



Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi S. C. M.

P800

Proyecto C20+ Suministro Agua Desalada

N° Contrato: PRC19139

**Contrato EPC para Sistema de Impulsión de
Agua Producto**

PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS

N° TECHINT : 4225-TCHI-O-PR-5700-182

N° CMDIC : 800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101

Rev.	Fecha	Propósito de la emisión	Por	Rev.	Apr.
0	14-06-2024	Para Construcción	QTV	MZX	PAW
1	10-08-2024	Para Construcción	QTV	MZX	PAW
2	25-08-2024	Para Construcción	QTV	MZX	PAW
3	15-10-2024	Para Construcción	QTV	MZX	PAW
					

TECHINT
Ingeniería y Construcción

 PROYECTO C20+ MINERÍA_TARAPACÁ_FUTURO	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI	CONSTRUCCION			 TECHINT Ingeniería y Construcción
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	2 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

INDICE

1.	OBJETIVO	3
2.	ALCANCE	3
3.	ABREVIACIONES Y DEFINICIONES	4
4.	CÓDIGOS, ESTÁNDARES, REFERENCIAS Y DEFINICIONES.....	4
5.	RESPONSABILIDADES	5
6.	EQUIPOS.....	6
7.	MATERIALES.....	7
8.	HERRAMIENTAS	7
9.	EQUIPOS DE LABORATORIO	7
10.	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.....	7
11.	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN ETAPA 1 Y PRELIMINARES	8
11.1.	ACTIVIDADES PRELIMINARES	8
11.2.	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN.....	9
11.3.	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SKID.....	10
11.4.	AISLAMIENTO DE PERNOS DE ANCLAJE	10
11.5.	ENCOFRADO.....	10
11.6.	COLOCACIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN	10
11.7.	REUNIÓN PREVIA A LA COLOCACIÓN DE GROUT.....	12
11.8.	REVISIONES PRELIMINARES A LA COLOCACIÓN DEL GROUT.....	12
11.9.	MEZCLADO	13
11.10.	COLOCACIÓN DEL GROUT	14
11.11.	ACABADO.....	15
11.12.	CURADO	16
11.13.	CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO.....	16
11.14.	ESTUDIO DE LA COLOCACIÓN DEL GROUT.....	17
12.	DETALLE ETAPA 2.....	17
13.	DETALLE ETAPA 3.....	17
14.	DETALLE ETAPA 4.....	18
15.	DETALLE ETAPA 5.....	18
16.	DETALLE ZONA DE DERRAMES DE ACEITE.....	19
17.	CALIDAD	20
18.	SEGURIDAD	21
19.	MEDIO AMBIENTE	21
20.	MATRIZ DE RIESGOS	22

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI	CONSTRUCCION			
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	3 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

1. OBJETIVO

Este documento establecerá las pautas, criterios y proceso estándar para todas las actividades relacionadas a los trabajos de colocación de grouteo de los SKIDS de las bombas horizontales multietapa para la construcción de las instalaciones de superficie del Proyecto “Fuente Hídrica Complementaria” de CMDIC.

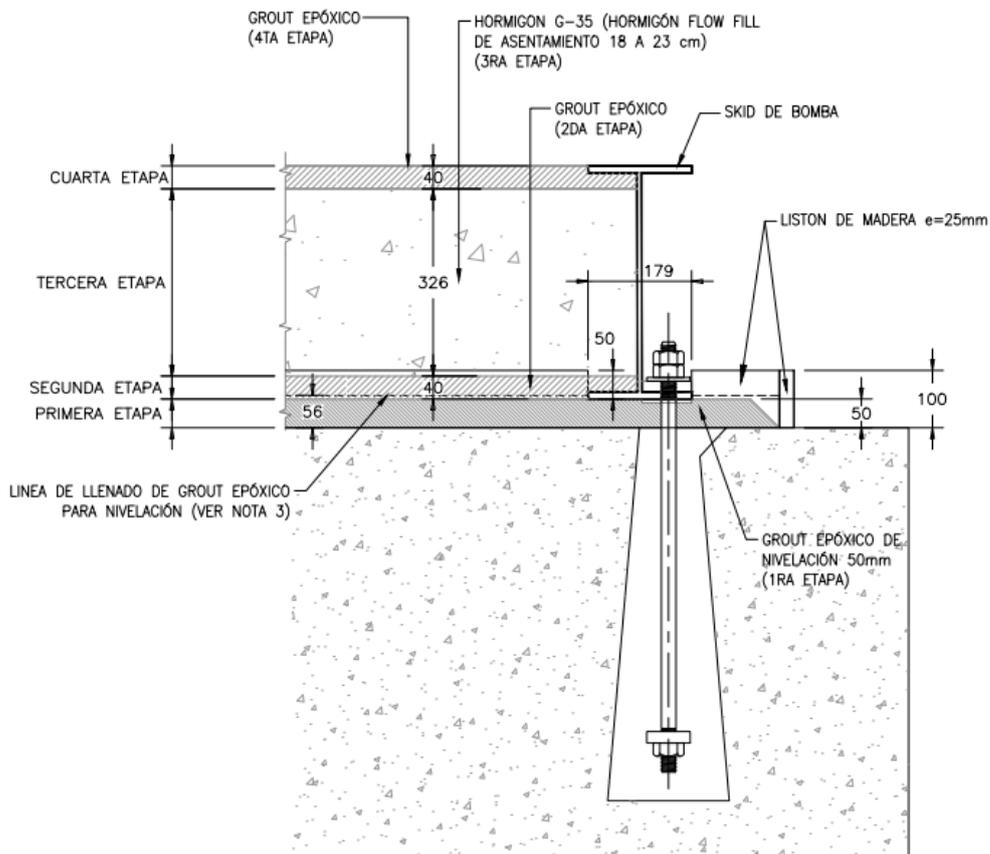
2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable al personal, recursos y actividades de TECHINT Ingeniería y Construcción que participen en las actividades de relacionadas al grouteo de los SKIDS de las bombas horizontales multietapa del Proyecto “Fuente Hídrica Complementaria” de CMDIC, en las diferentes etapas de la construcción.

Todos estos trabajos cumplirán con las normativas de calidad, prevención ambiental, seguridad y salud ocupacional, establecidos para este proyecto.

Este documento debe cumplir las especificaciones técnicas y planos emitidos por ingeniería, documento que establece las características constructivas como así también los criterios de medición y aceptación. Los trabajos serán llevados a cabo de acuerdo con las buenas practicas de construcción, tomando en cuenta los aspectos de seguridad, medioambiente, calidad y producción del Proyecto.

El diseño del grouteo de la bomba corresponde al indicado el plano de ingeniería correspondiente, el mismo se compone de 4 etapas. Dos etapas iniciales de grout epóxico, una etapa de relleno con hormigon o grout cementicio y una última etapa de grout epóxico, según el siguiente corte:



DETALLE 1
ESC. 1/7.5

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	4 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

3. ABREVIACIONES Y DEFINICIONES

ASME: American Society of Mechanical Engineers

ASTM: American Society for Testing and Materials

API: American Petroleum Institute

ACI: American Concrete Institute

NCh: Norma Chilena – Instituto Nacional de Normalización

TEIC: Techint Ingeniería y Construcción

CMDIC: Compañía Minera Doña Ines de Collahuasi

MASS: Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional

ET: Especificaciones Técnicas

AST: Análisis de la Seguridad y Salud en el Trabajo

CMASS: Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud

TEIC: Techint Ingeniería y Construcción.

Fundación: Base de sustentación permanente encargada de recibir diferentes esfuerzos y transmitirlos al suelo.

Hormigón Saturado: Estado en el cual el concreto se encuentra mojado y sin presencia de agua superficial.

Moldaje: Sistema de moldeo temporal que se utiliza para dar forma al material (Grout).

Curado: Proceso de mantener la temperatura adecuada de la plancha base y el grout de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Fraguado: Proceso de endurecimiento o pérdida de plasticidad del material.

Junta de expansión: Son aquellas juntas definidas en la etapa de ingeniería y se utilizan para controlar la fisuración de grout.

Microclima: Condiciones climáticas inducidas en un lugar determinado, resultado de una modificación más o menos acusada y puntual del clima de la zona en que se encuentra influido por diferentes factores ecológicos y medioambientales

Sikadur 42CL: Es un mortero epoxi de tres componentes, 100% sólido, con consistencia fluida para nivelar equipos y maquinaria.

Pernos de anclaje: Pieza o elemento estructural empleada para unir dos elementos.

Skid de Bomba: Sistemas modular que se fabrica a medida en fabrica para su montaje en obra.

4. CÓDIGOS, ESTÁNDARES, REFERENCIAS Y DEFINICIONES

- 4225-TCHI-C-SP-5700-006 Especificación técnica hormigón (suministro y colocación In Situ, hormigón prefabricado y grout).
- 4225-TCHI-C-FR-5700-001 RL5 Planos Fundaciones Bombas PS1 a PS5 (Encofrado y armaduras)
- 4225-TCHI-J-PA-5700-003 PLAN DE MANEJO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
- API 686 Recommended Practice for Machinery Installation and Installation Design
- NCh 162 Extracción de muestras
- Plan de Inspección y ensayo
- Planos aprobados para construcción en el Proyecto.
- ACI 224R-01 Control de la fisuración en estructuras de hormigón
- ACI 351.1R: Report on grouting between foundation and bases for support of equipments and machinery
- ACI 224.1R-07 Causas, evaluación y reparación de fisuras en estructuras de concreto.
- ASTM C579: Standar Test Methods for Compressive Strength of Chemical Resistant Mortars, Grouts, and Monolithic Surfacing.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	5 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

5. RESPONSABILIDADES

Gerente de Proyecto:

- Designar a las personas que prepararán y revisarán los procedimientos que se emitan en la obra, y posteriormente aprobarlos.
- Gestionar los recursos necesarios para la colocación del grout epoxico en las fundaciones de las bombas horizontales multietapa.

Gerente de Construcciones:

- Gestionar que todo el personal, incluyendo los sub-contratistas que trabajan para TECHINT tenga conocimiento de los requerimientos de este procedimiento. Esto incluye la responsabilidad de que todo el personal reciba la capacitación apropiada sobre este procedimiento y aquellos relacionados con emergencias.
- Gestionar con el área de suministros la llegada de los vendedores del suministro del grout para la capacitación y supervisión de la colocación del grout epoxico.

Jefe de Calidad Proyecto:

- Designar al personal de calidad que se hará cargo de verificar, inspeccionar, registrar y liberar los trabajos asociados a este procedimiento.
- Auditar que las actividades se realicen con la ultima revisión vigente de los planos y procedimientos del proyecto.

Jefe de Oficina Técnica:

- Revisar, aceptar y controlar los documentos técnicos del Proyecto, cuantificar cantidades de diseño, gestionar la aceptación, cambios, recepción y autorización de nuevas cantidades.
- Proveer y gestionar los antecedentes técnicos. Gestionar, controlar y reportar, documentos de cambio de diseño y RED LINE en el Proyecto.

Jefe de HSEC Proyecto:

- Asesorar a la línea de mando en la identificación, evaluación y control de los riesgos de cada una de las etapas de trabajo, chequear el cumplimiento de los sistemas de gestión manteniendo registros de ello, y podrá determinar la detención de los trabajos si estos no cumplen con la evaluación de riesgos o considera que no existen las condiciones necesarias para realizarlos.
Se efectuarán controles visuales en puntos estratégicos cuando se programen actividades en simultáneo en un área determinada.
- Asegurar el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos para las actividades de construcción, Identificar impactos ambientales potenciales en base a la matriz Ambiental; promover acciones para eliminar, controlar y/o mitigar los impactos ambientales negativos; y maximizar los impactos ambientales positivos, a su vez desarrollar cursos de capacitación al personal que desarrolla los trabajos descritos en ese procedimiento de acuerdo al Plan de Capacitación definido para el proyecto, realizar inspecciones operativas en conjunto con los jefes de área, supervisores y encargados para verificar el cumplimiento de los estándares ambientales establecidos para las actividades.
- Advertir al supervisor de área y/o personas responsables sobre acciones preventivas y correctivas que se deban tomar en cada caso.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	6 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

- Informar inmediatamente cada incidente y/o accidente ambiental a la Gerencia de CMASS, a Gerencia de Medio Ambiente de CMDIC y realizar la investigación en cumplimiento al procedimiento de investigación de accidentes e incidentes.

Superintendente de Obra:

- Designar al supervisor y capataz que se hará cargo de la colocación del grout epoxico.
- Asegurar que todos los recursos se encuentren en obra previo a la colocación del grout epoxico.
- Coordinar e informar a las distintas especialidades la colocación de grout epoxico.
- Asegurar que la estructura a colocar el grout epoxico se encuentre liberada por el área de calidad.
- Asegurar que se encuentre en campo la ultima revisión a los planos de construcción y red lines.

Supervisores de Obra:

- Asegurar que todo el personal a su cargo esté familiarizado con los aspectos claves de este Procedimiento y los apliquen a sus actividades de trabajo.
- Supervisar el correcto desarrollo de las actividades de construcción de acuerdo con el presente procedimiento.
- Asegurar que todo el personal a cargo de la colocación del grout epoxico tenga conocimiento de la hoja de datos seguridad del grout epoxico.
- Asegurar que el personal tenga el procedimiento difundido para las actividades de colocación de grout epoxico.

Trabajadores:

- Participar en el cumplimiento de este Procedimiento, incluyendo la asistencia y participación en sesiones de difusión, y cooperación con el Supervisor de obra, reportando cualquier incumplimiento o anomalía que se pudiera presentar.
- Informar de forma inmediata cualquier incidente y/o accidente que ocurran durante el desarrollo de las actividades de colocación de grout epoxico.
- Utilizar siempre los EPPs durante las actividades de colocación de grout epoxico

6. EQUIPOS

- Andamios para armar estructura de climatizado
- Generador eléctrico
- Tableros eléctricos
- Compresor de aire
- Calefactor Electrico
- Extractor de aire
- Ventiladores
- Lámparas tipo LED
- Sopladores manuales
- Batidora de grout
- Pistola Aplicador MK6
- Martillo eléctrico Hilti T70
- Extintores PQS

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	7 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

7. MATERIALES

- Cinta Aislante 3M
- Polietileno
- Poliestireno expandido
- Espuma Alta densidad
- Fenolico
- Maderas
- Cinta Embalaje
- Clavos
- Platina de acero para encofrado
- Sikaflex 1A
- Sikadur 42CL
- Sikadur 52
- Sikadur 53

8. HERRAMIENTAS

- Carpas
- Cinceles, puntas
- Rotomartillo
- Cadenas
- Carretilla
- Badilejos
- Brochas 4"
- Trapo industrial
- Envases de plástico graduados
- Baldes
- Brochas

9. EQUIPOS DE LABORATORIO

- Termómetro
- Teluometro
- Prensa hidráulica compresión simple
- Moldes para muestreo 2"x2"x2"
- Termocuplas tipo k
- Datalogger

10. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Uniforme de Trabajo
- Casco de Seguridad
- Mascarillas KN95.
- Respirador de doble vía incluir cartuchos de gases.
- Trajes Tyvek
- Lentes de Seguridad
- Zapatos de Seguridad

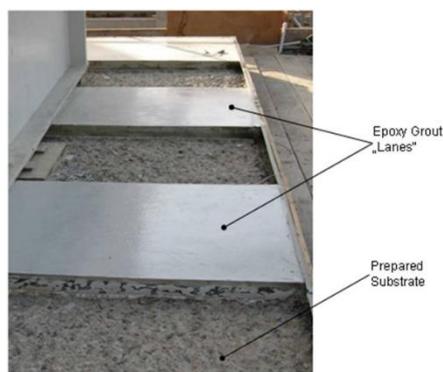
	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	8 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

- Guantes de Seguridad
- Guantes de nitrilo
- Careta Facial adosada al casco
- Letreros de Señalización
- Conos de delimitación
- Bloqueador Solar

11. ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN ETAPA 1 Y PRELIMINARES

11.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

- El personal que intervenga dentro de las labores de construcción, antes de realizar sus labores deberá estar capacitado (entrenado) en la identificación de peligros y los riesgos a los que se encuentra expuesto, para tal fin deberá llevar y aprobar los cursos específicos de acuerdo con su competencia. El personal a su vez deberá estar capacitado en las fichas técnicas de aplicación del producto.
- Controlar que el personal a intervenir en los trabajos cuente con todo su equipamiento de seguridad y salud descritos en el presente procedimiento y en las HDS de los productos.
- Todo el personal participará activamente en la charla de 5 min.
- El supervisor tiene la obligación de realizar la identificación de peligro y riesgo antes de iniciar la tarea.
- El supervisor inspeccionará el área donde se realizará el trabajo evaluando los posibles peligros y riesgos asociados al área y aplicarán los controles necesarios para la realización de un trabajo seguro.
- Revisar la documentación del proyecto, Especificaciones Técnicas, Planos, y Manual de Instalación del fabricante.
- Previo a la colocación del grout epoxico se deberá de haber definido la ubicación de las juntas de expansión por el área de ingeniería
- Previo a la colocación del grout epoxico se deberá de asegurar todos los recursos se encuentren en campo
- Previo a la colocación del hormigón la fundación de hormigón deberá estar liberada por el área de calidad, se deberá de verificar la resistencia del hormigón, reparación de fisuras, escarificado de la junta.
- Previo a la colocación del grout epoxico se deberá de generar las condiciones ambientales al grout epoxico y que este se encuentre a temperatura



Example of grouting in several alternate sections

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI	CONSTRUCCION			
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	9 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

11.2. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE HORMIGÓN

A) REQUERIMIENTOS DE LA SUPERFICIE

- Se deberá escarificar la estructura de hormigón de acuerdo con recomendaciones de proveedor de epoxy, eliminando las partículas sueltas que resten adherencia.
- La fundación de hormigón debe tener una edad mínima de 28 días.
- La superficie de la fundación de hormigón deberá estar sana, limpia y libre de cualquier contaminante, como la suciedad, aceite, grasa, óxido, tratamientos superficiales antiguos y de revestimiento, etc.
- La fundación del hormigón deberá estar seco y libre de cualquier acumulación de agua, hielo, etc.
- La fundación de hormigón deberá estar sana sin fisuras que puedan afectar a posterior la colocación del grout epoxico.

B) PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- La fundación de hormigón se preparará empleando martillo perforador, el cual volverá áspera la superficie cinceland y empleando bujardas para retirar elementos sueltos. La preparación de la superficie será de acuerdo con las recomendaciones del proveedor del grout Epoxy.
- Después del picado de la superficie, verificar que no haya fisuras en el hormigón. Todas las fisuras, partes débiles y los restos de lechada superficial se deben eliminar mediante el empleo de la HILTI T70 con la bujarda.
- Reparar las fisuras presentes en el hormigón mediante el método de enrutamiento y sellado (ACI 224.1R -07), consiste en preparar un surco en la superficie de hormigón que típicamente varía en profundidad de 1/4 a 1 pulg. (6 a 25 mm). con una amoladora. Luego, la ranura se limpia mediante chorro de aire y se llena parcialmente la ranura con Sikadur 53 y/o Sikadur 52 para que esta se infiltre en la grieta por gravedad, finalmente se deja curar.

SELLADO POR GRAVEDAD



1. Use sellador para crear un dique.



2. Aplique la resina por gravedad, hasta sellar la fisura.
(Sikadur-35 HM LV o Sikadur-52)



3. Retire el sellador y el exceso de resina

- Las superficies finales del concreto deberán estar niveladas dentro de 12mm.
- Después de picado, eliminar todo material suelto empleando aire comprimido.
- El grout se deberá de extender aprox. 3" – 4" hacia afuera desde la superficie exterior de la placa base del SKID de la bomba.
- Se deberá de garantizar el correcto climatizado para el correcto manejo de las temperaturas antes, durante y posterior al colocado del grout epoxico.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	10 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

11.3. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL SKID

- Previo a la colocación del grout epoxico se deberá de verificar que no exista superficie con aristas en 90° en el Skid y las placas de gateo y/o nivelación que generan concentración de esfuerzos e induzcan a fisuras en el grout. Todas las placas base deben tener esquinas redondeadas adecuadas para el diseño de la placa base.
- La superficie debajo de placa base del Skid que estará en contacto con el grout epoxico, deberá de estar limpia que garantice la adherencia con el grout epoxico
- Realizar la limpieza de aceite. Grasa y suciedad presente en la superficie inferior de la placa base del SKID con alcohol isopropilico para garantizar una adecuada adherencia entre el grout y la plancha.

11.4. AISLAMIENTO DE PERNOS DE ANCLAJE

- Las camisas de los pernos de anclaje se deberán de aislar empleando cinta aislante para garantizar el correcto tensado del perno de anclaje.
- Las roscas del perno de anclaje deberán de estar correctamente aisladas con cinta adhesiva para evitar su daño.

11.5. ENCOFRADO

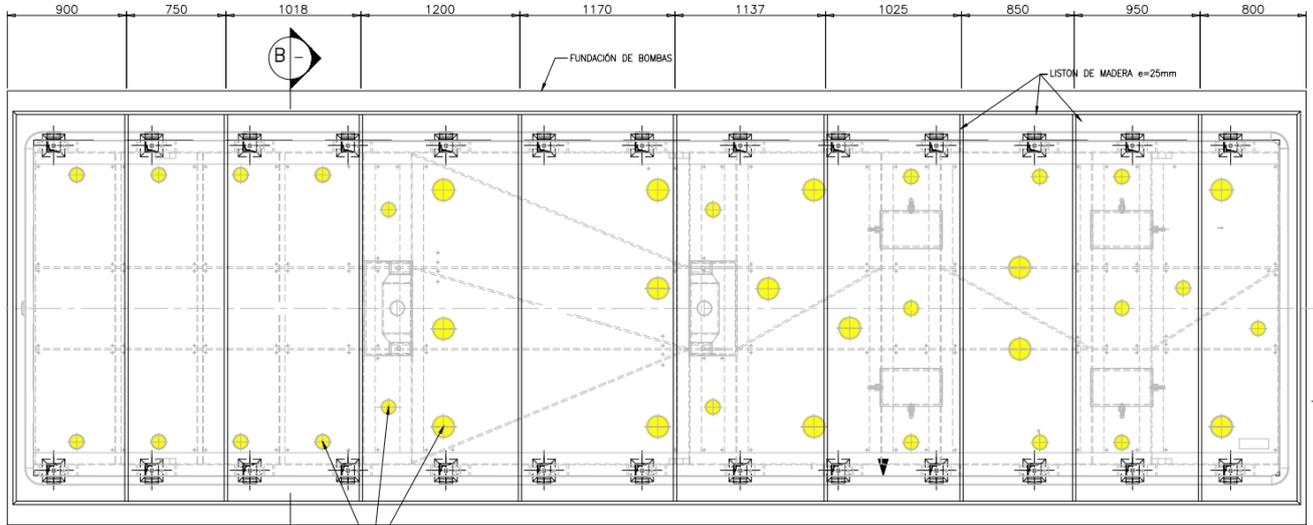
- Los encofrados para conformar el grout alrededor de la placa base deben quedar perfectamente alineados, afianzados y sellados, a fin de evitar cualquier filtración del grout. El sellado entre la unión del moldaje con el hormigón de la fundación se realizará empleando espuma de alta densidad y/o Sikaflex 1A para los encofrados exteriores al Skid.
- El encofrado exterior se realizará empleando fenólico revestido con polietileno o cinta 3m para evitar que el grout se adhiera al fenólico, su ubicación estará aprox 75 – 100mm de la superficie exterior de la placa base del SKID de la bomba.
- Se deberá asegurar la hermeticidad del encofrado para evitar fugas de grout.
- Los encofrados exteriores del grout deberán ser chaflanados en 45° y 25mm.
- El encofrado será requerido solo para la primera etapa descrita en el alcance.

11.6. COLOCACIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN

- Se colocarán juntas de construcción respetando las recomendaciones del proveedor de grout, solo para la primera etapa descrita en el alcance:

PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS

N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	11 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182



PLANTA
ESC. 1/20

Imagen 1: Distancia entre juntas

- La conformación de cada junta seguirá el siguiente esquema de dos etapas:

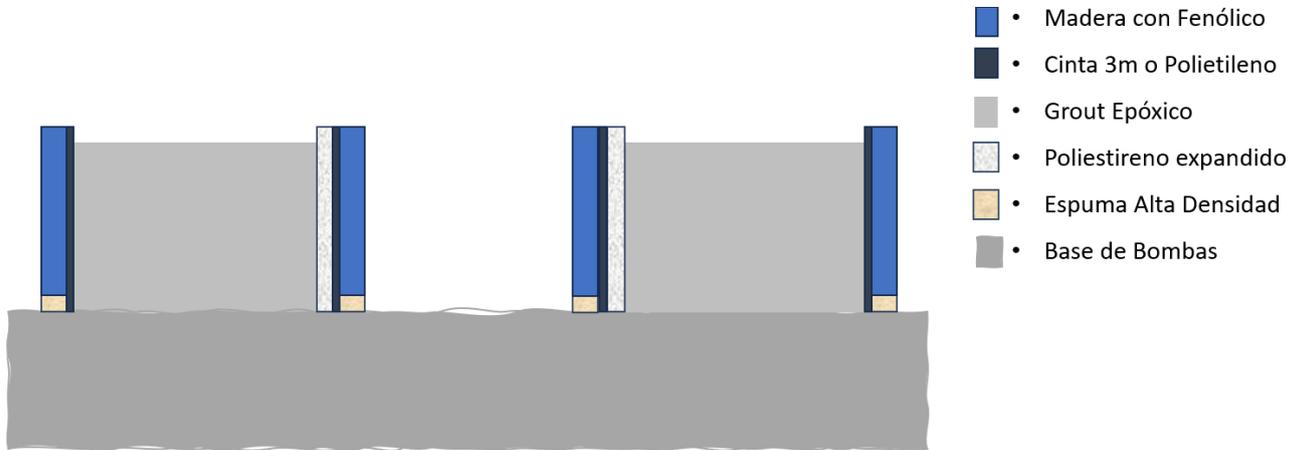


Imagen 2: Ejemplo junta primera etapa

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	12 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

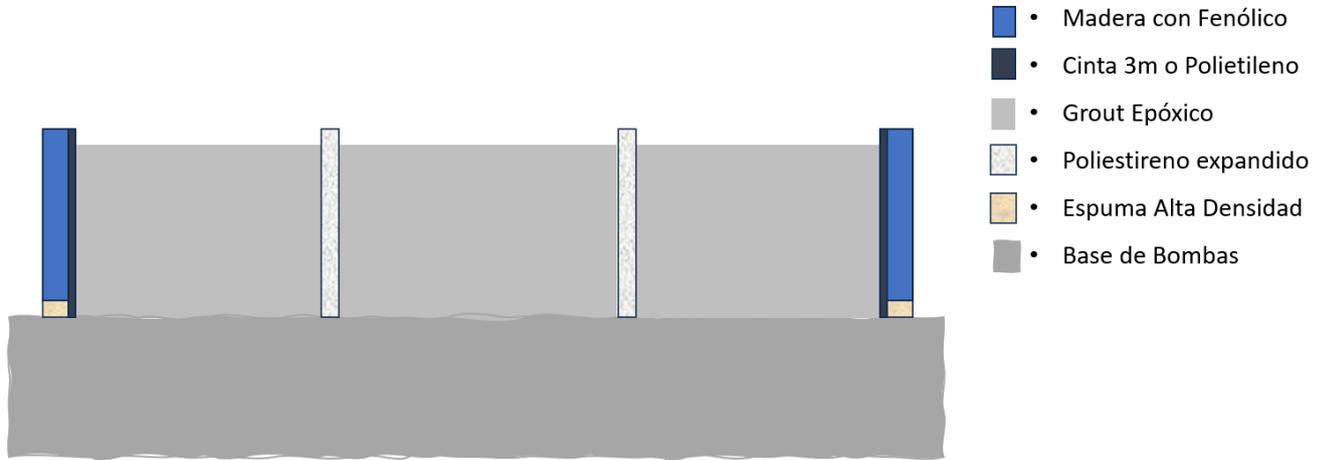


Imagen 3: Ejemplo junta primera etapa

11.7. REUNIÓN PREVIA A LA COLOCACIÓN DE GROUT

- El día anterior a la colocación del grout se desarrolla la reunión de coordinación de colocación del grout. En el cual se aclarará cualquier duda al presente procedimiento. La reunión deberá estar liderada por el supervisor de construcción y capataz a cargo.
- Durante la reunión también se explicará los planes de contingencia ante eventuales situaciones, como por ejemplo mal tiempo, equipos en stand by por operación.
- Durante la reunión se deja en claro que una vez que se comience con la colocación del grout este no parara hasta su finalización.

11.8. REVISIONES PRELIMINARES A LA COLOCACIÓN DEL GROUT

- Verificar que el encofrado este sellado correctamente para evitar pérdidas del material de relleno.
- Comprobar que las superficies de concreto estén libres de suciedad, grasa, aceite, compuestos de curado, pintura, impregnaciones, y material suelto que pueda afectar la adherencia del grout.
- Verifique que las placas de montaje estén instaladas de manera rígida y que las tuercas de los pernos de anclaje estén ajustadas antes de aplicar el grout.
- Verificar que todos los elementos adyacentes a la colocación se encuentren protegidos con cinta maskintape, plastifilm (tuercas, pernos, tuberías existentes, etc.)
- Verificar que el skid de la bomba se encuentre en su posición final.
- Verificar la limpieza y preparación de la placa base.
- Verificar el soporte previamente a la aplicación del Grout. Asegurarse que la fundación este en buenas condiciones y libre de lechada de cemento, aceite, polvo o cualquier sustancia que reste adherencia. También debe estar seco y sin acumulación de agua.
- Verificar que los instrumentos de medición se encuentren debidamente calibrados y actualizados.
- Verificar que se cuente con la cantidad necesaria de grout a instalar.
- Verificar que se cuente con todos los equipos y herramientas limpias, operativas y en buenas condiciones.
- Se debe contar con calefactores, extractores y ventiladores para controlar las temperaturas antes, durante y despues de la colocación del grout epoxico.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	13 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

- Asegúrese de que el material de grout se encuentre en recipientes limpios, secos y sin abrir y que se haya almacenado a una temperatura de aproximadamente 18 ° C a 25 ° C durante 48 horas antes de aplicar la lechada. El agregado debe estar absolutamente seco.
- Verificar que la temperatura del climatizado y del sustrato debe ser de 18 ° C como mínimo y de 25 ° C como máximo durante 48 horas antes de aplicar la lechada.

11.9. MEZCLADO

- No se utilizarán productos parciales de agregados, resinas y endurecedores.
- No se utilizarán productos vencidos.
- Los componentes del mortero deben estar en condiciones de temperatura entre 18 °C y 25 °C antes del mezclado.
- Añadir todo el Componente B (endurecedor) al Componente A (resina). Para vaciar el recipiente del endurecedor en el otro recipiente se puede usar una espátula.



Imagen 4: Vertido de Componentes A y B

- La resina (A) y el endurecedor (B) deben mezclarse de 200 rpm a 250 rpm con un mezclador de pintura/mortero durante un periodo de 2 minutos hasta obtener una mezcla homogénea.
- Vierta la resina y el endurecedor mezclado en un tercer recipiente, se deben colocar bolsas llenas de agregado. Añadir lentamente el contenido de la bolsa de agregado (para mantener la oclusión de aire al mínimo)

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	14 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182



Imagen 5: Mezclado de Grout

- Mezclar de 400 rpm a 600 rpm los tres componentes por un periodo de 5 min empleando un mezclador de pintura/mortero para obtener una mezcla uniforme y homogénea (Ver Figura N°09), Según el proveedor del grout se deberá dejar reposar en un recipiente alrededor de 1min antes de la colocación de grout, durante este tiempo se deberá golpear el recipiente con un martillo de goma. Verificar la liberación de burbujas de aire sacando el grout del interior del recipiente con la mano, usar un guante de nitrilo para realizar esta actividad.



Imagen 6: Mezclado de Grout

11.10. COLOCACIÓN DEL GROUT

- La colocación del grout iniciará preferiblemente a partir de las 09:00am.
- La hora de finalización de la colocación de grout será 07:00pm

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI	CONSTRUCCION			
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	15 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

- La colocación del grout se realizará mediante baldes. La mezcla debe colocarse en forma continua y rápida, asegurándose de preparar la cantidad suficiente para cada aplicación.
- Comprobar que no haya fugas de grout durante la colocación.
- Vaciar el grout con su consistencia fluida por los lados de la placa y en caso de ser necesario por los orificios de grouteo que presenta el skid.
- Para facilitar la fluidez del grout se utilizará un chute de madera y/o embudos.

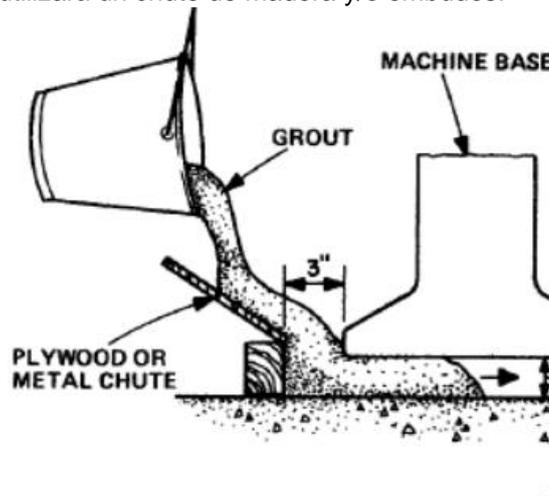


Imagen 7: Vertido de Grout

- Verificar por los orificios de ventilación que el grout está fluyendo por debajo de la placa. Así mismo se debe de verificar que el grout se encuentra 3mm por encima de la placa base.
- Colocar grout primeramente en los paños impares desde el día siguiente y cuando la temperatura del grout este entre 18° C y 25° C, colocar grout en los paños pares.
- Verificar que las temperaturas del grout no sobrepase los 60°C después de su colocación, según recomendación del proveedor del grout.
- Para monitorear la temperatura del grout solamente en el 1er colado de grout epoxico y verificar las temperaturas, durante la colocación, se deberá contar con instrumentación adecuada, teniendo en consideración que la temperatura del grout no debe exceder los 60°C durante su colocación y en la etapa de curado debe estar entre 18° y 25° C.
- Las mediciones se realizarán cada 1 hora durante la colocación y después de la colocación se harán controles cada 6 horas por grupo de manera de controlar todos los paños a la misma hora.
- Colocar suficiente mortero epoxi de manera que sobresalga por encima de la cara inferior de la placa base (aproximadamente 3 mm). Esto es recomendable para asegurarse el llenado completo debajo de la placa base. La altura final del mortero epoxi quedará al nivel de la cara inferior de la placa base o ligeramente por encima de esta. Se deberá de verificar el correcto llenado del grout debajo de la placa base.

11.11. ACABADO

- Después de la colocación del grout pasar una brocha fina en un solo sentido para romper esas burbujas de aire ocluido (antes del curado final del material) donde sea posible.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	16 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182



11.12. CURADO

- Después de 24hr de que se haya colocado el grout, se procederá a retirar los encofrados exteriores para disipar el calor interno.
- Mantener la temperatura de la plancha base, cimentación y mortero entre 18°C y 25 °C por al menos 3 días después de la colocación del grout.
- Al cuarto día es posible retirar la carpa de climatización, verificando que la temperatura del interior de la carpa sea similar a la temperatura de ambiente y/o cuando la resistencia a la compresión de los cubos de prueba sea mayor igual a 850 kg/cm².
- Se realizará el control de temperatura durante el curado por un espacio de 3 días (Día y Noche) registrando los valores.

11.13. CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- Liberación de bases de hormigón de acuerdo, lista de verificación de inspección de hormigón.
- Preparar 4 grupos de 3 cubos de prueba en el campo para cada lote de grout mezclado y colocado. Preparar los cubos de prueba de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM C579 Método B.
- Curar los cubos en campo por 3 días en la misma forma que el grout colocado es curado, después de 3 días transportar los cubos al laboratorio de ensayos para la prueba de resistencia a la compresión.
- Realizar la prueba de resistencia a la compresión en cubos de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM C579 Método B, probar el primer grupo a los 7 días y el otro grupo a los 28 días.
- Se realizará un control de temperaturas dos días antes de la colocación del grout a los materiales.
- Realizar los ensayos de compresión simple al primer grupo un día después de colocado el grout.
- Realizar los ensayos de compresión simple al segundo grupo 3 días después de colocado el grout, según la norma ASTM C109.
- Realizar los ensayos de compresión simple al tercer grupo 7 días después de colocado el grout.
- Realizar los ensayos de compresión simple al cuarto grupo 28 días después de colocado el grout.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	17 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

11.14. ESTUDIO DE LA COLOCACIÓN DEL GROUT.

Se controlará la temperatura de almacenamiento 48 horas antes de la colocación del grout. Verificar que la temperatura de los materiales componentes del grout este en el rango de 18° y 25°C.

- Se controlará la temperatura de la plancha base, cimentación antes de la colocación del grout. Verificar que la temperatura de los sustratos en contacto con el grout este en el rango de 18°C y 25°C.
- Se controlará la temperatura de climatizado, plancha base, cimentación y mezclado de grout cada 1 hora durante la colocación de grout. Verificar que la plancha base y la cimentación estén dentro del rango de 18° y 25°C y que el grout no exceda los 60°C.
- Se controlará la temperatura de climatizado, grout, plancha base, fundaciones posteriores a la colocación del grout cada 6 horas y durante 3 días. Verificando que estén dentro del rango de 18°C y 25° C.

12. DETALLE ETAPA 2

- La segunda capa de grout epóxico también en 4cm de espesor; será vertida por los grouting holes más convenientes, de acuerdo con la planta de éstos. Se recomienda que se genere de acuerdo con las franjas elegidas un plano con el detalle de que grouting hole se usara como ingreso del grout y cual se espera se utilice como despiche del aire, como se ilustra a modo de ejemplo en la siguiente planta:

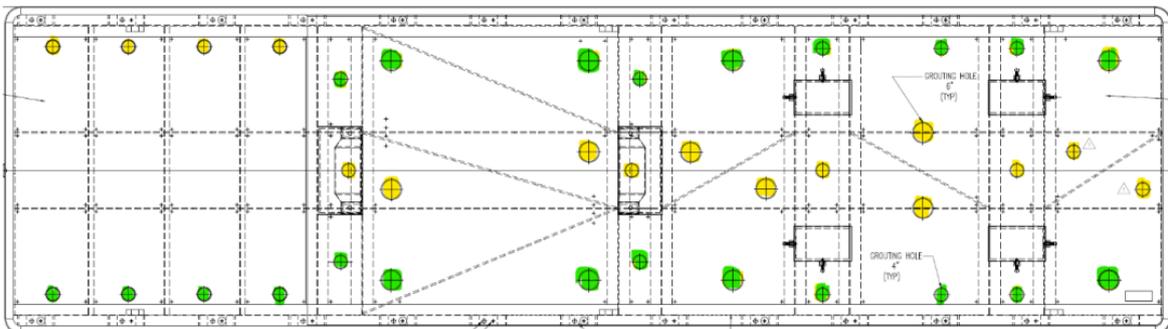


Imagen 8: Orificois de Grout

- Para la segunda etapa, no es necesario utilizar juntas de expansión ni encofrado.
- Las demás actividades descritas entre el punto 11.7 y 11.12, deberán cumplirse. A excepción del acabado, que no aplica.

13. DETALLE ETAPA 3

- La tercera capa de grouteado de las bombas consistirá en una capa de grout cementicio o hormigon G35 siguiendo las instrucciones de ingeniería respecto a fluidez del mismo.
- Esta capa será vertida por los grouting holes, de acuerdo con la planta de estos y se utilizarán embudos en los orificios para facilitar el proceso.
- En caso de utilizarse grout la preparación será acorde a la ficha técnica del producto.

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	18 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

14. DETALLE ETAPA 4

- La cuarta capa será de grout epóxico, será vertida por los grouting holes más convenientes, de acuerdo con la planta de éstos. Se recomienda que se genere de acuerdo con las franjas elegidas un plano con el detalle de que grouting hole se usara como ingreso del grout y cual se espera se utilice como despiche del aire, como se ilustra a modo de ejemplo en la siguiente planta:

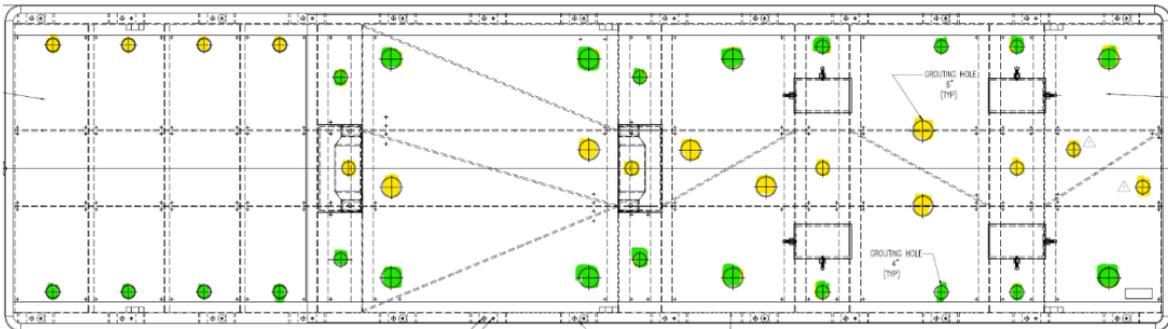


Imagen 9: Orificios de grout

- Nuevamente para la cuarta etapa, no es necesario utilizar juntas de expansión ni encofrado.
- Las demás actividades descritas entre el punto 11.7 y 11.12, deberán cumplirse. A excepción del acabado, que no aplica.

15. DETALLE ETAPA 5

La 5ta etapa corresponde al llenado de los pedestales de la bomba, indicados en rojo en el esquema de abajo. Los mismos podrán llenarse con hormigón G35 o grout cementicio al igual que la etapa 3.

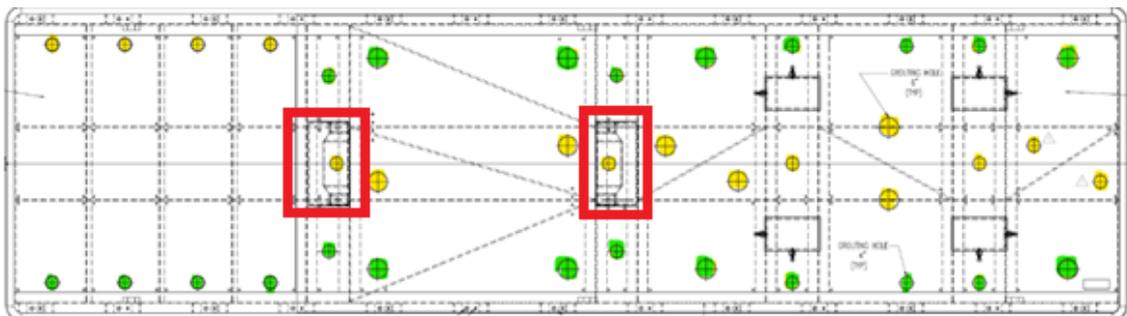


Imagen 10: Soportes de Bomba

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	19 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

16. DETALLE ZONA DE DERRAMES DE ACEITE

- Corresponde a la zona delimitada en rojo:

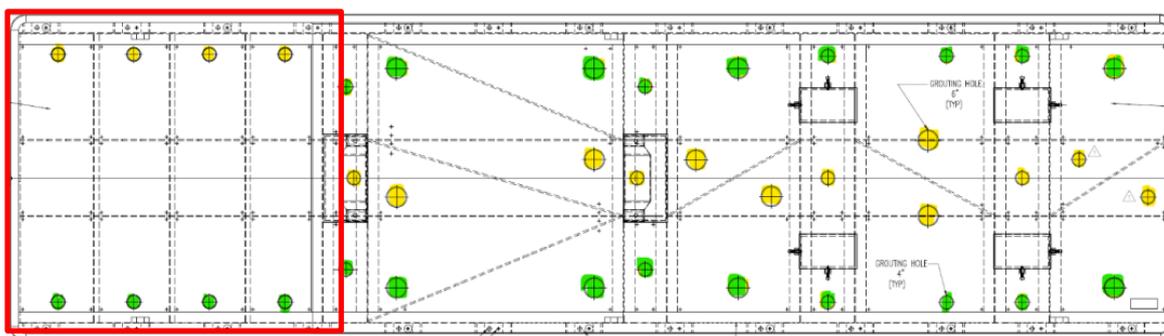
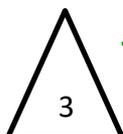


Imagen 11: Zona de Derrames en Skid

- Esta zona el skid tiene un diseño diferente producto de la bandeja antiderrames, esta zona no estará conformada de 4 capas para el grout del skid, si no que estará conformada únicamente de 3 capas de Grout epoxico, la primera seguirá el procedimiento antes descrito, y las siguientes dos serán de 4 cm cada una para llenar la zona. La última capa deberá ser llenada solo por un orificio de manera de evitar burbujas de aire dentro del skid.



17. DETALLE ZONAS CON AIRE

17.1. IDENTIFICACIÓN DE ZONAS CON AIRE

Para poder identificar las zonas con aire capturado entre la placa del skid y la ultima capa de grout, es necesario utilizar un martillo metálico e ir golpeando suavemente la superficie del skid, al identificar por sonido las zonas huecas remarcar el perímetro de estas zonas.

17.2. TIPOS DE PERFORACIONES

Al identificar las zonas con aire, si estas tienen un diámetro inferior a 6" se deberá generar una perforación en el centro de entre ½" y 1" para poder rellenar posteriormente.

Si las zonas con aire tienen un diámetro superior a 6" se deberán generar dos perforaciones en dos extremos de la zona y a 1" del perímetro delimitado, una de las perforaciones debe ser de entre ½" y 1" y la segunda puede tener un diámetro inferior su función será de dejar escapar el aire mientras se vierte por la perforación principal.

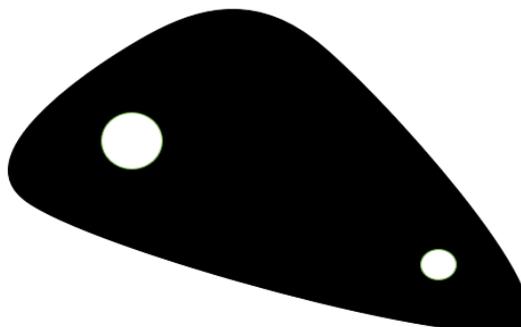


Imagen 12: Zona con aire perforada

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	20 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

17.3. INSERCIÓN DE GROUT

Primero, se deben mezclar los componentes en proporción 8 de componente A a 3 de componente B.

En caso de tener 1 orificio, incorporar grout lentamente con pausas de manera que el aire pueda salir por el mismo orificio.

En caso de tener dos orificios o más, es necesario incorporar grout por el orificio principal hasta que este salga por el otro orificio. Es importante utilizar algún embudo que selle en el orificio y dé altura a la mezcla para generar presión y mejorar la velocidad del vertido.

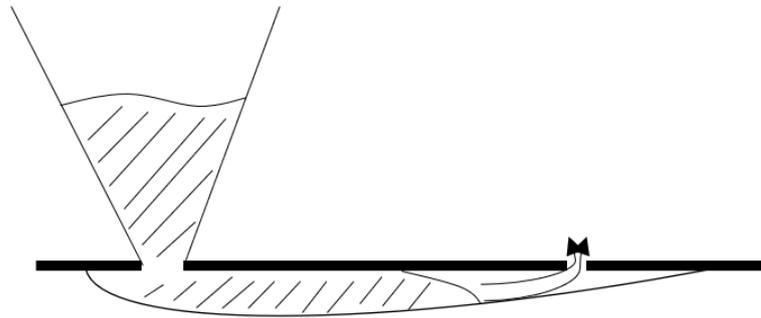


Imagen 13: Vertido de Grout

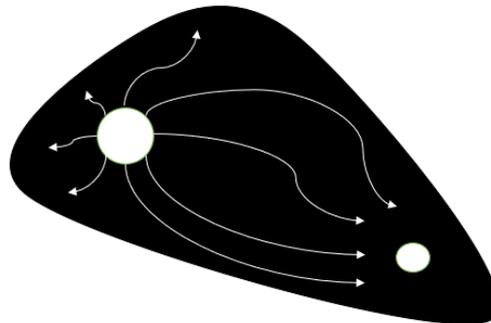


Imagen 14: Flujo de Grout

Pasados unos minutos debe verificar que el orificio mantenga la altura de grout en caso contrario incorporar nuevamente.

Se recomienda dividir las zonas de trabajo delimitadas por las vigas del skid de manera de trabajar todas las zonas con aire entre dos vigas en un solo proceso. Esto reducirá la transferencia de grout entre zonas.

18. CALIDAD

- El proceso de control e inspección de calidad se encuentra detallado en base al procedimiento adjunto

	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI		CONSTRUCCION		
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	21 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

19. SEGURIDAD

- Se controlará y verificará que el personal se encuentre con su equipo de seguridad definido en las HDS de cada producto y las necesidades propias del proceso.
- Antes del inicio de cualquier labor todo el personal participará de la charla de 5 minutos y llenará los permisos de trabajo según se requiera en conjunto de los AST.
- Todo el personal utilizará los elementos de protección personal, y será responsable por el buen mantenimiento de los mismos.
- El personal involucrado deberá tener máxima precaución al desplazarse caminando por terrenos irregulares, con malezas, rocas, etc. Siempre que sea posible se utilizarán sendas o senderos que permitan un desplazamiento seguro.
- La circulación vehicular deberá realizarse por caminos autorizados y en condiciones. No deberá ingresarse ni circular por sectores irregulares o agrestes.
- El personal involucrado en las tareas habrá sido instruido en el Procedimiento de Emergencia y los que correspondan al desarrollo de las distintas actividades que estén ejecutando.
- Cuando se realicen trabajos en áreas donde haya equipos en operación deberá mantener al personal fuera del radio operativo de los equipos. En caso de requerirse ingreso del personal dentro del área de interacción deberá comunicarse previamente con el operador para coordinar la actividad y brindar las condiciones seguras de su ejecución.
- Se realizará chequeo diario de los vehículos y equipos, dejando registros en los documentos establecidos a tal fin. Los vehículos y equipos deben encontrarse en buen estado mecánico y contar con alarma de retroceso, el personal entrenado y con su documentación al día.
- Estar alerta a las tormentas eléctricas, en alerta naranja se suspende los trabajos de izaje y en altura, contar con refugio en el área de trabajo.

20. MEDIO AMBIENTE

- Las áreas sensibles donde pueda darse la generación de polvo serán humedecidas antes de comenzar el trabajo.
- Todos los accesos a las áreas de trabajo contarán con caminos estables.
- Se realizará un mantenimiento adecuado y permanente de las maquinarias.
- En los vehículos y equipos o el sitio que el supervisor designe, existirán paños absorbentes para este tipo de productos, los que deberán ser usados inmediatamente en el caso de que se produzca algún derrame, reemplazándose los mismos cada vez que se saturan y dando aviso al personal de mantenimiento. Se deberá informar inmediatamente a SMI de todos los derrames de hidrocarburos ocurridos.
- Los productos excedentes de aplicar las resinas epoxicas deberán de ser acopiados en lugares destinados a materiales peligrosos.

 PROYECTO C20+ MINERÍA_TARAPACÁ_FUTURO	COMPAÑÍA MINERA DOÑA INES DE COLLAHUASI	CONSTRUCCION			 TECHINT Ingeniería y Construcción
	PROCEDIMIENTO DE GROUTEADO SKID DE BOMBAS				
N° TECHINT	EMISIÓN	REVISIÓN	PRÓXIMA REVISIÓN RESPONSABLES	PAGINA	N° CMDIC
800-PRC19139-PPL20-5700-53-PR-0101	15-10-2024	3	Generado: QTV Revisado: MZX Aprobado: PAW	22 of 22	4225-TCHI-O-PR-5700-182

21. MATRIZ DE RIESGOS

Registro de cambios	
Revisión	Cambios
1	<ul style="list-style-type: none"> - Se modifican responsabilidades de trabajadores y supervisores - Se eliminan dos puntos de las actividades previas, asociados a las responsabilidades y a la prueba previa de grout. - En la preparación de superficie se elimina la especificación de resistencia del hormigón (debe cumplir planos de ingeniería), se elimina modelo de mezclador y se elimina la especificación del radio. - En Aislamiento de Pernos de Anclajes se elimina la marca de la cinta además de la especificación de espesor de la cinta. - En encofrado se especifica donde va ubicado el chafan. - En revisiones preliminares a la colocación del grout se especifica que el microclima en las bombas tiene que estar a temperatura antes de colocar el grout. - En Colocación del Grout se modifican los tiempos de medición para ordenar los momentos para medir, además, se aumentan los intervalos de medicion. - En Acabado, se aclara que solo donde sea posible se debe pasar la brocha dado que no es viable en el interior del skid. - En estudio de la colocación del grout se corrigen inconsistencias de los tiempos de medición - Se agrega el detalle de la zona de derrames de aceite.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Se agrega la especificación para el llenado de pedestales de bomba en el apartado 15, descrito como etapa 5.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Se agrega punto completar zonas con aire.

TECHINT/COPIA CONTROLADA DIGITAL / PROYECTO COLLAHUASI C20+ Solo para uso personal, prohibida distribución digital, reproducción física total o parcial

		COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI				MASS											
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS																	
N° TECHINT		EMISIÓN				PRÓXIMA REVISIÓN				RESPONSABLES				PAGINAS		N° CMDIC	
														1 de 1			
No.1	ACTIVIDAD LABORAL	PELIGROS / IMPACTOS IDENTIFICADOS	RIESGO	DETERMINACIÓN DEL RIESGO (*)			CATEGORÍA DE RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO (**)	PROCEDIMIENTO ASOCIADO	RIESGO RESIDUAL			CATEGORÍA DEL RIESGO				
				GRAV	PROB	RIESGO				GRAV	PROB	RIESGO					
1	Limpieza de superficie a colocar Grout. Uso de sopladores y equipo compresor de aire	Uso inadecuado de equipo soplador de aire	Golpes por soplador de aire.	3	2	6	MODERADO	1.1.1 Revisar el buen estado del soplador de aire. Asegurar inspeccionar y registrar en check list. 1.2.2 Uso de mascarilla para exposición a polvos en suspensión al momento de utilizarlas	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
1.1	Limpieza de superficie a colocar Grout. Uso de sopladores y equipo compresor de aire	Generación de material particulado en el ambiente de trabajo	Ingreso de cuerpo extraño a los ojos	3	2	6	MODERADO	1.2.3 Uso de lentes herméticos. 1.2.4 Se prohíbe usar aire comprimido para limpiar el polvo de la ropa. 1.2.5 No dirigir el flujo de aire hacia otra persona.	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
1.2	Limpieza de superficie a colocar Grout. Uso de sopladores y equipo compresor de aire	Uso de Energía Eléctrica	electrocusión	3	2	6	MODERADO	1.2.6 Personal autorizado Uso de EPP básico los equipos entren en contacto con zonas húmedas 1.2.8 Evitar que 1.2.9 Verificar estados de sopladores y uso obligatorio de mascarillas para exposición a polvos	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
2	Colocación de Grout Epoxico	Uso de mezcladora	Golpeado por batidoras de Grout, Contacto con sustancias químicas	3	2	6	MODERADO	1.3.1 Verificación en terreno HDS y toma de conocimiento Uso de EPP según matriz de guantes de proyecto Segregación y prohibición del acceso a personal no autorizado 1.3.2 1.3.3	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
2.1	Colocación de Grout Epoxico	Tránsito por área de trabajo	Caída de distinto nivel	3	3	9	SIGNIFICATIVO	2.2.1 Aplica controles críticos de riesgo material de caída de persona a distintos niveles. 2.2.2 Segregar el área de trabajo. 2.2.3 El personal que trabaje en la "periferia" del macizo debe usar arnés del tipo paracaidas con doble cola, en caso de no existir barrera dura. 2.2.4 Realizar comunicación efectiva con las distintas disciplinas vía comunicación radial de los trabajos a	Grouteo skid de bombas	3	2	6	MODERADO				
2.2	Colocación de Grout Epoxico	Uso de equipos eléctricos	2.3 Shock eléctrico; uso herramientas eléctricas, focos de iluminación, otros	3	2	6	MODERADO	2.3.1 Las herramientas batidoras, sopladores, generadores, focos deben ser revisados y por personal eléctrico 2.3.2 Las extensiones eléctricas deben estar ubicadas en forma aérea (sobre 2 metros) y no hacer contacto con partes metálicas.	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
2.3	Colocación de Grout Epoxico	Aplicación de Producto Químico	Derrame de producto.	3	2	6	MODERADO	2.5.1 Verificar que el moldaje se encuentre correctamente asegurado y estanco, mantener y considerar kit antiderrame en terreno 2.5.2 mantener en terreno HDS y sus respectivas difusiones por parte de la supervisión	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
2.4	Colocación de Grout Epoxico	Uso de plataformas provisionarias	Caída distinto nivel	3	3	9	SIGNIFICATIVO	2.6.1 Confeccionar plataformas según procedimiento de andamios. Asegurar revisión diaria de forma previa por especialista, solo transitar por lugares habilitados y aprobados 2.6.2 Verificación de documentación en terreno para trabajos en altura. 2.6.3 Verificación de realización de curso habilitantes personal andamios	Grouteo skid de bombas	3	2	6	MODERADO				
2.5	Colocación de Grout Epoxico	Aplicación de Producto Químico	Contacto con sustancias Peligrosas	3	2	6	MODERADO	2.7.1 Uso de trajes Tyvek y guantes de Nitrilo. 2.7.2 No tocarse partes del cuerpo cuando se encuentre mezclando y colocando el Grout epoxico. 2.7.3 Leer la hoja de datos y hoja de instrucción antes de su uso. 2.7.4 Lavarse correctamente la piel después de realizar las actividades de colocación de Grout. 2.7.5 Uso de lentes herméticos. 2.7.6 Uso de respirador doble vía	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
2.6	Colocación de Grout Epoxico	Manipulación de equipos y materiales	Sobreesfuerzos	3	2	6	MODERADO	2.11.1 Instrucción de trabajo respecto a la coordinación del traslado de materiales y colocación de los mismos. No levantar más de 25 kg. Usar técnica adecuada de levante.	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
3	Colocación protección térmica	Montaje de elementos	Caída mismo nivel, Golpeado por elementos en proceso de montaje	3	2	6	MODERADO	3.1.1 Transitar por accesos limpios y despejados, uso de guantes reductores de impacto 3.1.2 Mantener distancias en la manipulación de elementos 3.1.3 Planificación de la actividad de forma previa considerando la presencia de otras disciplinas en las inmediaciones	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
4	Término de actividades de aplicación	Limpieza de equipos y área de trabajo	Contaminación ambiental	3	2	6	MODERADO	4.1.1 Los envases de Grout deberán de segregarse de acuerdo al estándar del proyecto. 4.1.2 Todo el EPP contaminado con el Grout Epoxico deberán de ser eliminado y segregado de acuerdo al estándar del proyecto.	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
5	Actividad nocturna (Control de Temperaturas)	Actividades en ambientes con baja iluminación y bajas temperaturas	Caída mismo nivel, golpeado por elementos presentes en el área, hipotermia, baja motricidad fina en la manipulación de elementos	3	2	6	MODERADO	5.1.1 Transitar por accesos limpios, despejados, iluminados. 5.1.2 Revisión de la ubicación de las luminarias antes de realizar los trabajos de monitoreo de temperaturas del Grout. 5.1.3 Personal debe contar con linternas de apoyo para el tránsito en pasos peatonales 5.3.1 Los calefactores eléctricos, luminarias y generadores deben ser revisados y operados por personal eléctrico 5.3.2 Las extensiones eléctricas deben estar ubicadas en forma aérea (sobre 2 metros) y no hacer contacto con partes metálicas.	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				
5	Actividad nocturna (Control de Temperaturas)	Uso de equipos eléctricos	Electrocusión, contacto con superficies calientes	3	3	9	SIGNIFICATIVO	5.2.1 No exponer las partes del cuerpo en dirección de la línea de calor del calefactor eléctrico. 5.2.2 No tocar las partes calientes del calefactor Eléctrico. Solo personal autorizado 5.2.3 Mantener adecuada iluminación 5.2.4	Grouteo skid de bombas	3	2	6	MODERADO				
6	Término de actividades Retiro de equipos y liberación de área	Manipulación de equipos y materiales	Sobreesfuerzos	3	2	6	MODERADO	2.11.1 Instrucción de trabajo respecto a la coordinación del traslado de materiales y colocación de los mismos. No levantar más de 25 kg. Usar técnica adecuada de levante. 2.11.2 Mantener posturas ergonómicas durante el trabajo	Grouteo skid de bombas	3	1	3	BAJO				