

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA HUMEDA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-62	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 07/01/2025	Página: 1 de 6	

1. OBJETIVO.

Establecer los lineamientos para asegurar la integridad y seguridad de las personas y equipos, permitiendo que el transporte de concreto se realice en forma segura y planificada, controlando los riesgos asociados a dicha actividad.

2. ALCANCE.

Aplica a la supervisión, técnicos especializados y demás trabajadores involucrados en la actividad en el transporte y trasegado de concreto de la empresa especializada Gestión Minera Integral S.A.C. Unidad Minera Americana.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS Y OTRAS NORMAS.

- 3.1. Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- 3.2. Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 024-2016-EM y sus modificatorias (D.S. N° 023-2017-EM., D.S. N° 034-2023-EM).
- 3.3. Norma ISO 45001-2018 (Requisito 8.1).
- 3.4. Reglas de oro
 - **01:** Derecho a decir No.
 - **02:** Equipos, vehículos móviles estacionarios
 - **04:** Ventilar y monitorear tu zona de trabajo
 - **05:** Desatar y sostener tu zona de trabajo

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS.

- **Sostenimiento:** en las minas subterráneas es mantener la excavación abierta para poder ejecutar las labores mineras de desarrollo, preparación y explotación del mineral y proteger de accidentes a todo el personal minero que desarrolla día a día esta labor.
- **Peligro:** fuente, situación o acto con potencial para causar daños en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de estos.
- **Concreto:** Tipo de sostenimiento con compuestos áridos, cemento y agua
- **(hormigón)** utilizado de forma ocasional en la minería del carbón.
- **Sostenimiento pasivo:** donde los elementos de sostenimiento son externos a la roca y dependen del movimiento interno de la roca que está en contacto con el perímetro
- **Sostenimiento activo:** viene a ser el refuerzo de la roca donde los elementos de sostenimiento son una parte integral de la masa rocosa.
- **Sostenimiento vía húmeda:** En este tipo de proyección de shotcrete, se aplica el acelerante y el aire comprimido en la boquilla de la manguera, a la salida del material, para ser proyectado.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTÁNDAR.

5.1. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

En el sostenimiento con shotcrete vía húmeda se debe contar con los siguientes personales, 01 operador de robot, 01 operador de mixer y 01 ayudante de robot.

- ✓ Deben contar con licencia de conducir vigente A1 otorgado por el MTC tanto el operador de robot y operador de mixer acuerdo con el puesto de trabajo que realiza.
- ✓ Deben contar con licencia interna de conducir vigente tanto el operador de robot y operador de mixer acuerdo con el puesto de trabajo que realiza.

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA HUMEDA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-62	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 07/01/2025	Página: 2 de 6	

- ✓ Experiencia mínima en interior mina como 2 años en caso de operador de robot y mixer y 6 meses de experiencia como ayudante de robot.
- ✓ Deben estar capacitados y entrenados para realizar las labores de sostenimiento con shotcrete vía húmeda.
- ✓ Usar los EPP's en un buen estado, de acuerdo con la actividad y peligros a los que estarán expuestas durante el trabajo.
- ✓ Conocer las rutas y procedimientos de evacuación en caso de emergencia, previo al ingreso de las labores subterráneas.

5.2. REQUERIMIENTO DEL LUGAR DE TRABAJO

En el sostenimiento con shotcrete vía húmeda se debe contar con los siguientes personales, 01 operador de robot, 01 operador de mixer y 01 ayudante de robot.

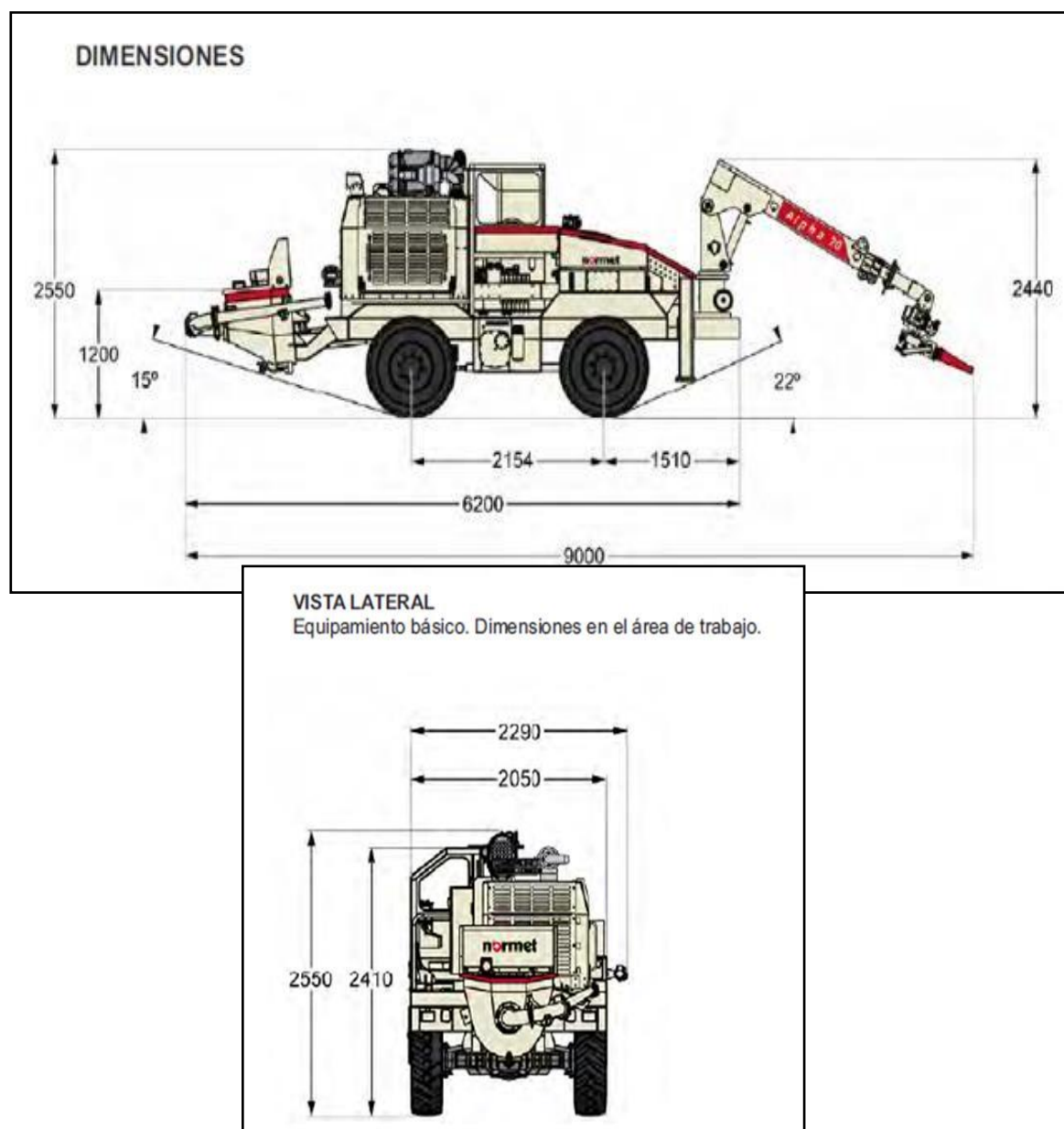
- ✓ El ayudante / operador del robot lanzador deberá dirigir al operador del mixer de bajo perfil hacia la batea del Robot lanzador (operación en retroceso) posicionándose al lado izquierdo del espejo retrovisor del operador; si el operador de mixer no tiene contacto visual con la persona que lo dirige no deberá iniciar la maniobra de retroceso.
- ✓ Para iniciar el sostenimiento con shotcrete, el operador del robot lanzador se ubicará al lado opuesto del área a sostener, sobre piso firme y techo sostenido, a una distancia recomendada de 3 a 5 metros dependiendo de la sección de las labores. El ayudante se asegurará que la parrilla de la batea permanezca cerrada durante el trasegado de concreto.
- ✓ Durante el proceso de sostenimiento con shotcrete la puntera del robot lanzador deberá permanecer en dirección perpendicular a la superficie del terreno a sostener, a una distancia entre 1.00 m a 1.50 m. para obtener una eficiencia en el lanzado, dependiendo de la presión de aire.
- ✓ El sostenimiento con shotcrete se realizará de abajo hacia arriba, iniciando desde el hastial con dirección hacia la corona; el operador del robot lanzador deberá ubicarse en todo momento debajo de un techo sostenido.
- ✓ El espesor de Shotcrete a aplicar en las labores está definido en la Tabla Geomecánica de acuerdo con la calidad de roca.
- ✓ El sostenimiento debe realizarse de acuerdo con el avance de la labor, con sostenimiento hasta el tope.
- ✓ Mantener una distancia de 1 a 1.5m entre la pistola de lanzado y la superficie a lanzar el Shotcrete.
- ✓ La instalación de calibradores será con una distribución sistemática de 1m x 1 m
- ✓ Los flujos del aire comprimido y de la mezcla deben ser continuos (2 - 4 Bares) durante la proyección del shotcrete para evitar obstrucciones en el equipo, rebote excesivo y mala compactación del shotcrete (porosidad).
- ✓ La Absorción de energía determinada por ensayo de flexotracción según UNE EN 14488-5:2007 debe de cumplir una absorción de energía 1000J.
- ✓ La resistencia a la compresión del concreto lanzado debe de cumplir la clasificación C35/45. Con una resistencia mínima de 30 Mpa en ensayos de testigos a 28 días.
- ✓ La planta de shotcrete deben cumplir con las dosificaciones de los diseños establecidos en peso y el tiempo óptimo de mezclado (6-15 minutos) para garantizar la homogeneidad

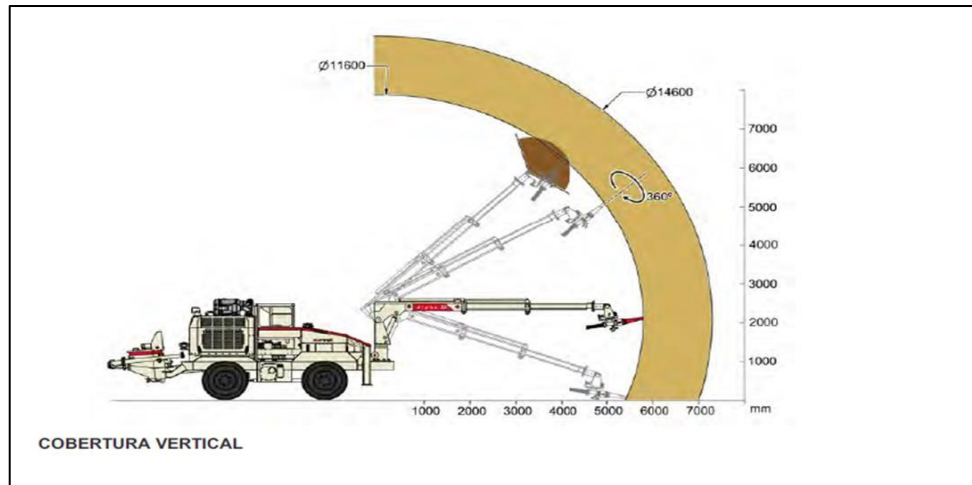
	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA HUMEDA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-62	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 07/01/2025	Página: 3 de 6	

de la mezcla, con la finalidad de obtener la consistencia especificada a pie de planta (SLUMP 10 – 11 in.)

- ✓ La consistencia de la mezcla de shotcrete despachada en planta debe garantizar una trabajabilidad de 2 horas, considerando que la perdida de consistencia es de 1in. / hora.
- ✓ El personal debe realizar la limpieza minuciosa del equipo Mixer y el Robot lanzador de Shotcrete vía húmeda al culminar los trabajos.
- ✓ Culminado el lanzamiento de shotcrete es obligatorio el marcado de la labor indicando la fecha y hora final de lanzado.
- ✓ El tiempo de fraguado mínimo del concreto lanzado es de 02 horas, cumplido este tiempo la labor se encuentra habilitada para cualquier tipo de trabajo operativo.

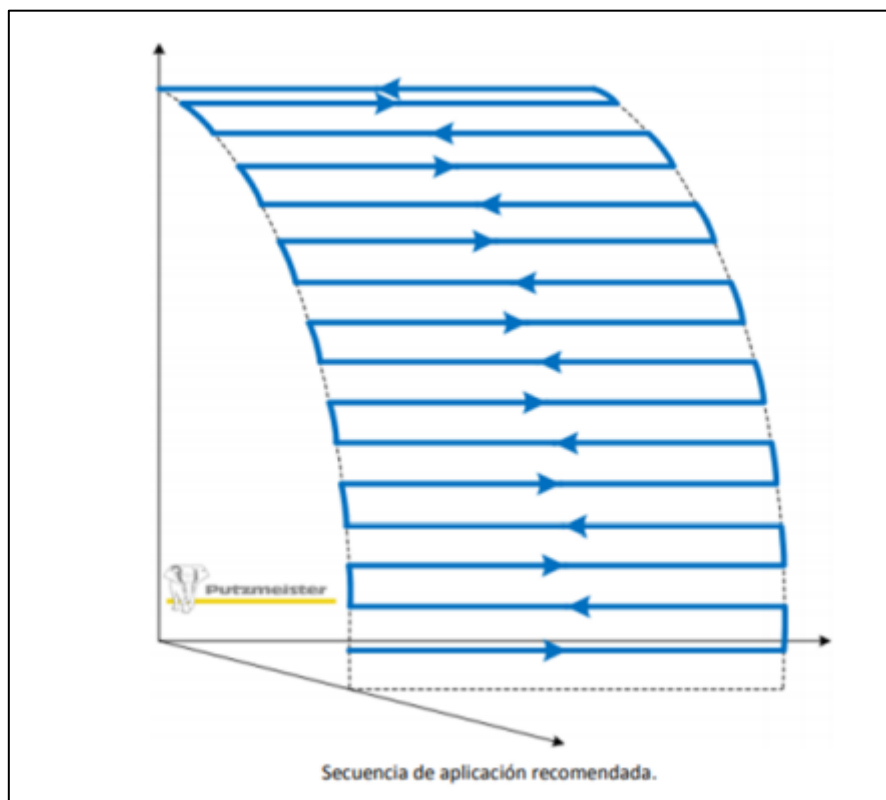
Figura. 01 – 02: Dimensiones del robot lanzador Alpha 20, vista lateral, frontal y cobertura vertical.





Fuente: <http://normet.com.pe>.

Figura. 03: Secuencia de aplicación recomendada para el lanzamiento de shotcrete via humeda en labores.



5.3. REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES

En el sostenimiento con shotcrete vía húmeda los herramientas, equipos y materiales a utilizar son los siguientes:

- Deben estar en óptimas condiciones las herramientas, equipos y materiales
- El robot Alpha 20, Mixer tornada S2 deben estar inspeccionadas y cumplir con los puntos no negociables

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA HUMEDA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-62	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 07/01/2025	Página: 5 de 6	

- Debe cumplir con los dispositivos de seguridad
- Las herramientas para utilizar deben ser inspeccionadas antes de realizar las actividades
- Antes de iniciar las actividades deben bloquear el área de trabajo con (bloqueos blandos, bastón luminoso y cono)

5.4. REQUIRIMIENTOS DE LA ORGANIZACIÓN.

Para Cumplir con el presente estandar y el procedimiento específico para el requerimiento de la organización son los siguientes:

- Cumplimiento con el programa de cursos de capacitación e-learning de acuerdo con el puesto de trabajo.
- Cumplimiento al programa de inspecciones internas.
- Cumplimiento con evaluación médica de los colaboradores anualmente.
- Difusión y retroalimentación de las diez reglas de oro.
- Cumplimiento al programa de capacitación de los procedimientos de los PETS y los estándares de acuerdo con el puesto de trabajo

6. RESPONSABILIDADES.

6.1. Superintendente de Mina.

- Auditar el cumplimiento del presente estándar
- Participar activamente en la revisión/aprobación de los estándares, procedimientos para la mejora continua.
- Responsable de asignar los recursos y evaluar el cumplimiento del presente estándar.

6.2. Jefe de guardia/ Supervisores de Área.

- Garantizar el cumplimiento del presente estándar salvaguardando la integridad física de las personas.
- Capacitar a los trabajadores en el presente estándar
- Gestionar los materiales
- Ser responsable por su seguridad y de los trabajadores que este en su mando
- Informar a los trabajadores de los peligros existentes en el lugar de trabajo.

6.3. Área de seguridad/ingeniero de seguridad

- Verificar el cumplimiento del presente estándar.
- Supervisar y realizar el seguimiento de cumplimiento del estándar
- Capacitar a los supervisores de cada área acerca de los estándares de los trabajadores que realizan.
- Paralizar la labor so se encuentra con evidencias, condiciones subestándares que atenta contra la integridad del trabajador, hasta que se elimina dicha condición.

6.4. Colaborador

- Tener conocimiento y capacitación del presente estándar y cumplir con los criterios técnicos establecidos en este documento.
- Reportar todo accidente y incidente de manera inmediata ocurrido durante el sostenimiento con shotcrete vía húmeda en las labores.

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN.

- FOR-SSO-065 Orden de Trabajo.
- FOR-SSO-019 IPERC Continuo.

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VIA HUMEDA		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-62	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 07/01/2025	Página: 6 de 6	

- FOR-SSO-066 Check List de Labores.
- FOR-SSO-048 Inspección de Herramientas.
- GMI-SHT-PET-02 Sostenimiento con shotcrete en vía húmeda.
- FOR-SHT-019 Check list de equipo mixer
- FOR-SHT-020 Check list de equipo robot

8. REVISIÓN Y MEJORA CONTINUA.

Este documento deberá ser revisado y mejorado según lo establecido en el Procedimiento:

- **PG-SIG-011** Estructura Control y Distribución de Documentos.

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Wilder Antonio Moran Jefe de guardia	Marco Cueva Tovar Jefe de Área	Alex Puente Rivera Ingeniero de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 07/01/2025	Fecha: 07/01/2025	Fecha: 09/01/2025	Fecha: 09/01/2025