



## PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 14

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 1 de 6

UEA  
AMERICANA

**“Este procedimiento se debe realizar con la cantidad de personal establecido, capacitado y autorizado”**

### 1. PERSONAL.

- 1.1. Operador de robot (1)
- 1.2. Operador de Mixer (1)
- 1.3. Ayudante de robot (1)

### 2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Protector de cabeza (casco) con barbiquejo
- 2.2 Tapones auditivos/orejeras
- 2.3 Lentes de seguridad malla y/o mica
- 2.4 Guantes de badana o jebe
- 2.5 Respirador de media con filtros para partículas (P -100)
- 2.6 Mameluco con cintas reflectivas
- 2.7 Lampara minera
- 2.8 Correa porta lampara
- 2.9 Botas de seguridad
- 2.10 Full Face (Operador de robot)
- 2.11 Polo con cintas reflectivas

### 3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Robot lanzador de concreto.</li><li>➤ Mixer</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Comba de 4 Lb</li><li>➤ Bastón luminoso</li><li>➤ Manguera</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Acelerante de fragua libre de alcalino.</li><li>➤ Conos de seguridad</li><li>➤ Taco</li></ul>

### 4. PROCEDIMIENTO/RIESGO-IMPACTO/MEDIDAS PREVENTIVAS.

PASOS SECUENCIALES DE TRABAJO SEGURO	RIESGO/ ASPECTO	MEDIDAS PREVENTIVAS
<b>Jefe de guardia/ Supervisor/ Operador de robot/ Operador de mixer</b> <b>1. Recibir la orden de trabajo escrita:</b> Este documento debe estar firmada por el supervisor o jefe de guardia.	No aplica	No aplica
<b>Operador de robot/Operador de mixer</b> <b>2. Inspección de los equipos:</b> Los operadores de mixer y robot deberán realizar el Check list de pre- uso de equipo.	Exposición a la línea de fuego.  Exposición a caída al mismo nivel por materiales en el suelo.	Bloqueo y/o parqueo del equipo.  Realizar el orden y limpieza del área.
<b>Operador de robot</b> <b>3. Traslado del equipo robot a labores para el sostenimiento:</b> Una vez encendido el equipo, el	<u>Choque y atropello</u>  Sordera, hipoacusia.	Uso del bastón luminoso al trasladarse y manejo a la defensiva por parte del operador.



## PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 14

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 2 de 6

UEA  
AMERICANA

<p><u>operador debe verificar que el aire quede liberado, una vez liberada</u> tocar el claxon dos veces antes de dar marcha hacia adelante y dos para retroceder <u>mirando la cámara de retroceso con una velocidad de 5 km/h.</u> Antes de partir a labores, el operador debe de colocar el bastón luminoso encendido en el brazo del robot. El operador, debe respetar los límites de velocidad establecidas en el RITRA al momento de retroceder. Frente a una señal de PARE, el equipo deberá detenerse por completo, encender las luces intermitentes y verificar antes de cruzar la intersección. Respetar el derecho de paso de los peatones en interior mina. Cuando el robot este bajando, en el trayecto, este debe ceder el pase a equipos que estén subiendo.</p>	<p>Gaseamiento Aplastamiento. Colisión</p>	<p>Uso de tapón auditivo u orejeras. Uso constante de respirador media cara con filtro. Desate de rocas manual o mecanizado. Aplicar manejo defensivo. Inspección del equipo antes de inicio de guardia</p>	
<p><b>Jefe de guardia/Supervisor</b></p> <p><b>4. Liberación de área a sostener con Shotcrete:</b> Se verificará e inspeccionará la condición del área y labor (si está ventilado, desatado, si cuenta con puntera aire que este bombeando).</p>	<p>Golpes por mala manipulación de sistema de trasegado. Exposición a la línea de fuego. Caída a diferente nivel. Contacto con aditivo. <u>Gaseamiento.</u></p>	<p>Uso de equipos de protección personal (guantes, respirador, casco y lentes de seguridad). Posicionarse firmemente en un punto seguro. Ubicarse en un punto seguro y usar los tres puntos de apoyo al escalar. Uso de lavaojos, hojas MSDS y equipos de protección personal (GUANTES DE SEGURIDAD).</p>	
<p><b>Operador de robot/Ayudante de robot</b></p> <p><b>5. Abastecimiento de aditivo:</b> Una vez que el equipo está ubicado en el punto de abastecimiento, el operador de robot y su ayudante instalarán la</p>	<p>Caída de roca suelta <u>Gaseamiento</u> Hipoacusia, sordera Exposición a manguera con flujo de aire</p>	<p>Desate de rocas manual o mecanizado. Tener prendido la ventilación y uso de equipos de protección personal (respirador medio caro con filtro).</p>	



## PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 14

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 3 de 6

UEA  
AMERICANA

<p>manguera de la bomba neumática para el trasegado de aditivo hacia el robot, <u>esto sobre la plataforma en la llanta par 4, para el llenado del 100%.</u></p>	comprimido.	<p>Contar con sus tapones auditivos y/o orejeras. Utilizar los equipos de protección personal y manipular la válvula de aire comprimido con responsabilidad.</p>
<p><b>Operador de robot/Ayudante de robot/Operador de mixer</b></p> <p><b>6. Estacionamiento de equipos:</b></p> <p><span style="color: red;">!</span> El operador de robot ingresa a la labor con su equipo y posterior a ello ingresa el equipo mixer donde este es guiado por el ayudante de robot con bastón luminoso para luego estacionarse en la parte posterior del equipo lanzador, posteriormente proceder con el colocado de los dispositivos de seguridad (taco y cono) y delimitación del área de trabajo (cono y bastón luminoso).</p>	<p>Exposición a la línea de fuego. Exposición a ruido del equipo. Gaseamiento Exposición a caída de rocas y Shotcrete craquelado de la corona</p>	<p>Aplicar el manejo defensivo. Hacer uso de los tapones auditivos y/o orejeras. Uso de equipos de protección personal (Respirador media cara con filtro). Desate manual o mecanizado</p>
<p><b>Operador de robot/Ayudante de robot</b></p> <p><b>7. Purgado y empalme de manguera de aire al robot:</b></p> <p><span style="color: red;">!</span> Antes de empalmar la manguera de aire al equipo robot, realizar el purgado de aire durante 20 segundos</p>	<p>Exposición al aire comprimido. Gaseamiento por inhalación Exposición con agua a presión. Golpes y cortes por manipulación de objetos o herramientas.</p>	<p>Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón Auditivo y guantes de badana). Uso de respirador media cara con filtro. Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón Auditivo y guantes de badana). Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (Guantes de seguridad)</p>
<p><b>Operador de robot/Ayudante de robot</b></p> <p><b>8. Lavado con agua a presión y/o sopleteo con aire comprimido del área a sostener:</b> Se procede al sopleteo y/o lavado del área a sostener con la finalidad de eliminar el polvo y fragmentos de roca que pudiera limitar la adherencia del</p>	<p><u>Caída de roca suelta</u> <u>Proyección</u> de partículas. <u>- Neumoconiosis.</u> <u>Sordera e hipoacusia</u> <u>Gaseamiento</u></p>	<p>Realizar el desate de roca manual o mecanizada. Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad). Regado de la labor, uso del respirador en</p>



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO  
SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA

Área: Planta Shotcrete

Versión: 14

NR: MEDIO

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 4 de 6

UEA  
AMERICANA

concreto en el macizo rocoso.		todo momento.
<b>Operador de robot/Ayudante de robot</b>		Uso de tapones de seguridad.
<b>9. Lubricación de manguera:</b> Se procede a lubricar la manguera de circulación de concreto (boa) con agua, al mismo tiempo se regula la presión de aire para el lanzado.	Exposición manipulación de herramientas.	Ventilación de la labor Uso de respirador en todo momento.
	Exposición a caída de rocas y Shotcrete craquelado de la corona.	Uso responsable de EPP (guantes).
	Exposición al aire comprimido.	Desate manual o mecanizado. Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón auditivo).
<b>Operador de robot/Operador de mixer/Ayudante de robot</b>	Exposición a partes rotatorias móviles.	Concentración en todo momento y mantenerse fuera de las líneas de fuego.
<b>10. Trasegado de concreto:</b> El operador de mixer y el ayudante de robot procede con el trasegado de concreto que sale de la cuba del mixer hacia la tina del robot, con la finalidad de separar los fragmentos de roca presentes en la mezcla de concreto.	Sordera e Hipacusia	Ubicarse en un punto seguro dentro de la labor. Uso de EPP (Respirador media cara con filtro).
	Gaseamiento por inhalación	Realizar el desate de roca en avanzada.
<b>Operador de robot/Operador de mixer/Ayudante de robot</b>	Caída de rocas sueltas	
<b>11. Lanzado de concreto:</b> Una vez ubicado el operador de robot en un lugar sostenido, procederá con el lanzado de concreto haciendo uso de su full face posicionando la tobera de manera perpendicular y a un espaciamiento de 1.20 m hacia el macizo rocoso. El operador realiza el lanzado de concreto en avanzada con una primera capa de concreto, el proceso culmina con la segunda capa de lanzado de concreto dándole espesor. Una vez culminado con el proceso de lanzado, se procede con el colocado de calibradores.	Gaseamiento	Regado de la labor, uso del respirador en todo momento.
	Exposición proyección de partículas.	Utilizar correctamente los EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad).
	Sordera	Contar con sus tapones auditivos y/o orejeras.
	Exposición a caída de Shotcrete fresco.	Ubicarse en punto seguro Rehidratación, ventilación uso de cámaras de climatización.
	Exposición al Temperaturas altas.	Uso de respirador en todo momento.
	Exposición a gases Tóxicos.	Realizar el orden y limpieza durante la actividad
	Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo.	
<b>Ayudante de robot</b>	Exposición al aire	Utilizar correctamente los

	<b>PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA</b>		
	Área: Planta Shotcrete	Versión: 14	NR: MEDIO
	Código: GMI-SHT-PET-02		Página 5 de 6

<p><b>12.</b> Cerrar la válvula principal de aire, desinstalar la manguera de aire del robot de la tubería principal de aire y enrollar la manguera al robot: El ayudante antes de iniciar la desinstalación de la manguera deberá verificar el desfogue de aire acumulado en la manguera y asegurarse que la válvula principal se encuentre cerrada (energía cero).</p> <p><b>Operador de robot y ayudante de robot</b></p> <p><b>13. Término de lanzado:</b> El operador de robot colocará el <u>4 calibradores</u> rotulado con la fecha, hora de fin de lanzado, turno y espesor de Shotcrete marcando con pintura. Se debe cumplir con el tiempo de fraguado de 2 horas para continuar con el ciclo de minado. En caso de demoras operativas o fallas mecánicas en la última labor a sostener y está cerca el horario de disparo, se comunicará con el supervisor de turno o con el operador de planta para recibir indicaciones y evacuar al área de trabajo.</p>	comprimido. Exposición a caída de Shotcrete fresco en proceso de fraguado.	EPP's adecuados para la actividad (lentes de seguridad, tapón auditivo). Ubicarse en punto seguro
<p><b>Operador de Robot y ayudante de robot</b></p> <p><b>14. Orden y limpieza:</b> Luego de haber concluido el lanzado de concreto realizar la limpieza del sistema de proyección del robot. Luego lavar la tina de trasegado cerrando el aire comprimido</p>	Exposición a caída de Shotcrete en proceso de fraguado. Inhalación Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo.	Cumplir con la distancia de un metro para el rotulado. Regado de la labor, uso del respirador en todo momento. Realizar el orden y limpieza durante la actividad
	Caída al mismo nivel por objetos y materiales en el suelo. Golpe, caída al mismo nivel. Generación de residuos sólidos.	Realizar el orden y limpieza durante la actividad. Segregación de residuos sólidos.

## 5. RESTRICCIONES.

- 5.1 Prohibido realizar el trabajo si el personal no cuenta con la orden de trabajo debidamente firmada por el supervisor y/o jefe inmediato y las herramientas de gestión debidamente llenadas.
- 5.2 No realizar el lanzado de shotcrete con baja presión de aire, cuando este se encuentre por debajo de 2 bares.
- 5.3 Cuando la labor necesite desatar a más de 3.5 metros, no se debe realizar el sostenimiento con shotcrete.
- 5.4 No realizar labores si la manga de ventilación este a más de 15 metros del frente a la labor.
- 5.5 Prohibido realizar la operación del equipo por personal no autorizado ni capacitado.



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO  
**SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE EN VÍA HÚMEDA**

Área: Planta Shotcrete

Versión: 14

**NR: MEDIO**

Código: GMI-SHT-PET-02

Página 6 de 6

UEA  
AMERICANA

- 5.6** Prohibido el acceso cuando la labor no reúne las condiciones (desatado, ventilación deficiente, limpieza de los hastiales, presión de aire). Queda prohibido dejar la llave de contacto en los equipos si no ante lanzado de Shotcrete.
- 5.7** Prohibido realizar la actividad cuando el equipo no reúna las condiciones en la base de la operatividad con visto bueno del mecánico/supervisor.
- 5.8** Prohibido realizar el abastecimiento de aditivo en forma manual (con baldes).
- 5.9** Prohibido realizar el lanzado si existe tiros cortados.
- 5.10** Prohibido continuar con la actividad si el concreto para ser lanzado presenta un tiempo de exposición mayor a 2 horas.
- 5.1** Prohibido realizar la actividad cuando en las labores de resane, pasivos se lance toda la sección y son mayores al avance efectivo (3 metros) solo se lanzará el avance efectivo y se esperara el tiempo de fraguado para continuar el lanzado del siguiente tramo a sostener
- 5.2** Prohibido realizar la actividad si no cuenta con parrilla la tina del robot.
- 5.3** Prohibido trasladar personal en la cabina del equipo.

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Wilder Antonio Moran Jefe de guardia	Marco Cueva Tovar Jefe de Área	Fernando Rodriguez Gutiérrez Ingiero de seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 03/04/2025	Fecha: 04/04/2025	Fecha: 05/04/2025	Fecha: 06/04/2025