

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES UTILIZANDO JACKLEG		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MIN-EST-02	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 05-12-2025	Página: 1 de 5	

1. OBJETIVO:

- 1.1 Estandarizar las actividades de sostenimiento con pernos helicoidales utilizando Jackleg para reforzar el macizo rocoso y realizar el trabajo seguro durante el desarrollo de las actividades, controlar y minimizar los accidentes por caída de rocas en las operaciones de mina.

2. ALCANCE:

- 2.1. A todos los trabajadores de las labores de mina subterránea (exploración, preparación, desarrollo y explotación) de Gestión Minera Integral S.A.C. Unidad Minera Americana – Alpayana S.A.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS:

- 3.1 Ley 29783 “Seguridad y Salud en el Trabajo” y su modificatoria la Ley 30222.
- 3.2 D.S 005-2012-TR “Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria 006-2014-TR.
- 3.3 Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería D.S. N° 024-2016-EM y su modificatoria el D.S. N° 023-2017- EM., D.S. N°034-2023-EM.
- 3.4 Aplicar el PARE.
- 3.5 Política de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional de GMI S.A.C (POL-GGE-001).
- 3.6 En el cumplimiento del ART. 213.- En la ejecución de las labores mineras horizontales, inclinadas o verticales y otras, se procederá a su sostenimiento sistemático inmediato, aplicando el principio de “labor avanzada, labor sostenida”, en lo que sea aplicable.
- 3.7 Norma ISO 45001-2018 (Requisito 8.1).
- 3.8 Reglas de Oro aplicadas al procedimiento:
 - Regla de Oro N.º 01 Derecho a decir no.
 - Regla de oro N.º 03 desatar y sostener tu zona de trabajo.
 - Regla de oro N.º 04 ventilar y monitorear tu zona de trabajo.
 - Regla de Oro N.º 06 Exposición a la línea de fuego.
 - Regla de oro N.º 07 Trabajos de alto riesgo.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

- **Estándar:** Son los modelos, pautas y patrones que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente y/o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento. Indica la forma correcta de hacer las cosas.
- **GSI:** Es un sistema de caracterización de las propiedades geomecánicas de los macizos rocosos, a través de la fácil identificación por evaluación visual de las propiedades geológicas en el campo
- **RMR:** es un sistema de clasificación geomecánica que permite hacer una clasificación de un macizo rocoso “in situ” indicando su grado de calidad dando valores numéricos a diferentes propiedades de la roca
- **Malla electrosoldada:** es una reja cuyos elementos metálicos han sido ligados a través de una soldadura eléctrica, formando un solo cuerpo enrejado, con estructura de malla, resultado de la unión de todas sus partes.
- **Perno helicoidal:** Consiste en una barra de acero con resaltes en forma de hilo helicoidal de amplio paso que actúa en colaboración con un sistema de fijación formado por una placa perforada de acero y una tuerca.

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES UTILIZANDO JACKLEG		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MIN-EST-02	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 05-12-2025	Página: 2 de 5	

- **Sostenimiento:** Es parte del trabajo minero que puede incidir en la velocidad y producción de la mina. Por lo que realizarlo de la mejor manera y con buen criterio, contribuye a incrementar la seguridad en las labores.
- **Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de éstos, daños a equipos y medio ambiente.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

5.1. REQUERIMIENTO DE PERSONAL.

A) MAESTRO MINA (1):

- Contar con autorización interna de trabajo vigente
- Contar con experiencia comprobada mínima de 02 años en minería subterránea.
- Contar con capacitación y entrenamiento en el pets de desate de rocas (GMI-MIN-PET-14).
- Contar con capacitación y entrenamiento en el pets de Sostenimiento con pernos helicoidales utilizando jackleg (GMI-MIN- ZV - PET- 18).
- Verificar y ejecutar la ventilación de sus labores antes de iniciar sus actividades
- Conocimiento en el pintado de malla de sostenimiento para la perforación de acuerdo de acuerdo con los estándares proporcionados por Geomecánica.

B) AYUDANTE MINA (2):

- Contar con autorización interna de trabajo vigente
- Contar con experiencia comprobada mínima de 06 meses en minería subterránea.
- Contar con capacitación y entrenamiento en el pets de desate de rocas (GMI-MIN-PET-14).
- Contar con capacitación y entrenamiento pets de Sostenimiento con pernos helicoidales utilizando jackleg (GMI-MIN- ZV -PET- 18).
- Cumplir con las indicaciones del Maestro Mina para asegurar la correcta ejecución del trabajo.

5.2. REQUERIMIENTO DE LUGAR DE TRABAJO.

- La labor para sostener debe estar ventilado, desatado, limpio e iluminado para tener un ambiente de trabajo seguro y saludable. (GMI-MIN-PET-14: Desatado Manual de rocas).
- Para realizar la actividad de sostenimiento los trabajadores deben estar capacitado en la actividad, la supervisión verificara el cumplimiento, corrigiendo de inmediato las desviaciones. En el caso de presencia de cambio de tipo de roca, el supervisor solicitara la evaluación geomecánica del macizo rocoso. Sostenimiento con pernos helicoidales utilizando jackleg

a) De la labor y el personal:

- El personal de Geomecánica evalúa la labor y determina el tipo de sostenimiento, dejando anotado en el cuaderno Geomecánico. La Supervisión de Mina debe aplicar el sostenimiento según la evaluación geomecánica.
- Para la instalación del perno helicoidal, la distribución será de acuerdo con la sección de la labor y el espaciamiento cumplirá con lo indicado en la Cartilla de Geomecánica, ventilación y seguridad.
- El personal deberá contar con el adaptador para perno helicoidal.
- La instalación de los pernos será en forma sistemática y radial, siendo perpendicular a la superficie de las estructuras.

b) De la perforación:

- La perforación de los taladros debe ser con barras de 4,6 y 8 pies sucesivamente.
- La longitud del taladro será:

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES UTILIZANDO JACKLEG		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MIN-EST-02	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 05-12-2025	Página: 3 de 5	

Longitud del Perno	Longitud del Taladro
5 pies	1.4 m
7 pies	2 m
8 pies	2.3 m

- Para la perforación de taladros en la corona debe hacerse con la maquina posicionada sobre carga; la luz entre el piso y la corona de la labor deberá ser de 2.45 mts. y el perforista posicionado sobre la misma carga o plataforma de perforación.
- Presión de aire mínimo de trabajo 75 PSI.

c) Del perno helicoidal:

- Los pernos helicoidales serán utilizados en labores permanentes o en labores temporales según determinación del área geomecánica.
- No utilizar los pernos helicoidales en terrenos panizados.
- El diámetro del perno será de 22 mm.
- La colilla del perno debe sobresalir como máximo 10 cm medidos desde la superficie de la roca.
- El perno deber ser instalado a la altura de la gradiente y un máximo de 20 cm por encima de la gradiente.
- El diámetro de las brocas será de 35 mm.

d) De la preparación del cemento - RESINA:

- Usar cartuchos de resina (dimensiones: 28 mm x 30.5 cm) de fraguado rápido de 1 a 3 minutos.
- Usar cartuchos de cemento (dimensiones: 30mm x 30.5cm) de hidratación rápido de 1 a 3 minutos.
- La dosificación adecuada para garantizar una correcta adherencia es de:
 - Para barra helicoidal de 5 pies utilizar: 03 cartuchos de resina y 04 cartuchos de cemento.
 - Para barra helicoidal de 7 pies utilizar: 03 cartuchos de resina y 05 cartuchos de cemento.
 - Para barra helicoidal de 8 pies utilizar: 03 cartuchos de resina y 06 cartuchos de cemento.
- El tiempo de batido del perno debe ser de 30 segundos como mínimo, los 15 primeros segundos desde el ingreso hasta el tope y los 15 segundos restantes en el tope, esperar 5 segundos para retirar el adaptador, colocar la placa y ajustar los pernos.

5.3. REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES.

EQUIPOS	HERRAMIENTAS	MATERIALES
➤ Perforadora jackleg con barra de avance. ➤ Plataforma de perforación.	➤ Juego de barrenos de 4', 6' y 8' ➤ Brocas de 35mm ➤ 02 juegos de barretillas ➤ Comba de 6 libras ➤ Llave Stilson N° 14 ➤ Saca barreno ➤ Adaptador de perno	➤ Pernos helicoidales con su respectiva placa y tuerca ➤ Cartuchos de cemento y resina. ➤ Pintura. ➤ Cinta band it. ➤ Abrazadera

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES UTILIZANDO JACKLEG		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MIN-EST-02	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 05-12-2025	Página: 4 de 5	
		helicoidal ➤ Llave francesa N° 10 ➤ Cucharilla y atacador de madera ➤ Recipiente para el fraguado de los cartuchos de cemento ➤ Cizalla de 18 pulgadas	

5.4. REQUERIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN.

- Cumplimiento al programa de E-LEARNING en tema del reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, Uso de Equipos de Protección Personal y Reglamento interno de tránsito.
- Cumplimiento de programa de capacitación de Estándares y Procedimientos escrito de Trabajo Seguro.
- Cumplimiento al programa de inspecciones trimestrales de las herramientas.

6. RESPONSABILIDADES.

6.2. Gerente General.

Brindar los recursos necesarios para el cumplimiento del estándar.

6.3. Superintendente, jefes de área, y Supervisores.

Gestionar los recursos para el cumplimiento del estándar.

Establecer los controles para asegurar el cumplimiento del estándar en salvaguarda de la seguridad de los trabajadores. Serán minuciosos en sus observaciones.

6.4. Jefe de Geomecánica.

Realizar la recomendación geomecánica y verificar el cumplimiento de la recomendación.

6.5. Colaboradores.

Son responsables del cumplimiento del estándar.

7. REGISTROS, CONTROLES Y DOCUMENTOS:

- FOR-SSO-065 Orden de Trabajo.
- FOR-SSO-066 Check List de Labor
- FOR-SSO-019 IPERC Continuo.
- GMI-MIN- ZV - PET-018 Sostenimiento con pernos helicoidales utilizando jackleg.
- GMI-MIN-PET-14: Desatado Manual de rocas

8. REVISIÓN Y MEJORA CONTINUA

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

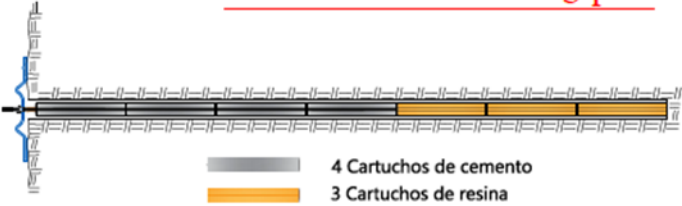
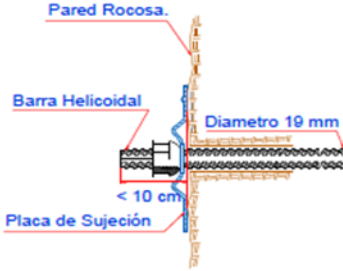
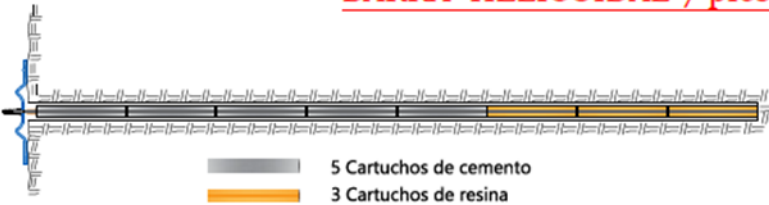
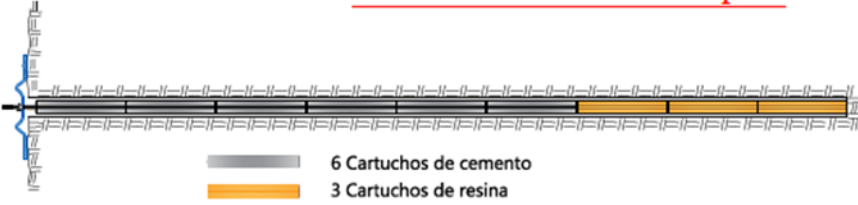
- **PG-SIG-011** Estructura Control y Distribución de Documentos.

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Antonio Romani Hurtado Supervisor de Mina	Yonny Quispe Loaiza Jefe de sección	Alex Puente Rivera Ingeniero de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 02/12/2025	Fecha: 03/12/2025	Fecha: 04/12/2025	Fecha: 05/12/2025

	ESTANDAR: SOSTENIMIENTO CON PERNOS HELICOIDALES UTILIZANDO JACKLEG		UEA AMERICANA
	Código: GMI-MIN-EST-02	Versión: 06	
	Fecha de actualización: 05-12-2025	Página: 5 de 5	

Anexo 1

DOSIFICACIÓN DE CARTUCHOS DE CEMENTO Y RESINA

BARRA HELICOIDAL 5 pies  4 Cartuchos de cemento 3 Cartuchos de resina	DETALLE DE PERNO HELICOIDAL  Pared Rocosa. Barra Helicoidal Diametro 19 mm < 10 cm Placa de Sujeción
BARRA HELICOIDAL 7 pies  5 Cartuchos de cemento 3 Cartuchos de resina	
BARRA HELICOIDAL 8 pies  6 Cartuchos de cemento 3 Cartuchos de resina	