

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA LAST PLANNER EN LA CONSTRUCCIÓN DE TAPONES DE CONCRETO ARMADO EN EL INTERIOR DE LA MINA COLQUISIRI, HUARAL, LIMA, 2021.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional
de:

Ingeniera Civil

Autora:

Bach. Karina Cristina Suarez Cruz

Asesor:

Mg. Ing. Julio Christian Quesada Llanto

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico de manera especial el presente trabajo a mis padres Genoveva Cruz y Oscar Suarez con todo mi amor y cariño por el sacrificio y esfuerzo de permitir superarme en mi carrera profesional, por creer en mí y ser mi fuente de motivación.

A mis hermanos Patty, Janeth, Oscar y Silvana, a mis sobrinos quienes día a día me impulsan a seguir adelante y ser perseverante para cumplir mis metas.

Y gracias a Dios por concederme la vida y permitirme tener a los seres queridos que están a mi lado

AGRADECIMIENTO

Expreso un gran agradecimiento a cada uno de los docentes de la facultad de Ingeniería Civil por la guía y orientación para poder culminar la carrera de Ingeniería Civil, pero sobre todo por su apoyo constante en el transcurso de la carrera.

A la Universidad Privada del Norte que a través de sus docentes me impartieron conocimiento.

A la gerencia de la empresa CYPROM quienes me permitieron la realización del presente trabajo de investigación, permitiéndome el uso de la información.

A mi familia por su apoyo constante y comprensión para seguir en esta etapa de mi crecimiento académico.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN EJECUTIVO	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	12
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	22
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	53
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS	62
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Programación Maestra de Obra	44
Tabla 2 Programación Lookahead a 5 semanas	47
Tabla 3 Cuadro de control de Plan Cumplido PPC según Planificación Semanal	51
Tabla 4 Cuadro de Control de Razones de No Cumplimiento según Planificación Semanal	52
Tabla 5 Metrado de Obra, Cuadrilla por partida y Rendimiento	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama de la empresa	11
Figura 2: Ejemplo de Tapones	14
Figura 3: Planificación Semanal por empuje.	21
Figura 4: Ubicación del tapón N°10	24
Figura 5: Distribución de acero en Tapones	29
Figura 6 Desate de roca en hastiales	35
Figura 7: <i>Detalle de ubicación de anclajes de sostenimiento</i>	36
Figura 8: Base de concreto y solado $f'c=300$ kg/cm²	36
Figura 9: Habilitado y enmallado de acero de refuerzo	37
Figura 10: Encofrado y desencofrado de Tapón.	38
Figura 11: Traslado de concreto premezclado a pie de obra	39
Figura 12: Vista de tapón de Concreto Armado	39
Figura 13: Correo de coordinaciones previas al inicio de Construcción de Tapón de Concreto Armado N° 10	41
Figura 14: Cronograma Gantt – Plan Maestro Construcción de Tapón de Concreto Armado N°10	42
Figura 15: Orden de compra por parte de Minera Colquisiri a CYPROM, Construcción de Tapón de Concreto Armado - Año 2021	43
Figura 16: Correo que evidencia el inicio de labores en la construcción del Tapón de Concreto Armado.	44
Figura 17: Cuadro Lookahead - Construcción de Tapón de Concreto Armado N° 10	46
Figura 18: Programación Semana 2 y Análisis de Restricciones presentadas	48

Figura 19: Correo indicando las restricciones presentadas para continuar con los trabajos presentados en la programación Semana 2	48
Figura 20 : Programación Semana 3 y Análisis de Restricciones presentadas	49
Figura 21: Programación Semana 4 y Análisis de Restricciones presentadas	49
Figura 22: Correo con programación para trabajos en Semana 4.....	50
Figura 23: Programación Semana 5 y Análisis de Restricciones presentadas	50
Figura 24: Resultados de Curva S del proyecto Construcción de Tapón de Concreto Armado, este desempeño se realiza con la implementación del Last Planner System	58
Figura 25: Entrega de Dossier de Calidad por cierre de obra de Construcción de Tapón de Concreto Armado N° 10	59

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de suficiencia profesional se implementa y pone en práctica las herramientas del Last Planner System en la construcción de tapones de concreto armado en interior mina, se evidenciará el seguimiento de la construcción de dos tapones; a la vez se expondrá el proceso presentado durante la ejecución de estos.

Los resultados que se muestren en el presente trabajo demuestran los beneficios que al implementar herramientas del sistema puede contribuir en el seguimiento durante la ejecución para cumplir con el cronograma y fiabilidad en la planificación.

Con lo mencionado, la implementación de estas herramientas a la gestión de ejecución de obras ayudará a llevar un mejor control y planificación

Palabras claves: Tapón de concreto armado, Lean Construction, Last Planner, Lookahead.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La construcción de taponés de Concreto Armado es de gran importancia en el sector minería, ya que este sirve como detención de agua, relave o lodo en minas subterráneas. La inseguridad de los taponés generaría grandes pérdidas económicas, además de pérdidas de reservas de mineral, como también la producción baja en la mina. Los taponés soportan presiones más altas de lo normal, por ello, éstos son respaldados por información técnica que abarca estudios geológicos, hidráulicos, ambientales, geotécnicos, geomecánicos y otros factores que influyen en el diseño.

En el presente trabajo de suficiencia profesional se mostrará la experiencia adquirida en el seguimiento de la construcción de taponés de concreto armado en mina subterránea, se evidenciará también las funciones del asistente del ingeniero residente de obra, quien recopila la información necesaria y lo procesa en gabinete verificando el cumplimiento de los procesos constructivos.

La construcción de cada tapón tiene una duración de dos meses, estas son obras privadas que se dan en la unidad minera María Teresa y teniendo la supervisión de parte de la misma minera.

La empresa en la cual me estoy desempeñando como asistente de residente es CYPROM S.R.L., la cual inició sus actividades en el año 2009. CYPROM brinda servicios de construcción civil, estructuras metálicas, alquiler de transporte y equipos. Cuenta con un equipo profesional con años de experiencia en construcción, en cada proyecto, obra y /o servicio que ha brindado demuestra el manejo de los estándares de seguridad, calidad y costo, demostrando eficiencia en sus trabajos y satisfaciendo lo requerido por el cliente.

Dentro de sus principales clientes están:

- Minera Colquisiri
- Compañía Minera Atacocha S.A.
- Milpo
- Grupo TRC
- MS Minera Sinaycocha S.A.C.
- ICM Pachapaqui S.A.C.

Actualmente se encuentra de manera permanente presentando servicios a la minera Colquisiri (Unidad Minera Maria Teresa), donde viene realizando trabajos de construcción de bases para chancadoras, bases para molinos, pozas de concreto, balanza, canal de coronación, tapones de concreto, entre otros.

La figura n°1 representa el orden jerárquico de las responsabilidades de la empresa, a su vez se indica el puesto donde desempeño mis labores:

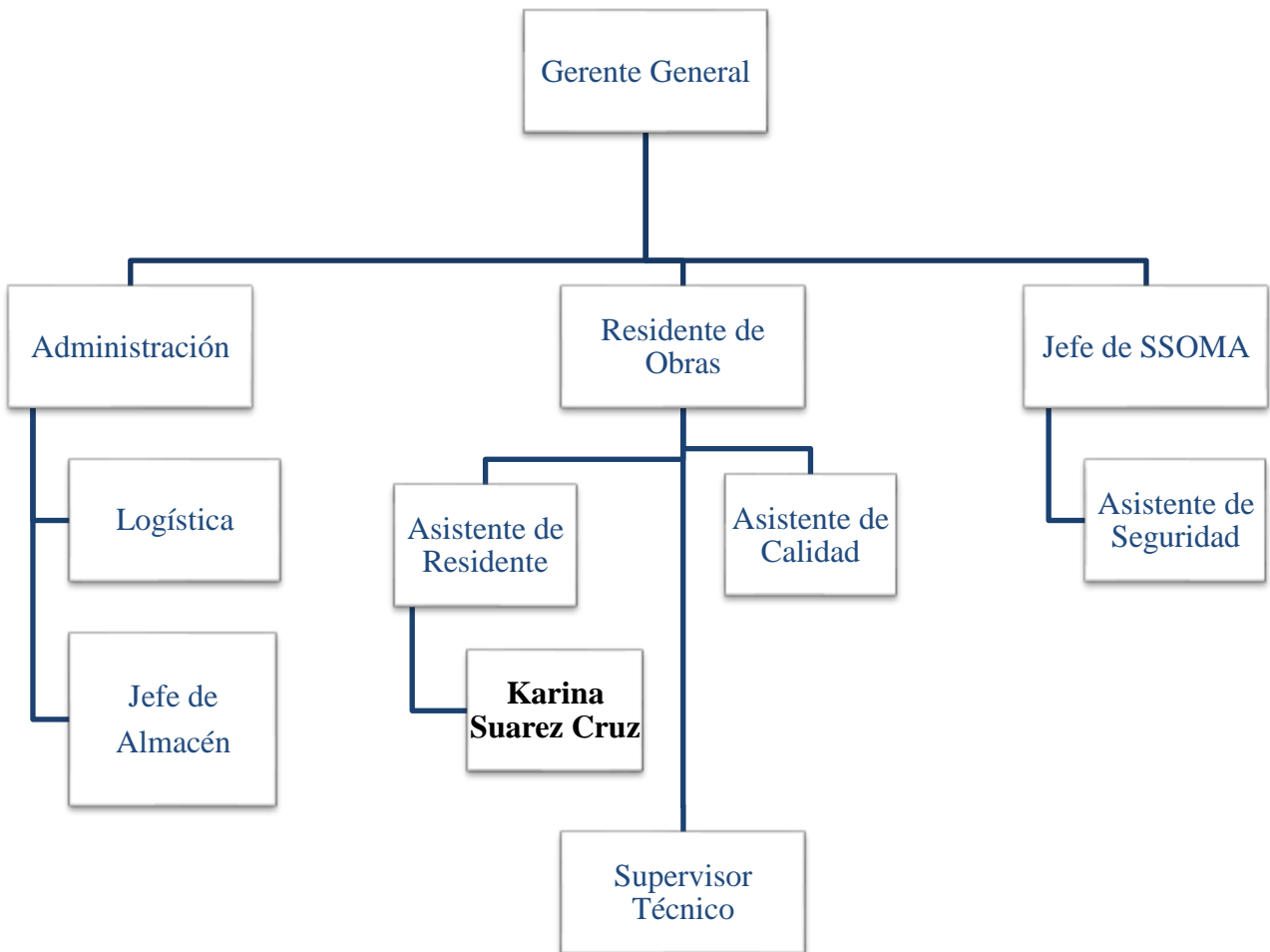


Figura 1: Organigrama de la empresa

Fuente: Propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Tapón de Concreto Armado

2.1.1. Funcionamiento

El cierre definitivo de las labores mineras se realiza en este caso mediante el sellado con taponés indentados de concreto armado, las cuales tienen como función principal retener los relaves totales. Los taponés son de manera estructural idénticos al funcionamiento a tabiques, estos no necesitan mantenimiento y/o monitoreo constante. Estos pueden resistir altas presiones de agua, son permanentes y permanecen en el lugar después del cierre, su diseño debe cumplir con factores de seguridad altos y cumplir con el control de calidad riguroso durante el proceso de construcción por sus necesidades operacionales. (Ministerio de Energía y Minas, 2007, pág. 3)

La inestabilidad de los taponés en las minas podría generar pérdidas económicas grandes, humanas, ambientales e incluso de mineral como la producción de la mina. Por ello se debe asegurar cumplir con la calidad para tener una segura operación durante su ciclo de vida.

La ubicación del tapón debe estar: en un área donde la roca se encuentre libre de características geológicas significativas como fallas, zonas de corte, entre otros, donde no se encuentren grandes esfuerzos y esté lo más alejada posible de otras aberturas en mina; aguas abajo de cualquier fuga para que así pueda retener toda el agua que ingresa; en zonas donde la resistencia in situ sea mayor a las que aplicará la presión hidrostática, si no fuese así la presión hidráulica abriría las fracturas y generaría fuga excesiva; ubicarse donde la permeabilidad general de la roca circundante sea baja y a una adecuada distancia de cualquier

tajo, punto de carga de mineral o zona de minado activo. (Ministerio de Energía y Minas, 2007, pág. 6)

Es importante tomar en cuenta la ubicación donde se construirá el tapón, ya que con ello se podrá determinar las dimensiones del cuerpo de este, así como también el tipo de material a utilizar y la resistencia a los esfuerzos que se presentarán en el punto ubicado.

2.1.2. Tipos de taponés:

Según Ministerio de Energía y Minas (2007) se cuenta con distintos tipos de taponés: taponés indentados que incorporan refuerzo de acero y necesitan diseños más rigurosos; tapón de concreto en cuña; tapón de lados paralelos que se pueden construir en aberturas hechas en áreas mediante voladura por lo tanto no se necesita excavación adicional para evitar se aumente el área del tapón; Tapón cilíndrico de concreto.

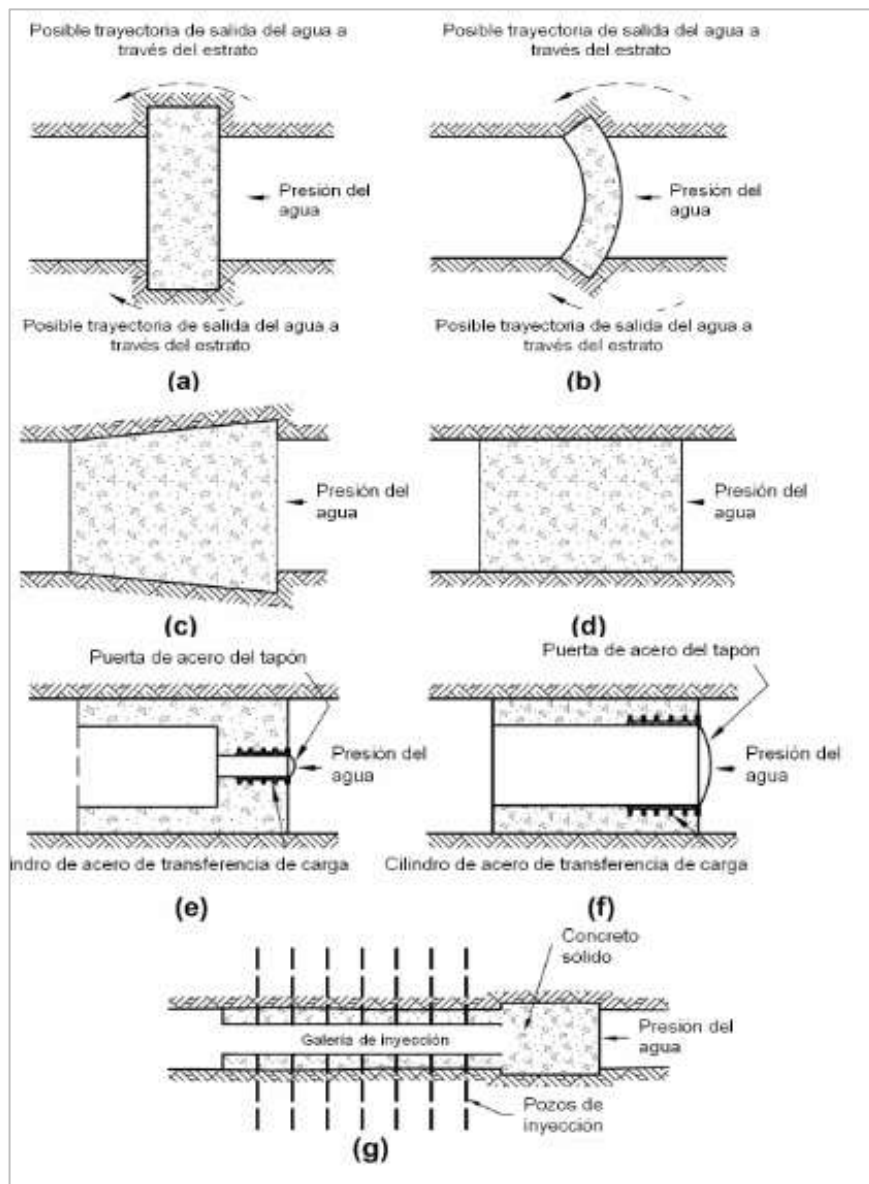


Figura 2: Ejemplo de Tapones

Fuente: Guía para el diseño de Tapones para el cierre de labores mineras, Ministerio de Energía y Minas

2.1.3. Plan de Cierre:

Según Navarro et al (2020) el plan de Cierre en minería es un mecanismo de gestión ambiental el cual está constituido por hechos especializados y legales realizados por titulares de las actividades en minería, donde se busca restituir las áreas cuando ya se

concluyeron las operaciones mineras y así esta área esté condicionado de forma similar al como era antes del desarrollo de las operaciones mineras.

En esta etapa se clausura las instalaciones que servirán como depósito de relaves y ya no se utilizarán más puesto que hubo agotamiento de mineral.

2.2. Especificaciones técnicas

Lora (2011) nos indica que son documentos de gran importancia en los proyectos de construcción ya que estos indican las normas y procedimientos que serán aplicados en los trabajos a realizar, estos definen lo exigido en calidad.

Serán revisados para verificar los detalles de planos, materiales, entre otros que serán parte del proceso constructivo del tapón de concreto armado.

2.3. Probetas cilíndricas

Estos testigos son muestras tomadas de la mezcla de concreto que es usado en el vaciado de la estructura. Después de tomada las muestras se almacenarán en agua a temperatura ambiente (curado).

2.4. Resistencia a la compresión

Consiste en aplicar una carga de compresión axial a las probetas cilíndricas a una velocidad normalizada en un rango prescrito mientras ocurre la falla. La resistencia a la compresión de la probeta es calculada por división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección recta de la probeta. (NTP 339.034, 2015, pág. 3)

Se realizará el ensayo a las probetas tomadas a los 7, 14 y 28 días contando desde el día siguiente del vaciado del cuerpo del tapón.

2.5. Cuaderno de obra

Según Yaranga (2017) nos señala que en este se registran los acontecimientos durante la ejecución del proyecto, así como también la colocación de consultas para la continuación, es llenado por el ingeniero residente y el supervisor quienes firman cada anotación.

En este documento se deja evidenciado de manera diaria los hechos más relevantes en el proceso de construcción.

2.6. Planificación

Para Olivera (2021) nos indica que la planificación esta basada y orientada en establecer objetivos y especificación de procesos necesarios, así como también los recursos que están relacionados a lograr estos objetivos.

En este proceso se proyectan y toman las decisiones para alcanzar el objetivo, donde se debe considerar las situaciones y recursos de la empresa.

2.7. Programación

Según Palacios (2021) nos indica que la programación de obras es donde se tomará en cuenta las actividades a realizar en el proyecto, se tomará información y con ello se estimará y calculará mediante herramientas (Softwares) de programación generando un cronograma. Este cronograma será usado como base de datos para las actividades que se realizaran tomando en cuenta las secuencias. Aquí se considera la fecha de inicio y fecha fin de la ejecución del proyecto.

Con esta línea base se podrá realizar el seguimiento del proyecto, tomando en cuenta los plazos establecidos para el desarrollo de las distintas actividades, así como la cadena o desenlace de estas.

2.8. Lean Construction

Según Miranda (2012), esta filosofía es una respuesta por la necesidad respecto a las carencias que se presentan en el sector construcción en cuando a seguridad, productividad y calidad; para ser optimizados. La seguridad está siendo mejorada pero aún es bajas pues no se considera de gran importancia durante la ejecución de las obras, en cuanto a la calidad se presentan nuevas exigencias en los estándares que van mejorando día a día y la productividad evidencia que es baja respecto a la industria quien la supera. Determinando que lean construction ayuda la mejora en el flujo de trabajo, este reduce la variabilidad y la dependencia entre las actividades.

Lean Construction, nos ayuda a concretizar los nuevos conocimientos e implementarlos en la empresa.

Continuando con Lean Construction, Casahuaman et al (2015) nos indica que con ello se crean conceptos como el Justo a Tiempo donde varia la estrategia de Empujar por el Jalar los procesos de la producción; y Gestión de la Calidad Total donde se extiende las responsabilidades hacia todas las áreas y el personal implicado en las operaciones con conocimiento de la calidad.

Estos conceptos nos permiten entender que se debe minimizar el tiempo o ciclo de ejecución, simplificar el proceso y eliminar las actividades que no dan valor.

2.9. Last Planner System

Según Orihuela et al (2011) El sistema Last Planner fue propuesto por Ballard y Howell los cual plantearon la brecha entre DEBERIA hacerse y lo que se HIZO, esto mejoraría al obtener información confiable de manera que se pueda observar en un plazo intermedio que en la práctica se PUEDE hacer, y luego en un plazo inmediato se HARÁ.

El sistema Last Planner viene a ser la manera de controlar la producción donde se varía los elementos de la planificación convencional, donde participan los capataz, contratistas, subcontratas y otros. Para llegar a la meta de la planificación.

Para Hinostroza et al (2015) indica que El sistema Last Planner sirve para seguir los procesos y minimizar cambios entre éstos para así asegurar el cumplimiento de las actividades de la planificación, también el Último Planificador viene a ser la persona quién vigila el trabajo realizado por las cantidades de producción, este vendría a ser el responsable de la capacidad de la cantidad de producción, rendimientos y calidad de sus productos. El cargo de último Planificador en la etapa de construcción puede ser tomado por el ingeniero del proyecto, o en una construcción específica el jefe de obra o el capataz.

Puedo concluir que para la planificación se debe iniciar aumentando la fiabilidad de las retribuciones de trabajo a nivel de la misma producción.

Según Hinostroza et al (2015) Estructuración del Last Planner System:

Cronograma Maestro

De acuerdo con Gonzales (2018), nos señala que todo proyecto debe tener una planificación general donde se plantean todos los objetos de este, este es denominado Plan Maestro o Master Schedule, donde se trazan las metas de la obra con fechas determinadas.

Con ello podemos determinar que el plan Maestro es elaborado con datos reales según el desempeño de la empresa y el tipo de proyecto a ejecutar, este puede ser desarrollado mediante distintos Softwares como el Excel, Ms Project, entre otros.

Plan Lookahead

Para Castillo (2020) nos indica que esta programación se sigue desde la planificación maestra, realizando variedad en algunos puntos de este debido a que en el plan Lookahead entra más a detalle, este plan se ejecuta en planos medianos (semanas).

Se concluye que en esta herramienta varia o se actualiza según el avance semanal, aquí se planifica el trabajo de las semanas siguientes.

Según Casahuaman et al (2015) nos conceptualiza que esta es una programación intermedia donde se profundizará la planificación maestra dentro del plazo, estos plazos variarían según la necesidad del proyecto. Se asignarán tareas las cuales para poder ser ejecutadas de manera continua se debe cumplir la programación, cumpliendo así también el Last Planner System.

En este se debe considerar las tareas que se desarrollan en el presente y van proyectándose al futuro.

Plan semanal

De acuerdo a Torres (2016) la planificación Semanal se presente a detalle antes de ejecutar un trabajo, esta es realizada por los administrados de proyecto, jefes de obra, capataces y todos los que supervisan el proyecto.

Es importante realizar y seleccionar las actividades que se realizarán en la semana de trabajo, en este se toma en cuenta la prioridad de las actividades para seguir una secuencia de trabajo.

Plan Diario

Según Casahuaman et al (2015) nos indican que esto se basas en una medida de proyectarse de las actividades que se harán cada día en una semana determinada. Con esto

se podrá cumplir la planificación de la semana, este sirve como soporte al plan semanal y así tener la continuidad de la producción durante la ejecución.

En este plan se podrá determinar las tareas a realizarse en la jornada diaria y a la vez determinar el trabajo de cada obrero y darle seguimiento a la actividad que realiza la persona. Así podemos manejar el rendimiento por actividad y si en caso no se logre podría darse la solución inmediata y determinar en qué se está fallando.

Análisis de Restricciones

Para Angeli (2017) afirma que cada actividad de la planificación presenta restricciones que imposibilitan el desarrollo de las actividades del proyecto, a este se debe responsabilizar a los encargados de liberarlos.

Estas restricciones en los proyectos de construcción son muy comunes relacionados al diseño, materiales, mano de obra y entre otros, que evitan la continuación de las actividades y preceden a tareas a ejecutar.

De acuerdo con Peláez et al (2021) indica que las restricciones que se encuentran en los alcances del proyecto son las limitaciones específicas y estas pueden ser tanto externas como internas y afectan la ejecución del mismo.

Continuando con el aporte anterior podemos concluir que estas limitaciones hacen que el proceso sea lento, y por ello se debe buscar la mejora continua y eliminación de estos.

En la figura 3 se observa que cuando el trabajo está en proceso se juntan los recursos comunes: material, mano de obra y otros y se adaptan a la programación de manera posible que evite la restricciones.

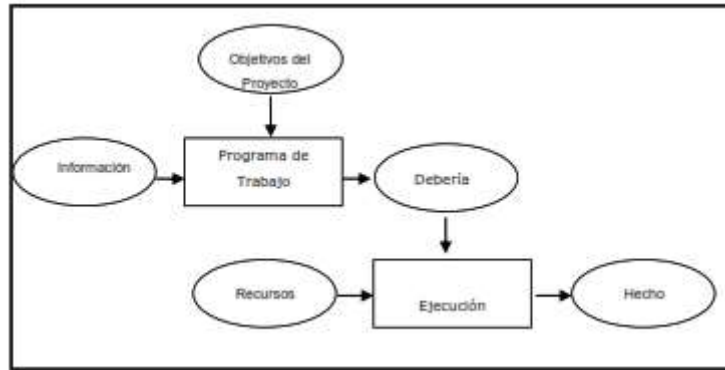


Figura 3: Planificación Semanal por empuje.

Fuente: Hinostrza et al (2015)

Seguimiento PPC del proyecto

Según Chokewanka et al (2018) nos indica que en esta herramienta se va midiendo el cumplimiento de las distintas actividades que se planificaron en la semana.

Esto consiste en la medición de la programación usando este indicador (Porcentaje de Planificación Cumplida).

Causas de no Cumplimiento

Para Casahuaman et al (2015) Esta información proviene del PPC, las cuales se determinan por los que se responsabilizan del cumplimiento de estas donde indicarán las causas del no cumplimiento.

Con este se conocerán cuáles fueron las razones del No Cumplimiento de las Actividades y cuáles son las más frecuentes para corregirlas en las actividades siguientes.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

En la empresa Cyprom donde me vengo desempeñando en los últimos años brinda servicios a la minera Colquisiri, donde viene realizando diversos proyectos de gran envergadura.

Dentro de los servicios brindados se presentan los proyectos de construcción de tapones de concreto armado en interior mina, un problema muy común en este proyecto es cumplir con los plazos de ejecución señalados en el cronograma de obra, esto es debido a los bajos rendimientos por parte de los trabajadores los cuales son productos de diversos factores que se pueden presentar en interior mina, lo que originaría un sobrecosto, reprogramar trabajos y pérdidas económicas.

En la actualidad, pocas empresas constructoras están implementando el Sistema Last Planner en la programación del proyecto, las empresas que ya la implementaron han conseguido resultados positivos durante la ejecución de Proyectos. Otras empresas continúan usando el sistema tradicional de programación de proyectos y el control de estas a pesar de las grandes ventajas que muestra el Sistema Last Planner System y esto es por la falta de conocimiento sobre el uso de las herramientas.

3.1. Experiencias:

3.1.1. Tapones de Concreto Armado

Trabajé en la construcción del Tapón de concreto Armado N°07, N° 8 Y n° 10 donde participé en la fase de ejecución.

3.1.2. Plan de trabajo

Se elaboró el plan de trabajo, el cronograma de ejecución de obra y lineamientos de planificación básicos de los proyectos en mención, con el objetivo de obtener una mayor

eficiencia en base a los estándares de planificación que reunirá las buenas prácticas existentes en cuanto a la implementación y desarrollo del proyecto y finalmente culminar el proyecto en el tiempo comprometido con el Cliente.

ALCANCES

El proyecto cubre las siguientes actividades globales:

Revisión y/o adecuación de la ingeniería de detalle

Alineados a las necesidades del proyecto, a las autoridades competentes y las normativas locales e internacionales vigentes. Comprende la revisión y/o adecuación de la Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle del proyecto completo.

Procura

Comprende:

- Contratación de personal profesional, personal técnico y personal obrero.
- Compra de materiales, adquisición de equipos y adquisición de herramientas.
- Transporte de materiales Lima al Área de Trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la “CONSTRUCCIÓN DEL TAPÓN DE CONCRETO ARMADO N° 10 EN GALERÍA 38”, a construirse en la U.E.A. María Teresa, teniendo como función principal de retener (contener) los relaves totales dispuestos en este cuerpo.

UBICACIÓN



Figura 4: Ubicación del tapón N°10

Fuente: Propia

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo debe cumplir con los estándares y procedimientos de seguridad contemplados en las normas vigentes en minería en general y los procesos internos de la Compañía Minera Colquisiri S.A., así como con las especificaciones técnicas indicadas en los planos de la Ingeniería de Detalle.

TRABAJOS PRELIMINARES

Transporte de materiales de Lima hasta Bocamina 2.

Habiéndose realizado la entrega del terreno donde se va efectuar los trabajos programados, el Residente de Obra realiza las coordinaciones internas del el Área de Planeamiento de Compañía Minera Colquisiri S.A. para obtener los permisos necesarios y

poder así transportar los materiales hasta el lugar más próximo del proyecto y posteriormente a pie de obra a fin de tener el stock de materiales requeridos.

Transporte interno de materiales de Bocamina 2 hasta pie de obra

Transporte de material - traslado interno: De acuerdo al avance del proyecto se va a realizar la movilización de diversos materiales al lugar de trabajo, para lo cual se va a requerir el camión volquete de la empresa CYPROM.

Trazo y replanteo

El Residente de Obra conjuntamente con el personal de apoyo va a realizar las verificaciones de las dimensiones de la profundidad de la cimentación, los puntos de anclaje, perfilado de roca de los lugares de anclaje, las fuentes de luz, los puntos de energía eléctrica para los equipos y procesos que se va a efectuar antes de iniciar la construcción. Así mismo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos se va a trazar el área para dar inicio a la construcción del tapón de concreto armado.

OBRAS PROVISIONALES

Movilización y desmovilización de bomba concretera

Según los trabajos programados, se realizará las coordinaciones internas del Residente de Obra con el Área de Planeamiento de Compañía Minera Colquisiri S.A. para el otorgamiento de los permisos necesarios y así poder transportar la bomba concretera al lugar de trabajo y cumplir el trabajo de recepcionar el concreto transportado por los hurones y bombear el concreto para ser vaciado de manera instantánea según las actividades programadas del tapón.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Limpieza de desmorte producto de voladura

Esta actividad comprende el retiro del desmorte originado por la voladura de la zanja y zona adyacente a está, por el cual se tendrá un ambiente limpio y ordenado para continuar con las demás actividades programadas.

Traslado y conformación de plataforma con desmorte

Esta actividad comprende el traslado del desmorte a un área donde no pueda afectar las actividades de los trabajadores, donde se deposite el desmorte se hará una plataforma con ella para que no incremente su altura y no sea riesgo para ningún trabajador.

Desquinche y perfilado en roca fija

Esta actividad se realizará en forma manual mediante el empleo de barretillas en los hastiales y techo de la galería, que sirve para brindar seguridad durante la ejecución de la obra.

OBRAS DE SOSTENIMIENTO

Instalación de anclaje de sostenimiento

Este trabajo consiste en la perforación de roca en un diámetro de 1” y una longitud total de 1.50 m. En el cual se empotrará una barra de acero corrugado de $\varnothing 3/4$ ” de longitud 0.90 m, quedando 0.60 m del anclaje en el cuerpo del tapón con un gancho de 0.30 m perpendicular hacia el eje transversal del tapón.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE

SOLADO

Solado de concreto $f'c= 300 \text{ kg/cm}^2$

Habiéndose realizado las actividades anteriores de la manera correcta de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño. Para ello el concreto será preparado in-situ mediante una mezcladora de concreto tipo tambor de 11 p3, transportado mediante buggyes y consolidado mediante el uso de vibradoras de concreto. Luego se procederá a preservar los anclajes de sostenimiento de fierro corrugado $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 de $\varnothing 3/4''$ al momento de la consolidación del concreto. Luego del secado del solado de concreto se procederá a colocar el acero estructural de la cimentación del tapón, con una distancia de separación de 0.15 m en ambas direcciones.

MURO DE NIVELACIÓN

Encofrado y desencofrado reforzado

Se va a realizar la habilitación de los paneles fuera del área de trabajo para una mayor trabajabilidad y secado rápido de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas en los planos y sugeridas por el Área de Planeamiento de Compañía de Minera Colquisiri S.A.

- Preparado del panel de madera: Corte de listones de medidas de $3'' \times 2'' \times 2.2\text{m}$, se coloca el triplay con clavo de $2.5''$ y de $4''$, con una separación de 15 a 20cm de clavo a clavo.
- Nivelar el área de trabajo: Este proceso es realizado con un nivel de mano en la zona donde se va encofrar.
- Colocado de paneles: Es la colocación de los barrotos de 2.2m, que sirven de unión y soporte de panel con panel y, son asegurados con alambre negro recocado N° 8 y clavos de $4''$.

- Colocado de barros de 4"x4"x5.3m y 6"x6"x5.3m, sujetado y asegurado a cada 0.50 m con alambre N° 8.
- Se verifica con la plomada que este nivelado verticalmente para dar inicio al apuntalamiento respectivo con puntales y durmientes.

Colocación de concreto $f'c= 300 \text{ kg/cm}^2$

Habiéndose realizado las actividades anteriores de forma correcta de acuerdo a las especificaciones técnicas de los planos de diseño, se procederá a realizar el vaciado de los muros de nivelación en ambos extremos de la cimentación por haber existido sobrevoladura y proteger al cuerpo de la cimentación del tapón. Para ello el concreto será preparado in-situ mediante una mezcladora de concreto tipo tambor de 11 p3, luego transportado mediante carretillas y consolidado mediante el uso de vibradoras de concreto.

OBRAS DE CONCRETO ARMADO

Suministro y habilitado de acero de refuerzo $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60

Esta actividad está referida a la adquisición del acero corrugado $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 con su respectiva habilitación del precitado acero de acuerdo a las especificaciones técnicas de la ingeniería de detalle indicadas en el plano de estructuras.

El habilitado del acero se va a realizar según las especificaciones técnicas indicadas en los planos en interior mina, en una zona adyacente al área de trabajo, así mismo se va a realizar el traslado manual de las barras corrugadas habilitadas a pie de obra para su posterior colocación.

Durante los trabajos de habilitado del precitado acero de refuerzo, el personal que realiza dichas actividades contará con sus equipos de protección especiales para dicha actividad como: Caretas, mandil, escarpín y guantes.

Enmallado de acero de refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60

Esta actividad está referida a la colocación de acero corrugado $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ grado 60 en 4 hileras en ambas direcciones dentro de la estructura del tapón, que consiste en la colocación, el amarre y aseguramiento del acero corrugado de $\phi 3/4"$.

Según los planos de detalles de estructuras del tapón, el recubrimiento mínimo del acero de refuerzo es de 0.075 m. los mismos que se asegurarán con unos dados y/o separadores de concreto de dicho espesor y misma resistencia a la compresión.

Se coloca los anclajes inferiores de cada tapón con un sombrero plástico de color anaranjado que servirán para evitar golpes, caídas y rasguños con estos elementos.

La parte superior de la armadura se ejecutará con el empleo de andamios metálicos, los mismos que en número de 10 cuerpos formarán parte de los equipos de CYPROM.

Durante los trabajos de colocación de acero, el personal obrero que realiza las actividades contará con sus equipos de protección especiales para dicha actividad como: Caretas, mandil, esarpín, guantes y lámparas.

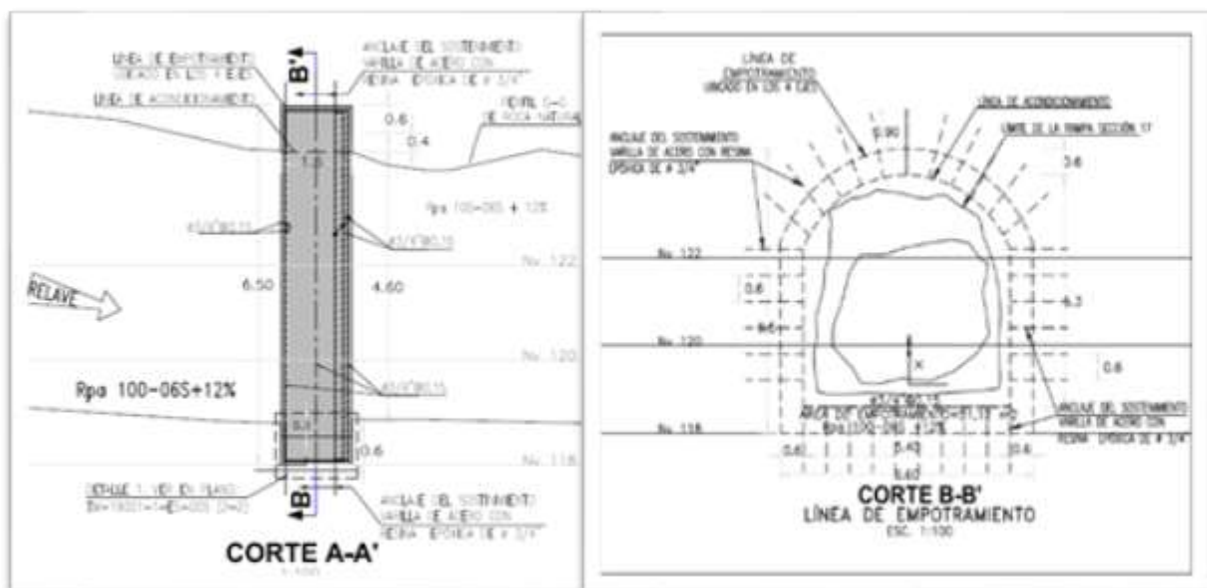


Figura 5: Distribución de acero en Tapones

Fuente: Propia

Encofrado y desencofrado reforzado

Se realiza la habilitación de los paneles fuera de mina para mayor trabajabilidad de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas en plano y sugeridas por el área de Proyectos de Minera Colquisiri. S.A.

- Preparado del panel de madera: corte de listones de medida de 3"x2"x2.2m, se coloca el triplay con clavo de 2.5" y de 4", con una separación de 15 a 20cm de clavo a clavo.
- Nivelar el área de trabajo: Proceso realizado con un nivel de mano en la zona donde se va encofrar.
- Colocado de paneles: colocación de barrotes de 2.2m, uniendo panel con panel asegurado con alambre de amarre N°8 y clavos de 4".
- Colocado de barrotes de 4"x4"x5.3m y 6"x6"x5.3m, sujetado y asegurado a cada 0.50m con alambre N°8.

Se verifica con la plomada de gravedad si esta nivelado verticalmente para dar inicio al apuntalamiento respectivo con los puntales y durmientes.

Suministro de concreto premezclado $f'c=300$ kg/cm²

Antes de realizar el vaciado del concreto premezclado. Se debe tener en consideración lo siguiente:

Preparación del concreto

La preparación del concreto se realizará en la Planta de Concreto Premezclado, este será diseñado y suministrado para una resistencia a la compresión de 300 kg/cm², de acuerdo a las especificaciones técnicas.

Traslado de Concreto

Para el traslado del concreto premezclado de la planta a la bocamina, se utilizará camiones mezcladores de concreto de 8 m³ de capacidad.

Para el traslado del concreto premezclado de la bocamina a pie de obra, se utilizará hurones concreteros de 3.5 m³ de capacidad, estos equipos serán proveídos por Compañía Minera Colquisiri S.A. en la cantidad necesaria para cubrir el volumen suministrado por cada camión mezclador de concreto para cumplir con la programación establecida del proyecto.

El concreto será transportado tan pronto como sea posible, de manera que no ocurra segregación de la mezcla, pérdida de materiales y se garantice la calidad deseada del concreto.

Ensayos de compresión

En zona de descarga del camión concretero al hurón concretero se contará con un especialista que verificará el slump en el sitio y se encargará de sacar las probetas durante el vaciado para verificar la correcta dosificación del diseño de mezcla (30 MPa), las cuales se realizarán 3 probetas por cada nivel.

Vaciado de concreto premezclado $f'c=300$ kg/cm²

Se utilizará 01 bomba estacionaria Putzmeister Eléctrica de capacidad de bombeo de 50 m³/hora.

Habiendo terminado la colocación del acero de refuerzo, se va a proceder al vaciado de los taponés, se solicitará la verificación y aprobación del vaciado al representante del Área de Planeamiento, con la finalidad de iniciar lo más temprano posible. Dado que, de

acuerdo a nuestra programación, se estima que el vaciado durará 24 horas aproximadamente, teniendo en cuenta que serán 143 m³ aproximadamente de concreto.

Durante el proceso de vaciado se realizará en tandas de 0.50 m haciendo uso de vibradores de concreto para asegurar la consolidación del concreto, se contará con operadores de equipos livianos, contando además con vibradores de concreto de suplencia frente a cualquier percance, se cuenta con un oficial encargado de la manguera de la bomba móvil, por último se tiene a los operarios que vienen realizando el acabado final (semipulido), para los trabajos de acabados de vaciado de concreto se contará con un sistema de andamios que nos permita tener acceso a las zonas elevadas y, se estima la colocación de 4 ventanas distribuidas por nivel para el correcto vibrado del concreto.

Curado de concreto

Una vez vaciado el concreto premezclado y mortero premezclado mediante un martillo de goma se verificará que el concreto esté solidificándose para empezar con el proceso del curado del concreto y, de ese modo prevenir la formación de las fisuras por pérdida de agua por el fraguado inicial y exudación en el concreto y mortero.

Trabajos en altura

Los trabajos realizados a un nivel superior a las cotas de las labores se denominan trabajo en altura y estarán comprendidas las siguientes actividades:

Colocación de andamios para el encofrado

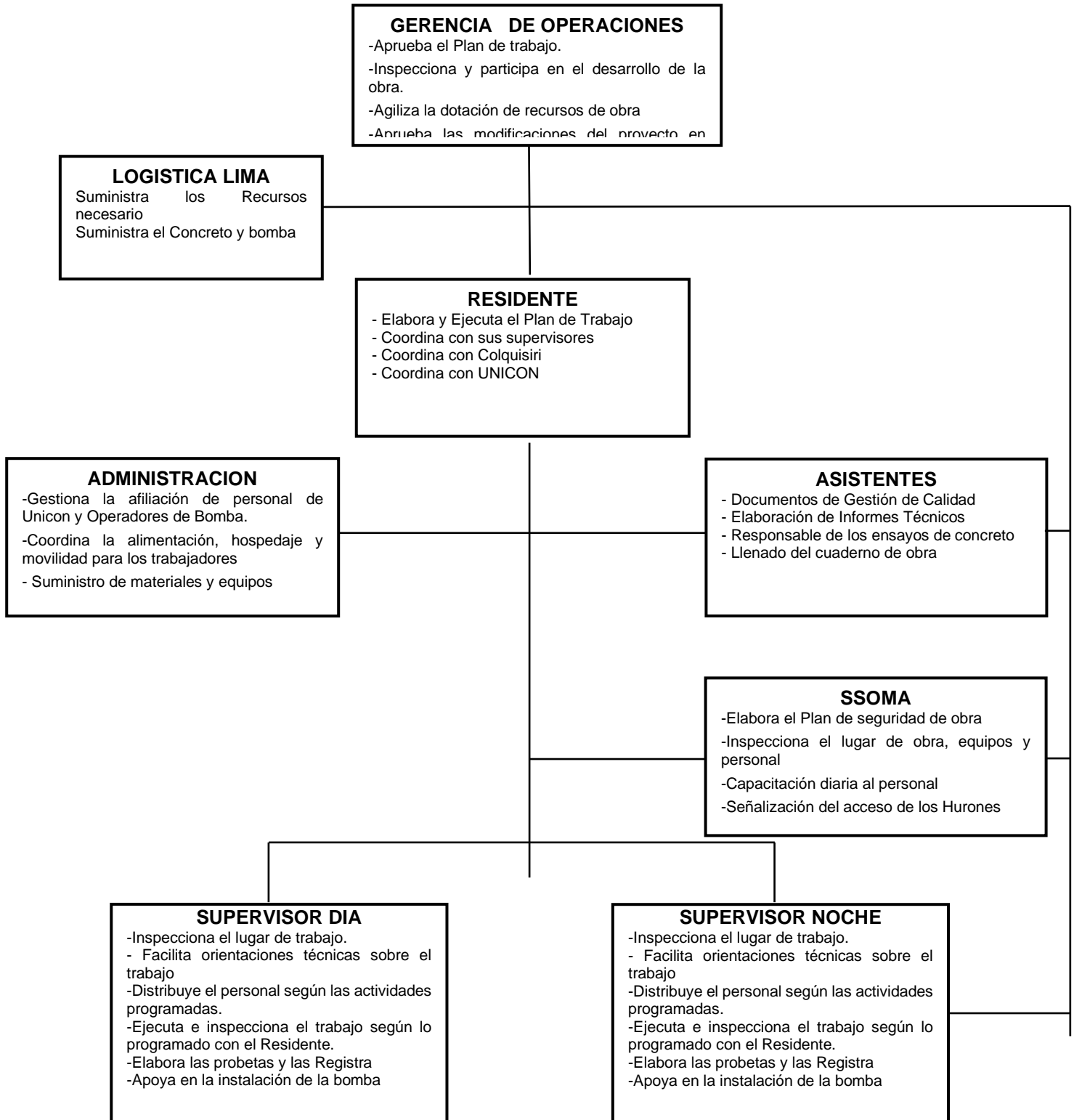
Tener en consideración que una actividad a partir de 1.80 m ya se considera como un trabajo en altura, por ello, al iniciar los trabajos en altura se debe hacer uso tanto de los elementos de seguridad correspondientes y los andamios, los cuales se deben colocar en un lugar con mayor estabilidad.

Los andamios se colocarán de manera horizontal y vertical, por cada cuerpo cuatro plataformas metálicas con planchas estriadas de 3/8" de espesor por 0.30 m. de ancho y 3.00 m. de longitud.

Instalación de líneas de vida

Se hará los anclajes con varillas de acero corrugado de \varnothing 3/4" en cuyo extremo se doblará la misma varilla en forma de anillo y, de este último, asegurar la línea de vida.

ORGANIGRAMA OPERACIONAL



3.1.3. Proceso Constructivo

A continuación detallaré las tareas predominantes que se realizan durante la ejecución de la misma.

Desquinche y perfilado en roca fija sin explosivo

Este trabajo fue realizado diariamente antes de iniciar labores con la ayuda de barretillas, esto se realizó para dar la seguridad durante la ejecución de los trabajos.



Figura 6 Desate de roca en hastiales

Fuente: Propia

Instalación de anclaje de sostenimiento:

En la imagen se detallan los anclajes de sostenimiento que fueron instalados en el proceso constructivo del tapón 10, perforando la roca en los hastiales del futuro tapón. Para esta actividad se utilizó anclajes de acero a roca y rellenos con salchichas epóxicas de fraguado lento y fraguado rápido.

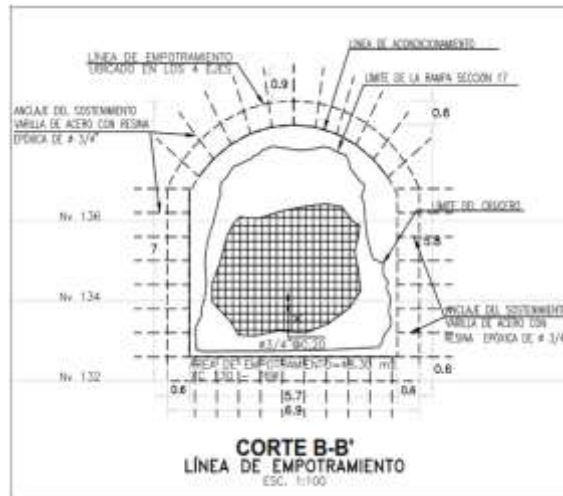


Figura 7: *Detalle de ubicación de anclajes de sostenimiento*

Fuente: Propia

Solado de concreto $f'c=300$ kg/cm²

El solado de concreto fue realizado con concreto de resistencia $f'c= 300$ kg/cm², luego de ello se procedió a preservar los anclajes de sostenimiento de fierro corrugado $f_y= 4200$ kg/cm² grado 60 de $\varnothing 3/4"$, con el secado del solado se procedió a colocar el acero estructural de la cimentación del tapón, con una distancia de separación de 0.60 m en ambas direcciones como se aprecia en la figura.



Figura 8: **Base de concreto y solado $f'c=300$ kg/cm²**

Fuente: Propia

Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm GRADO 60

Se realizó el suministro y habilitado de acero de refuerzo según las especificaciones indicadas en el plano. Luego de contar con el acero habilitado se procedió con el enmallado (colocado en 4 hileras en ambas direcciones). Según los planos de detalles se colocaron dados de concreto para el recubrimiento mínimo de 0.075m.

Para la realización de la parte superior del enmallado de acero se usó andamios metálicos, el personal a cargo de estos trabajos utilizó los implementos de seguridad adecuados como: arnés, línea de vida, protector de cabeza, lentes, etc.



Figura 9: Habilitado y enmallado de acero de refuerzo

Fuente: Propia

Encofrado y desencofrado reforzado

Se habilitaron paneles fenólicos, se le aplicó desmoldante a la cara interior del encofrado, se procedió a colocar los paneles, se colocó los barrotes de 2.2m. Que sirven de unión y soporte de panel con panel, fueron asegurados con alambre negro recocado N° 8 y clavos de 4", cada barrote fue sujetado y asegurado cada 0.50 m. con alambre negro recocado N°8.

En las imágenes adjuntas se muestra las etapas del desencofrado de tapón N°7: Se observa que se inicia con el retiro de puntales, luego de terminado el retiro de estos se procedió a retirar los paneles fenólicos .



Figura 10: Encofrado y desencofrado de Tapón.

Fuente: Propia

Vaciado de concreto premezclado $f'c=300$ kg/cm²

Se procedió con el vaciado de concreto premezclado, el concreto premezclado debe cumplir con una resistencia de 300 kg/cm² según las especificaciones señaladas en el plano.

El traslado del concreto fue desde la planta en Mixer de capacidad 8m³ hasta el área de Bubulina para alimentar a los 2 Hurones concreteros. Cada Hurón alimentó a la bomba estacionaria y se procedió con el vaciado del concreto directo a la estructura del tapón, durante el vaciado se utilizaron 2 vibradores de concreto que ayudaron a asegurar la consolidación del concreto.



Figura 11: Traslado de concreto premezclado a pie de obra

Fuente: Propia

Vaciado de mortero premezclado $f'c=300$ kg/cm²

De la misma manera que fue transportado el concreto, se trasladó también el mortero. Después de haber culminado con el vaciado de concreto se procedió con el vaciado de mortero en la corona del tapón, para los trabajos de acabados de llenado final, el mortero llegó a la corona por los 3 taladros que ya se encontraban en los hastiales. En este proceso se golpeó las paredes del encofrado con combas de goma para permitir buena consolidación del mortero.



Figura 12: Vista de tapón de Concreto Armado

Fuente: Propia

Implementación del Sistema Last Planner en la construcción de Tapones de Concreto Armado

Para los proyectos de Construcción de Tapones de Concreto Armado se implementa una planificación con el Sistema Last Planner, para así minimizar las restricciones e interferencias que se encuentran durante el proceso de construcción, para ello se debe contar con el compromiso del personal involucrado.

El cronograma, plan de trabajo e interferencias de la ejecución de los proyectos fueron considerados en el Plan Maestro, en este se fueron ubicando las interferencias que podrían presentarse durante el proceso constructivo.

Se determina que los tiempos de ejecución de las actividades fueron considerándose al implementar el sistema Last Planner, en este paso se convocó a reuniones previas al inicio de Obras y se pudo realizar la Planificación Lookahead y Planificación Semanal, logrando así minimizar y/o eliminar las restricciones que se iban presentando.

Como asistente y encargada de seguir directamente el proceso constructivo de los tapones verifiqué y comprobé las deficiencias que se encontraron en la construcción de tapones anteriores, restricciones no tomadas en cuenta en la proyección y programación.

El Last Planner se descompone de la siguiente manera para la ejecución de Tapones de Concreto Armado:

- Plan Maestro
- Plan Lookahead
- Plan semanal
- Seguimiento PPC del proyecto

Planificación Maestra

En este punto trabajo en conjunto con la supervisión de Minera Colquisiri, para tener la ruta crítica, realizando el traslape de tareas y liberaciones por parte de Minera para dejar el área a tiempo a Cyprom. Esto permitió el cumplimiento de lo que se programa y plasma en el cronograma y así minimizar y eliminar interferencias.

A continuación, en la figura 13 se muestra las coordinaciones previas y las tareas asignadas a Minera Colquisiri para dar inicio y continuidad a la Construcción de Tapón de concreto armado.

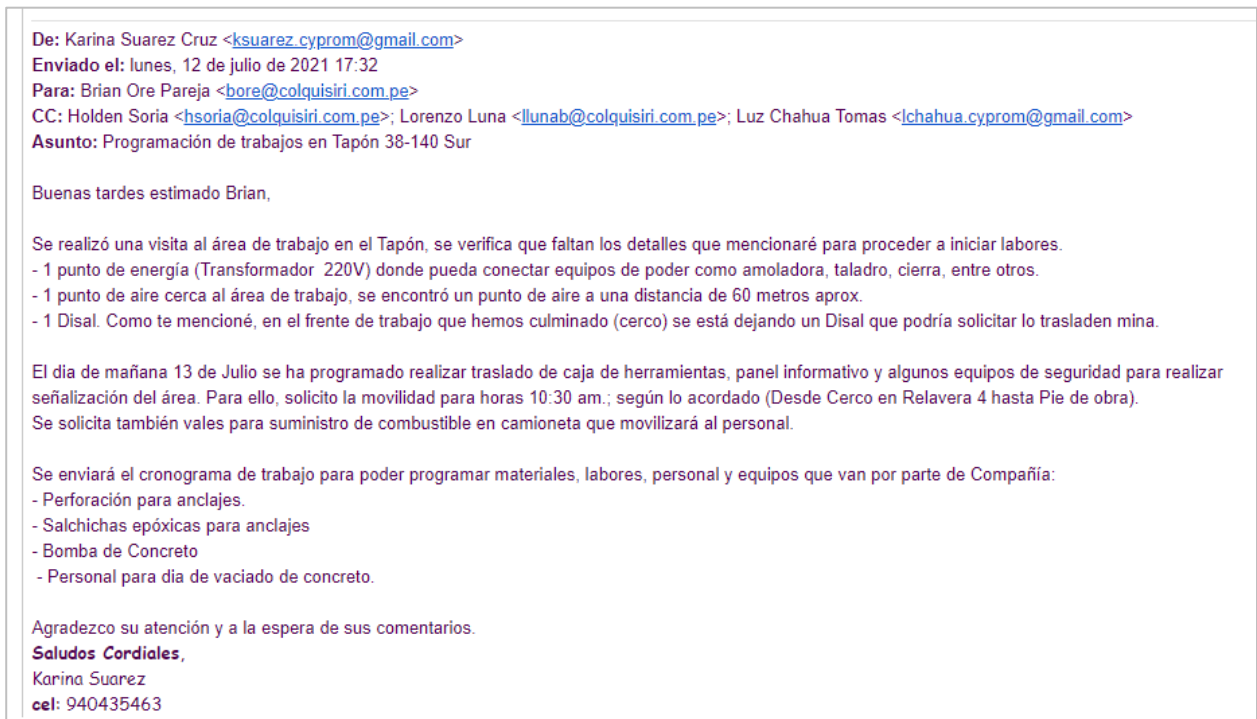


Figura 13: Correo de coordinaciones previas al inicio de Construcción de Tapón de Concreto Armado N° 10

Fuente: Propia.

En la figura 14 se evidencia la planificación maestra de la construcción del Tapón de Concreto Armado N°10, cronograma aprobado con fecha de inicio 14 de julio del año

2021 y fecha fin 14 de agosto del 2021, donde se considera la perforación de hastiales para colocación de los anclajes de sostenimiento y el traslado de los materiales por parte de Minera Colquisiri.

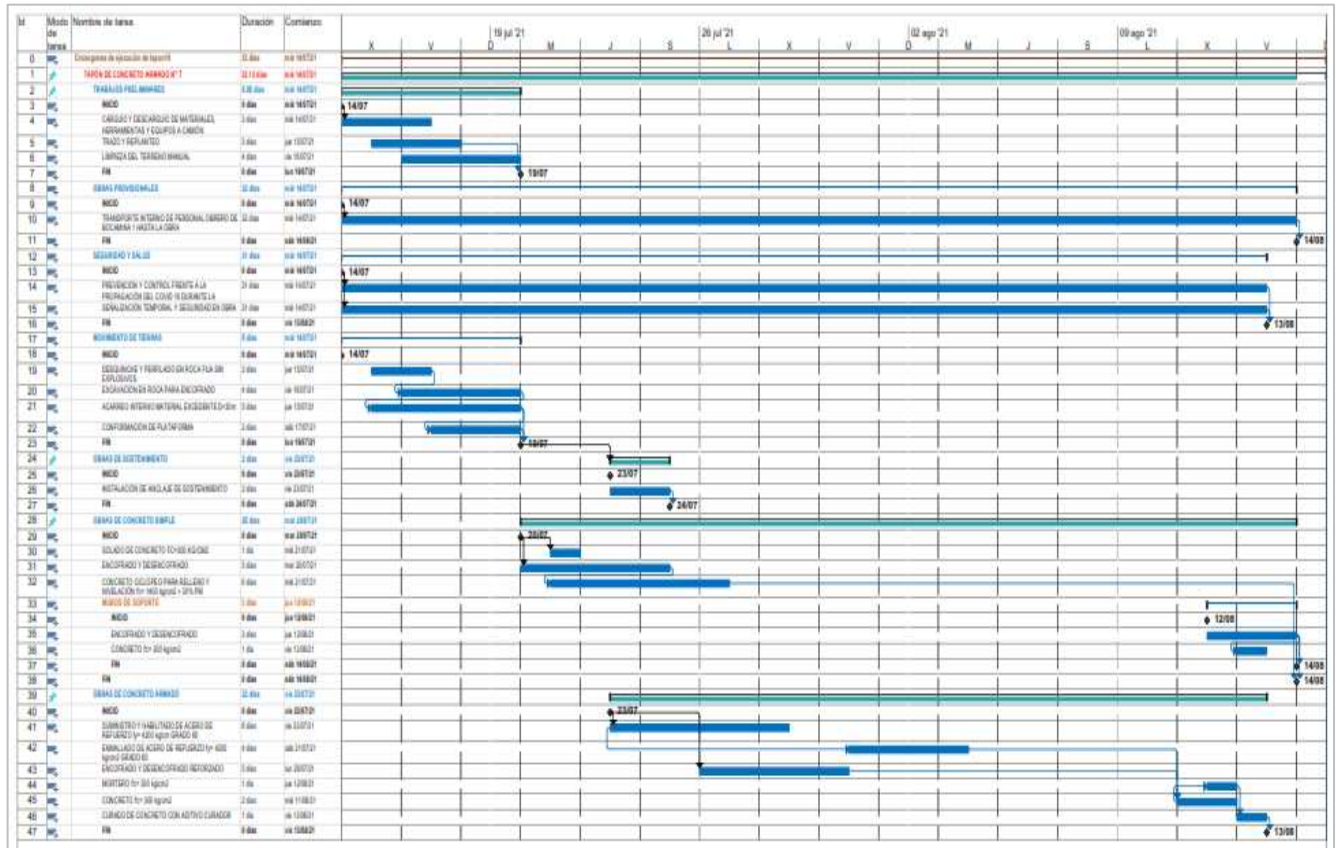



Figura 14: Cronograma Gantt – Plan Maestro Construcción de Tapón de Concreto Armado N°10

Fuente: Propia. (2020)

En la figura 15 se evidencia la OC N°2021-3294 por parte de Minera Colquisiri con fecha de emisión 14 de Julio de 2021, la política de CYPROM es iniciar labores después de dos días de emitida la OC pero por la necesidad del cliente y por cumplir con los tiempos presentados en el Plan Maestro se inició sin OC recepcionada.



RUC: 20107290177
AV. DEL PARQUE NORTE 724 - LIMA, LIMA, SAN ISIDRO -
CORPAC
313-0400

ORDEN DE COMPRA Nº: 2021 - 3294

FECHA: 14/07/2021

Ruc:	20489358698	Motivo:	CAPEX - TAPON DE CONCRETO ARMADO GALERIA 38-1405 SOFIA D
Señores:	CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS MINEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LLIMITADA - CYPROM SRL	Tipo O/C:	SERVICIO
Dirección:	BL. LA AURORA NRD. 358 PLO.CAJAM	Comprador:	TORRES EGUSQUIZA CLAUDYA MARIELA
Teléfono:		Forma de Pago:	40% ADELANTO SALDO CONTRA ENTREGA DEL INFORME
Contacto:	PEDRO CASTILLARES	Entregar en:	CERRO LA MINA PARAJE JECUAN S/N - HUARAL
F. Atención:	20/08/2021	Moneda:	SOLES

Item	Nro Rq	Código	Descripción	Cantidad	Unid.	Costo	P. Unit.	Imp. Bruto	Imp. Dcto	Imp. Neto
17	2021-2884-01	824	CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO	1.00	UND	265	127,178.870	127,178.870	0.00	127,178.87
			Tapón de concreto armado de 300 Kg/cm2 de dimensiones 6.5m x 7.0m x 0.40m							
			TAPÓN DE CONCRETO ARMADO PARA CONTENCIÓN DE RELLENO DE CUERPO SOFÍA A							
			CARTA N.009-2021-CYPROM							
			COLQUISIRI ASUME ALIMENTACION, ALOJAMIENTO Y P.C-19 CONTROL							
Sub Total:										127,178.87
IGV:										22,892.20
Otros Imptos:										0.00
SOLES Total:										150,071.07

Nota:

- Los martes y jueves las facturas serán recepcionadas de 8:00 a.m. - 4:30pm
- Las facturas deben ser entregadas conjuntamente con una copia de la O/C y Guía de remisión – copia adquirente, en la cual debe constar el sello de recepción de nuestros almacenes, caso contrario no se recepcionarán.
- La fecha de emisión de la factura debe ser la misma de la fecha de entrega de los materiales en nuestros almacenes.
- La aceptación de la presente orden de compra/servicio obliga acatar y asegurar que se cumplan estrictamente las normativas legales y aquellos requisitos establecidos por Minera Colquisiri S.A. relativas a Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente; así mismo reconoce que cada empleado o sub contratista y/o proveedor ha recibido, leído cada una de estas las normas y/o requerimientos aplicables

SUB GERENTE DE LOGISTICA

LUCIA MARIA DIAZ-DULANTO TRUJILLO

GERENTE GENERAL

JUAN JOSE HERRERA TAVARA

Figura 15: Orden de compra por parte de Minera Colquisiri a CYPROM, Construcción de Tapón de Concreto Armado - Año 2021

Fuente: Propia.

En la figura 16 se evidencia el inicio de los trabajos en la construcción de tapón sin OC recepcionada por Cyprom, esto de iniciar se realiza para evitar ampliar el tiempo de entrega del proyecto.



Figura 16: Correo que evidencia el inicio de labores en la construcción del Tapón de Concreto Armado.

Fuente: Propia

En la Tabla 1 se realiza el resumen de las actividades a desarrollarse por semana durante el tiempo de ejecución, se muestra las actividades relevantes del plan maestro

Tabla 1 Programación Maestra de Obra

ACTIVIDAD	MESES				
	JULIO			AGOSTO	
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5
Trabajos Preliminares	◇				
Obras Provisionales	◇				
Seguridad y Salud					
Movimiento de Tierras	◇				
Obras de Sostenimiento		◇			
Obras de Concreto Simple		◇	◇	◇	◇
Muros de Soporte					◇
Concreto Armado			◇	◇	
Obras de Arte y Drenaje		◇			

Fuente: Elaboración propia

Planificación Lookahead

En esta parte de la planificación establecemos las tareas que se van ejecutando, tiene un tiempo de programación de 4 semanas (1 mes), donde se puede programar desde el inicio el avance durante las 4 semanas de ejecución. Es aquí donde fui liberando restricciones para seguir el proceso de ejecución sin inconvenientes, estas coordinaciones son con la supervisión de minera Colquisiri, así ellos también tienen un alcance de las tareas previas a realizar. La importancia de comprometer a la supervisión con la liberación de tareas para dar continuidad al proceso de ejecución y evitar todo tipo de restricción.

En la figura 17 se muestra la planificación Lookahead general por la construcción del Tapón de Concreto Armado N°10.

Tabla 2 Programación Lookahead a 5 semanas

ACTIVIDAD	MESES																																																							
	JULIO - AGOSTO																																																							
	SEM 1			SEM 2				SEM 3				SEM 4			SEM 5																																									
	14-jul	15-jul	16-jul	17-jul	18-jul	19-jul	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul	24-jul	25-jul	26-jul	27-jul	28-jul	29-jul	30-jul	31-jul	01-ago	02-ago	03-ago	04-ago	05-ago	06-ago	07-ago	08-ago	09-ago	10-ago	11-ago	12-ago	13-ago	14-ago																								
Obras de Sostenimiento																																																								
Instalación de Anclaje de Sostenimiento							X	X	X																																															
Obras de Concreto Simple																																																								
Encofrado y Desencofrado							X	X	X	X	X																																													
Concreto ciclópeo para relleno y nivelación $f_c = 1400 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$							X	X	X	X	X	X																																												
Muros de Soporte																																																								
Encofrado y Desencofrado																												X	X																											
Concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$																																																								X
Concreto Armado																																																								
Acero de Refuerzo										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																							
Encofrado y Desencofrado										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																						
Concreto y Mortero $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$																												X	X																											

Fuente: Elaboración propia

Planificación Semanal

De las actividades que están programadas se tomó las que ingresan en la programación semanal, tomando en cuenta el orden del proceso constructivo y a la vez contar con los materiales y los trabajos previos realizados por Minera Colquisiri.

La figura 18 muestra la programación correspondiente a la semana 2 en la cual se presentó restricciones respecto al material en obra, esto implicó que sea liberada la partida de Concreto ciclópeo, el material en pie de obra no se concretó en la fecha específica por la falta de movilización de materiales por parte de Minera Colquisiri pese a el correo enviado que se muestra en la figura 19. Como plan de solución se realizó la movilización de materiales en cantidades pequeñas con la movilidad de CYPROM y así evitar o generar atrasos en el cronograma de obra.

ACTIVIDAD	JULIO					Und	Metrado	RESTRICCIONES						Liberado	
	SEM 2							Información	Actividad Precedente	Espacio	Mano de Obra	Material	Equipos / Herramientas		Condiciones Externas
	19-jul	20-jul	21-jul	22-jul	23-jul										
OBRAS DE SOSTENIMIENTO															
INSTALACIÓN DE ANCLAJE DE SOSTENIMIENTO						Und	104.00	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE															
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO						m2	20.70	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si
CONCRETO CICLÓPEO f'c= 1400 kg/cm2 + 30% PM						m3	48.78	ok	ok	ok	ok	Falta agregados	ok	ok	No

Figura 18: Programación Semana 2 y Análisis de Restricciones presentadas

Fuente: Propia

De: Karina Suarez Cruz <ksuarez.cyprom@gmail.com>
 Enviado el: domingo, 18 de julio de 2021 06:43 p. m.
 Para: Lorenzo Luna <llunab@colquisiri.com.pe>
 CC: Holden Soria <hsoria@colquisiri.com.pe>; Luz Chahua Tomas <lchahua.cyprom@gmail.com>; Brian Ore Pareja <bore@colquisiri.com.pe>
 Asunto: Re: Movilización de materiales

Buenas noches Ing. Luna,

La presente es para solicitar la movilidad para el traslado de Acero y bolsas de cemento para el día martes 20 de Julio a las 10 am, el insumo será recepcionado en garita.

Hubo apoyo para el traslado de arena, queda pendiente el traslado de la piedra.

Hemos ido trasladando herramientas, equipos de trabajo, material para encofrado y cemento a interior mina con la finalidad de no alargar o retrasar el **cronograma** presentado con el camión de Cyprom que no está diseñado para grandes cantidades de carga.

Nota: En la CARTA N°009-2021-CYPROM correspondiente al presupuesto aprobado en las condiciones mencionadas en el ítem 2 se acordó lo siguiente:
 - **Traslado de materiales, herramientas y equipos a interior mina (andamio, herramientas manuales y de poder, material para encofrado, acero, arena, piedra, cemento, entre otros). Lo cual sería manejado por Colquisiri y entregado a pie de obra.**

A la vez, reitero la solicitud para la implementación de un Disal cercano al punto de trabajo.

Se contó con flujo de aire el día viernes 16; durante los días sábado 17 y domingo 18 no se contó con presión de aire para continuar con el trabajo de excavación de concreto con martillo neumático. Solicito su apoyo con este tema.

A la espera de su apoyo.

Saludos Cordiales,
 Karina Suarez
 cel: 940435463

Figura 19: Correo indicando las restricciones presentadas para continuar con los trabajos presentados en la programación Semana 2

Fuente: Propia.

La figura 20 muestra la programación correspondiente a la semana 3 en esta semana no se presentó restricciones en obra, por lo cual se realiza el armado del cuerpo de tapón sin ningún impedimento. Este proceso es el más importante ya que de ello depende la fecha del vaciado de concreto la cual está establecida, incluyendo las maquinarias y equipos que se arriendan.

ACTIVIDAD	JULIO						Und	Metrado	RESTRICCIONES						Liberado	
	SEM 3								Información	Actividad Precedente	Espacio	Mano de Obra	Material	Equipos / Herramientas		Condiciones Externas
	26-Jul	27-Jul	28-Jul	29-Jul	30-Jul	31-Jul										
OBRAS DE CONCRETO SIMPLE																
CONCRETO CICLÓPEO $f'_{c} = 1400 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$							m3	48.78	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si
CONCRETO ARMADO																
ACERO DE REFUERZO							kg	2,243.54	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							m2	63.80	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si

Figura 20 : Programación Semana 3 y Análisis de Restricciones presentadas

Fuente: Propia.

En la semana 4 se continuó con los trabajos de concreto armado, no hallando restricciones como se evidencia en la figura 21.

ACTIVIDAD	AGOSTO						Und	Metrado	RESTRICCIONES						Liberado	
	SEM 4								Información	Actividad Precedente	Espacio	Mano de Obra	Material	Equipos / Herramientas		Condiciones Externas
	02-ago	03-ago	04-ago	05-ago	06-ago	07-ago										
CONCRETO ARMADO																
ACERO DE REFUERZO							kg	2,243.54	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							m2	63.80	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	Si

Figura 21: Programación Semana 4 y Análisis de Restricciones presentadas

Fuente: Propia.

En la figura 22 se evidencia las coordinaciones previas a la semana 5 para dar continuidad a los trabajos y así evitar atrasos, en esta semana se debe contar con la bomba concretera la cual impulsa la mezcla hacia el cuerpo del tapón, es por ello que se exige contar con este equipo días previos al vaciado.

A la vez se solicita personal de apoyo ya que el vaciado se realiza en dos guardias, debido a que no se contaba con otro proyecto a la par, CYPROM no contaba con personal suficiente para cubrir ambas guardias, es por ello que en la Carta donde se presenta la propuesta económica se colocó como condición operativa que Minera Colquisiri dote de

10 personas para realizar el trabajo de preparado y vaciado de concreto tal como se detalla en el correo presentado líneas abajo.

El jue, 29 jul 2021 a las 10:23, Karina Suarez Cruz (<ksuarez.cyprom@gmail.com>) escribió:
 Buenos días estimado Brian/Lorenzo,
 Siguiendo con la secuencia del cronograma de ejecución se presenta el día del vaciado para el 8 de agosto de 2021, encontrándose un atraso de 1 día por temas de variación en la líneas de tubería existentes.

Resaltando que en la carta aprobada con la propuesta económica se nombra:
 En ítem 2:
 - Bomba concretera (incluir operatividad y rampa para descarga de concreto a bomba, manguera para descarga de mortero a tapón), el equipo debe estar en pie de obra mínimo 4 días antes del vaciado de concreto para realizar las pruebas y coordinaciones previas.

En ítem 5:
 - Para el día del vaciado de concreto se realizan en dos guardias de 11 personas, para lo cual según lo coordinado con el área de Planeamiento, Colquisiri dotará de 10 personas (con experiencia en trabajos de fabricación de concreto) por 24 horas o el tiempo que sea necesario para culminar con los trabajos del vaciado del tapón, el personal debe contar con SCTR de socavón y EPPs adecuados para los trabajos de interior mina (linterna minera, overol, botas, casco, mascarillas y otros); así también mencionar que Cyprom no tendrá ninguna responsabilidad ni relación laboral con dichas personas.

Acercándonos a la fecha de vaciado se solicita se tengan estos puntos ya manejados para el día 8 de agosto y así dar continuidad al cronograma presentado y a la vez evitar sobrecostos innecesarios.
 Envío adjunto carta donde se presentan las condiciones mencionadas.

Saludos Cordiales,
 Karina Suarez
 cel: 940435463

Figura 22: Correo con programación para trabajos en Semana 4

Fuente: Propia.

En la semana 5 como se muestra en la figura 23 se presenta restricciones respecto a la cantidad de personal para cubrir ambas guardias, según lo evidenciado en la figura 22 se esperaba la dotación de personal por parte de Colquisiri, al no obtener el personal necesario CYPROM asumió el ingreso de personal por dos días de trabajo para así evitar atrasos en el cronograma presentado, además de ya tener en campo lo necesario.

ACTIVIDAD	AGOSTO						Und	Metrado	RESTRICCIONES						Liberado	
	SEM 5								Información	Actividad Precedente	Espacio	Mano de Obra	Materia l	Equipos / Herramientas		Condi-ciones Externas
	09-ago	10-ago	11-ago	12-ago	13-ago	14-ago										
MUROS DE SOPORTE																
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO							m2	20.7	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	
CONCRETO fc= 300 kg/cm2							m3	48.78	ok	ok	ok	ok	ok	ok	si	
CONCRETO ARMADO																
CONCRETO Y MORTERO fc= 300 kg/cm2							m3	25.71	ok	ok	ok	Falta personal	ok	ok	ok	si

Figura 23: Programación Semana 5 y Análisis de Restricciones presentadas

Fuente: Propia.

PPC Y Razones de No Cumplimiento

El porcentaje de plan cumplido PPC mostrado en la tabla 3 es el resultado del seguimiento de la planificación Semanal. En este se evidencia la eficiencia de la planificación y las coordinaciones que se tenía con Minera Colquisiri para llegar a la meta.

Tabla 3 Cuadro de control de Plan Cumplido PPC según Planificación Semanal

SEMANA	RAZONES DE NO CUMPLIMIENTO	TAPON DE CONCRETO ARMADO 10	SEMANAL	ACUMULADO
SEMANA 2	ACT. CUMPLIDAS	2		
	ACT. INCUMPLIDAS	1		
	PPC SEMANAL	66.67%	66.67%	66.67%
	PPC ACUMULADO	66.67%		
SEMANA 3	ACT. CUMPLIDAS	3		
	ACT. INCUMPLIDAS	0	100.00%	83.33%
	PPC SEMANAL	100.00%		
	PPC ACUMULADO	83.33%		
SEMANA 4	ACT. CUMPLIDAS	2		
	ACT. INCUMPLIDAS	1	66.67%	75.00%
	PPC SEMANAL	66.67%		
	PPC ACUMULADO	75.00%		
SEMANA 5	ACT. CUMPLIDAS	3		
	ACT. INCUMPLIDAS	0	100.00%	87.50%
	PPC SEMANAL	100.00%		
	PPC ACUMULADO	87.50%		

Fuente: Elaboración propia

Para minimizar las razones de No Cumplimiento y evitar que generen atraso en la programación de obra se realiza seguimiento continuo y se toman acciones inmediatas para eliminarlas.

Tabla 4 Cuadro de Control de Razones de No Cumplimiento según Planificación Semanal

SEMANA	RAZONES DE NO CUMPLIMIENTO	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	ACUMULADO
SEMANA 2	INFORMACIÓN	0.00%	0.00%	
	ACTIVIDAD PRECEDENTE	0.00%	0.00%	
	ESPACIO	0.00%	0.00%	
	MANO DE OBRA	0.00%	0.00%	
	MATERIAL	40.00%	40.00%	
	EQUIPOS/HERRAMIENTAS	0.00%	0.00%	
SEMANA 3	CONDICIONES EXTERNAS	0.00%	0.00%	
	INFORMACIÓN	0.00%	0.00%	
	ACTIVIDAD PRECEDENTE	0.00%	0.00%	
	ESPACIO	0.00%	0.00%	
	MANO DE OBRA	0.00%	0.00%	
	MATERIAL	0.00%	40.00%	
SEMANA 4	EQUIPOS/HERRAMIENTAS	0.00%	0.00%	
	CONDICIONES EXTERNAS	0.00%	0.00%	
	INFORMACIÓN	0.00%	0.00%	100%
	ACTIVIDAD PRECEDENTE	0.00%	0.00%	
	ESPACIO	0.00%	0.00%	
	MANO DE OBRA	0.00%	0.00%	
SEMANA 5	MATERIAL	0.00%	40.00%	
	EQUIPOS/HERRAMIENTAS	0.00%	0.00%	
	CONDICIONES EXTERNAS	0.00%	0.00%	
	INFORMACIÓN	0.00%	0.00%	
	ACTIVIDAD PRECEDENTE	0.00%	0.00%	
	ESPACIO	0.00%	0.00%	
SEMANA 5	MANO DE OBRA	60.00%	60.00%	
	MATERIAL	0.00%	40.00%	
	EQUIPOS/HERRAMIENTAS	0.00%	0.00%	
CONDICIONES EXTERNAS	0.00%	0.00%		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se evidencia las Causas de No Cumplimiento que se presentaron durante las semanas de ejecución del Tapón de Concreto Armado, se tomaron acciones en el momento de la detección de ellos como se mostró en las imágenes anteriores, donde CYPROM en la semana 2 por el tema de la movilización de materiales realizó el traslado con movilidad propia, en la Semana 5 CYPROM al no obtener personal necesario para cubrir ambas guardias, como plan de acción optó por convocar personal externo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo se evidenciará los resultados obtenidos al implementar el Last Planner System en la construcción de Tapón de Concreto Armado en interior mina – Huaral. El análisis se dará por medio del PPC y la curva S según el avance.

Control de Productividad

A la vez se detalla líneas abajo el control al seguimiento de la construcción del Tapón de concreto armado.

Para los tapones de Concreto Armado se presentan algunos inconvenientes durante la ejecución por cambios de parte de la Supervisión como es la posición final en la colocación de tubos HDPE que sirven como drenaje para el relave, esto genera variación en el enmallado de acero de refuerzo lo que causa amplitud en tiempos y para cada tapón se cuenta con el plazo de 1 mes de ejecución. Se realiza una actualización en el cronograma de ejecución y la actualización del avance real con el avance proyectado.

Se realiza la liberación de cada etapa de la ejecución mediante los protocolos constructivos. El vaciado del Tapón se hace de manera continua, la dificultad que se presenta en esta etapa es el transporte de la mezcla ya que este es transportado inicialmente desde la planta concretera hasta Bocamina en mixer concretero con un tiempo de traslado de 1 hora aproximadamente, en Bocamina es descargado hacia hurones concreteros con un tiempo de traslado de 25 min aprox, el ingreso de cada hurón es de manera individual, el siguiente hurón debe esperar la salida del anterior para ingresar a socavón lo que suma un tiempo de 50 min; esto genera que las condiciones de trabajabilidad de la mezcla durante la colocación sea dificultoso.

Realicé constante seguimiento al traslado de la mezcla desde la hora que parte de la planta concretera hasta la descarga a la bomba impulsora quien envía directo al cuerpo del tapón. Se verifica también que se cumpla con el vibrado correcto durante todos los niveles de vaciado. Con ayuda del supervisor técnico de Cyprom y la supervisión por parte de Miera Colquisiri se realiza la prueba Slump de la mezcla para verificar que esta se encuentre en el estado correcto antes de ser impulsado al cuerpo del tapón, también se toman 3 pruebas de concreto en probetas cilíndricas para enviar al laboratorio y se realice el ensayo de compresión a los 7, 14 y 28 días. Estos resultados serán presentados en el informe final de calidad.

Control de Cuadrillas

Se realiza el metrado de las partidas y así generar cuadrillas, en esta etapa se conocerá las cantidades que se ejecutarán por partida del proyecto

- Carguío y descarguío de materiales, herramientas y equipos a camión plataforma - pie de obra
- Trazo y replanteo
- Limpieza del terreno manual
- Transporte interno de personal obrero de bocamina 1 hasta la obra
- Prevención y control frente a la propagación del covid 19 durante la ejecución de la obra
- Señalización temporal y seguridad en obra
- Desquinche y perfilado en roca fija sin explosivos
- Excavación en roca para encofrado
- Acarreo interno material excedente $d < 30m$

- Conformación de plataforma
- Instalación de anclaje de sostenimiento
- Solado de concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$
- Encofrado y desencofrado
- Concreto ciclópeo para relleno y nivelación $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ pm}$
- Encofrado y desencofrado
- Concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$
- Suministro y habilitado de acero de refuerzo $f_y = 4200$ grado 60
- Enmallado de acero de refuerzo $f_y = 4200$ grado 60
- Encofrado y desencofrado
- Mortero $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$
- Concreto $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$
- Curado de concreto con aditivo curador
- Descubrimiento e instalación de tubería hdpe 10"
- Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)
- Limpieza final de obra

Con las partidas mencionadas procedí a realizar el dimensionamiento de las cuadrillas, según los rendimientos presentados en el presupuesto aprobado y los plazos presentados en la planificación Maestra. En la tabla 5 se muestra el dimensionamiento de las cuadrillas. Este seguimiento de la cuadrillas sirve como base para la mejora en la producción, se involucra a los trabajadores para el trabajo adecuado, en equipo y tenga conocimiento del rendimiento mínimo a la cual se debe llegar por partida. Para mejorar el rendimiento de los trabajadores se les motiva e incentiva a diario en las charlas diarias,

dándole las indicaciones necesarias y compartiendo con ellos opiniones propias, con ellos se obtiene la colaboración y participación de todo el personal.

Tabla 5 Medrado de Obra, Cuadrilla por partida y Rendimiento

DESCRIPCION	UND.	METRADO	CUADRILLA				RENDIMIENTO
			CAPATAZ	OPERARIO	OFICIAL	PEON	
01.01.01 Carguío y descarguío de materiales, herramientas y equipos a camión plataforma - pie de obra	VJE	25.00	0.1	0	0	4	4
01.01.02 Trazo y replanteo	M2	49.65	0.1	1	0	1	500
01.01.03 Limpieza del terreno manual	M2	26.40	0.1	0	0	1	40
01.02.01 Transporte interno de personal obrero de bocamina 1 hasta la obra	GLB	1.00	0	1	0	0	1
01.03.01 Prevención y control frente a la propagación del covid 19 durante la ejecución de la obra	MES	1.00	0	0	0	0	1
01.03.02 Señalización temporal y seguridad en obra	GLB	1.00	0	0	0	1	1
01.04.01 Desquinche y perfilado en roca fija sin explosivos	GLB	1.00	0	0	0	0	1
01.04.02 Excavación en roca para encofrado	M3	1.83	2	1	0	1	2
01.04.03 Acarreo interno material excedente d<30m	M3	2.20	0.1	0	0	1	10
01.04.04 Conformación de plataforma	M3	5.28	0.1	0	0	3	10
01.05.01 Instalación de anclaje de sostenimiento	UND	104.00	0.1	2	0	2	20
01.06.01 Solado de concreto fc= 300 kg/cm2	M3	1.71	0.2	3	2	6	10
01.06.02 Encofrado y desencofrado	M2	20.70	0.1	1	1	1	20
01.06.03 Concreto ciclópeo para relleno y nivelación fc= 140 kg/cm2 + 30% PM	M3	48.78	0.2	3	2	6	12
01.06.04.01 Encofrado y desencofrado	M2	24.50	0.1	1	1	1	20
01.06.04.02 Concreto fc= 300 kg/cm2	M3	12.75	0.2	3	2	6	10
01.07.01 Suministro y habilitado de acero de refuerzo fy= 4200 grado 60	KG	2,243.54	0.1	1	1	0	1000
01.07.02 Enmallado de acero de refuerzo fy= 4200 grado 60	KG	2,243.54	0.1	1	0	4	500
01.07.03 Encofrado y desencofrado	M2	63.80	0.1	1	1	1	20
01.07.04 Mortero fc= 300 kg/cm2	M3	5.21	0.2	3	2	6	10
01.07.05 Concreto fc= 300 kg/cm2	M3	20.50	0.2	3	2	6	10
01.07.06 Curado de concreto con aditivo curador	M2	63.80	0.1	0	0	1	80
01.08.01 Descubrimiento e instalación de tubería hdpe 10"	GLB	1.00	0.01	0.25	0	5	1

01.09.01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	GLB	1.00	0	0	0	0	1
01.10.01	Limpieza final de obra	M2	1.00	1	0	0	6	1

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto Construcción de Tapón de Concreto Armado, tuvo como resultado según PPC de 87.5 % según tabla 3, lo que generaría un atraso en los tiempos presentados en el plan maestro, esto debido a Razones de No cumplimiento que se evidenciaron en la tabla 4, estos motivos debieron eliminarse en el momento de la detección presentando así acciones necesarias. La detección de estas Restricciones se dio en el momento debido al seguimiento del proyecto que se realizó con la implementación del Last Planner System.

En la figura 24 se muestra la curva S de seguimiento a la construcción del tapón de Concreto Armado N° 10, se evidencia que como resultado de la aplicación del Sistema Last Planner durante el proceso constructivo no se presentaron grandes diferencias entre el avance real y el avance proyectado, se pudo controlar, minimizar y hasta eliminar a tiempo las restricciones que se iban presentando para concluir así el proyecto en la fecha final del plan maestro.

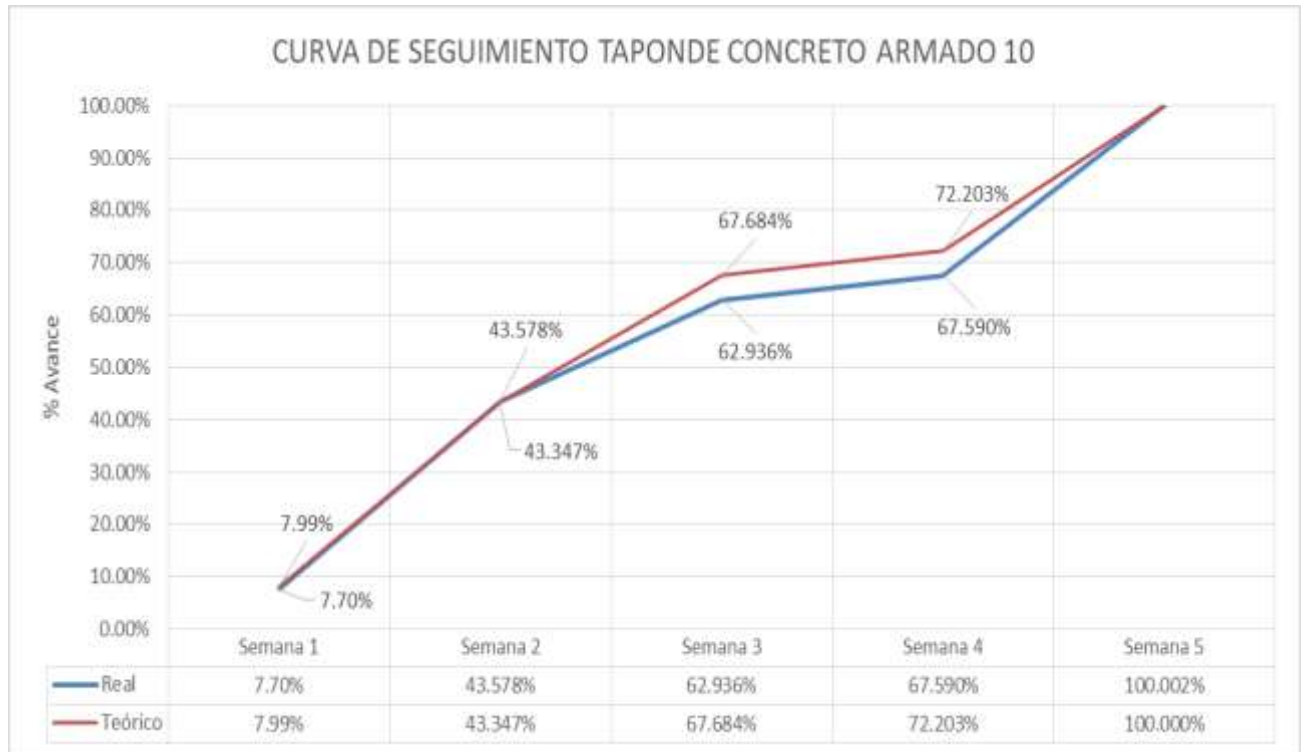


Figura 24: Resultados de Curva S del proyecto Construcción de Tapón de Concreto Armado, este desempeño se realiza con la implementación del Last Planner System

Fuente: Propia

En la figura 25 se evidencia la entrega del Dossier de Calidad con la conformidad por parte de Minera Colquisiri, habiendo culminado la Construcción de Tapón de Concreto Armado en la fecha programada desde el inicio.

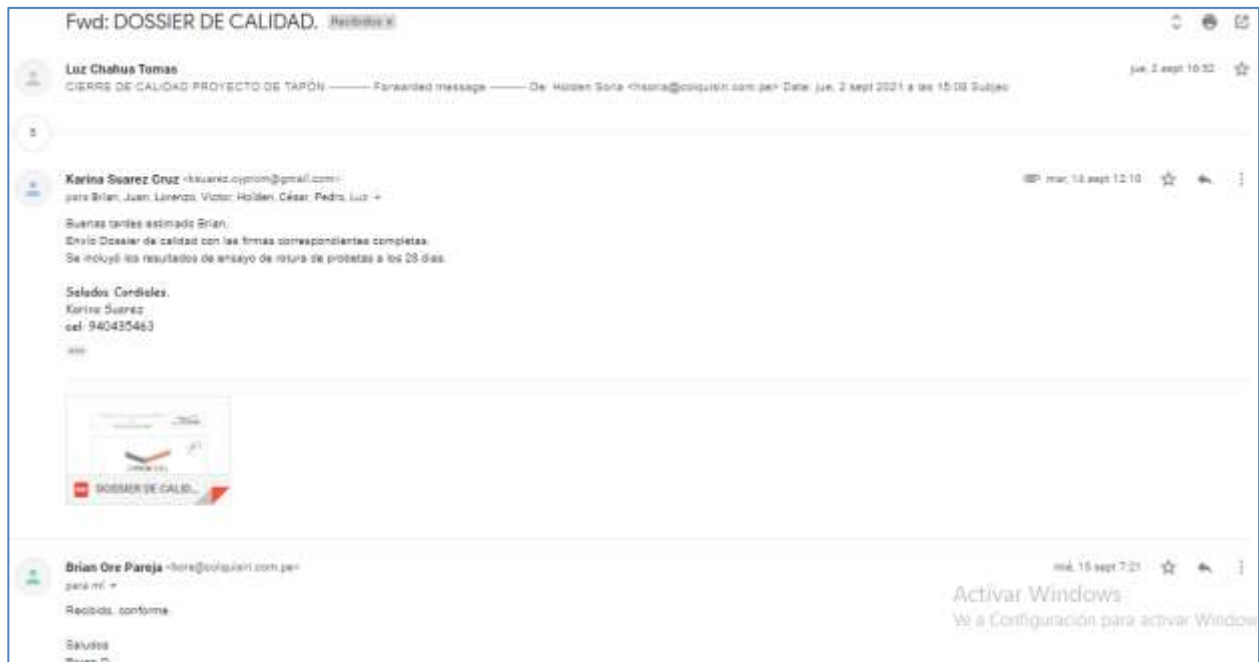


Figura 25: Entrega de Dossier de Calidad por cierre de obra de Construcción de Tapón de Concreto Armado N° 10

Fuente: Propia

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En primera instancia se concluye que al aplicar el Sistema Last Planner en la construcción de Tapones de Concreto Armado permitirá que tanto la supervisión como los ejecutores se involucren con el trabajo a realizar y así se eliminen pérdidas y retrasos ocasionados por caso omiso a coordinaciones.

En segunda instancia se concluye que el plan maestro nos permite monitorear el avance del desempeño del avance durante la etapa de ejecución, las proyecciones semanales y así poder cumplir con el cronograma inicial presentado, eliminar y tomar acciones por razones de no cumplimiento a tiempo.

En tercera instancia se concluye que se ha evidenciado que por medio de tablas que se trabajan en Excel se puede tener un control y seguimiento de proyectos, no necesitando tecnología ni adquisiciones costosas, requiere como parte fundamental entendimiento de este Sistema, entonces el Last Planner System es una herramienta eficaz el cual posibilita mejorar la productividad de las obras.

En cuarta instancia se concluye que las acciones que sirven para mejorar las Razones de No Cumplimiento en una actividad programada en el Plan Maestro, aunque estén liberadas las restricciones durante la ejecución permite que se puedan mejorar las programaciones semanales y las coordinaciones con la supervisión, por ello se dio cumplimiento a la planificación, como prueba se tiene el PPC donde se realizan las coordinaciones necesarias.

Como recomendación en primera instancia se tiene que con la implementación del Last Planner System se debe involucrar en el seguimiento del proyecto a la supervisión y a

la empresa ejecutora en este caso CYPROM para así comprometerse desde el inicio con las actividades programadas hasta la culminación de la obra, Si no se comprometen como se evidenció esto generaría la mantención del problema ocasionando atrasos.

Como segunda recomendación se debe hacer seguimiento continuo al plan maestro ya que con ello nos proyectaremos a tener continuidad en las actividades, es fundamental realizar un correcto plan maestro teniendo en cuenta los rendimientos y las cuadrillas con las que se trabajará.

Como tercera recomendación, en el caso de la empresa ejecutora CYPROM se recomienda aplicar esta herramienta en todos los proyectos que ejecuta, ya que es una herramienta necesaria ya que se comprobó que realizando el seguimiento con el Last Planner System se puede tomar acciones inmediatas a las causas de Restricciones que pueden presentarse lo que generaría ahorro en gastos innecesarios al mantener la continuidad de los trabajos.

Y como última recomendación se debe dar soluciones inmediatas a las restricciones que se presentan, estas soluciones podrán permitir el cumplimiento de la planificación maestra, por ello se debe dar seguimiento continuo.

REFERENCIAS

- Alvarado, N. (2018) *Implementación Last Planner System para el Cumplimiento del plazo en las etapas de diseño y Construcción para el cambio de ascensores del edificio Chocavento, San Isidro 2018*. [Tesis de Grado]. Universidad Privada del Norte
- Angeli C. (2017) *Implementación del Sistema Last Planner en edificación en altura en una Empresa Constructora: Estudio de casos de dos edificios en las comunas de Las Condes y San Miguel* [Tesis de Grado] Universidad Andrés Bello
- Ballard, G. (2000) *The Last Planner System of Production Control*. School of Civil Engineering, Facultad de Ingeniería. The University of Birmingham
- Casahuaman, L & Lujan J. (2015) *Propuesta e Implementación del Sistema Last Planner, en una Empresa Constructora Pequeña, en la Construcción de una Agencia Bancaria en Lima* [Tesis de Grado] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
- Castillo, L. (2020) *Influencia de la filosofía Lean Construction en el mejoramiento de la productividad del proceso constructivo de la Institución Educativa Luis Eduardo Valcárcel - Yonán – 2019*. [Tesis de Grado] Universidad Privada del Norte
- Chokewanka, V. & Sotomayor, J. (2018) *Sistema Last Planner para mejorar la planificación en la obra civil del Centro de Salud Picota - San Martín* [Tesis de Grado] Universidad de San Martín de Porres.
- Gonzales, C. (2018) *Aplicación de la metodología Last Planner en el planeamiento, programación y control en la construcción de obras públicas de riego*. [Tesis de Grado] Universidad Privada del Norte
- Hinostroza, D. & Manosalva, O. (2015) *Aplicación de Last Planner en edificaciones multifamiliares*. [Tesis de Grado] Universidad Ricardo Palma

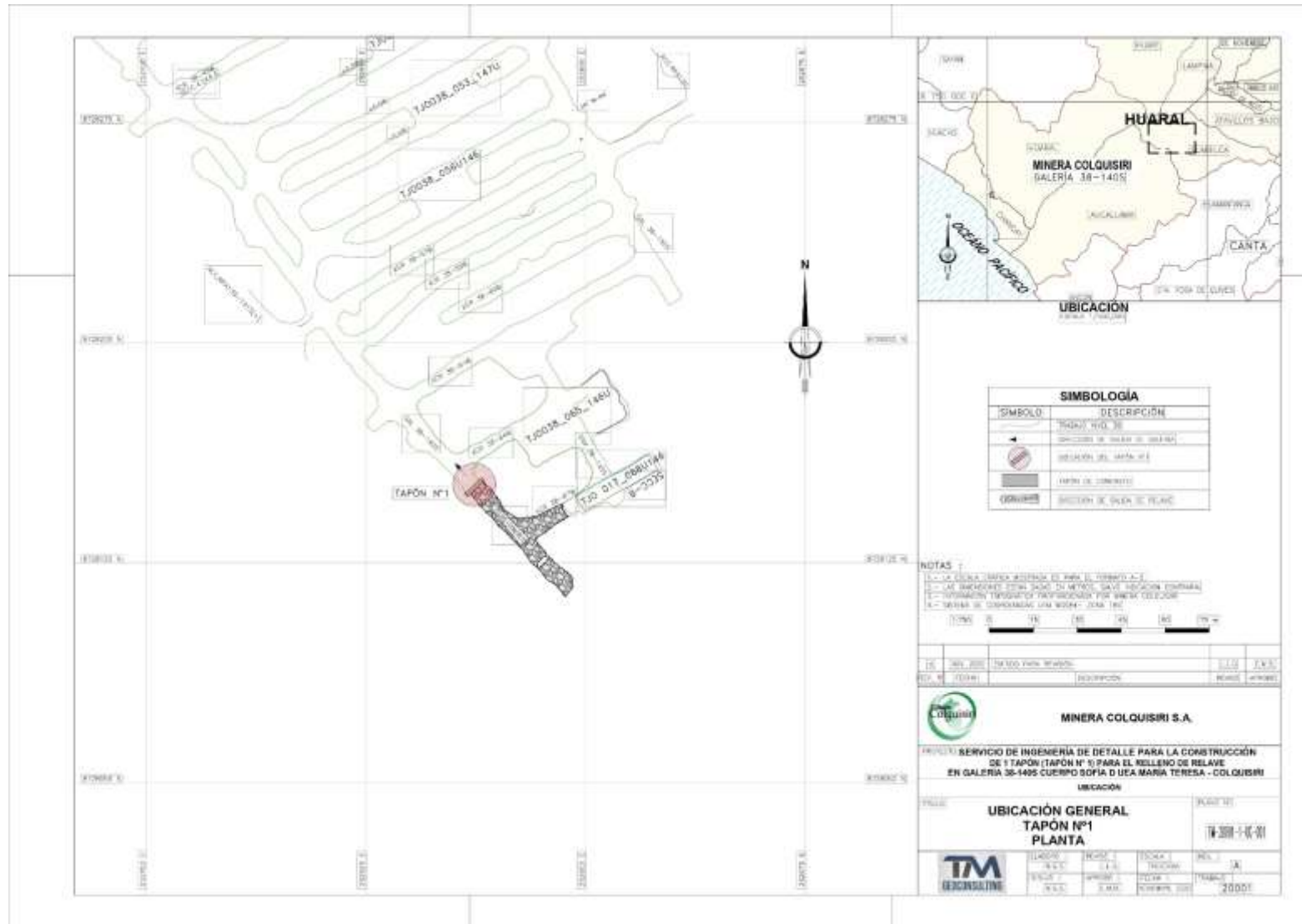
- Lora, V. (2011) *Formulación de especificaciones técnicas para proyectos de edificación en la ciudad de Piura*. [Tesis de Grado]. Universidad de Piura
- Ministerio de Energía y Minas (2007) *Guía para el diseño de Tapones para el cierre de labores mineras*. Vol XXV.
- Miranda, D. (2012) *Implementación del Sistema Last Planner en una habilitación urbana*. [Tesis de Grado] Pontificia Universidad Católica del Perú
- Navarro, E. & Quispe, A. (2020) *Evaluación de Tapones Herméticos en el plan de cierre en la Bocamina Esperanza para mejorar el medio ambiente en la unidad de producción recuperada - CIA de Minas Buenaventura S.A.A. – Huancavelica* [Tesis de Grado] Universidad Nacional de Huancavelica
- Olivera, S. (2021) *Implementación del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 para mejorar los procesos de la Empresa Corporación Mayo S.A.C.* [Tesis de Grado] Universidad Privada del Norte
- Palacios, E. (2021) *Mejora Continua en el Proceso de Gestión de Costos bajo el enfoque del PMBOK para la empresa MAESC S.A.C, caso: Muro de Contención en Almacenes Industriales en Lurigancho - Huachipa - 2019* [Tesis de Grado] Universidad Privada del Norte
- Peláez, A. & Zevallos J. (2021) *Propuesta de gestión de calidad utilizando el Last Planner para la construcción del Estacionamiento de Servicios de Combustible Sarapampa II – Cañete 2019- 2020*. [Tesis de Grado] Universidad Privada del Norte
- Torres, Y. (2016) *Implementación del Sistema Last Planner para la mejora de la productividad de las obras de la Empresa Corporación Inmobiliaria F&F de la Ciudad de Trujillo* [Tesis de Grado] Universidad Privada Antenor Orrego

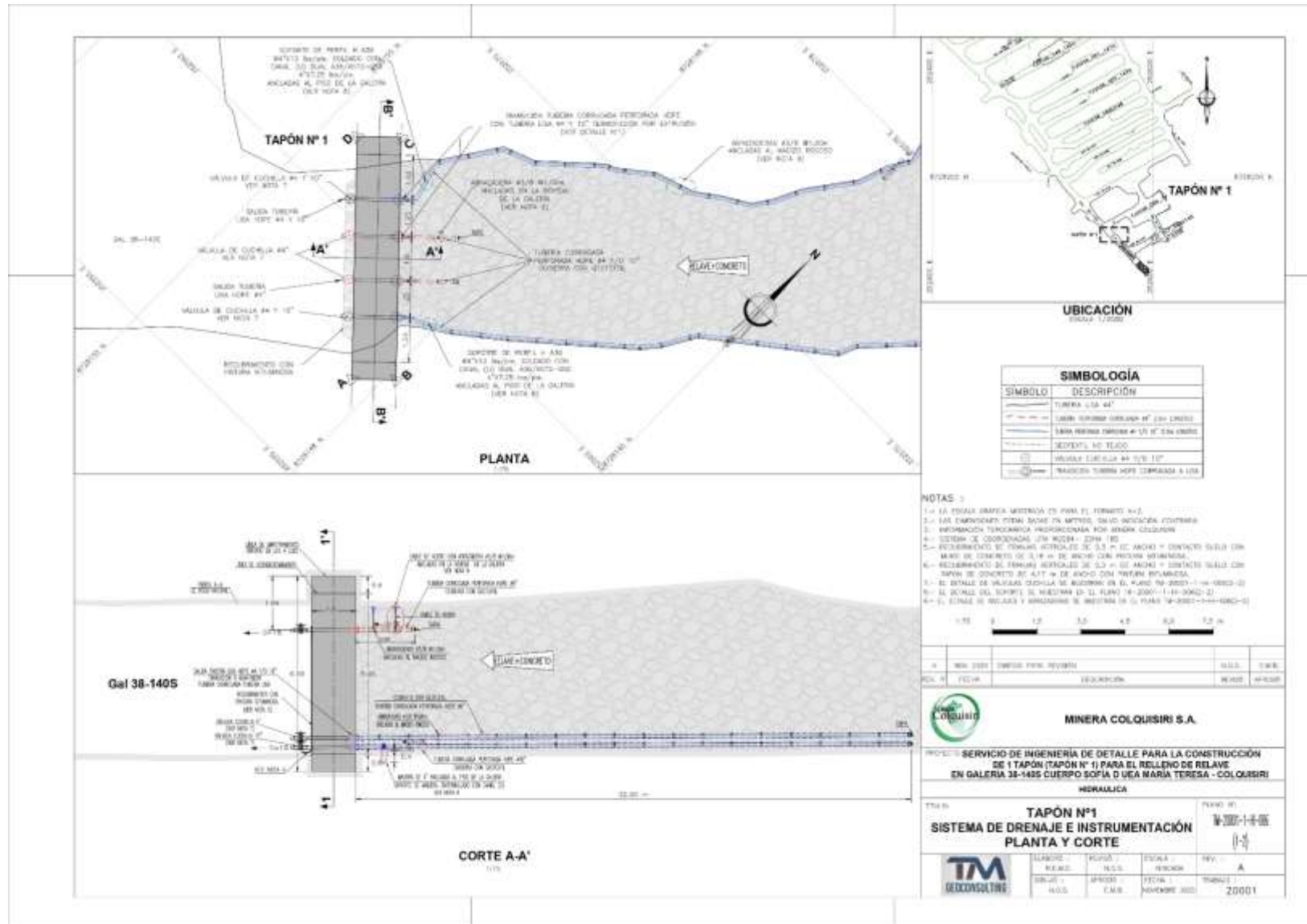
Yaranga, L. (2017) *Diagnóstico de la calidad en la supervisión de obras públicas ejecutadas por el gobierno regional de Huancavelica en la provincia de Huancavelica en los años 2015 – 2016*. [Tesis de Maestría] Universidad Nacional de Huancavelica.

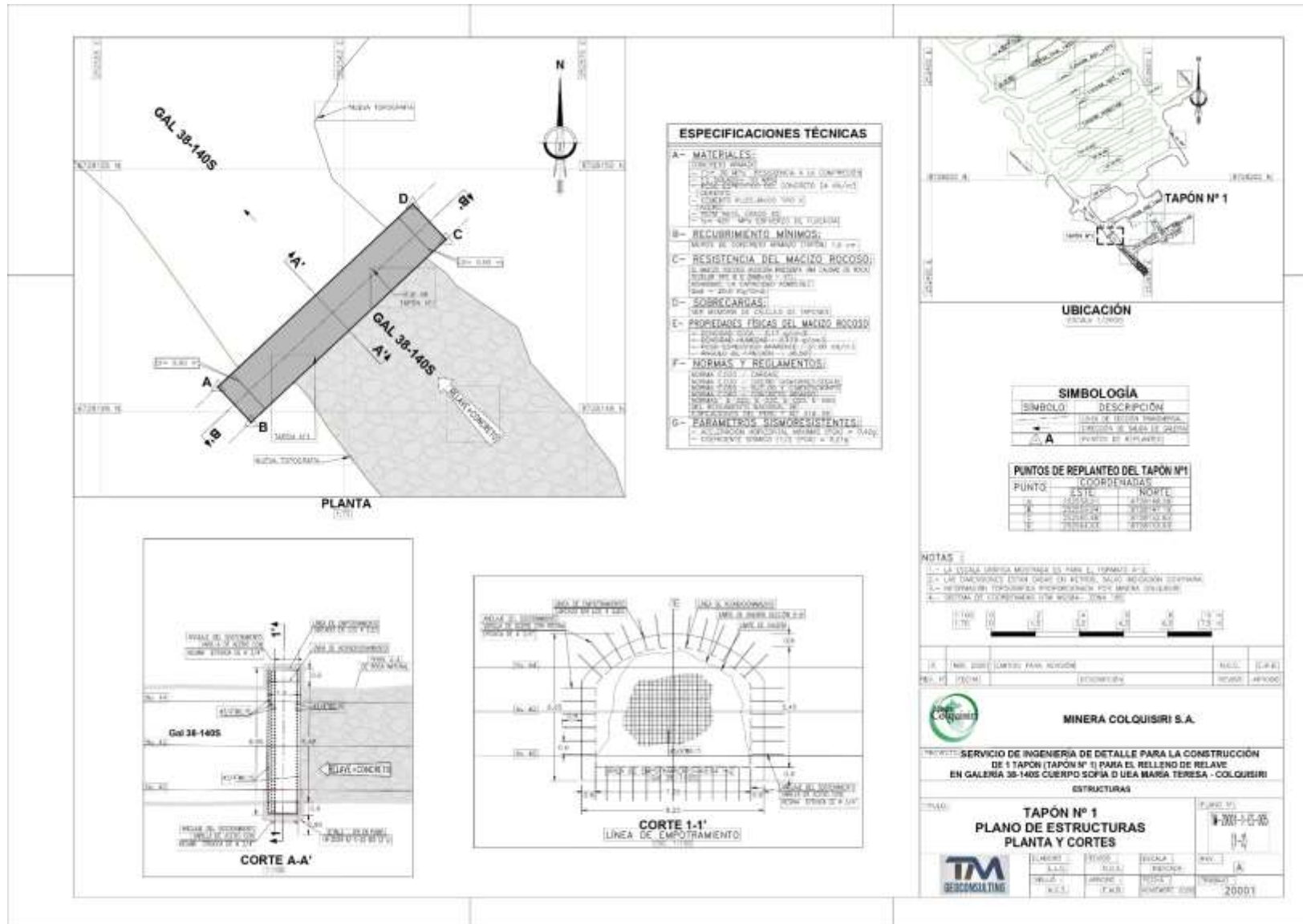
ANEXOS

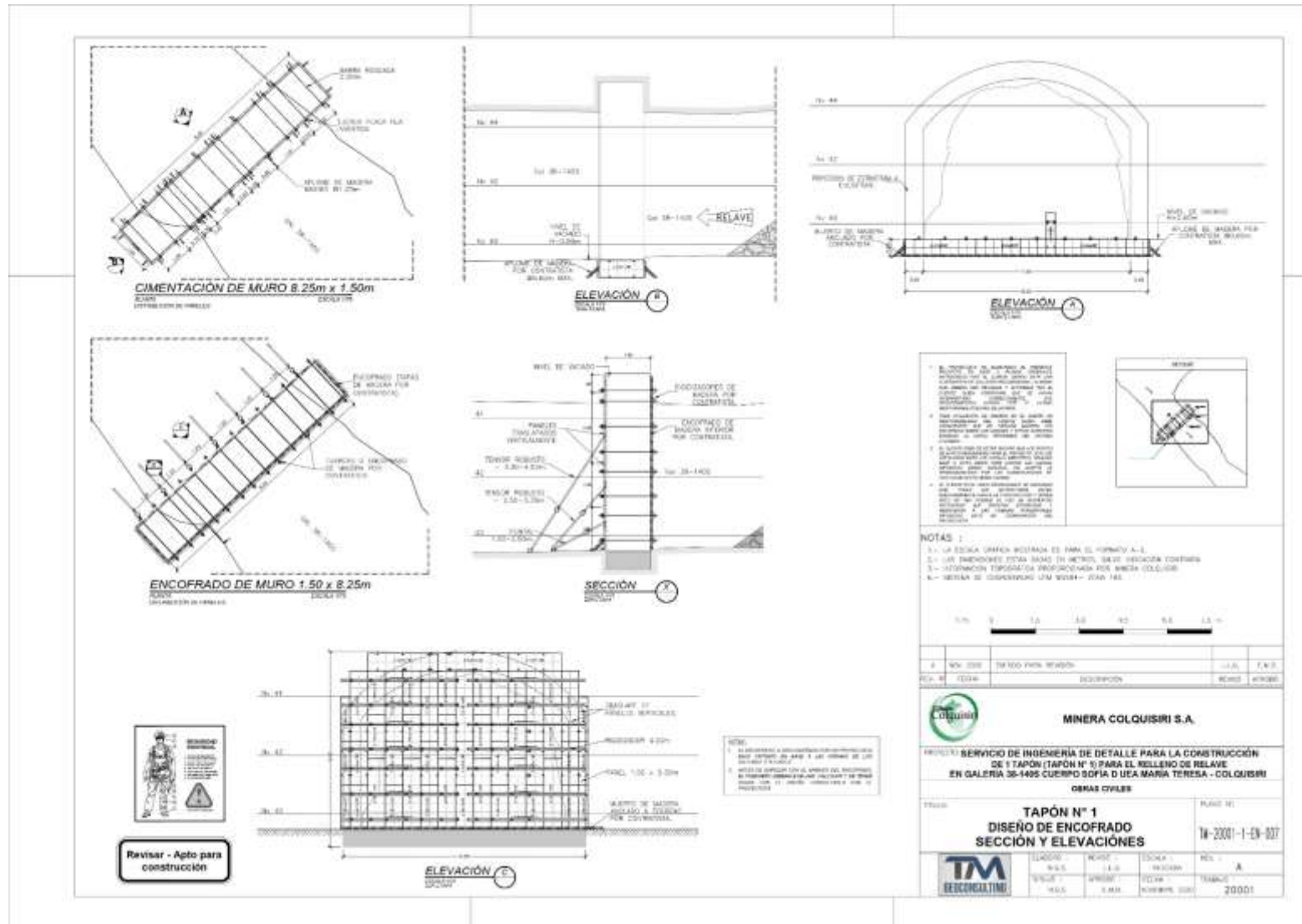
- ANEXO A: PLANOS
- ANEXO B: CRONOGRAMA DE OBRA
- ANEXO C: PLAN LOOKAHEAD
- ANEXO D: INFORME DE ROTURA DE PROBETAS
- ANEXO E: PROTOCOLOS

- ANEXO A: PLANOS

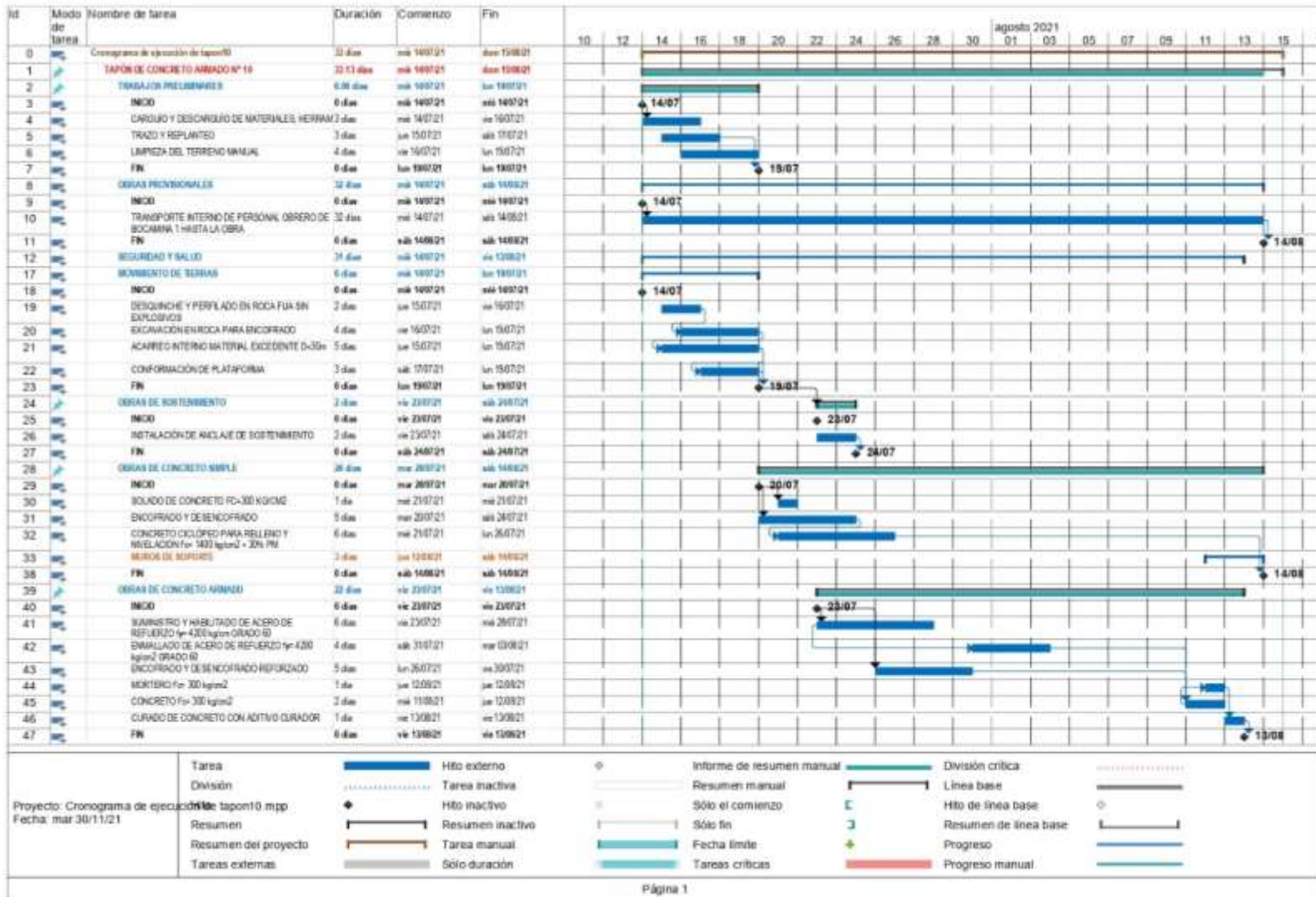








ANEXO B: CRONOGRAMA DE OBRA



ANEXO C: PLAN LOOKAHEAD

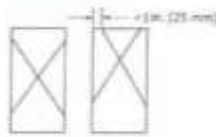
LOOKAHEAD																												
PROYECTO	"CONSTRUCCION DEL TAPON DE CONCRETO ARMADO N°10"																											
UBICACION	HUARAL-HUARAL-LIMA																											
PROPIETARIO	MINERA COLQUISRI																											
Item	Descripción	Und.	Metrado	Ratio (Metrado/días)	F.I	F.F.	Duración (días)	%	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5							
									mi	ju	ví	sá	do	lu	ma	mi	ju	ví	sá	do	lu	ma	mi	ju	ví	sá	do	lu
1	CONSTRUCCION DEL TAPON DE CONCRETO ARMADO N° 10 PARA RELLENO DE RELAVE EN GALERIA 3R-140S CUERPO SOFIA	0	0.00				0																					
01	TAPON DE CONCRETO ARMADO	0	0.00				0																					
01.01	TRABAJOS PRELIMINARES	0	0.00				0																					
01.01.01	CARGUIO Y DESCARGUIO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y FOLIOS A CAMIÓN PLATAFORMA - PIF DE ORRA	VIE	25.00	8.33	16/7/21	16/7/21	3	100.00%	8.33	8.33	8.33																	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	49.65	16.55	16/7/21	17/7/21	3	100.00%	16.55	24.65	8.55																	
01.01.03	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	26.40	6.60	16/7/21	19/7/21	4	100.00%	6.60	6.60	6.60	6.60																
01.02	OBRAS PROVISIONALES	0	0.00				0																					
01.02.01	TRANSPORTE INTERNO DE PERSONAL OBRERO DE BOCAMINA 1 HASTA LA ORRA	GLB	1.00	0.03	16/7/21	16/8/21	32	100.00%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
01.03	SEGURIDAD Y SALUD	0	0.00				0																					
01.03.01	PREVENCIÓN Y CONTROL FRENTE A LA PROPAGACION DEL COVID 19 DURANTE LA FICCIÓN DE LA OBRA	MES	1.00	0.03	16/7/21	16/8/21	32	100.00%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
01.03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL Y SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	0.03	16/7/21	16/8/21	32	100.00%	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0	0.00				0																					
01.04.01	DESQUINCHES Y PERFILADO EN ROCA FIJA SIN EXPLOSIVOS	GLB	1.00	0.50	16/7/21	16/7/21	2	100.00%	0.50	0.50																		
01.04.02	EXCAVACION EN ROCA PARA ENCOFRADO	M3	1.83	0.46	16/7/21	19/7/21	4	100.00%	0.46	0.46	0.46	0.46																
01.04.03	ACARREO INTERNO MATERIAL EXCEDENTE D<30m	M3	2.20	0.44	16/7/21	19/7/21	5	100.00%	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44															
01.04.04	CONFORMACIÓN DE PLATAFORMA	M3	5.28	1.76	17/7/21	19/7/21	3	100.00%	1.76	1.76	1.76																	
01.05	OBRAS DE SOSTENIMIENTO	0	0.00				0																					
01.05.01	INSTALACION DE ANCLAJE DE SOSTENIMIENTO	UND	104.00	52.00	23/7/21	24/7/21	2	100.00%	52.00	52.00																		
01.06	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	0	0.00				0																					
01.06.01	SOLADO DE CONCRETO fc= 300 kg/cm2	M3	1.71	1.71	27/7/21	27/7/21	1	100.00%	1.71																			
01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	20.70	4.14	20/7/21	24/7/21	5	100.00%	4.14	4.14	4.14	4.14	4.14															
01.06.03	CONCRETO CICLOPEO PARA RELLENO Y NIVELACION fc= 140 KG/CM2 + 30%PM	M3	48.78	6.90	27/7/21	26/7/21	6	100.00%	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90															
01.06.04	MUROS DE SOPORTE	0	0.00				0																					
01.06.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	24.50	8.17	12/8/21	16/8/21	5	100.00%	8.17	8.17	8.17	8.17	8.17															
01.06.04.02	CONCRETO fc= 300 kg/cm2	M3	12.75	12.75	13/8/21	13/8/21	1	100.00%	12.75																			
01.07	CONCRETO ARMADO	0	0.00				0																					
01.07.01	SUMINISTRO Y HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO fy= 4200 GRADO 60	KG	2,243.54	373.92	23/7/21	28/7/21	6	100.00%	373.92	373.92	373.92	373.92	373.92															
01.07.02	ENMALLADO DE ACERO DE REFUERZO fy= 4200 GRADO 60	KG	2,243.54	747.85	19/7/21	3/8/21	4	100.00%	747.85	747.85	747.85	747.85																
01.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	63.80	12.76	26/7/21	30/7/21	5	100.00%	12.76	12.76	12.76	12.76	12.76															
01.07.04	MORTERO fc= 300 kg/cm2	M3	5.21	2.60	19/8/21	12/8/21	2	100.00%	2.60	2.60																		
01.07.05	CONCRETO fc= 300 kg/cm2	M3	20.50	5.21	19/8/21	12/8/21	2	100.00%	5.21	5.21																		
01.07.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO CURADOR	M2	63.80	63.80	13/8/21	13/8/21	1	100.00%	63.80																			
01.08	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE	0	0.00				0																					
01.08.01	DESCUBRIMIENTO E INSTALACION DE TUBERIA HDPE 10"	GLB	1.00	0.25	16/7/21	19/7/21	4	100.00%	0.25	0.25	0.25	0.25																
01.09	PRUEBAS Y ENSAYO	0	0.00				0																					
01.09.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	GLB	1.00	0.50	19/8/21	12/8/21	2	100.00%	0.50	0.50																		
01.10	OTROS	0	0.00				0																					
01.10.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	1.00	0.50	13/8/21	16/8/21	2	100.00%	0.50	0.50																		

ANEXO D: INFORME DE ROTURA DE PROBETAS

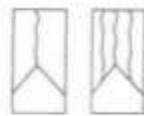
	INFORME		Código	AE-FD-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Construcción del tapón de concreto en galería 38-140 S		REGISTRO N°	L21-020-08
CLIENTE	CYPRON		REALIZADO POR	R. Leyva
SOLICITANTE	CYPRON		REVISADO POR	L. Melgar
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima		FECHA DE ENSAYO	18/06/2021
FECHA DE EMISIÓN	30/06/2021		TURNO	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
F/c de diseño	300 kg/cm ²			

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
TAPON 1 - MINA 1 / HORA 2:30 PM	11/06/2021	18/06/2021	7	15.18	30.08	2	1.98	4340.0	240 kg/cm ²	300 kg/cm ²	80.1%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fractura a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fractura vertical a través de los cabezales, conos no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fractura vertical endurecida a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal con fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguir del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en sus lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo

Fuente: ASTM C39

5.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 5.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11.

LD	1.75	1.60	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 to 300 mm (6 to 12 in.)			
Laboratory conditions	2.4 %	8.0 %	7.8 %
Field conditions	2.5 %	8.0 %	8.5 %
100 to 200 mm (4 to 8 in.)			
Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.5 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
- ** Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

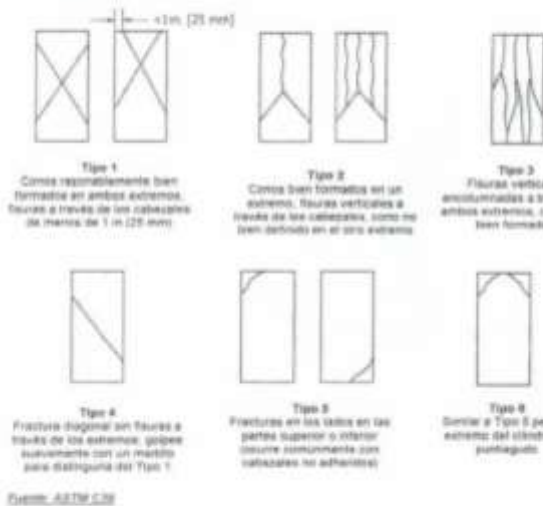
CYPRON S.R.L.
[Signature]
Ing. Luis Preciado Chaturra Thomas
CIP: 202568
RESIDENTE DE OBRA

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM, INDEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento; toda copia o distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Cooscco CIP: 190140

	INFORME		Código	AE-FD-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Construcción del tapón de concreto en galería 38-140-5		REGISTRO N°	L25-425-18
CLIENTE	CYPRON	REALIZADO POR	R. Layva	
SOLICITANTE	CYPRON	REVISADO POR	L. Melgar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima	FECHA DE ENSAYO	19/08/2021	
FECHA DE EMISIÓN	25/08/2021	TURNO	Durno	
Tipo de muestra	Mortero endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 8" x 12"			
F _c de diseño	300 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
MORTERO TAPON 1 - MNA 1 / HORA 9:30 PM	11/08/2021	18/08/2021	7	14.96	30.11	3	2.01	43541.2	289 kg/cm ²	300 kg/cm ²	96.6%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (note 1):

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

100 by 300 mm (4 by 12 in.)	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
Laboratory conditions	3.4%	6.6%	7.8%
Field conditions	3.9%	8.0%	9.5%
100 by 200 mm (4 by 8 in.)			
Laboratory conditions	3.2%	6.0%	10.6%


Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

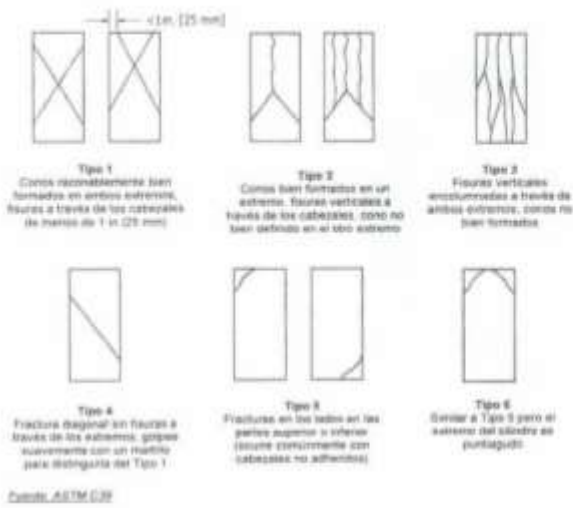
CYPRON S.R.L.
[Firma]
Ing. Luis Preciado Chahuá Tomas
CIP: 202568
RESIDENTE DE OBRA

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (L.E.M. INGENIOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento; toda copia o distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y Firma <i>[Firma]</i> Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio	Nombre y Firma <i>[Firma]</i> Arnaldo Perez Cosecco CIP: 190140

	INFORME		Código	AE-FO-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Páginas	1 de 1
PROYECTO	Continuación del tapón de concreto en galería 3B-140 S.	REGISTRO N°	L21-028-11	
CLIENTE	CYPROM	REALIZADO POR	R. Leyva	
SOLICITANTE	CYPROM	REVISADO POR	L. Melgar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima	FECHA DE ENSAYO	25/08/2021	
FECHA DE EMISIÓN	26/08/2021	TURNO	Durno	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 8" x 12"			
F _c de diseño	300 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
TAPÓN 1 - MINA 1 / HORA 2 30 PM	11/08/2021	25/08/2021	14	15.15	30.03	3	1.98	52443.2	291 kg/cm ²	300 kg/cm ²	97.0%



8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (Table 11).

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD values between those given in the table.

Cuadro ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths 2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.] Laboratory conditions	2.4 %	5.5 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	6.0 %	8.5 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.] Laboratory conditions	3.2 %	6.0 %	10.6 %

Cuadro ASTM C39

CYPROM S.R.L.

[Signature]
Ing. Juan Preciado Chahua Tomás
CIP: 202568
RESIDENTE DE OBRA

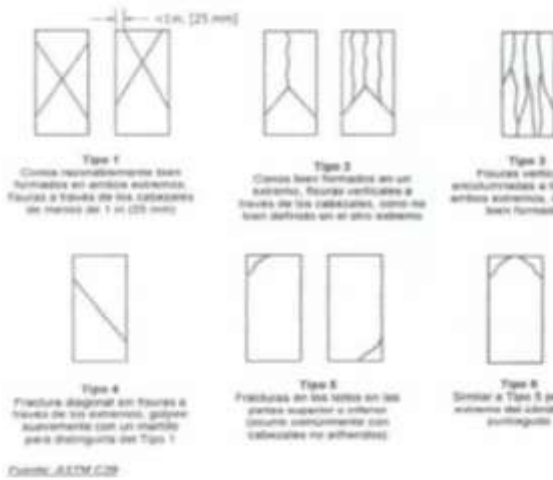
OBSERVACIONES:
 * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
 * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LIEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y Firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio	AUTORIZADO POR Nombre y Firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME		Código	AE-FO-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROJETAS DE BARRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	20/04/2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Construcción del tapón de concreto en galería 36-140 S		REGISTRO N°	LE1-428-12
CLIENTE	CYPRON	REALIZADO POR	R. Layna	
SOLICITANTE	CYPRON	REVISADO POR	L. Melgar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima	FECHA DE ENSAYO	25/06/2021	
FECHA DE EMISIÓN	26/06/2021	TURNO	Duma	
Tipo de muestra	Mortero endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 9" x 12"			
F _c de diseño	300 kg/cm ²			

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
MORTERO TAPON 1 - MINA 1 / HORA 5:30 PM	11/06/2021	25/06/2021	14	15.11	30.23	3	1.99	52248.4	291 kg/cm ²	300 kg/cm ²	97.1%



8.1 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (note 11).

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Cuadro ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range* of Individual Cylinder Strengths	2 cylinders	3 cylinders
150 by 200 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4%	6.6%	7.8%	8.5%
Field conditions	2.9%	8.0%	9.5%	10.5%
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2%	9.2%	10.8%	11.8%

Cuadro ASTM C39

CYPRON S.R.L.
[Signature]
Ing. Luis Melgareda Chabua Thomas
CIP: 202258
RESIDENTE DE OBRA

OBSERVACIONES:

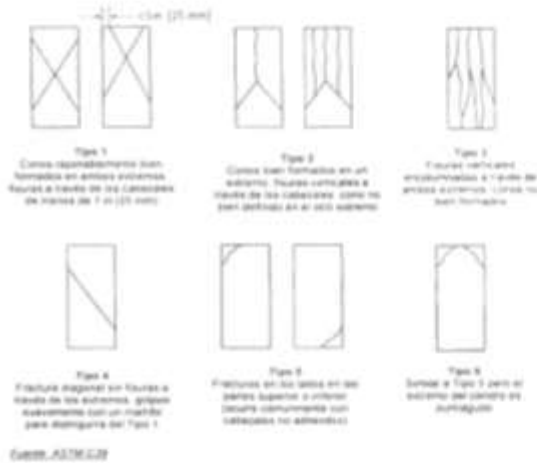
- * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEMI-INGECONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento. Toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y Firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio	AUTORIZADO POR Nombre y Firma  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140

	INFORME		Orden	44-19-191
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Verdad	SI
			Fecha	2021-07-19
			Problema	1 de 1
PROYECTO	Construcción del tapón de concreto en galería 3B-140-3		REGISTRADO N°	L21-685-14
CLIENTE	CIPROM	REVISADO POR	R. Layre	
SOLICITANTE	CIPROM	REVISADO POR	L. Melgar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima	FECHA DE ENSAYO	2021/07/19	
FECHA DE EMISIÓN	2021/07/19	TURNO	DIURNO	
Tipo de muestra	Muestra endurecida			
Presentación	Especimen cilindro C x H			
F _c de diseño	300 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE NOTURA	EDAD (Días)	DIAMETRO (mm)	ALTIMA (mm)	TIPO DE FALLA	RELACION ALTIMA / DIAMETRO	FUERZA MAXIMA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	F _c	% F _v
MORTZADO TAPON 3 - MASA 7 HORA 8:30 PM	14/07/2021	16/07/2021	29	143.0	303.0	3	2.12	13201.1	415 kg/cm ²	300 kg/cm ²	138.2%



Si el diámetro de la probeta es mayor a 125 mm, cuando se obtiene un resultado de 1.1 o mayor, se debe aplicar la siguiente corrección de fuerza (ver Tabla 1):

LE	1.1	1.2	1.5	1.0
F _{ap}	0.9	0.8	0.7	0.6

Use esta información para determinar la corrección de fuerza para los resultados obtenidos.

Tabla A3.9.1.1

Diámetro (mm)	Coefficiente de variación*	Acaparamiento (range)† de probetas cilíndricas	Acaparamiento (range)† de probetas cuadradas
100 to 100 mm (4 to 4 in.)	2.4%	9.4%	7.4%
100 to 200 mm (4 to 8 in.)	2.1%	9.1%	7.1%
200 to 300 mm (8 to 12 in.)	1.7%	8.7%	6.7%

Tabla A3.9.1.2

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE.
- † Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

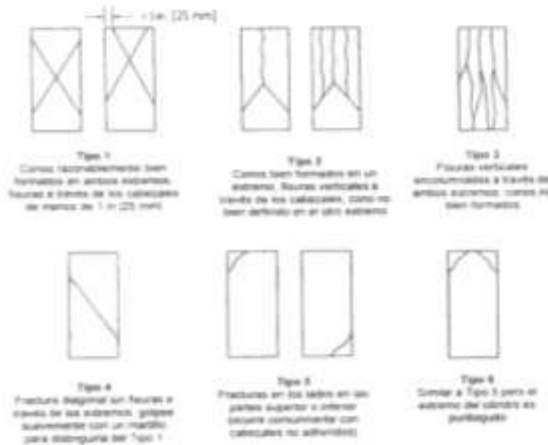
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez en forma o parte del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM) INGENIERIA y Jefe de Inspección de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario del mismo.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y Firma	Nombre y Firma
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIERIA	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

CYPROM S.R.L.
 Ing. Luz Pretada Chahua Tomas
 CIP: 202366
 RESIDENTE DE OBRAS

	INFORME		Edición	AE-F0-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
PROYECTO	Construcción del tapón de concreto en galería 39-140 D		REGISTRO N°	LE1-828-13
CLIENTE	CYPROM	REALIZADO POR	R. López	
SOLICITANTE	CYPROM	REVISADO POR	L. Melgar	
UBICACIÓN DE PROYECTO	Huaral - Lima	FECHA DE ENSAYO	06/06/2021	
FECHA DE EMISIÓN	06/06/2021	TURNO	Diurno	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos E' x 12"			
F'c de diseño	300 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (mm)	ALTURA (mm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F'c	% F'c
TAPÓN - MINA 1 / HORR 2 30 PM	11/06/2021	06/06/2021	28	1108	3032	2	1.98	36000	371 kg/cm ²	300 kg/cm ²	122.7%



4.2.1 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (see 11).

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for LD values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	Acceptable Range ^b of Average of 3 Cylinder Strengths
150 to 300 mm (6 to 12 in.) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.9 %	5.0 % 6.0 %	7.0 % 8.0 %
110 to 200 mm (4 to 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	5.0 %	10.0 %

Fuente: ASTM C39





CYPROM S.R.L.
Ing. Luz Preciado Chahua Tomas
CIP: 202508
RESIDENTE DE OBRA


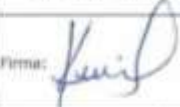


OBSERVACIONES:







- * Muestras elaboradas y curadas por el SOLICITANTE
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

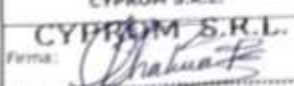


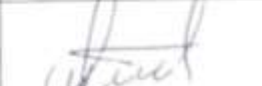
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento. Toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPISA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analíticos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

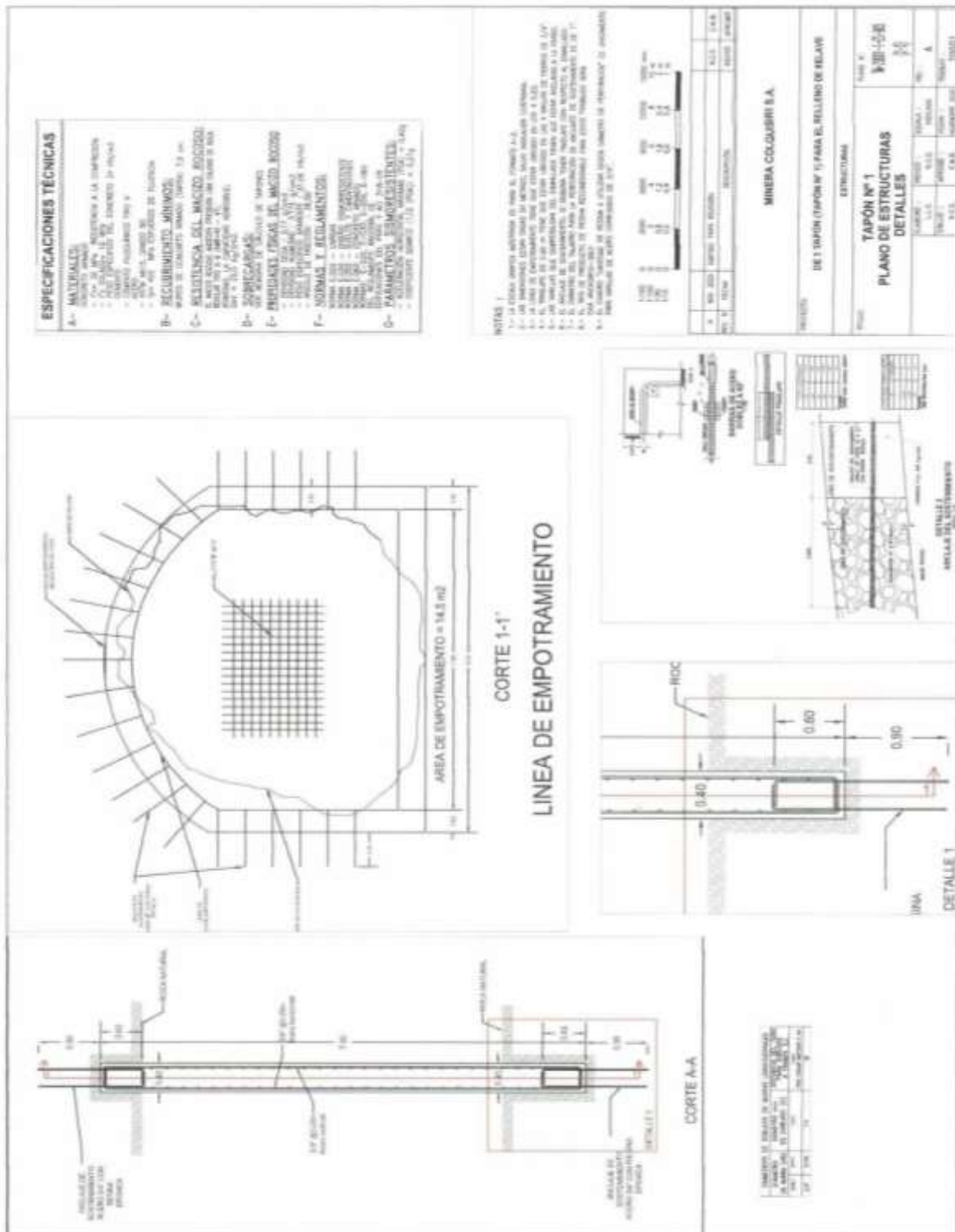
ANEXO E: PROTOCOLOS


REGISTRO		CTC21-CYP-003			
CONTROL DE CALIDAD		Revisión: 00			
PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO		Fecha: 05/04/21			
		Página: 1 de 1			
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-140B		N° REGISTRO: 001			
CLIENTE: Colquisiri		FECHA: 22-07-2021			
PLANO REF.:		ÁREA: Planzawato			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: Vaciado de concreto en solado f'c = 300 kg/cm ²					
A. INSPECCION PREVIA AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Condiciones de seguridad adecuada	✓			
2.0	Preparación y verificación de juntas			✓	
3.0	Inspección topográfica			✓	
4.0	Verificación de acero de refuerzo			✓	
5.0	Verificación de anclaje (Aplomado)			✓	
6.0	Verificación de instalaciones sanitarias			✓	
7.0	Verificación de instalaciones eléctricas			✓	
8.0	Verificación de instalaciones mecánicas			✓	
9.0	Verificación de anclajes estructurales metálicas			✓	
10.0	Verificación de recubrimientos			✓	
B. COLOCACION DEL CONCRETO					
Fecha:	22-07-2021	Tipo de Concreto:			
f'c Diseño:	300 kg/cm ²	Hecho en obra:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Slump:		Premezclado:	<input type="checkbox"/>		
Volumen:		Tipo de colocación:			
Hora de inicio:	9:50 am	Directo:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Hora de fin:		Bombado:	<input type="checkbox"/>		
Textigos:	2 uds probeta	Tipo de acabado:			
		Caravista:	<input type="checkbox"/>		
		Otro:	<input checked="" type="checkbox"/>		
C. APROBACIÓN POSTERIOR AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Acabado superficial de acuerdo a lo especificado	✓			
2.0	Nivel y aplomado del elemento de acuerdo a lo especificado en planos	✓			
3.0	Correcta posición final de elementos embebidos				
4.0	Verificación del orden y limpieza	✓			
5.0	Curado adecuado	✓			
D: OBSERVACIONES					
- Orden y Limpieza de 7 Arco					
APROBADO POR :					
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L.	CALIDAD CYPROM S.R.L.	SUPERVISIÓN COLQUISIRI	CALIDAD COLQUISIRI		
Firma: 	Firma: 	Firma: 	Firma: 		
Ing. Luz Preciada Chahua Tomas CIP: 202568 RESIDENTE DE OBRA	Nombre: Karina Suarez Cruz	Nombre: Karina D.	Nombre: 22-07-21		
Fecha:	Fecha: 22-07-2021	Fecha: 22-07-21	Fecha: 22-07-21		

REGISTRO		CTC21-CYP-003			
CONTROL DE CALIDAD		Revisión: 00			
CYPRON S.R.L.		Fecha: 05/04/21			
PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO		Página: 1 de 1			
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-140S		N° REGISTRO: 002			
CLIENTE: Colquisiri		FECHA: 24-07-2021			
PLANO REF.:		ÁREA: Placeramiento			
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: CONCRETO CICLOPSO PARA RELLENO Y NIVELACIÓN $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2 + 30\% \text{ PM}$					
A. INSPECCION PREVIA AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Condiciones de seguridad adecuada	<input checked="" type="checkbox"/>			
2.0	Preparación y verificación de juntas				
3.0	Inspección topográfica	<input checked="" type="checkbox"/>			
4.0	Verificación de acero de refuerzo			<input checked="" type="checkbox"/>	
5.0	Verificación de encofrado (Aplomado)	<input checked="" type="checkbox"/>			
6.0	Verificación de instalaciones sanitarias			<input checked="" type="checkbox"/>	
7.0	Verificación de instalaciones eléctricas			<input checked="" type="checkbox"/>	
8.0	Verificación de instalaciones mecánicas			<input checked="" type="checkbox"/>	
9.0	Verificación de anclajes estructurales metálicos			<input checked="" type="checkbox"/>	
10.0	Verificación de recubrimientos			<input checked="" type="checkbox"/>	
B. COLOCACION DEL CONCRETO					
Fecha:	24-07-2021	Tipo de Concreto:			
F'c Diseño:	140 kg/cm^2	Hecho en obra:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Temp:		Premezclado:	<input type="checkbox"/>		
Volumen:		Tipo de colocación:			
Hora de inicio:		Directa:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Hora de fin:		Bombado:	<input type="checkbox"/>		
Testigos:		Tipo de acabado:			
		Carente:	<input type="checkbox"/>		
		Otro:	<input checked="" type="checkbox"/>		
C. APROBACIÓN POSTERIOR AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Acabado superficial de acuerdo a lo especificado	<input checked="" type="checkbox"/>			
2.0	Nivel y aplomado del elemento de acuerdo a lo especificado en planos			<input checked="" type="checkbox"/>	
3.0	Correcta posición final de elementos embebidos			<input checked="" type="checkbox"/>	
4.0	Verificación del orden y limpieza	<input checked="" type="checkbox"/>			
5.0	Curado adecuado	<input checked="" type="checkbox"/>			
D: OBSERVACIONES					
APROBADO POR:					
CONSTRUCCIÓN CYPRON S.R.L.	CALIDAD CYPRON S.R.L.	SUPERVISIÓN COLQUISIRI	CALIDAD COLQUISIRI		
Firma: 	Firma: 	Firma: 	Firma: 		
Nombre: Juan Chahua T.	Nombre: Karina Suarez C.	Nombre: L. Juan D.	Nombre: L. Juan D.		
Fecha: 24/07/2021	Fecha: 24-07-2021	Fecha: 24-07-21	Fecha: 24-07-21		

 		REGISTRO	CTC21-CYP-003		
		CONTROL DE CALIDAD	Revisión: 00		
		PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO	Fecha: 05/04/21		
			Página: 1 de 1		
NOMBRE DEL PROYECTO:		CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-140S	N° REGISTRO: 003		
CLIENTE:		CO-QUI-S-2	FECHA: 27/07/2021		
PLANO REF.:		CO	ÁREA: Planzamiento		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: CONCRETO CICLOPEO PARA RELLENO Y NIVELACIÓN FC= 140 kg/cm ² + 30% PM					
A. INSPECCION PREVIA AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Condiciones de seguridad adecuada	✓			
2.0	Preparacion y verificación de juntas			✓	
3.0	Inspeccion topografica	✓			
4.0	Verificación de acero de refuerzo			✓	
5.0	Verificación de encofrado (Aplomado)	✓			
6.0	Verificación de instalaciones sanitarias			✓	
7.0	Verificación de instalaciones electricas			✓	
8.0	Verificación de instalaciones mecanicas			✓	
9.0	Verificación de anclajes estructurales metalicas			✓	
10.0	Verificación de recubrimientos			✓	
B. COLOCACION DEL CONCRETO					
Fecha:	27-07-2021	Tipo de Concreto:	Hecho en obra <input checked="" type="checkbox"/>	Premezclado <input type="checkbox"/>	
Fc Diseño:	140 kg/cm ²	Tipo de colocación:	Directo <input checked="" type="checkbox"/>	Bombeado <input type="checkbox"/>	
Slump:		Tipo de acabado:	Caravista <input type="checkbox"/>	Otro <input checked="" type="checkbox"/>	
Volumen:					
Hora de Inicio:					
Hora de fin:					
Textigos:					
C. APROBACIÓN POSTERIOR AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Acabado superficial de acuerdo a lo especificado	✓			
2.0	Nivel y aplomado del elemento de acuerdo a los especificado en planos			✓	
3.0	Correcta posicion final de elementos embebidos			✓	
4.0	Verificación del orden y limpieza	✓			
5.0	Curado adecuado	✓			
D: OBSERVACIONES					
APROBADO POR :					
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L.		CALIDAD CYPROM S.R.L.	SUPERVISIÓN COLQUISIRI	CALIDAD COLQUISIRI	
Firma: 		Firma: 	Firma: 	Firma: 	
Nombre: Karina Sarac		Nombre: Karina Sarac	Nombre: L. Luján B.	Nombre: L. Luján B.	
Fecha: 27-07-21		Fecha: 27-07-21	Fecha: 27-07-21	Fecha: 27-07-21	

REGISTRO		CTC21-CYP-003			
CONTROL DE CALIDAD		Revisión: 00			
PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO		Fecha: 05/04/21			
		Página: 1 de 1			
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-1405		N° REGISTRO: 004			
CLIENTE: Colquishin SA		FECHA: 11 Agosto 2021			
PLANO REF.: TM-2021-L-ES-005		AREA:			
DESCRIPCION DEL TRABAJO: Vaciado de concreto en el cuerpo del Tapon $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$					
A. INSPECCION PREVA AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Combinaciones de seguridad adecuadas	/			
2.0	Preparación y verificación de juntas			/	
3.0	Inspección topográfica			/	
4.0	Verificación de acero de refuerzo	/			
5.0	Verificación de encofrado (Aptomable)	/			
6.0	Verificación de instalaciones sanitarias			/	
7.0	Verificación de instalaciones eléctricas			/	
8.0	Verificación de instalaciones mecánicas			/	
9.0	Verificación de anclajes estructurales metálicos	/			
10.0	Verificación de recubrimientos	/			
B. COLOCACION DEL CONCRETO					
Fecha:	Tipo de Concreto:	Mezcla en obra	<input checked="" type="checkbox"/>	Premezclado:	<input type="checkbox"/>
F'c Diseño:	Tipo de colocación:	Directo	<input type="checkbox"/>	Bombado:	<input checked="" type="checkbox"/>
Volúmen:	Tipo de acabado:	Caravita	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>
Hora de inicio:					
Hora de fin:					
Temperatura:					
C. APROBACIÓN POSTERIOR AL VACIADO					
ITEM	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
		SI	NO	NA	
1.0	Acabado superficial de acuerdo a lo especificado	/			
2.0	Nivel y aplomado del elemento de acuerdo a los especificado en planos	/			
3.0	Correcta posición final de elementos embebidos	/			
4.0	Verificación del orden y limpieza	/			
5.0	Curado adecuado	/			
D: OBSERVACIONES					
APROBADO POR :					
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L. Firma:  Ing. Luz Escobedo Chahua Tomas CIP: 202248 RESIDENTE DE OBRA		CALIDAD CYPROM S.R.L. Firma:  Nombre: Karina Suarez C Fecha: 11-08-2021		SUPERVISIÓN COLQUISIRI Firma:  Nombre: B. ORE Fecha: 11/08/2021	
CALIDAD COLQUISIRI Firma:  Nombre: B. ORE Fecha:					








 		REGISTRO CONTROL DE CALIDAD		PRHC21-CVP-PRT-007	
		PROTOCOLO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		Revisión: 00	Fecha: 05/04/21
				Página: 1 de 1	
PROYECTO	1 CONSTRUCCIÓN DE TAPÓN DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-1405	N° REGISTRO:		002	
CLIENTE	1 COLQUISIRI S.A.	FECHA:		14/08/2021	
PLANO REF.	1	AREA:		Planamiento	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: Liberación de encofrado y desencofrado del muro de soporte.					
A. CONTROLES PREVIOS			SI	NO	N/A
Verificación preliminar:					
1.- Se realizó la verificación de existencia de protocolos de las actividades presas al presente procedimiento.			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- El refino realizado es el adecuado (en cuanto a niveles o cimentaciones).			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Verificación de Acero Estructural (Habilitado):					
3.- Se realizó la verificación del acero corrugado en campo			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificación de Acero Estructural (Colocado):					
4.- Se realizó la verificación del acero corrugado en campo			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:					


B. ENCOFRADO			SI	NO	N/A
Verificación de encofrado:					
1.- Se efectuó la actividad de trazado de la estructura			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Se realizó la verificación del dimensionamiento del encofrado			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Se realizó la verificación de la horizontalidad, verticalidad y alineamiento			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- Aplicación de desmoldante			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- Se realizó el apuntalamiento y fijación			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- Existen juntas, incertis, anclajes y estos están de acuerdo con las EETT			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:					

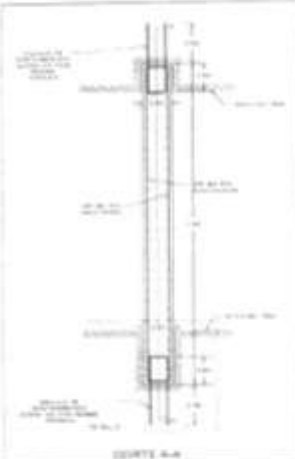





C. DESENCOFRADO			SI	NO	N/A
Verificación del Desencofrado:					
1.- Existen cangrejeras debido al mal vibrado o por falta de estanqueidad de los encofrados.			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- Estas cangrejeras ya han sido subsanadas			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.- Se realizó la verificación de la horizontalidad o verticalidad de los elementos, luego del desencofrado.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:					
Cangrejeras					

D: OBSERVACIONES					

APROBADO POR :					
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L.		AREA DE CALIDAD CYPROM S.R.L.	SUPERVISIÓN COLQUISIRI S.A.	CALIDAD COLQUISIRI S.A.	
Firma: 		Firma: 	Firma: 	Firma: 	
Nombre: Ing. Luz Verónica Chahuá Tomás CIP: 202568		Nombre: L. Suarez Cruz	Nombre: L. Ramos TS.	Nombre: Luz Verónica	
Fecha: 14/08/2021		Fecha: 14-08-21	Fecha: 14-08-21	Fecha: 14-08-21	

REGISTRO		CTC21-CYP-003					
CONTROL DE CALIDAD		Revisión: 00					
PROTOCOLO DE VACIADO DE CONCRETO		Fecha: 05/04/21					
		Página: 1 de 1					
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-140S		N° REGISTRO: 005					
CLIENTE: Colquisiri SA.		FECHA: 15/08/2021					
PLANO REF.:		ÁREA: Planeamiento					
DESCRIPCION DEL TRABAJO: Vaciado Concreto en el Muro de Sopite.							
A. INSPECCION PREVIA AL VACIADO							
ITEM	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES		
		SI	NO	NA			
1.0	Condiciones de seguridad adecuada	✓					
2.0	Preparacion y verificacion de juntas			✓			
3.0	Inspeccion topografica			✓			
4.0	Verificacion de acero de refuerzo	✓					
5.0	Verificacion de encofrado (Aplomado)	✓					
6.0	Verificacion de instalaciones sanitarias			✓			
7.0	Verificacion de instalaciones electricas			✓			
8.0	Verificacion de instalaciones mecanicas			✓			
9.0	Verificacion de anclajes estructurales metalicas	✓					
10.0	Verificacion de recubrimientos	✓					
B. COLOCACION DEL CONCRETO							
Fecha:	:	Tipo de Concreto:					
F'c Diseño	:	Hecho en obra	<input checked="" type="checkbox"/>	Premezclado	<input type="checkbox"/>		
Slump	:	Tipo de colocación:		Bombeado	<input checked="" type="checkbox"/>		
Volumen	:	Directo	<input type="checkbox"/>				
Hora de inicio	:	Tipo de acabado:		Otro	<input type="checkbox"/>		
Hora de fin	:	Caravista	<input checked="" type="checkbox"/>				
Testigos	:						
C. APROBACIÓN POSTERIOR AL VACIADO							
ITEM	DESCRIPCION	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES		
		SI	NO	NA			
1.0	Acabado superficial de acuerdo a lo especificado	✓					
2.0	Nivel y aplomado del elemento de acuerdo a los especificado en planos	✓					
3.0	Correcta posicion final de elementos embebidos	✓					
4.0	Verificacion del orden y limpieza	✓					
5.0	Curado adecuado	✓					
D: OBSERVACIONES							
Carpenteria e 1 Uniendo.							
APROBADO POR :							
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L.		CALIDAD CYPROM S.R.L.		SUPERVISIÓN COLQUISIRI		CALIDAD COLQUISIRI	
Firma: 		Firma: 		Firma: 		Firma: 	
Nombre: Ing. Luz Recelada Chahua Tomas		Nombre: Karina Suarez C		Nombre: L. Luján Ts.		Nombre: L. Luján Ts.	
Cargo: RESIDENTE DE OBRA		Nombre: Karina Suarez C		Nombre: L. Luján Ts.		Nombre: L. Luján Ts.	
Fecha: 15/08/2021		Fecha: 15-08-2021		Fecha: 15-08-21		Fecha: 15-08-21	

		REGISTRO CONTROL DE CALIDAD PROTOCOLO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		PRHC21-CYP-PRT-007 Revisión: 00 Fecha: 05/04/21 Página: 1 de 1	
PROYECTO	1 CONSTRUCCIÓN DE TAPÓN DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 3B-1405	N° REGISTRO:	001		
CLIENTE	1 COLQUISIRI S.A.	FECHA:	10/08/2021		
PLANO REF.	1	AREA:	Planamiento.		
DESCRIPCION DEL TRABAJO:					
<i>Liberación de Encofrado del Tapón y Desencofrado.</i>					
A. CONTROLES PREVIOS					
Verificación preliminar:					
1. Se realizó la verificación de existencia de promedios de las actividades previas al presente procedimiento.					
2. El refino realizado es el adecuado (en cuanto a metros o cimentaciones).					
Verificación de Acero Estructural (Habilitado):					
3. Se realizó la verificación del acero corrugado en campo.					
Verificación de Acero Estructural (Cofreado):					
4. Se realizó la verificación del acero corrugado en campo.					
OBSERVACIONES:					
B. ENCOFRADO					
Verificación de encofrado:					
1. Se efectuó la actividad de trazo de la estructura.					
2. Se realizó la verificación del dimensionamiento del encofrado.					
3. Se realizó la verificación de la horizontalidad, verticalidad y alineamiento.					
4. Aplicación de desmoldante.					
5. Se realizó el apuntalamiento y fijación.					
6. Trazos, juntas, insertos, anclajes y estos están de acuerdo con los ETT.					
OBSERVACIONES:					
C. DESENCOFRADO					
Verificación del Desencofrado:					
1. Existen congestas debido al mal vibrado o por falta de estanqueidad de los encofrados.					
2. Estas congestas ya han sido subsanadas.					
3. Se realizó la verificación de la horizontalidad o verticalidad de los elementos, luego del desencofrado.					
OBSERVACIONES:					
D. OBSERVACIONES					
APROBADO POR:		AREA DE CALIDAD CYPROM S.R.L.		SUPERVISIÓN COLQUISIRI S.A.	
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>		CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>		SUPERVISIÓN COLQUISIRI S.A. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>	
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>		AREA DE CALIDAD CYPROM S.R.L. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>		SUPERVISIÓN COLQUISIRI S.A. Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>[Nombre]</i> Fecha: <i>[Fecha]</i>	

REGISTRO		PRINCIPAL LVP-P&T 008	
CONTROL DE CALIDAD		Revisión	00
PROYECTO DE HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO		Fecha	01/04/21
		Página	1 de 1
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TAPON DE CONCRETO ARMADO EN GALERIA 38-1405		N° REGISTRO:	001
CLIENTE: COLQUEMIRI S.A.		FECHA:	11/08/2021
PLANO REF.:		AREA:	Planchamiento
DATOS DE CAMPO			
HORA	8:00 am	UBICACION ELEMENTO	Galería 38-1405 Acero Estructural.
A. DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO.			
 <p>CORTE A-A</p>		 <p>CORTE 1-1 LINEA DE EMPOTRAMIENTO</p>	
B. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE CONTROL			
	SI	NO	N/A
Habilitación del área de trabajo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trazo e impresión de copias de acuerdos y planos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocación de moles de los anclajes y/o machos de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Distancia y proporcionalidad de la estructura de acuerdo a planos contractuales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificación de la limpieza del acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificación de cuantos, espaciamiento, diámetro y empuje	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verificación de empalmes con conectores bien primados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Verificación de empalmes con trillaje de acuerdo a EETT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inspección de colocación de diámetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alineamiento y verticalidad del elemento estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO			
OBSERVACIONES			
APROBADO POR:			
CONSTRUCCIÓN CYPROM S.R.L.	ÁREA DE CALIDAD CYPROM S.R.L.	SUPERVISIÓN COLQUEMIRI S.A.	CALIDAD COLQUEMIRI S.A.
Forma 	Forma 	Forma 	Forma 
Nombre y Apellidos Karina Cruz	Nombre y Apellidos Karina Cruz	Nombre y Apellidos B. ORE	Nombre y Apellidos B. ORE
Fecha	Fecha	Fecha	Fecha