	2.19
07.01.07.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	102.50
07.01.07.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	3,451.73
07.01.07.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	30.00
07.01.07.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	35.40
07.01.07.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40
07.01.08		Canal Techado N°1		
07.01.08.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/em2	m3	2.19
07.01.08.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	102.50
07.01.08.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	3,451.73
07.01.08.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	30.00
07.01.08.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	35.40
07.01.08.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40
07.01.09		Canal Techado N°2		
07.01.09.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 Kg/em2	m3	3.50
07.01.09.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.50
07.01.09.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	5,669.93
07.01.09.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	50.00
07.01.09.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	59.00
07.01.09.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00
07.01.10		Canal Techado N°3		
07.01.10.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kgem2	m3	3.68
07.01.10.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	126.00
07.01.10.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	5,948.32
07.01.10.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50
07.01.10.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	59.00
07.01.10.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00
07.01.11		Canal Techado N°4		
07.01.11.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kgem2	m3	2.45
07.01.11.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	84.00
07.01.11.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	3,948.52
07.01.11.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	35.00
07.01.11.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	35.40
07.01.11.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40
07.01.12		Canal Techado N°5		
07.01.12.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kgem2	m3	126.00
07.01.12.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	126.00
07.01.12.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	5,948.32
07.01.12.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50
07.01.12.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	59.00
07.01.12.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00
07.01.13		ALCANTARILLA 1		
07.01.13.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kgem2	m3	1.33
07.01.13.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.30
07.01.13.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	4,302.75
07.01.13.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	26.44
07.01.13.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	46.80
07.01.13.06	OC	ENDENTADO DE ELEMENTOS DE ALCANTARILLA 1(LLAVE DE CORTE 10X10cm)	g/b	1.00
07.01.13.07	OC	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO AL 95%	m3	35.48
07.01.14		ALCANTARILLA 2		
07.01.14.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kgem2	m3	1.33
07.01.14.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.30
07.01.14.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/em2	kg	4,302.75
07.01.14.04	OC	CONCRETO F'e=245 kg/em2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50
07.01.14.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm	m	59.00
07.01.14.06	OC	MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS (PARA ALCANTARILLA)	g/b	1.00
07.01.14.07	OC	DESMONTAJE DE PILONES Y ELEMENTOS DE RODAMIENTO	g/b	1.00
07.01.14.08	OC	ENDENTADO DE ELEMENTOS DE ALCANTARILLA 2(LLAVE DE CORTE 10X10cm)	g/b	1.00
07.01.14.09	OC	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO AL 95%	m3	35.48
07.01.14.10	OC	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALASTO. INC. COMPACTADO	m2	13.60
07.01.15		Estructura de Camnio de direccion		
07.01.16.01	OC	ESTRUCTURA DE CAMBIO DE DIRECCION	u	4.00
07.01.16		Estructura de Captacion		
07.01.16.01	OC	ESTRUCTURA DE CAPTACION S/ DISEÑO	u	1.00
07.01.17		Estructura de Entrega		
07.01.17.01	OC	ESTRUCTURA DE ENTREGA S/ DISEÑO	u	1.00

Ilustración 16. Metrado

Fuente: Compañía Minera Volcan

f) Realizar el WBS / EDT

La estructura de descomposición del trabajo (EDT), también conocida por su nombre en inglés Work Breakdown Structure (WBS). Es una herramienta fundamental que consiste en la descomposición jerárquica, orientada al entregable del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyecto, para cumplir con los objetivos de éste y crear los entregables requeridos, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición con un detalle incrementado del trabajo del proyecto.

El propósito de una EDT es organizar y definir el alcance total aprobado del proyecto según lo declarado en la documentación vigente. Su forma jerárquica permite una fácil identificación de los elementos finales, llamados "Paquetes de trabajo". Se trata de un elemento exhaustivo en cuanto al alcance del proyecto, y sirve como base para la planificación del proyecto. Todo trabajo del proyecto debe poder rastrear su origen en una o más entradas de la EDT. (Fuente Wikipedia).

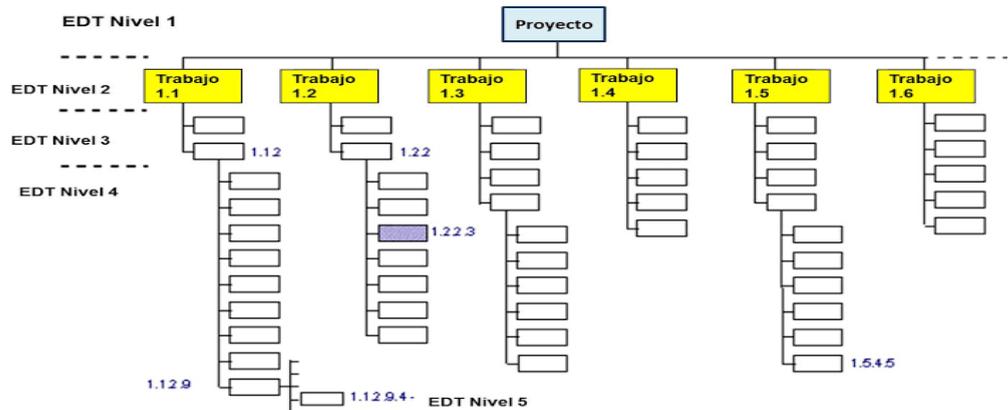


FIGURA N.º 4.6: Modelo de EDT

Fuente: wikipedia

Se adjunta el EDT del Proyecto en el Anexo 4.

III. Gestión Cronograma:

Se realizara en funcion de las variables relacionadas al tiempo.

Planificar la gestión del cronograma

Son proceso por medio del cual la GUIA DEL PMBOK establecen los Procedimientos, políticas y la documentación para planificar, gestionar, desarrollar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.

En la gestión del tiempo del Proyecto, se realizaron los siguientes procesos:

- Establecer las actividades, Secuenciar las actividades, Estimar los recursos de las actividades y estimar la duración de las actividades.
- Desarrollar el cronograma
- Controlar el cronograma

a) Definir, Secuenciar, estimar los recursos y duración de las actividades

Se utilizaron las técnicas y herramientas de “Juicio de Expertos y las Plantillas de la compañía.

El juicio de expertos se realizó a través de las reuniones entre los integrantes del equipo de Proyectos de la Compañía Minera Volcan, así mismo se utilizaron las planillas de programaciones anteriores (Ms Excel) a fin de esquematizar una relación lógica de las actividades de construcción y de gestión del Proyecto.

En el caso de la duración de las actividades de construcción se utilizó la técnica y herramienta de Juicio Experto y Estimación por Analogía; la Compañía Minera Volcan desarrollo anteriormente varios proyectos similares, los cuales dejaron lecciones aprendidas e información histórica de los proyectos, es así que se usó dicha información para cuantificar la duración de las actividades.

b) Desarrollar el Cronograma

Para elaborar el cronograma se analizó el orden de las actividades de construcción y las actividades de gestión de proyectos; las actividades de construcción, orden, duración, recursos y restricciones.

Para desarrollar el cronograma se utilizara el software Ms Project, este aplicando el Método de La Ruta Crítica, determinando las fechas teóricas de inicio y finalización

tempranas y tardías, para todas las actividades, el software calcula las actividades que tiene holgura, y las que no, forman parte de la ruta crítica de la etapa de construcción, lo cual van a tener un control más riguroso, ya que si genere un retraso en estas actividades y por estar ubicada en la ruta crítica genera un retraso en todo el proyecto..

Se realizarán en simultáneo todas las actividades de gestión de Proyectos, con las actividades de construcción, es así que la duración total del proyecto está determinada por dichas actividades de construcción.

c) Controlar el cronograma

La manera de controlar el cronograma, se realizará a través de las técnicas “Revisión del Desempeño” y “Análisis de Variación”.

Esta técnica se aplicará en la Gestión del Valor Ganado, en función de los indicadores de gestión SV y SPI, según lo siguiente:

SV= EV - PV (Variación del Cronograma)

SPI = EV / PV (Indicador de Desarrollo del Cronograma)

Dónde:

EV: Valor Ganado, valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto aprobado, para una actividad del cronograma o componente de la estructura de desglose

de trabajo (EDT), en otras palabras, valor del trabajo con el rendimiento presupuestado aprobado.

PV: Valor Planificado, presupuesto autorizado asignado al trabajo que debe ejecutarse para completar una actividad o componente de la estructura de desglose de trabajo (EDT)

Se obtendrá semanal y mensualmente, los valores de SPI y SV, para el proyecto, esto nos determina si estamos avanzados o atrasados en el proyecto, todo ello deberá incluirse en los Informes de Rendimiento del Proyecto.

Se adjunta el Cronograma del Proyecto en el Anexo 5.

IV. Gestion de Los Costos:

En la gestión de costo del Proyecto, se desarrollara con los siguientes procesos:

- Estimación de Costos y Desarrollo de Presupuesto
- Controlar los Costos

a) Estimación de Costos y Presupuesto

La estimación de costos se realizar aplicando la técnica de Juicio Experto y Estimación Análoga. Se realizo un analisis a los P.U.(Precio Unitario) de cada Actividad, por profesionales Corporativos expertos de la Compañía Minera Volcan en estimación de costos de obras de infraestructura Civil.

Se obtuvieron diversas referencias para la estimación análoga, entre las que podemos mencionar:

- Información histórica de proyectos anteriores similares.
- Información bibliográfica de libros de Ingeniería Civil

La estimación de los costos se trabaja con las siguientes unidades de medición: (m, m², m³, kg etc).

- Cálculo de los costos de recursos humanos (mano de obra), esta en función a los recursos y rendimientos establecidos.
- Cálculo de los costos de materiales, esta en función a los recursos y rendimientos establecidos.
- Cálculo de los costos de equipos, en función a los recursos y rendimientos establecidos.
- Cálculo de los gastos generales, en función a los recursos de personal staff establecido que participará en el proyecto, así como los recursos no incluidos en el costo directo.

Se desarrollo una línea base de desempeño de costos (presupuesto), usando las técnicas y herramientas de Suma de Costos, Juicios de Expertos y Análisis de Reserva.

b) Controlar los Costos

Las líneas base se actualizan en función a los indicadores de gestión que para nuestro caso en la fecha indicada tenemos un $CPI \geq 1$ y $SPI \geq 1$.

A través del control de costos del proyecto, buscamos encontrar las variaciones positivas y negativas, dichas variaciones convertidas en cambios aprobados se ejecutan a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios, mencionado anteriormente en Gestión de la Integración del Proyecto.

Se adjunta el Presupuesto del Proyecto en el Anexo 6.

Se adjunta el Curva S del Proyecto en el Anexo 7.

4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados

Gestión del tiempo

El proyecto “Construcción del Canal para la Estabilización Física y Química de los Depósitos 1,2,3,4,5 y 6 de la Relavera Marh Tunel” se ejecutaría en el tiempo de 220 días, según el expediente técnico de dicho proyecto.

Cambiando la duración de la ejecución con la correcta aplicación del PMBOK, siendo esta 195 días.

COMPARACION DE DURACION DE LA EJECUCION DEL PROYECTO				
	INICIO	FIN	TOTAL	%
ESTUDIO	10/10/2018	25/06/2019	220 días	100%
APLICACIÓN DEL PMBOK	10/10/2018	20/05/2019	195 días	11.36%

TABLA N.º 4.1: Comparacion de Duracion del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Considerando los rendimientos justos para cada partida se optimizó la duración de las actividades en un 11.36%.

Para una buena programación se recomienda primero elaborar el EDT del Proyecto.

Durante la ejecución del Proyecto siempre es necesario ir actualizando el cronograma considerando los riesgos identificados.

Siempre en la programación se debe considerar las actividades críticas para poder ser mapeados durante el proceso constructivo.

Para así poder controlar y evaluar el avance mensual de cada uno, conforme recomienda el PMBOK.

Gestión de los costos

El proyecto “Construcción del Canal para la Estabilización Física y Química de los Depósitos 1,2,3,4,5 y 6 de la Relavera Marh Tunel” se ejecutaría con un presupuesto total de 500,000.00 Dolares.

En cambio aplicando el PMBOK, el presupuesto de la ejecución salio 470,000.00 Dolares.

COMPARACION DE PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
	\$	%
ESTUDIO	500,000.00	100%
APLICANDO EL PMBOK	470,000.00	6%

TABLA N.º 4.2: Comparación de Presupuesto del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

Considerando una buena planificación y control de los P.U justos para cada partida se redujo el presupuesto de las actividades en un 6%.

En la elaboración del presupuesto se debió tomar en cuenta ciertos factores, como los costos de: productividad, clima, personal y la inflación de los materiales de construcción.

Gestión de adquisiciones

Para sub-contratar un servicio se debe evaluar y seleccionar a los proveedores para ver su capacidad financiera, capacidad de producción e interés en cumplir con los requisitos del servicio y evaluar su desempeño pasado, de esa forma se evitan los riesgos que podrían causar un incremento al presupuesto, la manera de buscar los servicios de una empresa se realizó generando el TDR del Proyecto donde se establecen todos los requisitos que debe cumplir la empresa.

Luego se adjudica la empresa que cumple y se formaliza con el contrato.

Todo documento de adquisición debe contar con la aprobación de la persona encargada.

Una buena planificación conlleva a tener una buena administración donde garantiza que el desempeño del proveedor satisfaga los requisitos de la adquisición.

4.3 Prueba de hipótesis

Se aplicó la guía del PMBOK en el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019 mejorando en su tiempo de ejecución de 220 días Programado a 195 días ejecutado.}

Prueba de Hipótesis Específica

- a. Cuando se aplicamos las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019 se redujo el presupuesto un 6%
- b. Al Conocer todas las actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera mejoramos el proceso constructivo Marh Tunel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019.
- c. Al realizar el planeamiento según la guía del PMBOK se a mejorado proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019 en funcion al tiempo, Costo y adquisiciones.

4.4 Discusión de resultados.

Con los resultados obtenidos en la aplicación del PMBOK permitió cumplir con los objetivos trazados logrando concretar la constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019, antes del plazo previsto .

Planificación de la gestión del cronograma. Para el desarrollo del cronograma se establecen duraciones y fechas por cada actividad, se fija un calendario concreto para el orden lógico secuencial, coherente con los que recursos que se van a utilizar para cumplir con el plan.

La salida más importante que se obtiene del plan de gestión de los costos es el presupuesto base del proyecto, el cual permite realizar el control de costos durante la ejecución de la obra.

Según los lineamientos del PMBOK el costo para la construcción de los canales costo 470,000.00 Dolares haciendo una comparacion del

presupuesto original se a realizado un ahorro de 30,000.00 Dolares. El autor Curipaco, en su tesis: Programación de un sistema de medición de productividad para movimiento de tierra en una construcción de carretera por precios unitarios bajo un enfoque PMBOK: impacto en el alcance, tiempo y costo. El informe de productividad del movimiento de tierra es el sustento de la evaluación que se realiza al medir el desempeño y avance del trabajo, esta evaluación se desarrolla utilizando la técnica de valor ganado que es una herramienta de la Guía del PMBOK la cual integra el alcance, tiempo y costo del trabajo en la ejecución del proyecto.

CONCLUSIONES

1. En la aplicación del PMBOK permitió cumplir con los objetivos trazados logrando concretar la constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019, antes del plazo previsto.
2. Según los lineamientos del PMBOK en la construcción de los canales de acuerdo al objetivo específico 1, se cumplido con el objetivo ya que se a realizado una planificacion con las actividades correctas estableciendo la ruta critica del proyecto, para poder realizar un control en campo.
3. Según los lineamientos del PMBOK y considerando el objetivo específico 2, el costo para la construcción de los canales, el monto académico del alcance resulta 470,000.00 menor al del presupuesto.
4. Según los lineamientos del PMBOK y considerando el objetivo 3, se hizo un adecuado cálculo de las adquisiciones para la construcción de la infraestructura educativa
5. La guía del PMBOK es un conjunto de etapas que sirve para la gestión de cualquier proyecto, sin embargo, es muy importante dar a conocer herramientas para el aplicación de cada proceso; como es el caso de la presente tesis, donde se expuso con amplitud los cuatro procesos.
6. Es importante tener una buena elaboracion inicial de la EDT, para poder desarrollar una buena programacion.

RECOMENDACIONES

- ✓ Es recomendado evaluar el uso y/o aplicación de las demás filosofías de Gestión de Proyecto. Ya que en la presente tesis solo se aplicó en 3 Gestiones.
- ✓ Es importante capacitar en la guía del PMBOK al personal encargado del control de proyecto para un mejor desempeño en la ejecución del Proyecto.
- ✓ En el desarrollo de la gestión del tiempo es preciso contar con información histórica suficiente para el caso de rendimientos, cuadrilla costos de las actividades, que permita cumplir con los cronogramas.
- ✓ Para la determinación del costo para la construcción es necesario contar con información requerida en caso de cantidades y precios en los análisis unitarios con el respaldo de tecnología de información que ayude a generar los análisis unitarios, pudiendo ser S10, Excel u otros.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Project Management Institute (PMI), Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)—Sexta edición - 2017
- ✓ Alfredo Serpell Bley, Administración de Operaciones de Construcción, 2001
- ✓ Espejo y Veliz (2013). Aplicación de la extensión para la construcción de guía del PMBOK tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata – Arequipa. Tesis (Ingeniero Civil). Lima – Perú: Pontificia Universidad Católica, Facultad de Ciencias de Ingeniería.
- ✓ FARJE MALLQUI, JULIO ENRIQUE. 2011. Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales. Lima : Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, 2011.
- ✓ MUÑOZ ROBERTO. 2011. Planificación del tiempo y costos en el diseño de escenarios. Diplomado de Planificación y control de proyectos de la construcción I, 2011.
- ✓ MAÑUICO ROBERTO. 2015. Modelo de gestión de control de costos, en la industria de la construcción, bajo el enfoque del PMI- PMBOK; caso presa de relave, consorcio STRACON GyM - Motaengil, Minero Chinalco, Perú. Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“Aplicación de la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de la relavera Marh Túnel etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019”

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
“Aplicación de la Guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de la Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019”	Problema principal: Aplicar la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019	Objetivos principal: Aplicar la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019	Hipótesis general Si aplicamos la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019 Hipótesis específica Si aplicamos las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019	Variable independiente Aplicación de la guía del PMBOK Variable dependiente Proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019	Fase inicial	Registro de interesados
	Problemas específicos: ¿Qué áreas de conocimiento la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019? ¿Qué actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera se aplicara la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019?	objetivos específicos: Aplicar las áreas de conocimiento de la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo del canal de La Relavera Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019 Conocer las actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera se aplicara la guía del PMBOK para la mejora del proceso constructivo Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019	Si Conocemos las actividades del proceso constructivo del canal de La Relavera mejoraremos el proceso constructivo Marh Túnel Etapa I Volcan Yauli, Junin – 2019		Planeamiento	Estructura del desglose del trabajo Alcance de interesados Identificación de recursos humanos y adquisiciones Alcance de calidad Alcance de cronograma de gestion Alcance de costes Alcance de recursos humanos Alcance de comunicacion Alcance de riesgos Alcance de adquisiciones
	¿Cómo se realiza planeamiento según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019?	Realizar planeamiento según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019	Si realizamos el planeamiento según la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del Canal de la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019		Ejecución	Registro de incidentes Reporte de desempeño Índice de productividad Porcentaje de valor
	¿Cómo es el control y monitoreo según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019?	controlar y monitorear según la guía del PMBOK en el proceso constructivo del Canal en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019	Si controlamos y monitoreamos según la guía del PMBOK mejoraremos el proceso constructivo del Canal en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019		Control y monitoreo	VAN TIR Reporte de desempeño Reporte de entregables Índice de alcance de adquisiciones Valor Ganado
	¿Cómo será el cierre en el proceso constructivo del Canal aplicando la guía del PMBOK en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019?	Realizar la actividad de cierre en el proceso constructivo del Canal aplicando la guía del PMBOK en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019	Si realizamos la actividad de cierre en el proceso constructivo del Canal aplicaremos la guía del PMBOK en la Relavera Marh Túnel ETAPA I Volcán Yauli - 2019		Cierre de obra.	Alcance de terminos Reporte de auditoria

VOLCAN

Volcan Compañía Minera S.A.A.

GERENCIA DE PROYECTOS

ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO-017-2018

Volcan

CONSTRUCCION DELCANAL PARA LA
ESTABILIZACION FISICA Y QUIMICA DE LOS
DEPOSITOS 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 MARH TUNEL

Preparado por: Proyectos - **Volcan**

Superintendente de Proyecto : Luis Postigo

.....

Jefe de Proyecto : Jorge Rosales Chacon

.....

Dueño del Proyecto (Cliente) :

Carlos García – Gerente General Mina San Cristóbal -Carahuacra

.....

Patrocinador (Sponsor):

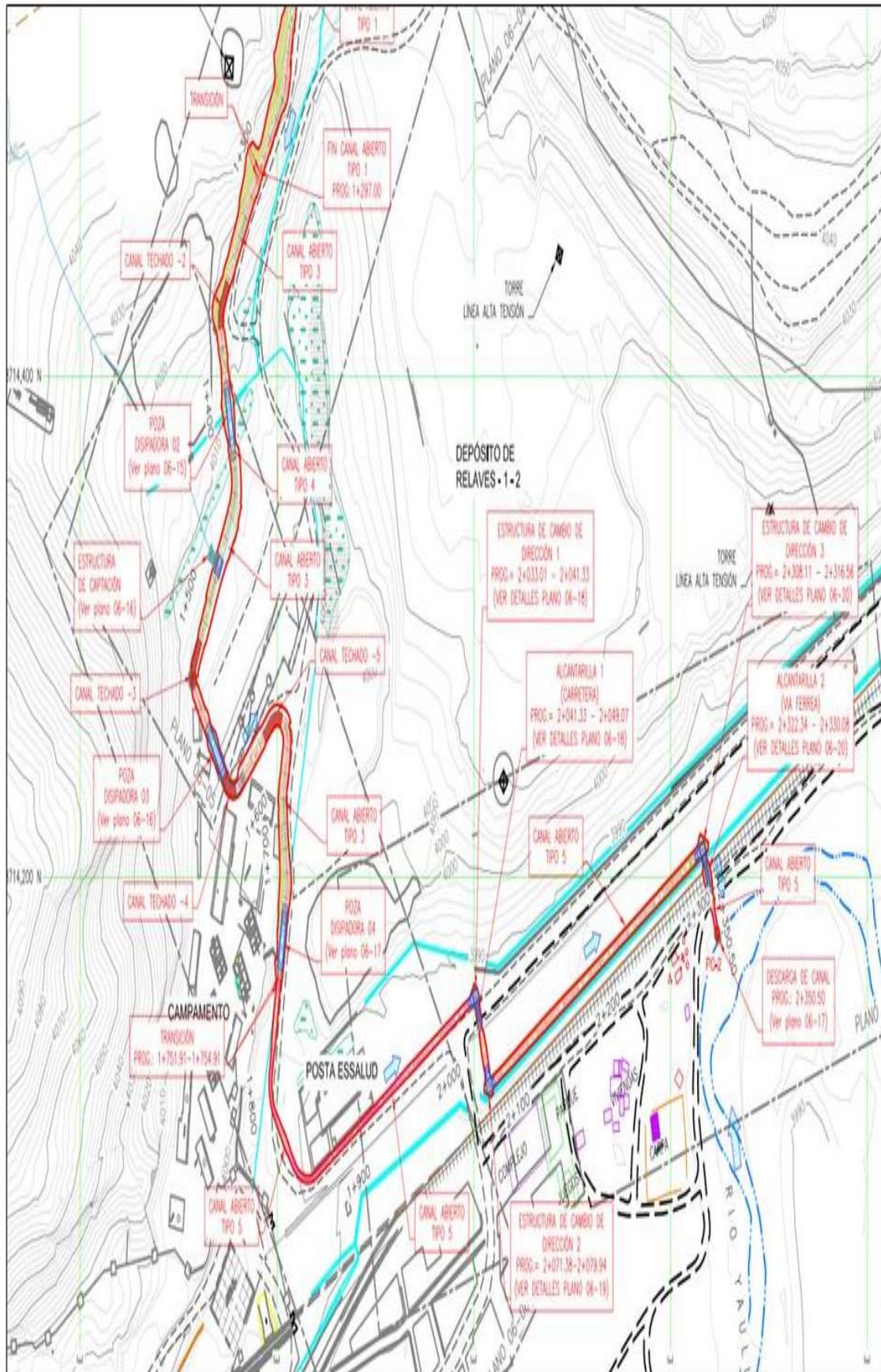
A	Revisión Interna	D. Mescua	J.Rosales	L. Postigo	
Rev.	Emitido Para	Preparado Por	Revisado Por	Aprobado Por	Fecha

CONTENIDO

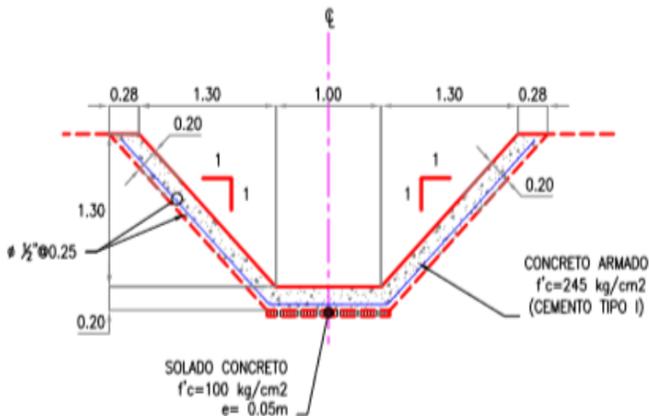
1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	3
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	3
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
4. PRINCIPALES ENTREGABLES	4
5. CRONOGRAMA DE HITOS	4
6. PRINCIPALES INTERESADOS IDENTIFICADOS	5
7. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	5
8. FACTORES DE ÉXITO	5
9. PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS.....	5
10. SUPUESTOS CONSIDERADOS.....	5
11. RESTRICCIONES IDENTIFICADAS	6
12. PRESUPUESTO PRELIMINAR (Etapa I).....	6
<i>Nota: No se considera presupuesto de la etapa II, este se planteara posterior a la entrega de la ingeniería de detalle</i>	
13. SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO	6

CONSTRUCCION DEL CANAL PARA LA ESTABILIZACION FISICA Y QUIMICA DE LOS DEPOSITOS 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 – MARH TUNEL

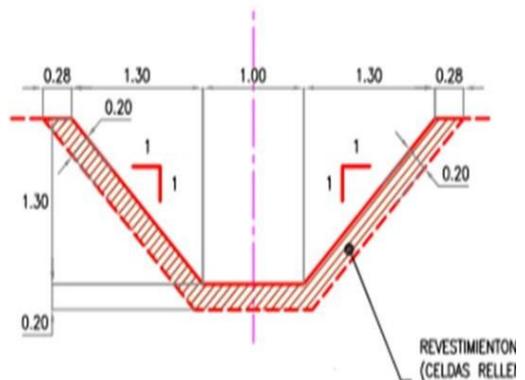
1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	
<p>Realizar la construcción de un Canal para la Estabilización Física y Química de los Depósitos 1, 2, 3, 4,5 y 6, que permita el cierre definitivo del depósito recuperando la zona, en sus condiciones de calidad necesaria para asegurar la sostenibilidad ya sea en condiciones similares a las que poseía antes del inicio de las operaciones y/o condiciones de uso alternativo que resulten ambientalmente viable,</p>	
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	
CONCEPTO	OBJETIVOS
<i>OBJETIVO GENERAL</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del Canal para poder coleccionar las aguas de no contacto de todos los depósitos 1, 2, 3, 4,5 y 6 para poder cumplir con Plan de Cierres.
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del Canal Abierto Tipo 1,2 y 3. • Construcción del Canal Techado Tipo 5. • Construcción Poza Disipadoras. • Estructura de Cambio de Dirección.
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
Obras Provisionales:	
<ul style="list-style-type: none"> • Campamentos Oficinas Servicios Temporales de Obra 	
Trabajos Preliminares:	
<ul style="list-style-type: none"> • Movilización y Desmovilización de Equipos • Trazo y Replanteo 	
Movimiento de Tierra:	
<ul style="list-style-type: none"> • Corte en Material Suelto • Carguío de Material • Transporte de material de Zona de Acopio Temporal (Dprom= 1Km.) • Refine y Nivelación de Zanja de Canal 	
Concreto Simple:	
<ul style="list-style-type: none"> • Solado Concreto F'C=100 Kg/cm2 	
Concreto Armado:	
<ul style="list-style-type: none"> • Encofrado y Desencofrado • Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2 • Concreto F'c=245 kg/cm2 (Cemento Tipo I) • Junta de WATER STOP 6" E=4.2 mm. • Relleno Elastomerico en junta • Geoceldas HDPE 100MM 	



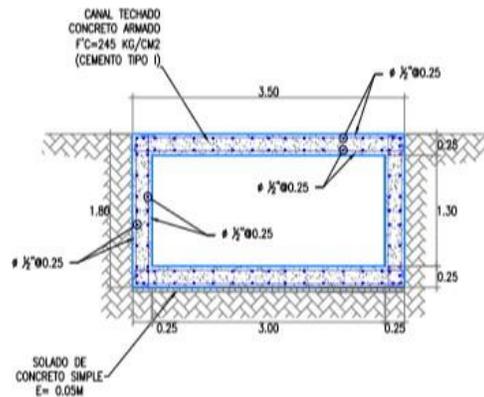
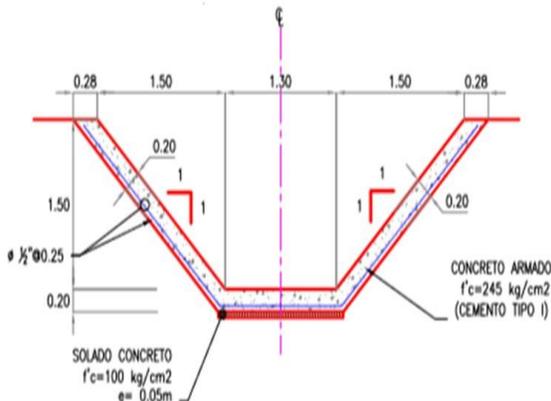
CANAL ABIERTO - TIPO 1
(REVESTIMIENTO: CONCRETO)



CANAL ABIERTO - TIPO 2
(REVESTIMIENTO: GEOWEB)



CANAL ABIERTO - TIPO 3
(REVESTIMIENTO: CONCRETO)



4. PRINCIPALES ENTREGABLES

CONSTRUCCION DE CANAL PARA ESTABILIZACION FISICAY QUIMICA DE LOS DEPOSITOS 1, 2, 3, 4, 5 Y 6 – MARH TUNEL;

- Construcción de Canal
- Construcción de Poza Disipadora
- Estructuras de Cambio de Dirección

5. CRONOGRAMA DE HITOS

HITO O EVENTO SIGNIFICATIVO	FECHA PROGRAMADA
Se asume la aprobación de este documento y la adjudicación del servicio:	08/09/2018
1. Fin Ingeniería	No aplica
2. Inicio de Construcción	.10 de octubre
3. Duración del proyecto	222 días
4. Fin de Construcción	Junio del 2019
5. Fin Procura	Suministro por Volcán.

6. Fin Gestión de Proyecto	A 3 días de concluida la construcción
----------------------------	---------------------------------------

6. PRINCIPALES INTERESADOS IDENTIFICADOS

GRUPOS DE INTERÉS	ROL QUE DESEMPEÑA
Gerente de Unidad	Otorgar las facilidades que el proyecto requiera para garantizar la continuidad de la Operación minera (Transporte de material de relave).
Superintendente de Proyectos	Participar en la definición del mismo y en la presentación de las etapas. Teniendo un rol de intermediario entre la gerencia y los responsables de las tareas. Supervisar el avance del Proyecto cuidando que se cumpla el alcance, tiempo y costo respectivo aprobado para el
Superintendente de RRCC	Realizar la entrega del terreno a proyectos. Realizar las coordinaciones con las comunidades afectadas.
Superintendente de Medio Ambiente	Participar en la definición del mismo y en la presentación de las etapas. Solicitar los permisos medioambientales requeridos.

7. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



8. FACTORES DE ÉXITO

- Contar con contratista habilitado (trámites y permisos liberados por Contratos y Seguridad)
- Personal de Seguridad conocedor de la gestión SSOMAC VCM
- Supervisores de campo con experiencia en trabajos de construcción y arquitectura
- Requerimientos específicos del Usuario bien definidos.

9. PRINCIPALES RIESGOS IDENTIFICADOS

- Que los Contratistas Homologados no dispongan de personal suficiente
- Deficiencias en la Administración de recursos del contratista
- Los riesgos críticos asociados a las actividades
- Supervisión deficiente
- Instalaciones de alcantarillado no mapeados

10. SUPUESTOS CONSIDERADOS

- Se cuenta con Contratista homologado y conocedor de la gestión SOMMAC VCM
- Metrados por encima del real requerido
- Disponibilidad de equipos operativos.
- Disponibilidad de recursos.

- Personal operativo en obra.

11. RESTRICCIONES IDENTIFICADAS

- Contratista con deficiencia de personal para los trabajos.
- Liberación de Área de Trabajo por linderos de propiedad
- Contratista con deficiencia de Recursos

12. PRESUPUESTO PRELIMINAR (Etapa I)

CONCEPTO	MONTO (USD)
1. Desarrollo de Ingeniería	No aplica
2. Ingeniería de campo	No aplica
3. Supervisión y Control de Calidad	0
4. Gestión de Proyectos	\$800.00
5. Procura	Lo suministra la Volcán
6. Construcción del Canal para la Estabilización Físico y Químico de los Depósitos 1,2,3,4,5 y 6 - Marh Tunel	\$500,000.00
7. Contingencias (10%)	0
TOTAL (USD)	\$550,800.00

Costo no incluye IGV y esta expresado en Dólares Americanos

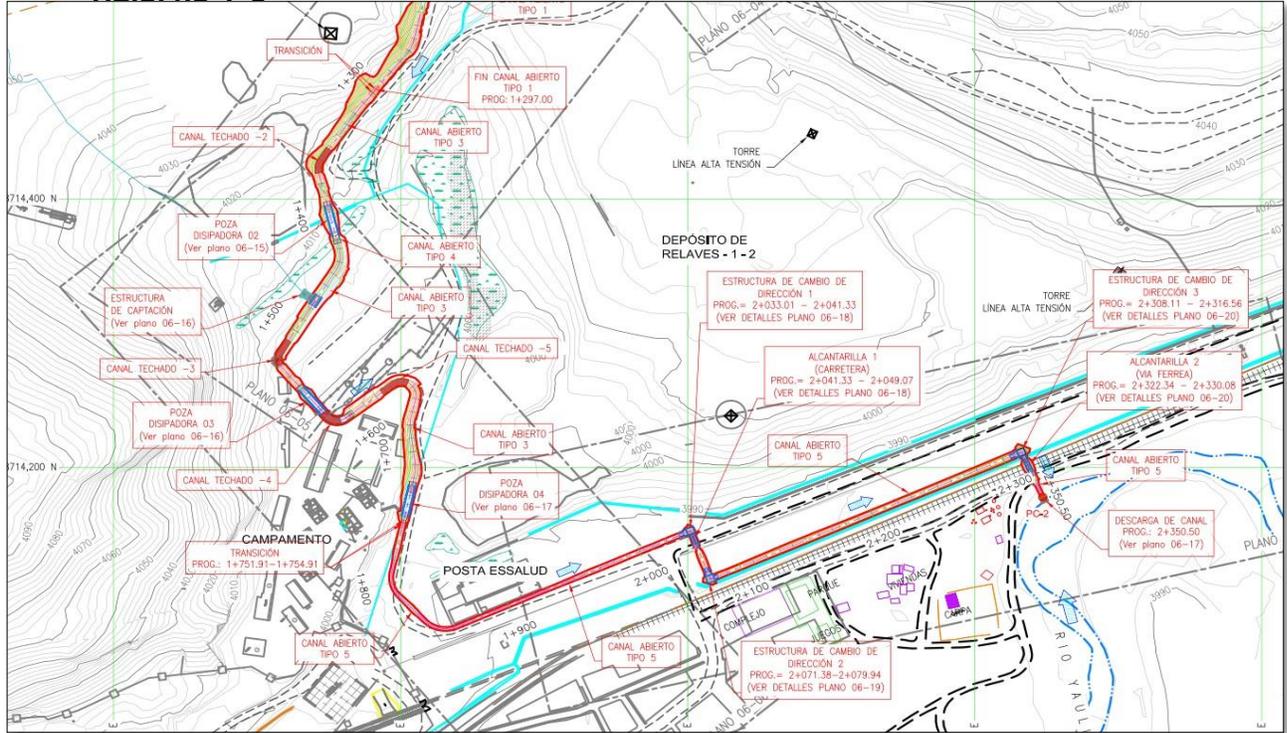
Tipo de cambio: S/.3.32

Ver detalles de costo en Anexo.

13. SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO

NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA

TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL PARA LA ESTABILIZACION FISISCA Y QUIMICA DE LOS DEPOSITOS 1.2.3.4.5 Y 6



AGOSTO 2018

Aprobado por:

Gerente General de Operaciones : Ing. José Alcalá
 Valencia Gerente de Operaciones : Ing. Adrián
 Corihuaman Mayta Superintendente de Proyectos : Ing.
 Dayana Duran Cardenas Jefe del Proyecto : Ing. Jorge
 Rosales Chacon

REV.	POR	REVISADO	EMITIDO PARA	FECHA	CHK'D
Comentarios:					

1. ANTECEDENTES

Volcan Compañía Minera SAA (Cliente), tiene planeado realizar la construcción de un Canal para la Estabilización Física y Química de los Depósitos 1, 2, 3, 4,5 y 6, según los planos adjuntos, que permita el cierre definitivo del depósito recuperando la zona, en sus condiciones de calidad necesaria para asegurar la sostenibilidad ya sea en condiciones similares a las que poseía antes del inicio de las operaciones y/o condiciones de uso alternativo que resulten ambientalmente viable, realizar Trabajos de Movimiento de Tierra y Obras civiles, según su ingeniería, los estándares del cliente, cumplimiento de la normativa legal y sus modificatorias.

La referencia general del proyecto se encuentra en la memoria descriptiva adjunta, con la información específica en ALCANCE & TIEMPO, las modificaciones, de existir, se realizarán a través de anexos que serán emitidos formalmente y entregados a la Empresa Contratista Minera (ECM). Es relevante la visita a Campo para poder complementar las necesidades y requerimientos del cliente, teniendo así una visión completa y exacta del proyecto, las condiciones actuales.

Las preguntas técnicas serán dirigidas a los correos JRosalesC@volcan.com.pe, MNunez@Volcan.com.pe y dmescua@volcan.com.pe

2. JUSTIFICACIÓN

El presente informe se justifica por cuanto Volcán desea verificar que en las condiciones actuales y condiciones de cierre, el almacenamiento de los relaves se realizó de acuerdo a las normas del Ministerio de Energía y Minas, y las buenas practicas ingenieriles; así como, desarrollar las obras necesarias para el cierre definitivo del depósito recuperando la zona, en sus condiciones de calidad necesaria para asegurar la sostenibilidad ya sea en condiciones similares a las que poseía antes del inicio de las operaciones y/o condiciones de uso alternativo que resulten ambientalmente viable; de allí que posee valor teórico, utilidad práctica y operativa, por su conveniencia y los beneficios que genera.

En este sentido queremos realizar el Estudio de Factibilidad y la Ingeniería de Detalle de Construcción del Proyecto en mención.

3. OBJETIVOS

El objetivo de las obras de cierre es asegurar la estabilidad física, química e hidrológica de los depósitos de relave en el largo plazo, es decir, evitar fallas ante un evento natural extremo, y minimizar la generación de aguas ácidas.

Las consideraciones básicas utilizadas en el diseño de obras civiles para el cierre de los depósitos de Mahr Túnel fueron: asegurar que las obras de cierre tengan un margen de diseño apropiado para el riesgo involucrado, maximizar la seguridad, minimizar los riesgos y la vulnerabilidad, minimizar las actividades de construcción, y limitar los gastos de capital sin disminuir los estándares de calidad

4. LOCALIZACION:

La obra está Localizada en el distrito de Yauli, provincia de Yauli, departamento de Junín, a una altitud promedio de 4,000 msnm.

eEl acceso hacia la Unidad Minera desde la ciudad de Lima se realiza mediante la carretera Central Lima-La Oroya hasta el Km 153.5, luego mediante un desvío de carretera afirmada de 8.5 Km hasta llegar a la Planta Concentradora Mahr Tunel, haciendo un total de 162 Km desde la ciudad de Lima. Es preciso mencionar que el depósito de relaves de Mahr Tunel forma parte de las instalaciones de la Planta Concentradora de Mahr Tunel perteneciente a Volcan Compañía Minera SA.A.

5. PERFIL DE LA EMPRESA

Para la construcción del proyecto, la Empresa deberá cumplir con los siguientes requisitos, establecidos por ley y alineado a los del cliente:

- i. Experiencia técnica – económica, mínima de 5 años en la realización de Obras de Artes.
- ii. Experiencia comprobada en el manejo de Seguridad Minera en Ejecución de Obras Civiles.

5.1. Responsabilidades del Cliente

- Volcan proporcionará los recursos de Cemento, Acero y Geocelda 100mm
- Entregar la ingeniería de Detalle que se tiene, necesaria para su construcción, con el soporte de planos y apoyo crucial en la ejecución de la misma de ser necesario.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Obras Provisionales:

Campamentos Oficinas Servicios Temporales de Obra

Descripción

Son las construcciones necesarias para instalar la infraestructura que permita albergar a trabajadores, insumos, maquinarias, equipos, etc.

.La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético y/o paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

6.2. Trabajos Preliminares:

Esta partida comprende todo el trabajo necesario para reunir y transportar al sitio de la obra, todo el equipo mecánico requerido para la obra; y su respectiva desmovilización previa autorización de la Supervisión una vez concluida la obra. El transporte del equipo pesado se podrá realizar en camiones de plataforma, de cama baja, mientras que el equipo liviano podrá transportarse por sus propios medios, llevando el equipo no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, etc.

Equipos

Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa de la Supervisión, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de esta especificación.

Trazo y Replanteo Durante la Ejecución de Obra Descripción

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Cliente procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Cliente será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por la Supervisión, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

6.3. Movimientos de Tierras: Excavaciones Masivas Descripción

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene El Supervisor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

6.4. Obras de Concreto Simple: Descripción

Se utilizara concreto simple en los siguientes casos

Solado de concreto $F'c=100$ Kg/cm² se usará en los canales de coronación y disipadores de energía.

Solado de Concreto $F'c=100$ Kg/cm²

El solado será ejecutado en las estructuras a construir como base de apoyo de las losas de fondo.

El concreto tendrá una resistencia a la compresión mínima de 100 Kg/cm² a los 28 días de curado.

Los procedimientos y normas a seguir en la elaboración y colocación del concreto serán las mismas que se mencionan en el Capítulo de Obras de Concreto Armado.

6.5. Obras de Concreto Armado: Descripción

Esta sección se refiere a las prescripciones técnicas requeridas para todas las construcciones de concreto armado en la obra, tal como se especifica en esta sección y como se indican en los planos.

Los trabajos incluyen el suministro de equipo, materiales y mano de obra necesarios para la dosificación, mezclado, transporte, colocación, acabado, curado, protección, control y evaluación del concreto; suministro y colocación del encofrado y del acero de refuerzo, accesorios y juntas de dilatación, contracción y construcción.

6.6. Junta Water Stop Generalidades

La junta water stop indicada en estas especificaciones consistirá en sellos de impermeabilización embebido en una junta de construcción de concreto creando un diafragma continuo para prevenir el paso de fluidos. El ancho del wáter stop siempre deberá ser menor al espesor de la estructura.

Descripción

Las juntas de water stop serán perfiles elásticos fabricados en base a poli vinil cloruro (PVC); formulado a partir de resinas vírgenes; de gran resistencia, impermeabilidad y elasticidad. Así mismo, serán resistentes a la ruptura, envejecimiento, variaciones de temperatura y agentes químicos agresivos.

6.7. Sello de la Junta

La junta deberá ser sellada con un material elastómero constituido por resinas epoxicas (polisulfides polímeros, mezclas epoxi-polisulfides, acrílicos o poliuretano), el factor de forma para este tipo de sellos es de uno o menos. El factor de forma es la relación profundidad/ancho del sello de la junta.

7. PROPUESTA TÉCNICA –ECONOMICA

Anexo N°1

8. CONTROL DE PROYECTO:

Para el control del progreso de los avances del Proyecto se presentara la Curva “S” e Informes semanales.

9. CONVENIOS:

Para las Trabajos de obras de Obras Civiles se Adjudicado por convenio con la Empresa Comunal de Pachachaca quien va ha ejecutar dichos Trabajos.

10. GANTT DEL PROYECTO

Anexo N°2

11. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Para Volcán compañía Minera SAA, las personas son su principal activo, motivo por el cual el tema de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente es fundamental para el desarrollo sostenido de nuestras operaciones. Para el presente proyecto hemos incorporado la gestión de seguridad en el proceso de licitación, los cuales se resumen en los siguientes enunciados.

1. Cumplir lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería del Ministerio de Energía y Minas (DS N°024-2016-EM / DS N°023-2017-EM) y las disposiciones que sobre la materia dicte el titular.
11. La empresa postora se acogerá al sistema actual de seguridad, medio ambiente y calidad de VCMSAA (SSOMAC).

Responsabilidades de VCMSAA

- i. Revisar y verificar que el Proveedor, Contratista/Sub Contratista cumpla con todos los requisitos, coordinando con los sectores correspondientes el llenado del formulario “Autorización de ingreso/ salida de contratistas” según corresponda.
- ii. Hacer el seguimiento de la empresa contratista/sub contratista durante su estadía en Volcan Compañía Minera S.A.A. de la empresa Proveedor/Contratista/Sub Contratista:
- iii. Respetar y cumplir con todos los requisitos aquí detallados.
- iv. De las áreas intervinientes en la autorización de ingreso/salida del contratista/sub contratista:
- v. Revisar y verificar que la documentación entregada sea correcta y que se cumplan otros requisitos distintos a la documentación solicitados en este documento antes de dar la

autorización (Términos de Referencia SSOMAC).

- vi. Del agente de seguridad patrimonial en la garita:
- vii. Verificar que el vehículo y persona a ingresar, estén autorizados por el Gerente de Operaciones.
- viii. No dejar ingresar personas que no cuenten con su SCTR.
- ix. No dejar ingresar vehículos que no cuenten con los elementos de protección visible y de control estático (el conductor del vehículo deberá cumplir con lo dispuesto en el RITRA de Volcan).

Responsabilidades del contratista

- x. Certificado de Homologación.
- xi. Estándares y Procedimientos de Trabajo.
- xii. Protocolos de Peligros Mortales que aplican a sus actividades alineadas a Volcan.
- xiii. Plan de Respuesta a Emergencias alineado a Volcan.
- xiv. Protocolo de comunicaciones en caso de Emergencias alineado (adjuntar diagrama).
- xv. Carta de Compromiso del Gerente General de la empresa contratista de cumplir con los estándares de Protocolos de Peligros Mortales, Comportamientos que Salvan Vidas, Investigación de Accidentes y otros estándares de Volcan que se han de implementar, dando énfasis que la violación a estos estándares es causal de retiro inmediato del proyecto y termino de contrato.
- xvi. Política de Seguridad propio de la empresa contratista.
- xvii. Curriculum Vitae documentado de los profesionales de seguridad.
- xviii. Manual de Obligaciones y Funciones de los colaboradores de la contratista.
- xix. Organigrama de la empresa contratista.
- xx. Plan y programa de Seguridad Basada en el Comportamiento.
- xxi. Certificados de capacitación en el método de investigación de accidentes ICAM.
- xxii. Certificados de capacitación en el método Bow Tie para la identificación de controles críticos.
- xxiii. Estándar de Gestión de Cambio alineado a Volcan.
- xxiv. Informe de gestión de SSO diario, semanal y mensual de seguridad de contratistas.
- xxv. Informe de revisión de seguridad previa a la puesta en marcha.
- xxvi. IPERC base
- xxvii. Constancias de entrega de Elementos de Protección Personal y ropa de trabajo: acorde a lo establecido en la ley 29783 y firmada por cada persona ingresante del equipo de trabajo.
- xxviii. Cronograma de inspección del responsable de Seguridad: acorde a lo establecido por el DS-024-2016-EM; de solicitar la presencia permanente del responsable o técnico en seguridad del Contratista para obras o tareas que lo ameriten.
- xxix. Fotocopia de las colegiaturas habilitadas y DNI: del graduado universitario responsable del Servicio de Seguridad del Contratista y Título del Técnico en Seguridad que supervisará los trabajos de acuerdo a la ley N° 16503 y el DS-005-2012-TR
- xxx. Copia del registro de entrega de los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro y Específicos de ejecución de las actividades a desarrollar durante la prestación del servicio.
- xxxi. El Residente de la empresa contratista deberá: Reportar los Incidentes de Riesgo de Alto Potencial denominados HPRI al dueño del contrato y este a su vez a la Gerencia General de Operaciones quien reportará de inmediato a la Gerencia Corporativa de Seguridad, en los formatos de comunicación, en un plazo de 30 días se deberá cumplir con la investigación a través del proceso ICAM. Obteniendo lecciones aprendidas, buenas prácticas para la no repetición de los eventos no deseados.

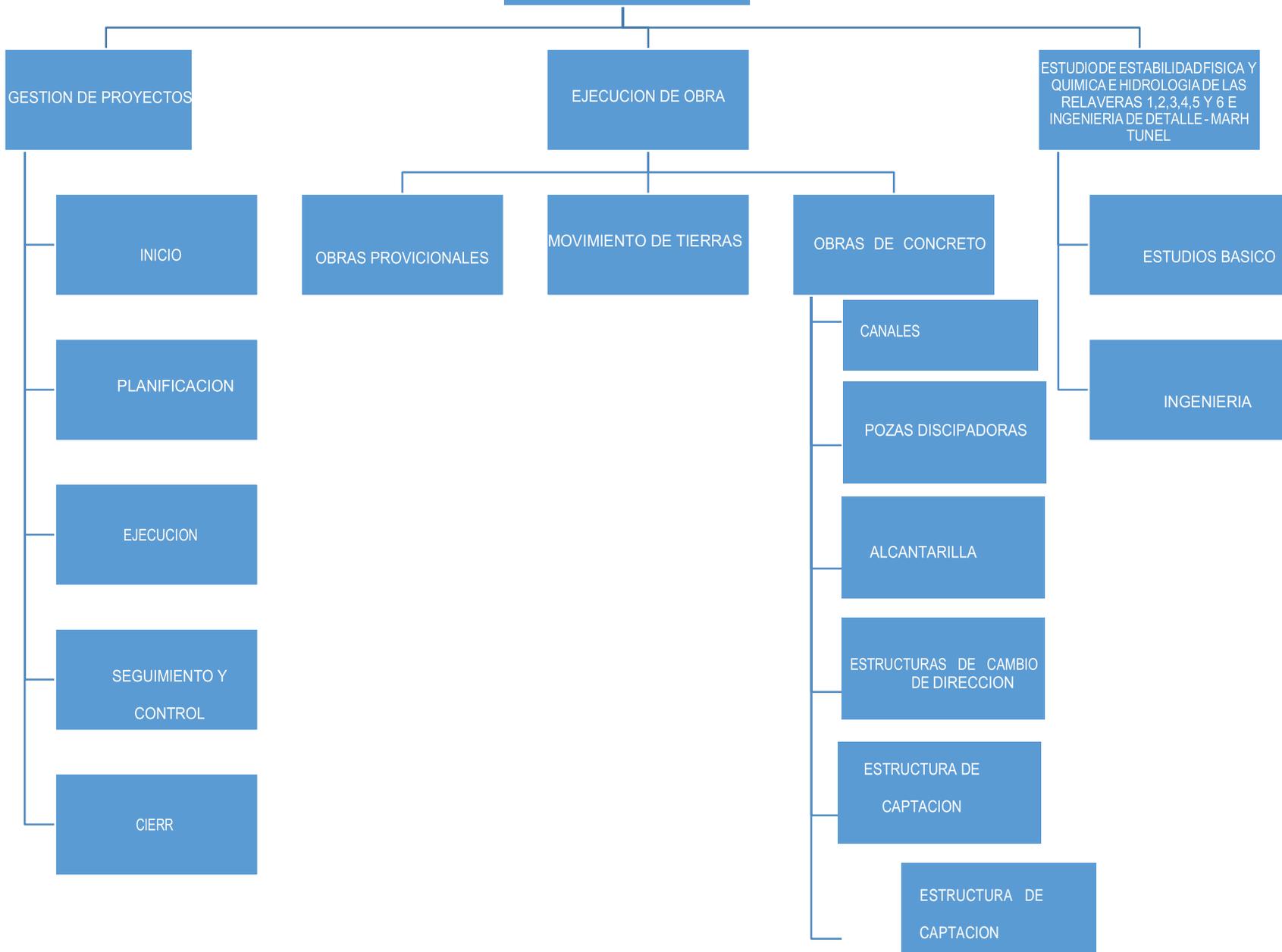
- xxxii. Investigación de Incidentes de Seguridad o Ambiente: En caso de ocurrir alguno de estos eventos dentro de las unidades e instalaciones de Volcan Compañía Minera S.A.A. y que involucre a personal de la empresa Contratista / Sub Contratista, es obligación del Residente, Gerente de la empresa Contratista y el dueño del Contrato de Volcan realizar la investigación, según el procedimiento "Investigación de Incidentes y Accidentes". Dicha investigación debe presentarse al Gerente General de Operaciones de Volcan.
- xxxiii. Plan y Programa de Seguridad: Elaborado por su responsable de Seguridad y sellado en todas sus hojas por la Gerencia de la empresa contratista. Este plan debe contener el Análisis de Riesgos de las Actividades, cronograma de capacitación acorde a las tareas y riesgos asociados presentes en las actividades de la contratista, cronograma de inspecciones a las actividades a realizar por la contratista. Este plan y programa contarán con la debida auditoria por parte de Volcan con una periodicidad de 6 meses. Estas serán auditadas por parte de Volcan con una periodicidad de 6 meses si solo si el contrato es mayor o igual a un año y de 3 meses cuando este tiempo es menor a un año. Este documento será entregado en ORIGINAL firmado y aprobado por la Gerencia General de la empresa contratista. Este integrará el Legajo Técnico de obra, según lo dispuesto por el DS-024-2016-EM, cuando las mismas tengan alguna de las siguientes características:
- xxxiv. Aviso de Inicio de Obra: Toda obra de construcción deberá tener un letrero de 1.2mx2.0m de estructura metálica 40x40x2 mm plastificado indicando lo siguientes datos: Domicilio, teléfono particular y celular del ingeniero residente;
- xxxv. Comienzo y fin de la obra;
- xxxvi. Estadísticas de seguridad, HH totales, índice de frecuencia, índice de accidentabilidad; IPERC de cada proyecto;
Plano de la zona a construir con topografía inicial y final;
Mapa de riesgos.

Capacitación de Inducción de Seguridad, Higiene y Protocolos Mortales

- xxxvii. El día coordinado por el dueño de contrato y el departamento de Seguridad, previo al inicio de los trabajos en las instalaciones de Volcan Compañía Minera S.A.A., todo el personal de la empresa Contratista / Subcontratista debe estar presente en la sala de capacitaciones; para recibir la capacitación de "Inducción General"; que incluye los Protocolos Mortales aplicables en función del tipo de trabajo a realizar. Al finalizar la Inducción el área de Gestión Humana registrará al personal participante de las capacitaciones de Peligros Mortales (Riesgos Críticos) de tal forma se pueda identificar que el personal cuente con una credencial de "Habilitación Especial" donde constan que fue instruido en y está autorizado para administrar los Protocolos de Peligros Mortales.
- xxxviii. En caso que la tarea se realice en Interior Mina o Tajo Abierto el personal deberá participar de la Inducción específica para ese sector, con el fin de conocer con precisión el perfil de riesgo y las medidas de control ya existentes.
- xxxix. Todos los contratistas permanentes deben estar capacitados en:
 - xl. SSOMAC;
 - xli. Trabajo Seguro;
 - xl.ii. Protocolos de Peligros Mortales;
 - xl.iii. BOW TIE;
 - xl.iiii. ICAM.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO (EDT)

CONSTRUCCIÓN DEL CANAL PARA LA ESTABILIZACION FISICA Y QUIMICA DE LOS DEPOSITOS DE LA RELAVERA MARH TUNEL



Proyecto : Plan de obras relativas Antigua Matr Tunnel

Ubicación : Unidad Yauli

Cliente : Volcan Compañía Minera SAA

Elaborado por:

Item	FASE	Descripción	Unid.	Metrado Total	PU (US\$)	Parcial (US\$)
1 OBRAS PROVISIONALES						
1.01	MT	CAMPAMENTO, OFICINAS, SERVICIOS TEMPORALES DE OBRA	pb	1.00	5,100.00	5,100.00
2 TRABAJOS PRELIMINARES						
2.01	MT	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	d	2.00	3,000.00	6,000.00
2.02	MT	TRAZO Y REPLANTEO	mes	5.00	2,000.00	10,000.00
7 CANALES DE CORONACION						
7.01 Canal de coronacion 1						
Movimiento de Tierra						
07.01.01.01	MT	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m ³	10,406.00	2.41	25,078.46
07.01.01.02	MT	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m ³	229.00	6.35	1,517.85
07.01.01.03	MT	CARGUO DE MATERIAL	m ³	10,645.00	0.68	7,228.90
07.01.01.04	MT	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ZONA DE ACOPIO TEMPORAL (Dprom+ 10e.)	m ³	10,645.00	0.84	8,941.80
07.01.01.05	MT	REFINE Y NIVELACION EN FONDO DE ZANJA	m ²	2,000.00	0.83	1,660.00
Obras de Concreto						
07.01.02.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	50.00	76.62	3,831.00
07.01.02.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1,042.32	12.67	13,206.16
07.01.02.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	35,000.00	1.57	54,950.00
07.01.02.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	688.00	123.00	84,624.00
07.01.02.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	490.00	8.40	4,116.00
07.01.02.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	490.00	12.01	5,884.90
Geosintéticos						
07.01.03.01	OC	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOCELDA HDPE 100MM, INC. RELLENO CON	m ²	749.00	45.44	37,020.56
Pozas Disipadora N°1						
07.01.04.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	5.54	76.62	424.47
07.01.04.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	190.80	12.67	2,417.44
07.01.04.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	3,941.46	1.57	6,188.09
07.01.04.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	53.06	123.00	6,526.38
07.01.04.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	48.00	8.40	403.20
07.01.04.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	48.00	12.01	576.48
Pozas Disipadora N°2						
07.01.05.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	6.00	76.62	459.72
07.01.05.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	210.32	12.67	2,664.75
07.01.05.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	4,681.77	1.57	7,318.98
07.01.05.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	58.09	123.00	7,145.07
07.01.05.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	55.20	8.40	463.68
07.01.05.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	55.20	12.01	662.95
Pozas Disipadora N°3						
07.01.06.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	6.00	76.62	459.72
07.01.06.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	210.32	12.67	2,664.75
07.01.06.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	4,681.77	1.57	7,318.98
07.01.06.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	58.46	123.00	7,190.58
07.01.06.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	64.40	8.40	540.96
07.01.06.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	64.40	12.01	773.44
Pozas Disipadora N°4						
07.01.07.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	2.19	76.62	167.80
07.01.07.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	102.50	12.67	1,298.68
07.01.07.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	3,451.73	1.57	5,419.22
07.01.07.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	30.00	123.00	3,690.00
07.01.07.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	35.40	8.40	297.36
07.01.07.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40	12.01	425.15
Canal Techado N°1						
07.01.08.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	2.19	76.62	167.80
07.01.08.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	102.50	12.67	1,298.68
07.01.08.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	3,451.73	1.57	5,419.22
07.01.08.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	30.00	123.00	3,690.00
07.01.08.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6" E=4.2 mm.	m	35.40	8.40	297.36
07.01.08.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40	12.01	425.15
Canal Techado N°2						
07.01.09.01	OC	SOLADO CONCRETO FC=100 Kg/cm ²	m ³	3.50	76.62	268.17
07.01.09.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	3.50	12.67	44.35
07.01.09.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm ²	kg	5,689.93	1.57	8,911.79
07.01.09.04	OC	CONCRETO Fc=045 kg/cm ² (Cemento Tipo I)	m ³	50.00	123.00	6,150.00

07.01.09.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	59.00	840	495.60
07.01.09.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00	12.01	708.59
07.01.10		Canal Techado N°3				
07.01.10.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kg/cm2	m3	3.68	76.62	281.96
07.01.10.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	126.00	12.67	1,586.43
07.01.10.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	5,948.32	1.57	9,338.86
07.01.10.04	OC	CONCRETO F'c=045 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50	123.00	6,457.50
07.01.10.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	59.00	840	495.60
07.01.10.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00	12.01	708.59
07.01.11		Canal Techado N°4				
07.01.11.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kg/cm2	m3	2.45	76.62	187.72
07.01.11.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	84.00	12.67	1,064.28
07.01.11.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	3,948.32	1.57	6,199.16
07.01.11.04	OC	CONCRETO F'c=045 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	35.00	123.00	4,305.00
07.01.11.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	35.40	840	297.30
07.01.11.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	35.40	12.01	425.15
07.01.12		Canal Techado N°5				
07.01.12.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kg/cm2	m3	126.00	76.62	9,654.12
07.01.12.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	126.00	12.67	1,586.43
07.01.12.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	5,948.32	1.57	9,338.86
07.01.12.04	OC	CONCRETO F'c=045 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50	123.00	6,457.50
07.01.12.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	59.00	840	495.60
07.01.12.06	OC	RELLENO ELASTOMERICO EN JUNTA	m	59.00	12.01	708.59
07.01.13		ALCANTARILLA 1				
07.01.13.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kg/cm2	m3	1.33	76.62	101.90
07.01.13.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.30	12.67	840.33
07.01.13.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,302.75	1.57	6,755.32
07.01.13.04	OC	CONCRETO F'c=045 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	26.44	130.02	3,437.73
07.01.13.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	46.80	840	393.12
07.01.13.06	OC	ENDENTADO DE ELEMENTOS DE ALCANTARILLA 1(Llave de Corte 10x10cm)	gb	1.00	174.06	174.06
07.01.13.07	OC	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO AL 95%	m3	35.48	11.02	390.99
07.01.14		ALCANTARILLA 2				
07.01.14.01	OC	SOLADO CONCRETO F'c=100 kg/cm2	m3	1.33	76.62	101.90
07.01.14.02	OC	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	66.30	12.67	840.33
07.01.14.03	OC	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	4,302.75	1.57	6,755.32
07.01.14.04	OC	CONCRETO F'c=045 kg/cm2 (Cemento Tipo I)	m3	52.50	130.02	6,826.05
07.01.14.05	OC	JUNTA DE WATER STOP 6' D=4.2 mm	m	59.00	840	495.60
07.01.14.06	OC	MONTAJE DE ELEMNTOS PREFABRICADOS (PARA ALCANTARILLA)	gb	1.00	628.32	628.32
07.01.14.07	OC	DESMONTAJE DE PILONES Y ELEMENTOS DE RODAMIENTO	gb	1.00	219.16	219.16
07.01.14.08	OC	ENDENTADO DE ELEMENTOS DE ALCANTARILLA 2(Llave de Corte 10x10cm)	gb	1.00	188.86	188.86
07.01.14.09	OC	RELLENO CON MATERIAL DE AFIRMADO COMPACTADO AL 95%	m3	35.48	11.02	390.99
07.01.14.10	OC	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BALASTO. INC. COMPACTADO	m2	13.60	12.81	174.23
07.01.15		Estructura de Camilo de direccion				
07.01.16.01	OC	ESTRUCTURA DE CAMBIO DE DIRECCION	u	4.00	8,322.24	33,288.96
07.01.16		Estructura de Captacion				
07.01.16.01	OC	ESTRUCTURA DE CAPTACION SI DISEÑO	u	1.00	1,230.63	1,230.63
07.01.17		Estructura de Entrega				
07.01.17.01	OC	ESTRUCTURA DE ENTREGA SI DISEÑO	u	1.00	2,041.45	2,041.45
8		SUBDREN ZONA SUPERIOR				
8.01	MT	EXVACION DE ZANJA DE EQUIPO FISUBDREN H=5m	m3	340.00	5.62	1,910.80
8.02	MT	CARGUIO DE MATERIAL	m3	500.00	0.68	340.00
8.03	MT	TRANSPORTE DE MATERIAL DE ZONA DE ACOPIO TEMPORAL (Dprom=1Km)	m3	500.00	0.84	420.00
8.04	MT	ORNA DE ARENA H=10 cm.	m2	75.00	5.21	390.75
8.05	MT	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PERFORADA HEPE 6"	m	75.00	16.92	1,269.75
8.06	MT	SUMINISTRO E INSTALACION DE COPLAS PARA UNION TUB. PERFORADA Y NO PERFORADA D=6"	u	17.00	4.03	68.51
8.07	MT	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON PARA TUBERIA D=6"	u	1.00	3.60	3.60
8.08	MT	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA DE DRENAJE FISUBDREN	m3	250.00	27.96	6,990.00
8.09	MT	SUMINISTROE INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 270g/m2	m2	480.00	1.64	803.60
				Costo Total:	US\$	499,624.83

FASE	Descripción	Unid.	Metrado Total	PU (US\$)	Parcial (US\$)
MT	Construcción - Movimiento de Tierras				77,733.52
OC	Construcción - Obras Civiles				421,890.51
ADM	Administración de Proyecto				-
COSTO TOTAL SIN IGV					499,624.03

Curva S de Progreso Físico Construcción del Canal para la Estabilización Físico y Químico de los D

Proyecto : Construcción del Canal para la Estabilización Físico y Químico de los Depositos 1,2,3,4,5 y 6
Unidad: MARH TUNEL
Cliente : COMPAÑIA MINERA VOLCAN S.A.A.

WORK ITEM		HH	%Incidencia	%Físico - Progreso por Trabajo		%Físico Total del Trabajo	Fecha Corte Sem. Nro	20-8-18	27-8-18	3-9-18	10-9-18	17-9-18	24-9-18	1-10-18	8-10-18
N°	Descripción			Prog.	Actual			1	2	3	4	5	6	7	8
Proyecto:															
3	Ejecución del Proyecto	414,024													
Proyecto : Construcción del Canal para la Estabilización Físico y Químico de los Depositos 1,2,3,4,5 y 6															
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES	151,165	36.5%	65.4%	65.4%	24%	8%	15%	22%	30%	38%	46%	52%	59%	
							10%	21%	31%	40%	49%	49%	49%	59%	
							8%	15%	22%	30%	38%	46%	52%	59%	
02.00.00	TRABAJOS PRELIMINARES	16,000	3.9%	84.4%	84.4%	3%	0%	31%	47%	53%	59%	66%	72%	78%	
							23%	50%	53%	59%	66%	66%	72%	78%	
							23%	50%	53%	59%	66%	66%	72%	78%	
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	56,634	13.7%	71.8%	71.8%	10%	0%	5%	11%	18%	26%	35%	43%	53%	
							2%	8%	13%	19%	26%	35%	43%	53%	
							2%	8%	13%	19%	26%	35%	43%	53%	
04.00.00	CONCRETO ARMADO														
04.01.00	TRAMO 1 - Prog. 1+396.98 -1+598.13	33,512	8.1%	100.0%	33.6%	3%	0%	0%	11%	21%	32%	56%	77%	92%	
							0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	23%	
							0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	23%	
04.02.00	TRAMO 2 - Prog. 1+589.13 -1+754.91	22,486	5.4%	0.0%	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
							0.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
							0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
04.03.00	TRAMO 3 - Prog. 1+754.91 - 2 + 049.07	56,104	13.6%	0.0%	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
							0.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
							0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
04.04.00	TRAMO 4 - Prog. 2 + 049.07 - 2 + 350.50	78,124	18.9%	0.0%	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
							0.0%	0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
							0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	TOTAL	414,024	100%			39.7%									
% Completado							Ago-18	Ago-18	Set-18	Set-18	Set-18	Set-18	Oct-18	Oct-18	
	Programado - Periodo					11386.67598	-	19,529	20,421	20,233	21,042	25,607	22,381	21,876	
	Programado - Acumulado					11,386.68	11,386.68	30,915.48	51,336.32	71,569.46	92,611.62	118,218.47	140,599.19	162,475.14	
	Forecast - Periodo					16240.59898	-	19,430	14,104	15,916	17,227	16,566	19,436		
	Forecast - Acumulada					16,241	16,240.60	35,670.97	49,774.70	65,690.72	82,917.34	99,483.37	118,919.45	139,365.26	
	Actual - Periodo					20599.92038	-	23,406	18,080	18,741	18,134	4,760	9,547	26,096	
	Actual - Acumulado					20,599.92	20,600	44,006	62,086	80,827	98,961	103,721	113,269	139,365	
% Completado															
	Programado														
	Actual						5.0%	10.6%	15.0%	19.5%	23.9%	25.1%	27.4%	33.7%	
	Forecast						3.9%	8.6%	12.0%	15.9%	20.0%	24.0%	28.7%	33.7%	

depositos 1,2,3,4,5 y 6

													Semanas			
15-10-18	22-10-18	29-10-18	5-11-18	12-11-18	19-11-18	26-11-18	3-12-18	10-12-18	17-12-18	24-12-18	31-12-18	7-1-19	14-1-19	21-1-19	28-1-19	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

65%	72%	79%	85%	92%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
65%	72%	79%	79%	79%	79%	79%	0%	91%	94%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
65%	72%	79%	79%	80%	81%	85%	89%	91%	94%	98%	100%	100%	100%	100%	100%
84%	88%	91%	94%	97%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
84%	84%	84%	86%	86%	87%	88%	89%	0%	90%	91%	91%	92%	92%	92%	92%
84%	84%	84%	86%	86%	87%	88%	89%	89%	90%	91%	91%	92%	93%	93%	94%
72%	92%	96%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
72%	87%	91%	92%	93%	94%	94%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
72%	87%	91%	92%	93%	94%	94%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	96%	97%	98%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
34%	47%	56%	71%	80%	84%	92%	94%	94%	96%	96%	97%	97%	97%	97%	99%
34%	47%	56%	71%	80%	86%	92%	96%	96%	96%	96%	100%	100%	100%	100%	100%
15%	40%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0.0%	0.0%	10.6%	21.2%	42.3%	42.3%	42.3%	42.3%	42%	42.3%	42.3%	42.3%	54.8%	61.7%	61.7%	68.3%
0%	0%	11%	21%	42%	42%	42%	42%	42%	46%	46%	61%	66%	86%	86%	100%
0%	11%	20%	43%	77%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	1.7%	29.4%	37.9%	46.3%	54.7%	63.1%	71.5%	77.4%	78.2%	78.2%	79.9%	84.1%
0%	1%	2%	29%	38%	46%	55%	63%	72%	84%	84%	84%	84%	84%	84%	84%
0%	9%	17%	35%	56%	79%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Oct-18	Oct-18	Oct-18	Nov-18	Nov-18	Nov-18	Nov-18	Dic-18	Dic-18	Dic-18	Dic-18	Dic-18	Dic-18	Ene-19	Ene-19	Ene-19	Ene-19
27,453	40,097	33,046	43,516	47,069	40,357	20,011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
189,928.35	230,025.00	263,071.03	306,586.82	353,655.60	394,012.69	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73
24,978	23,583	18,115	25,036	14,541	8,630	12,868	12,134	7,645	13,569	9,239	5,449	4,549	3,340	1,284	596	
164,343.65	187,926.61	206,041.14	231,076.96	245,617.94	254,248.19	267,116.41	279,250.88	286,896.22	300,465.38	309,704.27	315,153.43	319,702.26	323,042.03	324,326.32	324,921.91	
24,978	23,111	17,643	8,519	8,880	18,619	8,085	6,050	21,672	11,004	10,471	9,561	2,115	-	2,421	3,683	
164,344	187,455	205,097	213,616	222,497	241,115	249,200	255,251	276,923	287,927	298,398	307,958	310,073	310,073	312,494	316,177	

39.7%	45.3%	49.5%	51.6%	53.7%	58.2%	60.2%	61.7%	66.9%	69.5%	72.1%	74.4%	74.9%	74.9%	75.5%	76.4%	
39.7%	45.4%	49.8%	55.8%	59.3%	61.4%	64.5%	67.4%	69.3%	72.6%	74.8%	76.1%	77.2%	78.0%	78.3%	78.5%	

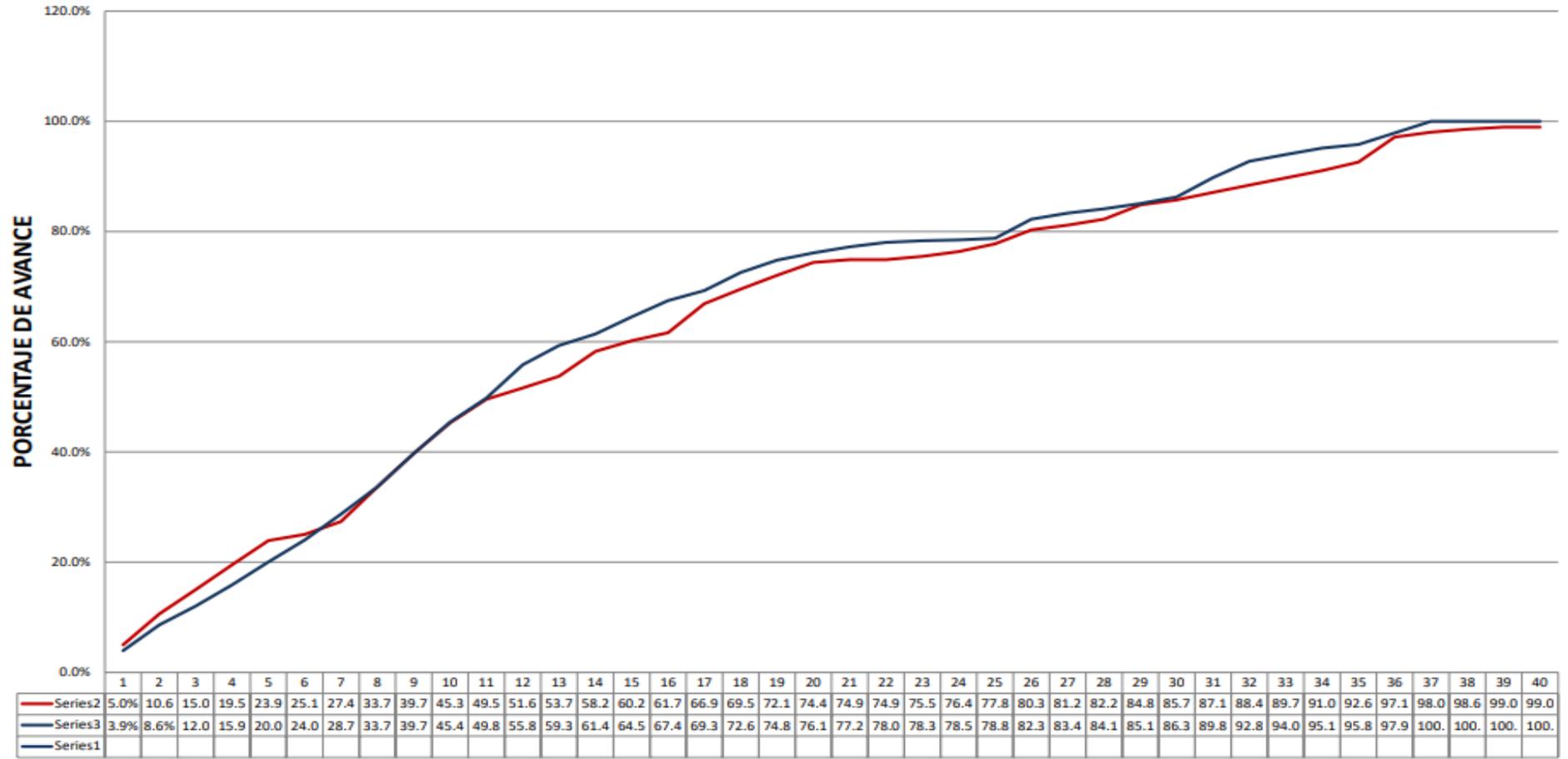
4-2-19	11-2-19	18-2-19	25-2-19	4-3-19	11-3-19	18-3-19	25-3-19	1-4-19	8-4-19	15-4-19	22-4-19	29-4-19	6-5-19	13-5-19	20-5-19
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
92%	93%	94%	96%	97%	98%	98%	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
94%	95%	96%	96%	97%	98%	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
92.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
85.4%	86.6%	87.8%	90.2%	91.1%	91.9%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	92.3%	83.1%
85%	86%	89%	90%	92%	96%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0.0%	6.8%	10.2%	13.7%	26.6%	30.7%	37.6%	44.4%	51.2%	58.1%	66.3%	90.4%	95.1%	98.0%	100.0%	89.6%
0%	17%	20%	24%	27%	31%	46%	62%	68%	74%	78%	89%	100%	100%	100%	100%

Feb-19	Feb-19	Feb-19	Feb-19	Mar-19	Mar-19	Mar-19	Mar-19	Abr-19	Abr-19	Abr-19	Abr-19	Abr-19	May-19	May-19	May-19
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73
1,245	14,368	4,583	3,201	3,850	5,055	14,536	12,249	5,033	4,833	2,668	8,741	8,741	-	-	-
326,166.95	340,534.60	345,117.30	348,318.08	352,168.33	357,223.32	371,759.65	384,008.81	389,041.48	393,874.15	396,541.97	405,282.85	414,023.73	414,023.73	414,023.73	414,023.73
5,754	10,573	3,554	4,440	10,695	3,759	5,664	5,436	5,436	5,436	6,418	18,831	3,665	2,312	1,544	-
321,931	332,504	336,058	340,498	351,193	354,952	360,616	366,052	371,488	376,923	383,341	402,173	405,838	408,150	409,694	409,694

77.8%	80.3%	81.2%	82.2%	84.8%	85.7%	87.1%	88.4%	89.7%	91.0%	92.6%	97.1%	98.0%	98.6%	99.0%	99.0%
78.8%	82.3%	83.4%	84.1%	85.1%	86.3%	89.8%	92.8%	94.0%	95.1%	95.8%	97.9%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

CURVA "S" PROGRAMADO VS ACTUAL



SEMANAS











