

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Mecánica

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Reparación general con soldadura del dipper de la  
pala Bucyrus 495 HR - 73 YD3 Área de  
Mantenimiento Cuajone**

Luis Alberto Mayorga Peña

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Mecánico

Arequipa, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **AGRADECIMIENTO**

A la empresa U. S. ITEM S. A. por brindarme el apoyo y la oportunidad de trabajar y seguir desarrollándome en lo laboral y profesional.

## **DEDICATORIA**

A mi padre e hijo, quienes fueron motivo e inspiración para poder alcanzar mis metas trazadas en lo personal y profesional.

# ÍNDICE

<b>Agradecimiento</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>ix</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>x</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xi</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>xii</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>13</b>
<b>ASPECTOS GENERALES</b> .....	<b>13</b>
1.1. Datos generales de la empresa .....	<b>13</b>
1.2. Actividades de la empresa .....	<b>14</b>
1.3. Reseña histórica de la empresa.....	<b>15</b>
1.3.1. Ubicación geográfica .....	16
1.3.2. Valores .....	17
1.3.3. Políticas.....	17
1.4. Organigrama de la empresa .....	<b>18</b>
1.5. Visión, misión y política.....	<b>19</b>
1.5.1. Visión.....	19
1.5.2. Misión .....	19
1.5.3. Política de privacidad .....	19
1.6. Bases legales o documentos administrativos .....	<b>20</b>
1.6.1. Códigos y normas.....	20
1.7. Plan de seguridad y salud en el trabajo .....	<b>21</b>
1.7.1. Objetivo .....	21
1.7.2. Alcance.....	21
1.7.3. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	21
1.7.4. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o supervisor de seguridad y salud en el trabajo y reglamento de seguridad y salud en el trabajo	
22	
1.8. Integrantes del CSST U. S. ITEM S. A. ....	<b>23</b>
1.8.1. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	23

1.8.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales y mapa de riesgos.....	25
1.8.3. Mapa de riesgos.....	25
1.8.4. Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo.....	26
1.8.5. Procedimientos.....	26
1.8.6. Inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo.....	26
1.8.7. Salud ocupacional.....	27
1.8.8. Examen médico periódico.....	27
1.8.9. Examen médico preempleo.....	27
1.8.10. Plan de contingencia.....	27
1.8.11. Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales.....	28
1.8.12. Auditorias.....	28
1.8.13. Estadísticas.....	29
1.8.14. Revisión del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo por el empleador.....	29
<b>1.9. Procedimientos obligatorios de prevención contra el Covid – 19.....</b>	<b>29</b>
1.9.1. Proceso de desinfección y limpieza de áreas.....	30
1.9.2. Limpieza rutinaria.....	31
1.9.3. Gestión de residuos.....	32
1.9.4. Características de vigilancia, prevención y control de riesgos por exposición.....	32
1.9.5. Procedimiento para abandono de personal por temperatura corporal	34
1.9.6. Identificación de caso sospechoso de trabajador de puestos de trabajo de bajo riesgo.....	34
1.9.7. Lavado y desinfección de manos.....	35
1.9.8. Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo	36
1.9.9. Medidas preventivas colectivas.....	37
1.9.10. Medidas de protección personal.....	38
1.9.11. Proceso para la reincorporación al trabajo.....	38
<b>1.10. Sistema de Gestión de Calidad que ofrece la empresa.....</b>	<b>39</b>
1.10.1. Objetivo del Manual de Calidad.....	39

1.10.2. Referencias normativas.....	39
1.10.3. Términos y definiciones.....	40
1.10.4. Sistema de Gestión de Calidad.....	41
1.10.5. Control de registros.....	42
1.10.6. Responsabilidad de la Alta Dirección.....	42
1.10.7. Planificación.....	44
1.10.8. Responsabilidad, autoridad y comunicación.....	45
1.10.9. Representante de la Alta Dirección.....	45
1.10.10. Revisión por parte de la Alta Dirección.....	47
1.10.11. Gestión de los recursos.....	48
1.10.12. Recursos humanos.....	48
1.10.13. Compras.....	51
1.10.14. Control de los dispositivos de seguimientos y medición.....	52
1.10.15. Auditoría interna.....	54
1.11. Normas y estándares en soldadura.....	<b>56</b>
1.11.1. Normas Técnicas Peruanas 341.201:2018.....	56
1.11.2. Normas internacionales.....	57
1.12. Calificación de los soldadores (homologación).....	<b>59</b>
1.13. Descripción del área donde se realizaron las actividades profesionales .	<b>62</b>
1.14. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa.....	<b>62</b>
1.15. Perfiles para puestos de trabajo.....	<b>63</b>
1.15.1. Residente de servicio.....	63
1.15.2. Ingeniero de seguridad.....	64
1.15.3. Supervisor de campo.....	67
1.15.4. Operario soldador.....	68
1.15.5. Oficial soldador.....	71
1.15.6. Electricista.....	73
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>75</b>
<b>ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES .....</b>	<b>75</b>
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional del proyecto.....	<b>75</b>
2.2. Descripción del área de la obra.....	<b>76</b>
2.2.1. Ubicación geográfica.....	76
2.2.2. Condiciones climatológicas y de relieve.....	77

2.3. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de Actividad Profesional .....	<b>78</b>
2.4. Objetivos de la actividad profesional.....	<b>78</b>
2.4.1. Objetivo general .....	78
2.4.2. Objetivo específico .....	78
2.4.3. Justificación de la actividad profesional.....	78
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>80</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>80</b>
3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas .....	<b>80</b>
3.1.1. Acero ASTM A 514.....	81
3.1.2. Acero antiabrasivo 400/500 BHN .....	82
3.1.3. Planchas bimetálicas antidesgaste (carburo de cromo) .....	82
3.1.4. Barras bimetálicas antidesgaste (carburo de tungsteno).....	83
3.2. Proceso de soldadura empleado en el mantenimiento .....	<b>84</b>
3.2.1. FCAW - Flux Cored Arc Welding .....	84
3.3. Materiales de aporte y equipos utilizados .....	<b>87</b>
3.3.1. Arcair .....	87
3.4. ESAB Dual Shield II 70 Ultra.....	<b>88</b>
3.5. ESAB Dual shield 7100 Ultra .....	<b>89</b>
3.6. ESAB Dual Shield 8000-Ni2.....	<b>90</b>
3.7. Medidor de espesores por ultrasonido .....	<b>91</b>
3.8. Inspección por tintes penetrantes .....	<b>93</b>
3.9. Proceso de corte oxiacetileno .....	<b>94</b>
3.10. Revestimiento con material antiabrasivo .....	<b>95</b>
3.11. Informe general de una reparación realizado a un dipper de pala Bucyrus 495 HR.....	<b>96</b>
3.11.1. Latch keeper.....	96
3.11.2. Cajones amortiguadores de compuerta .....	98
3.12. Reparación de labio .....	<b>99</b>
3.13. Laterales exteriores del dipper.....	<b>100</b>
3.14. Piso exterior .....	<b>101</b>
3.15. Alojamiento y techo del dipper .....	<b>103</b>
3.16. Barrenado de alojamientos de los pines .....	<b>104</b>
3.17. Medidas de alojamientos barrenados .....	<b>106</b>

<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>108</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....</b>	<b>108</b>
4.1. Descripción de actividades profesionales .....	108
4.2. Entregables de las actividades profesionales.....	112
4.3. Ejecución de las actividades profesionales.....	113
4.3.1. Diagrama de actividades realizadas.....	113
4.3.2. Elaboración de documentos de inspección y actas .....	116
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>117</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>117</b>
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas .....	117
5.2. Logros alcanzados.....	117
5.2.1. En el ámbito del proyecto .....	117
5.2.2. En el ámbito personal.....	118
5.3. Dificultades .....	118
5.4. Planeamiento de mejoras.....	118
5.4.1. Metodologías propuestas .....	118
<b>Conclusiones.....</b>	<b>119</b>
<b>Lista de referencias.....</b>	<b>120</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>122</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. Organigrama de la empresa U. S. ITEM S. A., unidad Cuajone .....	18
Figura 3. Dipper Bucyrus 495 HR.....	81
Figura 4. Placa bimetálica carburo de cromo .....	83
Figura 5. Placa bimetálica carburo de tungsteno. Tomada del catálogo Carbosystem,2021 .....	83
Figura 6. Esquema de los componentes del proceso FCAW. Tomada del proceso FCAW, 2021 .....	85
Figura 7. Protección gaseosa proceso FCAW. Tomada del proceso FCAW, 2021 .....	86
Figura 8. Tipo de juntas con soldadura. Tomada del tipos y características de uniones con soldadura, 2015.....	86
Figura 9. Corte por arco aire. Tomada del catálogo de Materiales y Aportes ..	88
Figura 10. Toma de lectura con ultrasonido, medición de espesores .....	92
Figura 11. Inspección con ultrasonido de zona curvada del Dipper .....	92
Figura 12. Inspección por NDT; tintes penetrantes .....	93
Figura 13. Revestimiento con carburo de cromo y carburo de tungsteno .....	95
Figura 14. Reparación de latch keeper .....	97
Figura 15. Reparación y revestimiento de cajones amortiguadores de compuerta .....	98
Figura 16. Reparación de labio .....	99
Figura 17. Reparación y revestimiento de laterales .....	100
Figura 18. Cambio de planchas desgastadas de hellband y barras verticales	102
Figura 19. Cambio de plancha base de alojamientos.....	103
Figura 21. Barrenado de alojamientos .....	105
Figura 22. Bocinas de alojamientos del Dipper. Tomada de autopartes, catálogo Bucyrus .....	106
Figura 23. Alojamientos del Dipper .....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Integrantes del comité de seguridad y salud en el trabajo.....	23
Tabla 2. Descripción del puesto .....	63
Tabla 3. Funciones específicas .....	64
Tabla 4. Descripción del puesto de ingeniero de seguridad.....	64
Tabla 5. Competencias organizacionales y del puesto .....	66
Tabla 6. Descripción del puesto de supervisor de campo .....	67
Tabla 7. Competencias organizacionales y del puesto .....	68
Tabla 8. Operario soldador.....	68
Tabla 9. Competencias organizacionales y de puesto .....	71
Tabla 10. Oficial soldador.....	71
Tabla 11. Competencias organizacionales y de puesto .....	73
Tabla 12. Electricista .....	73
Tabla 13. Competencias organizacionales.....	74
Tabla 14. Composición química del acero ASTM A 514 .....	81
Tabla 15. Propiedades mecánicas del acero ASTM A 514 .....	82
Tabla 16. Composición química del acero 400/500 BHN .....	82
Tabla 17. Especificaciones técnicas del recubrimiento .....	83
Tabla 18. Características de la placa de carburo de tungsteno.....	84
Tabla 19. Especificaciones del alambre tubular II70 Esab Dual Shield.....	89
Tabla 20. Especificaciones del alambre tubular 7100 Esab Dual Shield.....	90
Tabla 21. Especificaciones del alambre tubular 8000 Ni2 Esab Dual Shield ..	91
Tabla 22. Medidas finales del maquinado hidráulico.....	107
Tabla 23. Diagrama Gantt de la reparación general del Dipper de pala Bucyrus .....	113

## RESUMEN

La empresa Universal Suppliers Ingeniería Técnica minera Comercial S.A. (U. S. ITEM S. A.) el 2017 se presentó a la unidad de Cuajone junto a otras empresas a una licitación. En 2018 la empresa U. S. ITEM S. A. salió elegida para prestar servicios de mantenimiento y reparación general con soldadura de equipos de maquinaria pesada, debido a ser los mejores en propuestas económicas, así como en el tiempo para culminar cada reparación.

Dentro de los equipos designados para el mantenimiento general con soldadura se consignó 31 tolvas de volquete, 2 lampones letourneao y 15 dipper de pala sin compuerta ni arco, con el fin de ser terminados en tres años según la duración del contrato; en respuesta a ello se realizó un plan de trabajo para el cumplimiento del contrato y las metas de la empresa.

Para el acopio ininterrumpido del material, a los equipos utilizados para el carguío, traslado y deposito del material se implementó un tipo de blindaje al material base para su mayor resistencia a la abrasión, para que los equipos puedan trabajar en diferentes puntos siendo con incorporación de material más duro en diferentes zonas. En el siguiente informe se detallará el mantenimiento, reparación y plan de trabajo que se le realiza a un dipper de pala Bucyrus 495 HR de 73 YD<sup>3</sup> de tal, manera que el componente tenga mayores horas de trabajo para su siguiente cambio. Se evalúa la condición de material base, detallando con un informe inicial las zonas donde hubo mayor desgaste.

# INTRODUCCIÓN

El presente informe se realizó gracias a la empresa Universal Suppliers Ingeniería Técnica Minera Comercial (U. S. ITEM S. A.) quien presta servicios de mantenimiento general de componentes de maquinaria pesada con soldadura en la unidad de Cuajone.

En el informe se detalla cómo se entrega un dipper de pala después de haber sido sometido a horas de trabajo para el acopio de mineral, la evaluación y cambio de planchas anti abrasivas, evaluación y cambio de planchas base, desgaste y deformación de los alojamientos de las bocinas, rectificación de alojamientos, cambios de cajones de amortiguación de compuerta, reparación de labio y blindaje del componente.

En tal sentido el presente estudio de esta se dividió en capítulos que a continuación se detallan:

Capítulo I.- Aspectos Generales en el cual se realiza la descripción de la empresa, su reseña histórica, actividades que realizan, estructura orgánica y descripción de área y actividades profesionales.

Capítulo II.- Apartado donde se describen los aspectos generales de las actividades profesionales, antecedentes, objetivos, justificación y resultados esperados.

Capítulo III.- Se describen las bases teóricas de las actividades realizadas.

Capítulo IV.- Se describen las actividades profesionales, sus aspectos técnicos y ejecución.

Capítulo V.- Describe los resultados finales de las actividades realizadas, asimismo los logros, dificultades, mejoras y aportes.

Finalmente se realizó las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS GENERALES**

#### **1.1. Datos generales de la empresa**

U. S. ITEM S. A. es el principal distribuidor de aceros antiabrasivos de 400BHN, 450BHN, 500BHN, T21 y aceros estructurales de alta resistencia HITEN 780, proveniente de la más importante acería del mundo JFE.

Realiza prestaciones de servicios de soldadura, barrenado y mantenimiento en mina, así como trabajos en planta concentradora.

- **RUC**

20110343907

- **Razón social**

Universal Suppliers Ingeniería Técnica Minera Comercial S. A.

- **Tipo empresa**

Sociedad Anónima

- **Condición**

Activo

- **Fecha de inicio de las actividades**

20 de marzo de 1991

- **Actividades comerciales**

Distribuidor de aceros antiabrasivos

Reparación general con soldadura de equipos de maquinaria pesada

- **Dirección legal:**

Av. Los Materiales N.º 2915 Urb. Industrial Wiese (entre la cuadra 4 y 5  
Av. Universitaria)

- **Distrito / ciudad**

Lima

- **Departamento**

Lima, Perú

## **1.2. Actividades de la empresa**

La empresa U. S. ITEM S. A. es representante exclusivo para Perú de aceros bimetálicos antiabrasivos fabricadas por *Sure Alloy* (SAS) en los Estados Unidos, las prensas de impresión líquida de la marca Chesterton fabricadas en América del Norte en los Estados Unidos, como los racores y accesorios de tipo victoriano de Fundición Bruno S. A. de Chile.

Es proveedor y abastecedor líder de aceros anticorrosión y de alta resistencia de algunas de las acerías más importantes como Jefe Japón. Fabricante de tolvas y cangilones para equipos de minería y construcción para equipos de perforación de los contratos de mantenimiento, montaje, excavación utilizados en la mina.

Piezas en plancha bimetálica de carburo de cromo en base a planos o levantamientos de datos en el campo.

- Rolado y preformado de planchas hasta 2 ½"
- Perforados
- Avellanado
- Corte de planchas hasta 6" con oxicorte y 1" con arco de plasma según planos
- Asesoría y fabricación de piezas de revestimiento (*liners*) con perforaciones para pernos avellanados para chutes en acero
- Elementos de corte para moto niveladora, tractores, cargadores y palas
- Fabricación de cucharones para cargadores
- Producción de tolvas
- Producir líneas con agujeros cónicos para conos de descarga
- Fabricación de cuchillas de abanico
- Fabricación de mangueras anticorrosión
- Fabricación de codos antidesgaste
- Producir la línea de bastidor principal para trituradoras
- Fabricación de conos para cargadoras, cuchillas para tractores y motoniveladoras, patinetes de labio y cargadoras de varias marcas, así como tapas de rodillo para topadora con acero US 500 y carburo de titanio
- Recubrimientos anticorrosión y antiimpacto para palas y mineros
- Kit fácil para tolvas (tipo gofre, peine, bandeja, platos blandos)
- Kit antidesgaste para motoniveladoras, tractores, cargadoras y palas
- Reparación de palas y palas cargadoras en nuestros talleres
- Reparaciones estructurales con soldaduras especiales y aceros ASTM A514 e HITEN 78OLE, estricto control de calidad con pruebas no destructivas, cangilones, palas, cabezales de tractor y cargador, y otra maquinaria pesada

### **1.3. Reseña histórica de la empresa**

Universal *Suppliers* Ingeniería Técnica Minera Comercial S. A. especializada en venta al por mayor no especializada fue creado el 21 de abril de 1993, registrada como sociedad anónima en el sector del comercio.

- Registro Único de Contribuyente (RUC): 20110343907

- Estado: activo
- Condición: habido
- Tipo de sociedad: Sociedad Anónima
- Fecha de inscripción: 21/4/1993
- Fecha de inicio de actividades: 20/3/1991

### 1.3.1. Ubicación geográfica

U. S. ITEM S. A. se encuentra ubicada como sede principal en la ciudad de Lima; avenida los materiales 2915, urbanización industrial Wiese Lima.



**Figura 1. Taller U. S. ITEM S. A.**

### **1.3.2. Valores**

- Calidad
- Honestidad
- Responsabilidad
- Profesionalismo
- Trabajo en equipo
- Competitividad

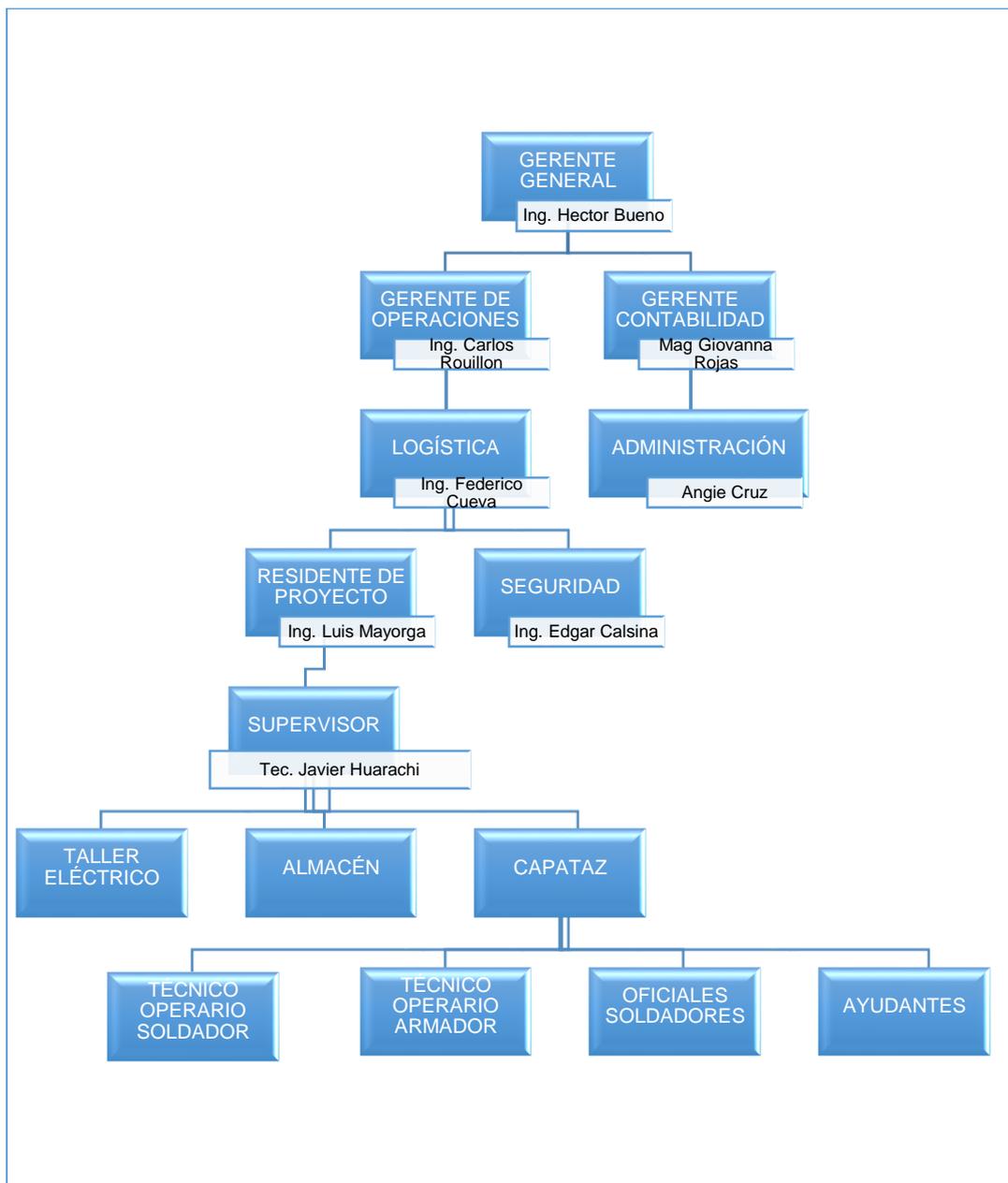
### **1.3.3. Políticas**

Para lograr los propósitos de la empresa los trabajadores se concentran en los procesos y trabajos dedicados.

- Optimizar la prestación del servicio, satisfacer las necesidades y superar las expectativas de los clientes.
- Brindar motivación, capacitación, información, herramientas e infraestructura para permitir que el personal se desempeñe en su nivel más eficiente.
- Verificar la base del proveedor con quien se debe trabajar de cerca.
- Mantener una relación gratificante con los socios a través de una gestión de activos adecuada y pagos de capital adecuados.
- Incrementar los recursos de la empresa para brindar un mejor servicio y asegurar la corrección de las instalaciones.
- Innovar, introduciendo nueva maquinaria para traer nuevos desarrollos al mercado.
- Cumplir con todos los requisitos legales que se aplican a las actividades, los acuerdos que se hacen con los clientes y las reglas o pautas internas que se proporcionan voluntariamente.

- Mejorar continuamente los procesos y servicios mediante la implementación de principios de liderazgo basados en los principios de calidad y gobernanza participativa e identificando estrategias para prevenir los desacuerdos y eliminar sus causas.

#### 1.4. Organigrama de la empresa



**Figura 2. Organigrama de la empresa U. S. ITEM S. A., unidad Cuajone**

## **1.5. Visión, misión y política**

### **1.5.1. Visión**

“Ser una empresa líder en la comercialización de bienes y servicios industriales”.

Para hacer esto, se necesitó la confianza de los clientes y proveedores trabajando al nivel profesional requerido por la industria y conduciendo el trabajo y negocio con estricta transparencia.

También se pretende ser conocidos por la amplitud, capacidad técnica y capital humano competente comprometidos en la satisfacción de la cliente basada en la satisfacción del cliente.

### **1.5.2. Misión**

“Hacer el mejor esfuerzo para apoyar a los sectores productivos enfocándose en satisfacer las necesidades de nuestros clientes y en los sectores minero y petrolero”.

Se quiere comunicar continuamente con los socios proveedores las necesidades de los clientes y asegurar la calidad y la mejora continua del probado personal.

### **1.5.3. Política de privacidad**

Es necesario ser los socios más importantes de los clientes para resolver los problemas técnicos y sus clientes de la misma manera que se satisfacen las necesidades.

Para ello, se necesita tener la capacidad técnica para convertirse en generadores creativos y establecer conexiones permanentes cliente – empresa – fabricante.

Se desea gozar de la plena confianza de los usuarios y de la logística de los clientes, por la calidad del suministro y la oportunidad de obedecer.

Los empleados deberán de estar comprometidos con una cultura organizacional sólida y un fuerte compromiso con la mejora de la calidad y la dirección constante del cliente.

## **1.6. Bases legales o documentos administrativos**

### **1.6.1. Códigos y normas**

Toda la soldadura se realiza de la siguiente manera:

*American Welding Association* y estándar AWS D1.1 / 1.1M-200X código de soldadura estructural de acero.

Los materiales de denominación estructural deben cumplir con los siguientes estándares:

- AWS / ASME A 5.1-91 / A5.5 metal de carga para acero al carbono y acero de baja aleación, proceso de soldadura por arco de acero blindado, electrodo E7018.
- AWS / ASME / SFA A% .20 / A5.29 proceso de soldadura por arco con núcleo fundente para acero al carbono y acero de baja aleación. Alambre E71T-1.
- Los metales austeníticos de manganeso deben cumplir con los requisitos de los materiales utilizados para mezclar con metales estructurales.
- AWS / ASME A5.22 descripción para acero inoxidable, proceso de soldadura por arco de hilo fundente. Alambre E309LT1-1 / T1-4.
- Para entramado de recubrimiento duro, se podría utilizar DIN 8555 electrodo Citodur 600 o Citodur 1000 que produce dureza de 52-58 HRC a base de carburos primarios en una matriz eutéctica.

## **1.7. Plan de seguridad y salud en el trabajo**

### **1.7.1. Objetivo**

Proteger la vida, salud y seguridad de los trabajadores propios y contratistas a través de la promoción de una educación de prevención de riesgos, capaz de capacitar y motivar en los colaboradores a realizar un trabajo seguro y eficaz.

### **1.7.2. Alcance**

El presente plan tiene como alcance a todos los trabajadores de Universal Suppliers Ingeniería Técnica Minera Comercial S. A., empresas contratistas, subcontratistas, trabajadores independientes y *services*, además de cualquier visitante, nacional o extranjero que ingrese a las áreas de trabajo del U. S. ITEM S. A. o de sus contratistas.

### **1.7.3. Política de Seguridad y Salud en el Trabajo**

U. S. ITEM S. A. es una empresa peruana líder en la importación y comercialización de aceros antiabrasivos, estructurales de alta resistencia, dispositivos de sellado de fluidos de la marca Chesterton, acoplamientos y accesorios para tuberías tipo Victaulic, asimismo, presta servicios de plegado, rolado, corte de acero, soldadura y barrenado; que se compromete a:

- Identificar los peligros y riesgos derivados de las actividades, hacer comprender de ellos a todo el personal e informarles de las medidas correspondientes para prevenir, minimizar o eliminar accidentes, lesiones o enfermedades laborales.
- Cumplir las leyes y reglamentos vigentes en Perú, relacionado con la seguridad y salud ocupacional, así como los otros requisitos a los cuales la organización se compromete en esta materia.
- Promover entre los trabajadores, el interés en la seguridad y salud ocupacional, mediante la implementación de programas de

capacitación y entrenamiento con el objeto de mejorar la cultura de seguridad.

- Garantizar la consulta y participación de los trabajadores y sus representantes en todos los elementos del sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional.
- Velar por la protección de la salud y bienestar de los trabajadores, mediante un entorno y condiciones de trabajo seguro.
- Fomentar y sensibilizar a todo el personal mediante la difusión del sistema de prevención de riesgos, extendiendo la política a todas las partes relacionadas con los procesos.
- Desarrollar, implementar y mantener el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, garantizando así su mejora continua.
- Mantener en forma permanente la disposición y difusión de esta política.

#### **1.7.4. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o supervisor de seguridad y salud en el trabajo y reglamento de seguridad y salud en el trabajo**

Mediante acta N.º 001-2020-CSST de fecha 10.5.2020 se aprobó el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo - CSST de U. S. ITEM S. A., elegido el 5 de mayo del 2020.

El CSST cuenta con 2 años de vigencia, con sede en la ciudad de Lima. En cada uno de los proyectos mineros se cuenta con un subcomité para efectos de un mejor manejo administrativo.

La reunión del Comité es mensual con la participación obligatoria de los miembros del comité (quorum mínimo) y de ser el caso la participación como observador del especialista SST.

La organización y conformación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo que se muestra a continuación pertenece al periodo 2020-2022.

## 1.8. Integrantes del CSST U. S. ITEM S. A.

**Tabla 1. Integrantes del comité de seguridad y salud en el trabajo**

Nombre	DNI	Cargo que ocupa en la empresa	Cargo que ocupa en el comité
Hector Bueno Chavez	29302722	Gerente General	Miembro titular del empleador
Hernando Rafael Zegarra Guzman	08188426	Jefe de Relaciones Industriales	Miembro titular del empleador
Giovanna Rojas Vignolo	08707521	Contadora General	Miembro titular del empleador
Carlo Manuel Alaya Silva	80107011	Operador Armador	Miembro titular de los trabajadores
Luis Centeno Huamani	40652833	Operador Máquinas y Herramientas	Miembro titular de los trabajadores
Jonathan Benjamin Moncada Sosaya	44123084	Oficial Armador	Miembro titular de los trabajadores
Pedro Luis Ferreyra Tavera	07604314	Gerente de Ventas	Miembro suplente del empleador
Angie Ludhit Cruz Castillo	10736141	Asistente de Costos	Miembro suplente del empleador
Federico Cueva Mancilla	10730865	Logística	Miembro suplente del empleador
Daniel Cerdeña Yamunaque	41145144	Operario Soldador	Miembro suplente de los trabajadores
Teofilo Chambi Viveros	29383101	Mantenimiento General	Miembro suplente de los trabajadores
Camana Dominguez Edison Eber	76123268	Oficial Armador	Miembro suplente de los trabajadores

*Nota:* tomada del comité de seguridad U. S. ITEM S. A..

### 1.8.1. Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo (RITSSO), se encuentra disponible en su última versión N.º 3, de diciembre del 2019. Cuyas actualizaciones han sido implementadas en

conjunto con el Comité de Seguridad y Salud Ocupacional U. S. ITEM S. A.

El Reglamento Interno de Seguridad y Salud ha sido redactado por U. S. ITEM S. A. de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por D. S.-005-2012-TR, cuyo principio fundamental es la protección de los trabajadores, quienes tienen el derecho a realizar sus labores en condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida seguro y saludable, en concordancia con toda la normatividad vigente relacionada con el ámbito laboral, manteniendo el respeto a lo estipulado en la Constitución Política del Estado.

También se ha tenido en consideración el D. S.-066-2007-PCM que aprueba el nuevo Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Defensa Civil; la Ley 23407, el D. S. N.º 42F y su complementaria D. S. N.º 049-82 ITI/IND, la Resolución Directoral N.º 564-IC-DGI-70, el RM N.º 1472-72- ICDGI (Reglamento de los Comités de Seguridad e Higiene Industrial de las Empresas Industriales), el D. S. N.º 002-72-TR que reglamenta el D.L. 18846 (Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales), la Directiva N.º 0102000-TR/VMT (Disposiciones para la Información y Seguimiento de Accidentes de Trabajo con resultado de lesiones o muerte), el D. S.-003-98-SA (Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo), el D. S. N.º 011-2006-Vivienda (aprueba 66 Normas Técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones-RNE) y el D. S.-024-2016-EM (Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería) y su modificatoria D. S. N.º 023-2017-EM, Ley 29783 y su modificatoria Ley 30222.

Por lo que, el reglamento tiene por finalidad difundir las normas de seguridad industrial entre todo su personal, quienes tienen la obligación de acatarlas y de participar en la prevención y mitigación de incidentes o accidentes, lo cual implica una responsabilidad del trabajador para

consigo mismo, su familia, sus compañeros de trabajo, la empresa y el medio ambiente.

Es así como U. S. ITEM S. A. asume su responsabilidad en la prevención de incidentes, accidentes y la seguridad de su personal; responsabilidad que debe ser compartida por cada trabajador mediante el estricto cumplimiento de las disposiciones que contiene este Reglamento.

Por consiguiente, U. S. ITEM S. A. dará todas las facilidades y estímulos para la difusión y estricta ampliación del presente Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el trabajo. Y por lo que, al inicio de la vinculación laboral en el proceso de inducción al trabajador nuevo, se le hace entrega del RITSSO y su acta de compromiso que da señal de conformidad y entrega.

### **1.8.2. Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales y mapa de riesgos**

Identificación de peligros y evaluación de riesgos laborales. El estudio utilizado para el análisis y evaluación de riesgos en la organización fue la del método generalizado, que proporciona esquemas de razonamiento para análisis versátiles, aplicando el método número 1 como referencia de la R. M. N.º 050-2013-TR. La ejecución del desarrollo IPERC se detalla en las actividades del programa anual de SST.

### **1.8.3. Mapa de riesgos**

El mapa de riesgo es un plano de las condiciones de trabajo para identificar y localizar los problemas y las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores de U. S. ITEM S. A., basados en la referencia de la R. M. N.º 050-2013-TR. y la norma técnica peruana NTP 399.010-1.

Así mismo, por ser una herramienta participativa y necesaria para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que

ocasionan accidentes, incidentes peligrosos, otros incidentes y enfermedades ocupacionales en el trabajo, se reconocen que es responsabilidad del SSST, la elaboración de los Mapas de Riesgos de U. S. ITEM S. A.

#### **1.8.4. Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo**

El objetivo principal es sensibilizar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos durante el desarrollo de sus actividades y brindar las herramientas/medios necesarios para hacer frente a estos.

Así mismo, cumplir con la Ley N.º 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, y su Reglamento D. S. N.º 005-2012-TR y demás modificatorias.

#### **1.8.5. Procedimientos**

U. S. ITEM S. A., hasta el momento cuenta con los siguientes procedimientos de acuerdo a los establecido en el Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Manual del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Procedimiento de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles – IPERC.
- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Requisitos Legales y Otros Requisitos.

#### **1.8.6. Inspecciones internas de seguridad y salud en el trabajo**

Las inspecciones que se realizarán son de 2 tipos, planificadas e inopinadas, destinadas a detectar condiciones o actos inseguros de los trabajadores, equipos, infraestructura y otros.

La ejecución de las inspecciones planificadas se realizará de acuerdo al Programa Anual de SST por el SSST, participando los miembros del CSST. El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, efectuarán dos inspecciones al año como mínimo.

### **1.8.7. Salud ocupacional**

U. S. ITEM S. A. tiene el compromiso de realizar los exámenes médicos ocupacionales a todos los trabajadores que presten servicios directos a la empresa.

El área de Seguridad y Salud Ocupacional elabora los indicadores estadísticos de los incidentes y accidentes laborales, estados prepatológicos y enfermedades ocupacionales.

Todas estas actividades serán programadas y controladas por el área Funcional de Recursos Humanos y Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **1.8.8. Examen médico periódico**

U. S. ITEM S. A. a través de Servicios Médicos ha programado los exámenes médicos ocupacionales para el personal propio U. S. ITEM S. A. que viene laborando, como parte de su evaluación periódica. Los exámenes se realizarán de forma anual, es decir, una vez al año.

### **1.8.9. Examen médico preempleo**

Este tipo de exámenes será aplicado a los postulantes a una vacante laboral dentro de U. S. ITEM S. A. como personal propio, a fin de determinar si se encuentran aptos física y psicológicamente para el puesto que postulan. Los exámenes serán de acuerdo a los riesgos que se verá expuesto según el tipo de trabajo que implique el puesto al que postula.

### **1.8.10. Plan de contingencia**

U. S. ITEM S. A. cuenta con un plan de contingencia, el cual indica los procedimientos y acciones básicas de respuesta que se toman para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva en el caso de un accidente, urgencias, emergencias o desastres naturales durante el desarrollo del trabajo, que contemplan acciones preventivas para detectar condiciones inseguras, evaluar y corregir actos inseguros, prevenir

incendios y explosiones, vigilancia de la salud ocupacional, por ello difundirá la información mediante boletines, que cubra:

- Manejo de sustancias peligrosas.
- Plan de respuesta a emergencias y respuesta.

#### **1.8.11. Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales**

U. S. ITEM S. A. reporta, registra e investiga los accidentes, incidentes que ocurran en el trabajo, emitiendo las recomendaciones respectivas para evitar la repetición de estos.

Todo incidente o accidente acaecido, deberá ser informado a los niveles correspondientes, oportuna y adecuadamente según los procedimientos establecidos.

El no informar / reportar estos incidentes / accidentes es motivo de sanción.

Las estadísticas de los accidentes de trabajo que ocurren en U. S. ITEM S. A., servirán para evaluar la efectividad de los programas de seguridad trazados, así como planificar las futuras actividades de prevención.

#### **1.8.12. Auditorias**

U. S. ITEM S. A. se propone realizar auditorías periódicas a fin de comprobar si el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo ha sido aplicado, es adecuado y eficaz para la prevención de riesgos laborales y la seguridad y salud de los trabajadores.

Se realizará la evaluación y cumplimiento de los requisitos legales Ley N.º 29783, D. S. N.º 005-2012-TR y demás modificatorias, a través de la Lista de Verificación de Lineamientos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, al menos una vez por año.

### **1.8.13. Estadísticas**

Se elaborarán registros de estadísticas de Seguridad y Salud en el Trabajo como Accidentes, Incidentes y Enfermedad Ocupacional. Se utilizarán los indicadores de la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para tomar decisiones en base a sus resultados obtenidos, que son comparados con los objetivos y metas establecidas en el Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo 2020.

### **1.8.14.Revisión del Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el Trabajo por el empleador**

La Gerencia General evalúa el desarrollo y cumplimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo a través de los documentos que permiten medir la eficacia del sistema, como:

“Lista de Verificación de Lineamientos del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo”.

Informe anual del Servicio de SST, sobre el cumplimiento del Programa Anual de Seguridad y Salud en el Trabajo; se hace uso de indicadores estadísticos según normativa.

Informe anual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo a la alta dirección.

Reporte trimestral de las estadísticas de accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales y estados prepatológicos.

Reportes trimestrales de las actividades del comité.

## **1.9. Procedimientos obligatorios de prevención contra el Covid – 19**

Limpieza y desinfección en los centros de trabajo (insumos y frecuencia).

Responsables operativos: personal de aseo, orden y limpieza de las instalaciones de la empresa U. S. ITEM S. A.

Supervisores de campo: supervisan el cumplimiento de los lineamientos y procedimientos establecidos para la limpieza y desinfección de las áreas.

El personal de aseo contará con entrenamiento en procedimientos de limpieza y desinfección, el uso de productos desinfectantes, uso del equipo de protección personal, riesgos ocupacionales, entre otros temas básicos. Este personal será exclusivo para estas áreas, no realizarán rotaciones.

En caso de sufrir algún accidente laboral con algún objeto punzocortante u otro objeto debe notificarse inmediatamente al supervisor o jefe del área de seguridad, y seguir el protocolo establecido por la institución en estos casos.

El personal tiene la obligación de cumplir con:

- Uso de uniforme y calzado cerrado.
- Uso obligatorio del equipo de protección personal para realizar todas las tareas de limpieza: traje *tyvek*, mascarilla, lentes de protección ocular o pantalla de protección facial y guantes gruesos de caucho o nitrilo que cubran hasta el antebrazo.
- No tocar con los guantes puestos, cerraduras, teléfonos, puertas, ya que esto aumenta el riesgo de contaminación de las superficies.
- Realizar higiene de manos frecuente y principalmente antes y después de realizar las tareas de limpieza.

#### **1.9.1. Proceso de desinfección y limpieza de áreas**

Este proceso involucra tres pasos fundamentales que deben realizarse en el siguiente orden:

Limpieza con un jabón detergente, hipoclorito de sodio y amonio cuaternario.

Enjuague y secado de las superficies.

Colocación de un desinfectante de nivel bajo o intermedio, dependiendo del área.

**Importante:** el proceso de limpieza y desinfección se realiza una sola vez de manera correcta, con personal entrenado, al culminar este, se debe realizar la supervisión del proceso que sea satisfactorio.

### **1.9.2. Limpieza rutinaria**

El personal de salud inducirá al personal de limpieza antes de reiniciar las actividades laborales.

Se realiza diariamente en todos los turnos y cuando sea necesario (según solicitud de encargado del área).

En las plantas de producción la limpieza será de todas las superficies donde se realizan actividades laborales en las áreas de trabajo (máquinas, equipos, botoneras, mangos de herramientas, terminales, superficies, entre otros).

Oficinas administrativas (mobiliarios, equipos, pisos, puertas y sanitarios).

Para proveedores transportistas u otro personal externo está prohibido el uso de servicios sanitarios del personal operativo en planta.

Todo personal que ingrese a planta en vehículos motorizados al igual que los proveedores y transportistas al ingreso a planta deberán pasar por una desinfección total de llantas con el sistema de rociado o aspersion con hipoclorito de sodio al 0.1 % o alcohol al 70 % o amonio cuaternario de quinta generación.

Todo el personal operativo y administrativo deberá cumplir con la desinfección de zapatos al ingreso de planta y oficinas administrativas con

hipoclorito de sodio al 0.1 % o alcohol al 70 % o amonio cuaternario de quinta generación.

Todo el personal operativo y administrativo deberá desinfectarse las manos al ingreso y salida del centro de labores con jabón líquido y agua potable en chorro.

Todo tercero que ingrese a planta deberá desinfectarse las manos con alcohol en gel o lavarse las manos con jabón líquido y agua potable en chorro.

El personal que verificará el cumplimiento de este lineamiento será la profesional en salud y la jefa de SSO con el apoyo de vigilancia.

### **1.9.3. Gestión de residuos**

Los residuos generados en la limpieza y desinfección deberán ser eliminados o darles un almacén temporal dentro de los residuos peligrosos, tal como lo estipula la Ley de RR. SS.

### **1.9.4. Características de vigilancia, prevención y control de riesgos por exposición**

- Evitar agrupaciones de personas.
- Si el trabajador tiene o presenta sintomatología, reporta de inmediato a la Jefa de seguridad y salud ocupacional en el trabajo o profesional en enfermería e inmediatamente activar protocolo de toma de temperatura y desinfección de área de trabajo, herramientas, máquinas y EPP.
- Utilizar mascarillas o cubre bocas que cumplan con la certificación del Minsa.
- Utilizar guantes de nitrilo o quirúrgicos contra agentes o patógenos microbiológicos, de ser el caso (personal administrativo que intercambie papeles, entre otros).

- Evitar formar colas dentro de planta de producción, respetando la distancia necesaria (2 metros), por ejemplo:
- Cuando el trabajador vaya al área de almacén tendrá que esperar y será atendido persona a persona, guardando distancia la siguiente persona.
- SS. HH. y duchas tendrán que cumplir con los mismos protocolos de distancia.
- Oficina administrativa dentro de planta, tendrán que intercalar el personal permaneciendo, solo dos personas en los escritorios, manteniendo las distancias recomendadas.
- Oficina de seguridad, solo una persona, manteniendo la distancia recomendada.
- Módulo de personal de enfermería, tendrá acceso a una persona fuera del profesional.
- Áreas de trabajo, los trabajadores tendrán que respetar las medidas de seguridad en los protocolos de distancia.
- Cumplir con el lavado frecuente de manos con agua y jabón durante 20 segundos.
- En caso de tos o estornudo cubrir la boca y nariz con un pañuelo desechable o en su lugar utilizar el ángulo del brazo.
- Evitar abrazos y estrechados de manos.

Desinfectar superficies y objetos de uso común como:

- Manijas de puertas, bombas de baños y urinarios, llaves de lavamanos y pilas de agua potable, entre otros.
- Mangos de herramientas y manijas o botoneras de máquinas antes y después de la actividad realizada.
- Oficinas administrativas dentro de planta, deberán desinfectar los útiles de escritorio (escritorio, sillas, estantes, equipos de cómputo, archivadores, entre otros).
- Respetar la señalización y obedecer sobre el uso obligatorio de los EPP para minimizar la propagación de contagio del Covid-19.

- Asistir de forma obligatoria a las constantes capacitaciones de seguridad y salud ocupacional donde se sensibilizará y concientizará al personal sobre las medidas preventivas y correctivas para la minimización de la propagación y contagio del Covid-19.

#### **1.9.5. Procedimiento para abandono de personal por temperatura corporal**

Si el trabajador excede los 37.5° no podrá ingresar dentro de las instalaciones de la empresa, deberá aislarse temporalmente en campamento o ir al área Covid para un control o hacer una prueba de descarte.

Si el trabajador presenta temperatura durante la actividad se le evaluará inmediatamente con el instrumento para la medición de temperatura y si sobrepasa los límites máximos permisibles se le desinfectará y tendrá que abandonar su lugar de trabajo guardando aislamiento en campamento o área Covid para un control o hacer una prueba de descarte.

#### **1.9.6. Identificación de caso sospechoso de trabajador de puestos de trabajo de bajo riesgo**

U. S. ITEM S. A. procederá de la siguiente manera:

- Aplicación de la ficha epidemiológica Covid-19 establecida por el Minsa.
- Aplicación de prueba serológica o molecular Covid-19 según normas del Ministerio de Salud, al caso sospechoso.
- Identificación de contacto en domicilio.
- Comunicar a la autoridad de salud de su jurisdicción para el seguimiento de casos correspondientes.
- Para las acciones específicas tomar en cuenta lo establecido en la Resolución Ministerial N.º193-2020/MINSA, “Aprueban el

documento técnico: prevención, diagnóstico y tratamiento de personas afectadas por el Covid-19 en el Perú”.

- Se debe realizar seguimiento clínico a distancia, diariamente, al trabajador identificado como caso sospechoso, según corresponda.
- En los trabajadores identificados como caso sospechoso, que se confirma el diagnóstico de Covid-19, posterior a cumplir los 14 días calendario de aislamiento y antes del regreso al trabajo; el empleador a través del profesional de seguridad y salud en el trabajo realiza la evaluación clínica respectiva para el retorno al trabajo.

#### **1.9.7. Lavado y desinfección de manos**

Mantener las manos limpias es una de las medidas más importantes que se puede adoptar para evitar contagio y propagar el Covid-19 a otras personas, especialmente después de haber estado en espacios o medios de transporte públicos y haber tocado personas o superficies u objetos, después de sonarse la nariz, toser o estornudar, antes de comer y después de ir al baño.

El virus SARS-CoV-2, causante de las infecciones de Covid-19, es un virus encapsulado, con una membrana formada por lípidos y glucoproteínas cuya función principal es facilitar la entrada del virus en la célula que infecta. La capa externa de este tipo de virus les permite identificar y unirse a los puntos receptores de la membrana de la célula hospedadora y, posteriormente, fusionarse con ella y facilitar la entrada del virus en la célula, donde se reproducirá.

U. S. ITEM S. A. tiene ubicaciones de puntos de lavados de manos en sitios estratégicos donde los trabajadores de perfil administrativo y operativo puedan hacer su correcto lavado y desinfección de manos, estableciéndose de forma obligatoria el lavado de manos y desinfección al inicio de sus actividades laborales y las veces que sean necesarias.

En cada punto de ubicación de lavado de manos en la parte superior irá la señalización del correcto método de lavado de manos y uso de alcohol en gel para la higiene de manos.

#### **1.9.8. Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo**

U. S. ITEM S. A. como medida para asegurar ambientes saludables frente al Covid-19, cuenta con un profesional de salud y servicio de Seguridad y Salud en el trabajo el cual asegura las siguientes actividades para la sensibilización a los trabajadores:

- El supervisor de seguridad expondrá información sobre coronavirus y medios de protección laboral en las actividades de capacitación (charlas de 5 min), como también carteles en lugares visibles y medios existentes teniendo en cuenta el distanciamiento de dos metros.
- El supervisor de seguridad expondrá la importancia del lavado de manos, toser o estornudar, cubriéndose la boca con la flexura del codo, no tocarse el rostro.
- El supervisor de seguridad sensibilizará al personal sobre el uso obligatorio de mascarillas o protector respiratorio el cual es de acuerdo al nivel de riesgo del trabajo.
- El supervisor de seguridad sensibilizará la importancia de reportar tempranamente la presencia de sintomatología Covid-19.
- El supervisor de seguridad y salud en el trabajo facilitará medios para responder las inquietudes de los trabajadores respecto a Covid-19.
- El supervisor educará constantemente en medidas preventivas, para evitar el contagio por Covid-19 dentro del centro de trabajo, en la comunidad y en el hogar.
- El supervisor educará sobre la importancia de prevenir diferentes formas de estimación.

### **1.9.9. Medidas preventivas colectivas**

U. S. ITEM S. A. (en todas sus sedes), en el ambiente de trabajo implementará acciones dirigidas para la minimización de contagio de Covid-19, considerando los siguientes aspectos:

Las áreas de trabajo en las plantas de producción son al aire libre, las oficinas administrativas y almacenes tendrán que estar adecuadamente ventilados.

Todo el personal tendrá que cumplir con el distanciamiento de un metro (como mínimo), entre trabajadores, además del uso permanente de protector respiratorio (mascarilla), según corresponda.

En las plantas de producción de la empresa Arequipa y Cusco, en el comedor y en las instalaciones de los vestidores, el personal deberá mantener el distanciamiento de un metro (como mínimo) respectivo entre usuarios y se deberá respetar los turnos previamente establecidos.

Las reuniones de trabajo, reuniones del CSST o capacitaciones serán virtuales, mientras dure el estado de emergencia nacional o posteriores recomendaciones que establezca el Ministerio de Salud.

De ser necesarias reuniones de trabajo presencial, se respetará el distanciamiento respectivo y uso obligatorio de mascarillas; este tipo de reuniones se programará de manera excepcional.

En la oficina administrativa la protección de trabajadores en puestos de atención al cliente será mediante el empleo de barreras físicas, por ejemplo, ventanas y mamparas de escritorios que bloqueen el contacto directo con el personal o público en general, además de la mascarilla correspondiente.

Todo el personal deberá cumplir de forma obligatoria con la limpieza y desinfección del calzado antes de ingresar a áreas comunes del centro de trabajo.

El personal y terceros tendrán que evitar aglomeraciones durante el ingreso y salida del centro de trabajo.

#### **1.9.10. Medidas de protección personal**

U. S. ITEM S. A. asegura la disponibilidad de los dispositivos de protección personal e implementará las medidas para su correcto uso y obligatorio, en determinación y según lo determine el profesional en seguridad y salud en el trabajo, estableciendo como mínimo las medidas recomendadas por organismos nacionales e internacionales tomando en cuenta el riesgo de los puestos de trabajo para la exposición ocupacional a Covid-19.

#### **1.9.11. Proceso para la reincorporación al trabajo**

U. S. ITEM S. A. establece el proceso de reincorporación al trabajo orientado a los trabajadores que cuentan con alta epidemiológica Covid-19. En casos leves, se reincorpora 14 días calendarios después de haber iniciado el aislamiento domiciliario. En casos moderados o severos, 14 días calendarios después del alta clínica. Este periodo podría variar según las evidencias que se tengan disponible.

El profesional de la salud del servicio de seguridad y salud en el trabajo debe contar con los datos de los trabajadores con estas características con el fin de realizar el seguimiento clínico.

El personal que se reincorpora al trabajo debe evaluarse para ver la posibilidad de realizar trabajo remoto como primera opción. De ser necesario su trabajo de manera presencial, debe usar mascarilla o el equipo de protección respiratoria según su puesto de trabajo, durante su jornada laboral, además recibe monitoreo de sintomatología Covid-19 por 14 días calendarios y se le ubica en un lugar de trabajo asignado, además

deberá cumplir los lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores.

#### **1.10. Sistema de Gestión de Calidad que ofrece la empresa**

El presente manual refleja la convicción de que el Sistema de Gestión de Calidad contribuye a satisfacer las necesidades de los clientes.

Es la intención de U. S. ITEM S. A. demostrar la capacidad para proporcionar servicios que contribuyan a la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y la normatividad aplicable.

U. S. ITEM S. A. mantiene documentado su Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a lo descrito en este manual.

El manual es usado como medio para establecer los lineamientos internos bajo los cuales es controlada la prestación de los servicios, bajo los requerimientos de la norma ISO 9001: 2008.

El representante de la alta dirección para la implementación del SGC es responsable del control de las revisiones a este manual de calidad.

##### **1.10.1. Objetivo del Manual de Calidad**

Documentar el Sistema de Gestión de Calidad de U. S. ITEM S. A. para el cumplimiento de la norma ISO 9001:2008 para ser utilizado en las diferentes áreas de U. S. ITEM S. A.

##### **1.10.2. Referencias normativas**

###### **Normas ISO**

Este manual, así como los procesos y procedimientos que integran el SGC han sido desarrollados conforme a lo que establecen las normas:

- a. ISO 9000:2005 Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
- b. ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos.
- c. ISO 19011:2002, directrices para la auditoria de los Sistemas de Gestión de Calidad o Ambiental.

### **1.10.3.Términos y definiciones**

Para el desarrollo del SGC, son aplicables los términos y definiciones de la Norma ISO 9000:2005 Sistema de Gestión de la Calidad -Fundamentos y Vocabulario, además de los establecidos en la actividad de U. S. ITEM S. A.

Para dar claridad al presente manual se establecen las siguientes definiciones adicionales:

- **Mapa global de procesos de U. S. ITEM S. A.:** representación que muestra la interrelación y el flujo que siguen los procesos que se realizan en la organización.
- **Perfil del puesto:** es el tiempo de experiencia laboral, los conocimientos y las competencias que una persona demuestra poseer a través de los títulos, certificaciones o pruebas correspondientes.
- **Sistema de Gestión de Calidad:** sistema de gestión para establecer la política y los objetivos, para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- **Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización Gerente General y Junta de accionistas.
- **Siglas utilizadas en el Sistema de Gestión de Calidad**
- **ISO:** Organización Internacional de Normalización
- **SGC:** Sistema de Gestión de Calidad
- **MC:** Manual de Calidad

#### **1.10.4. Sistema de Gestión de Calidad**

##### **Generalidades**

Las áreas que forman parte del alcance del SGC documentan e implementan acciones para mantener el sistema, encaminado a mejorar continuamente la eficacia de sus productos y servicios, considerando las necesidades de los clientes, con base en lo establecido en la norma ISO 9001:2008 Sistemas de Gestión de la Calidad.

El Alcance del Sistema de Gestión de Calidad esta descrita en los procesos de mantenimiento y fabricación de calderas y sistemas de vapor, esta contempla las actividades de ingeniería de fabricación, instalación, mantenimiento, y suministro de sistemas de vapor.

##### **Requerimientos de la documentación**

U. S. ITEM S. A. mantiene un SGC documentado como medio de asegurar que los servicios proporcionados por las áreas involucradas en el alcance del sistema cumplan con los requisitos especificados.

Los procedimientos documentados necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de los procesos de U. S. ITEM S. A., señalados en el alcance de este manual. En cada uno de estos procedimientos se mencionan los documentos internos y registros de calidad requeridos por el SGC de U. S. ITEM S. A. y por la Norma ISO 9001:2008.

##### **Control de documentos**

U. S. ITEM S. A. cuenta con el procedimiento para el control de documentos y registros para controlar los documentos requeridos por el SGC y los relacionados con los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008, así mismo, define el mecanismo de control para documentos externos.

En el procedimiento documentado para el control de documentos se establecen los controles para:

- Aprobar los documentos pertenecientes al SGC previos a su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- Identificar los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Tener disponibles las versiones pertinentes de los documentos en las áreas involucradas en el alcance del SGC.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Identificar y controlar la distribución de los documentos de origen externo.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

#### **1.10.5. Control de registros**

U. S. ITEM S. A. ha establecido un procedimiento para conservar los registros necesarios de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001:2008, y asegurarse de que se encuentren legibles, fácilmente identificables y recuperables.

El procedimiento control de documentos y registros, se definen los controles necesarios para identificar, almacenar y disponer de los registros de calidad.

#### **1.10.6. Responsabilidad de la Alta Dirección**

##### **Compromiso de la Alta Dirección**

La Alta Dirección evidencia su compromiso con el desarrollo e implementación del SGC, así como la mejora continua de su eficacia, definiendo en U. S. ITEM S. A. la política de calidad y los objetivos de calidad de los procesos de su Sistema de Gestión de Calidad, con base en la misión, visión, valores y objetivos, así mismo:

- Realizar reuniones de revisión, con el personal involucrado en los procesos para U. S. ITEM S. A. conservando los registros que derivan de las reuniones.
- Asegurar a la vez, la disponibilidad de los recursos, mediante la aplicación del programa operativo anual y el presupuesto de ingresos y egresos de U. S. ITEM S. A.
- La política, así como el SGC, cuentan con el respaldo total de la alta dirección de U. S. ITEM S. A., por lo cual se difunde al personal involucrado en la organización, a fin de que sean entendidos y aplicados, por lo que todo el personal deberá conocerlos y utilizarlos durante la ejecución de sus actividades; por ello, estamos comprometidos a:
- Aplicar la política de calidad en todo momento. Monitorear y lograr nuestros objetivos de calidad. Atender las necesidades de nuestros clientes.

### **Enfoque al cliente**

La Alta Dirección, para asegurarse de que los requisitos del cliente se estipulen y se cumplan con el propósito de aumentar su satisfacción, por medio de encuestas y las herramientas determinadas por las áreas involucradas, así como el apego a las normas y políticas a que está sujeta U. S. ITEM S. A.

### **Política**

La Política de U. S. ITEM S. A. ha sido declarada válida por la alta dirección para que sea aplicada por todos sus integrantes.

El Gerente General de U. S. ITEM S. A. asume el compromiso de asegurar que la política sea conocida, entendida, implementada y mantenida en todos los niveles de las áreas involucradas en el alcance del SGC.

Los mecanismos para hacer del conocimiento del personal esta política son los siguientes:

Sesiones de sensibilización o capacitación a todo el personal.

Publicación de la política y los objetivos a través de materiales de apoyo como carteles, cuadros, página Web de U. S. ITEM S. A., publicaciones, entre otros.

Esta política ha sido revisada por la alta dirección para asegurarse de que:

Es adecuada para los propósitos de U. S. ITEM S. A.

Incluye el compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del SGC.

Proporciona un marco de referencia adecuado para establecer y revisar los objetivos de calidad.

Es comunicada y comprendida por el personal.

Es revisada para su continua adecuación en reuniones de revisión por la dirección.

#### **1.10.7. Planificación**

##### **Objetivos**

El Gerente General involucrado en los procesos que forman parte del alcance del SGC se aseguran de que los objetivos documentados se establecen en las funciones y niveles pertinentes. Los objetivos son medibles y coherentes con la política y su logro se mide a través de los indicadores del SGC.

Planificación de la alta dirección, se asegura de que:

La planificación del SGC se realice con el fin de cumplir con lo establecido en los objetivos de este manual.

Se mantiene la integridad del SGC cuando se planifican e implementan cambios.

#### **1.10.8. Responsabilidad, autoridad y comunicación**

##### **Responsabilidad y autoridad**

Los jefes de área involucrados en los procesos que forman parte del alcance del SGC se aseguran de que las responsabilidades y el nivel de autoridad del personal que ejecuta y verifica las actividades que afectan a la calidad del servicio suministrado, sean definidas y comunicadas mediante el perfil de puestos y procedimientos documentados.

Los jefes de área involucrados en los procesos que forman parte del alcance del SGC tienen la responsabilidad y autoridad delegada para:

Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no conformidades relacionadas con el servicio, el proceso y el SGC.

Identificar y registrar cualquier no conformidad relacionada con el otorgamiento del servicio, el proceso y el SGC.

Verificar la implementación de acciones correctivas y preventivas.

Controlar el proceso posterior hasta que la no conformidad se haya corregido.

#### **1.10.9. Representante de la Alta Dirección**

El Gerente General de U. S. ITEM S. A. nombra al responsable para la implementación del SGC como su representante, ante este sistema con las siguientes responsabilidades:

Asegurarse de que el Sistema de Gestión de Calidad se establezca, implante y mantenga de acuerdo con la Norma ISO 9001:2008.

Informar a la alta dirección acerca del desempeño del SGC y de cualquier necesidad de mejora.

Asegurar que se promueva la toma de conciencia para satisfacer los requisitos del cliente, en todos los niveles de U. S. ITEM S. A.

Establecer enlace con organizaciones externas en asuntos relacionados con el SGC.

Asimismo, tiene la autoridad para:

Autorizar cambios en el MC y en los procedimientos requeridos por la Norma ISO 9001:2008.

Revisar los avances del SGC y los mecanismos de mejora continua, así como su vigencia.

Autorizar el Programa de Auditoría.

Comunicación Interna.

La alta dirección ha establecido procesos de comunicación interna para asegurarse de la eficaz planeación, operación y control de los procesos del SGC y el logro de los objetivos planteados a través del siguiente mecanismo: oficios, memorándum, periódico mural, trípticos, reuniones de trabajo, página web, correos corporativos.

#### **1.10.10. Revisión por parte de la Alta Dirección**

##### **Generalidades**

Para asegurar la conveniencia, adecuación y mejora continua del SGC de las áreas involucradas, se llevan a cabo revisiones programadas con los jefes de área y gerentes involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC.

La reunión de revisión es convocada por el representante de la alta dirección en coordinación con el Gerente General, con el propósito de obtener una retroalimentación óptima y representativa de todas las áreas involucradas, incluye la evaluación de oportunidades de mejora y, en su caso, la necesidad de efectuar cambios al SGC.

##### **Información para la revisión**

La información de entrada para llevar a cabo las reuniones de revisión de calidad de U. S. ITEM S. A. incluye:

- Los resultados de las auditorías internas y externas
- Los registros de retroalimentación del cliente
- El desempeño de los procesos y conformidad del servicio
- El estado de las acciones correctivas y preventivas que se registran de acuerdo con el procedimiento, acciones correctivas y preventivas
- El seguimiento de acciones y acuerdos de revisiones previas efectuadas en U. S. ITEM S. A., que aparecen en las respectivas actas de revisión de la dirección.
- Los cambios sugeridos por el personal involucrado en los procesos, que puedan afectar al SGC.
- Las recomendaciones para la mejora.

### **Resultados de la revisión**

Las actas de revisión de la gerencia de las reuniones convocadas por el RAD y el Gerente General incluyen todas las decisiones adoptadas y acciones indicadas con relación a:

La mejora de la eficacia del SGC y sus procesos.

La mejora del servicio en relación con los requisitos del cliente.

Las necesidades de recursos.

#### **1.10.11. Gestión de los recursos**

U. S. ITEM S. A. determina y proporciona los recursos necesarios para operar el SGC, a través del presupuesto de ingresos y egresos, a fin de contar con los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la organización, el cumplimiento de los requisitos y aumentar la satisfacción del cliente.

#### **1.10.12. Recursos humanos**

##### **Generalidades**

La alta dirección con base en el análisis del perfil del puesto determina si el personal a su cargo es competente; en caso de que no lo sea, solicitan a las instancias correspondientes, se lleve cabo la capacitación o acciones que permitan cubrir las competencias del personal.

##### **Competencia, toma de conciencia y formación**

Para dar cumplimiento al requisito anterior U. S. ITEM S. A. a través de la detección de necesidades de capacitación realiza las acciones de formación pertinentes y verifica la eficacia del impacto de la capacitación por medio de la aplicación de los cuestionarios del seguimiento del personal capacitado, seguimiento del jefe inmediato y otras herramientas que se consideren adecuados, dependiendo de naturaleza de la capacitación.

La alta dirección se asegura de que su personal que participa en los procesos conoce la pertinencia e importancia de sus actividades y la forma en que contribuyen al logro de los objetivos de la calidad de U. S. ITEM S. A., empleando los mecanismos de comunicación interna.

La administradora mantiene los registros de la formación, habilidades y experiencia del personal que realice trabajos que impacten en la calidad del servicio.

### **Infraestructura**

U. S. ITEM S. A. de acuerdo a su presupuesto de ingresos y egresos, determina el suministro de recursos y la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos de los servicios.

### **Ambiente de trabajo**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC establecen, evalúan y propician la mejora del ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del personal y los clientes.

El ambiente de trabajo combina los factores humanos y físicos y toma en consideración lo siguiente:

- Un trabajo eficiente, fundamentado en el proceso sistematizado y documentado por U. S. ITEM S. A., el cual fomenta la participación y manifiesta el potencial del personal.
- El mobiliario y equipo hardware y software necesario.
- La identificación y ubicación de los lugares de trabajo.
- La iluminación, ventilación y limpieza necesaria.
- La implementación de proyectos encaminados a mejorar los lugares de trabajo.
- Realización del producto.

### **Planificación de la realización del producto**

Durante la planificación de la realización de los servicios, las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC determinan:

- Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento e inspección específicas para el servicio, así como los criterios para la aceptación, señalados en cada procedimiento.
- Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de los procesos que forman parte del alcance del SGC.
- Procesos relacionados con el cliente.

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC determinan:

- Los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores.
- Los requisitos no establecidos para los clientes, pero necesarios para la entrega del servicio.
- Los requisitos legales y reglamentarios aplicables relacionados con los procesos que forman parte del alcance del SGC, establecidos en las referencias normativas.

### **Comunicación al cliente**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC han elaborado e implantado instrumentos para conocer la satisfacción del cliente, los cuales se aplicarán semestralmente, como una disposición eficaz para la comunicación con los clientes respecto a:

- La información sobre el servicio que ofrece.
- Las consultas del cliente respecto al servicio.
- La retroalimentación del cliente sobre la percepción del servicio, incluyendo sus observaciones o quejas.

- Las quejas y sugerencias
- Diseño y desarrollo

El diseño de un servicio debe ser el resultado de los requisitos del cliente en la mejora de ingeniería de desarrollo.

La planificación del diseño y desarrollo incluye las siguientes etapas:

#### **Etapas generales**

- Coordinación inicial
- Verificación de los elementos de entrada
- Elaboración y control del diseño y desarrollo
- Validación del diseño y desarrollo
- Etapas de diseño
- Asignación de los trabajos y herramientas de diseño
- Cálculos estructurales
- Elaboración de planos, procedimientos, cronogramas
- Presupuesto del diseño, desarrollo, planificación y diseño del desarrollo

#### **1.10.13. Compras**

##### **Proceso de compras**

Es responsabilidad del área de Logística las compras conforme al procedimiento de compras y asegurarse de que los productos adquiridos, cumplan con los requisitos de compras especificados.

##### **Información de compras**

Las solicitudes de compras de bienes o materiales las realizan las áreas involucradas en el alcance del SGC, solicitando vía correo electrónico o teléfono, los requerimientos según los materiales incluidos en el análisis de costos de cada presupuesto por servicio que entregan al encargado de ventas y logística para su adquisición conforme a su

procedimiento de compras, asegurándose de que los requisitos de compra son los adecuados y específicos.

### **Verificación de los productos comprados**

El responsable de almacén verifica que los productos comprados cumplan con los requisitos de compra y especificaciones correspondientes, así como la entrega. Cuando se identifique que el proveedor no cumple con lo estipulado, no se recibe el producto y se genera una no conformidad según el procedimiento de compras.

### **Prestación del servicio**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC planifican y llevan a cabo la prestación del servicio bajo condiciones controladas, conforme a la normativa aplicable por U. S. ITEM S. A., y por otras instancias cuando sea aplicable.

Las condiciones controladas incluyen, en los casos que sea aplicable:

- a) La disponibilidad de información normativa que describa las características del servicio.
- b) La disponibilidad de documentos como son procedimiento de mantenimiento y fabricación, instructivos o lineamientos de trabajo, cuando sea necesario.
- c) El uso del equipo apropiado para llevar a cabo los procesos que forman parte del alcance del SGC.
- d) La implementación del seguimiento y de la medición.

#### **1.10.14. Control de los dispositivos de seguimientos y medición**

El sistema establecido para controlar los instrumentos de medición y prueba se basa en los siguientes puntos:

- Seleccionar los equipos para la exactitud y precisión requerida.

- Establecer y disponer de una relación de equipos convenientemente identificados.
- Calibrar y verificar periódicamente los instrumentos que lo requieran, de acuerdo con su programa de calibración y verificación previamente establecido.
- Llevar a cabo la manipulación, uso, mantenimiento y almacenamiento adecuado de los equipos.
- Asegurar la trazabilidad de las calibraciones.
- Registrar y certificar el resultado de las calibraciones y verificaciones, así como archivar toda la documentación generada en el proceso.
- Según el procedimiento C-PRO10 “control de dispositivos de seguimiento y medición”

### **Medición, análisis y mejora**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC planifican e implementan procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- Demostrar la conformidad del servicio.
- Asegurarse de la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad.
- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad.
- Satisfacción al cliente.

Anualmente se lleva a cabo, como estipula el seguimiento de la información relativa a la percepción de los clientes respecto al cumplimiento de los requisitos, a través de la aplicación de encuesta de evaluación de la satisfacción del cliente y por medio de la información de quejas que existen en cada una de las áreas.

#### **1.10.15. Auditoría interna**

El representante de la alta dirección en coordinación con el auditor líder planifica periódicamente la realización de auditorías internas de acuerdo al procedimiento de auditorías para determinar si el SGC:

Es congruente lo planeado, con los requisitos de la Norma ISO 9001:2008.

Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz.

El auditor líder toma en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas por auditar, así como los resultados de auditorías previas.

En las reuniones de apertura de la auditoria se dan a conocer los criterios y su alcance.

En el procedimiento para llevar a cabo auditorías internas se definen las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, así como los criterios para informar los resultados y mantener los registros.

#### **Seguimiento y medición de los procesos**

Cuando no se alcanzan los resultados planificados se llevan a cabo correcciones y acciones correctivas, conforme al procedimiento de acciones correctivas y preventivas según sea conveniente, para asegurar la conformidad del servicio.

#### **Control del servicio no conforme**

Las áreas involucradas en los procesos que forman parte del alcance del SGC se aseguran de que el servicio que no sea conforme con los requisitos se identifique y se controle para prevenir su uso o entrega no intencional. Los controles, las responsabilidades y autoridades

relacionadas con el tratamiento del servicio no conforme están definidos en el procedimiento para el control del servicio no conforme.

En caso de presentarse un producto no conforme, se toman acciones inmediatas para eliminar las no conformidades detectadas.

Los responsables de cada área mantienen los registros de la naturaleza de estas no conformidades y de las acciones tomadas al respecto, asimismo se asegura de la posibilidad de demostrar su conformidad con los requisitos.

Cuando se corrige un servicio o producto no conforme, el dueño del proceso realiza una nueva verificación para demostrar la conformidad con los requisitos.

### **Mejora continua**

La alta dirección y los responsables de las áreas mejoran continuamente la eficacia del SGC, basándose en el análisis de la política de calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, las revisiones de la alta dirección, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas realizadas.

### **Acción correctiva**

Los jefes de las áreas toman acciones para eliminar la causa de no conformidad con objeto de prevenir que no vuelva a ocurrir. Las acciones correctivas son apropiadas para contrarrestar los efectos de las no conformidades encontradas y se resuelven de inmediato.

El procedimiento para llevar a cabo acciones correctivas y preventivas define los requisitos para:

- Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes).
- Determinar las causas de las no conformidades.

- Adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar las acciones correctivas tomadas.

### **Acción preventiva**

Los jefes de las áreas determinan las causas de las no conformidades potenciales, con la finalidad de prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

El procedimiento para llevar a cabo acciones correctivas y preventivas define los requisitos para:

- Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- Determinar e implementar las acciones necesarias.
- Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- Revisar las acciones preventivas tomadas.

## **1.11. Normas y estándares en soldadura**

### **1.11.1. Normas Técnicas Peruanas 341.201:2018**

NTP 341.070:1982 Soldadura Eléctrica por Arco. Definiciones generales de electrodos

NTP 341.072:1982 Soldadura. Tipos de juntas, cordones y posiciones fundamentales para soldar

NTP 341.075:1982 Soldadura. Definiciones, procedimientos de soldadura

NTP 341.076:1982 Soldadura. Definición de soldabilidad

NTP 370.020:2004 Aparatos para Soldar por Arco Eléctrico. Definiciones y clasificación.

NTP 341.201:2018 Esta Norma Técnica Peruana establece un sistema para indicar los requisitos de soldadura, soldadura fuerte y examinación no destructiva.

El sistema incluye estipulaciones para la representación gráfica de soldaduras, soldaduras fuertes y métodos de examinación no destructiva con convenciones para especificar como mínimo, la ubicación y extensión de su aplicación. Los elementos opcionales y los símbolos complementarios proporcionan un medio para especificar requisitos adicionales. Esta Norma Técnica Peruana tiene figuras incluidas que tienen por objeto mostrar cómo pueden utilizarse, el formato y las aplicaciones correctas de los símbolos para transmitir la información sobre soldadura, soldadura fuerte y examinación no destructiva. El capítulo que trata sobre la soldadura fuerte utiliza los mismos símbolos que se utilizan para soldadura. El capítulo que trata los símbolos de exámenes no destructivos establece los símbolos que se utilizarán en los dibujos para especificar el examen no destructivo con el fin de determinar la sanidad de los componentes. Los símbolos de exámenes no destructivos incluidos en esta norma representan los métodos de examen no destructivo según la última edición publicada por la *American Welding Society* de la AWS B1.10M/B1.10, guía para examinación no destructiva de la soldadura. Las limitaciones incluidas en las especificaciones y códigos también están fuera del alcance de esta norma.

### **1.11.2. Normas internacionales**

Se conforma un organismo influenciado por tres leyes precedentes relativas al trabajo industrial que fueron: Ley Wagner (1935), Ley Taft Hartley (1947), Ley Landrum Griffin (1959) para formar lo que hoy se conoce como OSHA (Ley de Seguridad y Salud Ocupacional – Ley de

William Steiner, 1970. La misma que empieza a influir en otros organismos importantes entre los más destacados esta la NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales) y la OIT (Organización Internacional del Trabajo) y en México entra la Ley Federal de Trabajo.

Para las prácticas seguras se enfocan en especificaciones y normas editadas por varios organismos como la AWS (*American Welding Society*), la sociedad CGA (*Compressed Gas Association*), la sociedad NFPA (*National Fire Protection Association*), estas hacen referencia específica a la soldadura y corte:

ANSI / ASC Z49.1 – 94, seguridad en soldadura, corte, y procesos aliados (*Safety in Welding, Cutting, And Allied Processes*).

29 CFR 1910.252 © (1) (iv) (A) de la OSHA, todos los contenedores de metal de relleno, electrodos, y materiales fundentes deben tener etiquetas de advertencia que alertan al soldador que el soldar produce vapores y gases peligrosos.

29 CFR 1910.145, estándar de la OSHA para señales y etiquetas para advertir a los trabajadores de peligros que tal vez conduzcan a lesiones accidentales.

ANSI/AWS D1.4/2011, cubre la soldadura de acero de refuerzo para concreto.

AASHTO/AWS D1.5M/D1.5:2015, para la fabricación de puentes por soldadura en aceros al carbono y de baja aleación

AWS D1.6/2017, cubre los requerimientos aplicables para la soldadura de estructuras en acero inoxidable.

## **1.12. Calificación de los soldadores (homologación)**

La calificación de soldadores mide su habilidad para ejecutar cordones de soldadura de calidad, es decir, depósitos de soldadura resistentes.

Las operaciones de soldadura son variadas debido a la gran cantidad de variables involucradas en ellas, como el material base, espesores del metal base, forma del metal base, proceso de soldadura utilizado, por tanto, cada aplicación de soldadura es específica, y esa variedad de aplicaciones hace que las calificaciones sean muy específicas en función a las características de la operación de soldeo.

### **Variables esenciales**

Los códigos definen a las variables esenciales como aquellas cuya influencia es decisiva en el cambio de la resistencia de las uniones soldadas, por tanto, las alteraciones requieren también de habilidades diferentes a fin de producir cordones de calidad.

Las variables esenciales, por tanto, permitirán decidir cuándo debo recalificar a los soldadores ante cambios en las variables de soldadura.

### **Alcances de la calificación**

Toda calificación realizada tiene un alcance o validez, es decir, el hecho de soldar un material te habilita para soldar cierto tipo de material, el hecho de soldar en alguna posición determinada te habilita solo para otras, el hecho de usar un tipo de material de aporte también habilita para usar solo un grupo de materiales de aporte, estos alcances están claramente definidos y determinados en las referencias.

### **Test y ensayos para la calificación**

Los ensayos requeridos, así como las características de las probetas para la calificación están claramente definidas en las referencias, así mismo, se definen las características de los ensayos y los criterios de aceptación.

## **Inspección**

La primera inspección por realizar en una calificación de soldadores es la inspección visual, esta es hecha por un inspector en soldadura y los criterios de inspección utilizados son especificados en las referencias. Una vez y solo después de que la probeta cumple con los requisitos de VT, recién se procede a preparar las probetas para los ensayos destructivos adicionales. Una vez que se haya completado todos estos ensayos y se tengan los resultados y todos son aprobatorios, recién el inspector estará apto para firmar el certificado de calificación de soldadores.

### **Requisitos para hacer una calificación de soldadores.**

Para que una empresa conduzca las pruebas de calificación de soldadores debe seguir los siguientes pasos:

Tomar en cuenta los requisitos y las características de las operaciones requeridas en el trabajo de soldadura a fin de establecer las variables en la prueba de calificación

Preparar un WPS (*Welding Procedure Sheet*) u hoja de procedimientos de soldadura, de acuerdo a lo establecido en las referencias y calificar ese WPS mediante la elaboración de un PQR (*Procedure Quality Requirements*) u hoja de calificación del procedimiento, a menos que el procedimiento sea precalificado.

Una vez realizado el WPS y PQR, se procede a hacer la convocatoria de los soldadores y se prepara un ambiente adecuado para las pruebas, asimismo, es importante que se le brinde al soldador todos los detalles del WPS u hoja de procedimientos a fin de que sepa cómo realizar lo soldadura. Es importante también comunicarle claramente los criterios de inspección visual:

Máquinas en buen estado, con kits de medición de amperaje y voltaje

Ventilación natural o sistemas de extracción de humos

Hornos para la conservación de electrodos

Equipos y accesorios conexos según el WPS: esmeril, abrasivos, tizas térmicas, termómetros digitales.

El inspector revisa las probetas y las demás variables como materiales, espesores, consumibles y su estado de conservación y ordena que el soldador comience a soldar. Durante la soldadura se chequean que se estén respetando el rango de parámetros, operaciones de soldadura y limpieza indicadas en el procedimiento.

Una vez terminada la probeta, el inspector realiza la inspección visual, y solo si la probeta cumple con los requisitos definidos por la referencia ordenará que se preparen las probetas para los ensayos destructivos.

Luego de ensayarse las probetas por medio de ensayos destructivos el inspector realizará la inspección visual o recibirá los resultados de los inspectores en ensayos destructivos, a fin de dar su veredicto; todos los ensayos deben ser satisfactorios para poder calificar positivamente al soldador.

La empresa elabora los certificados de calificación de soldadores, siguiendo las pautas de las referencias y envía estos al inspector a fin de que sean sellados y refrendados por el mismo.

### **Validez de los certificados**

Dada a que la habilidad para soldar puede ser perdida cuando el soldador no está en continuo ejercicio, normalmente las referencias establecen una validez de seis meses, este plazo puede ser extendido en caso el soldador demuestre que durante los seis meses ha estado realizando las operaciones de soldadura material de la calificación previa.

Cabe indicar que el inspector en soldadura, ante una duda razonable de la habilidad del soldador; puede en cualquier momento solicitar una prueba de calificación adicional, en pro del aseguramiento de la calidad en las uniones soldadas.

### **1.13. Descripción del área donde se realizaron las actividades profesionales**

Cuajone está ubicado en la provincia de Torata, en la provincia de Mariscal-Nieto, en el departamento de Moquegua, que cuenta con instalaciones que van desde los 2.600 hasta los 3.500 metros.

El servicio que ejecuta la empresa U. S. ITEM S. A. consta de reparación general con soldadura de componentes de maquinaria pesada, tolvas y *dipper*.

Para el despliegue y trabajo del personal, equipos móviles y estacionarios *Southern* nos ubicó dentro de sus instalaciones en el área de mantenimiento de mina, lugar denominado patio de tolvas y cucharones.

### **1.14. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la empresa**

- Conocer los lineamientos del proyecto.
- Verificar y aprobar la ejecución del proyecto de acuerdo con el cliente, revisando las mejoras que estime oportunas.
- Responsable de garantizar que el trabajo se distribuya y revise antes de que se implemente, cumpla y haga cumplir.
- Verifique el cronograma del proyecto y cumpla con los plazos.
- Asegurarse de que la empresa cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto.
- Aprobar los inicios de los trabajos.
- Velar por el cumplimiento de la normativa vigente en materia de salud y seguridad de los trabajadores.
- Verificar y revisar el IPERC continuo de la actividad a realizar. Supervisor de Campo (firma en el IPERC continuo), y Supervisor de Seguridad (firma el visto bueno de su correcta elaboración).

## 1.15. Perfiles para puestos de trabajo

### 1.15.1. Residente de servicio

Como residente de servicio me compete verificar que el siguiente lineamiento sea redirigido al personal bajo mi cargo, para que las tareas y obligaciones del trabajador se ejecuten sin ninguna observación.

**Tabla 2. Descripción del puesto**

Descripción del puesto	
Identificación del puesto	
Perfil del puesto	
Profesional bachiller titulado habilitado en estudios universitarios en Ingeniería o carreras afines, con conocimientos y cursos complementarios de soldadura, con 3 años de experiencia en labores de supervisión.	
<b>Residente</b>	
<b>Reporta a</b>	<b>Supervisa a</b>
Gerente General Gerente de proyecto	Personal en proyecto

#### Misión del puesto

- Hacer cumplir las políticas y procedimientos de seguridad, salud y medio ambientes internas y externas garantizando el buen desarrollo de las actividades.
- Supervisa, controla y administra el contrato el cumplimiento del contrato de servicios establecido con Cuajone, así como el cumplimiento de todos los parámetros técnicos exigidos en el proyecto de soldadura.

#### Funciones específicas

- Es responsable directo de la ejecución y manejo del proyecto a su cargo, en los aspectos técnicos y administrativos.
- Controlar y evaluar el cumplimiento de las funciones y responsabilidades del personal técnico, operativo y administrativo a su cargo.
- Ejecutar el servicio de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

- Disponer y controlar las actividades que permitan un adecuado cumplimiento del servicio, optimizando el uso de los recursos, materiales y mano de obra.
- Controlar el buen estado de operatividad de los equipos, así como el aprovisionamiento oportuno de los insumos necesarios.
- Dar seguimiento y cumplimiento a las normas ambientales y de seguridad para el personal.

**Tabla 3. Funciones específicas**

Competencias organizacionales	Competencias para el puesto
Eficiencia en el trabajo Proactividad Compromiso	Trabajo en equipo Orientación al cliente Orientación a la calidad

### 1.15.2. Ingeniero de seguridad

**Tabla 4. Descripción del puesto de ingeniero de seguridad**

Descripción del puesto	
Identificación del puesto	
Perfil del puesto	
Colegiados de las carreras de Ing. Mecánica, Industrial, Seguridad e Higiene Industrial o carreras afines. Mínimo dos años en un puesto de trabajo similar en empresas del sector. Licencia de conducir AIIA.	
<b>Ingeniero de seguridad</b>	
Reporta a	Supervisa a
Gerente General Gerente de Proyecto Residente	Personal en proyecto

#### Misión del puesto

Supervisar que el personal cumpla con los reglamentos, procedimientos y medidas de seguridad, en coordinación con los representantes de seguridad de la empresa contratante.

#### Funciones específicas

- Velar por el cumplimiento e implementación de las medidas preventivas dentro del proceso operativo a través de implementación de un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional establecido por la empresa y aprobado por el cliente.

- Verificar y alertar el abastecimiento y stock de los EPP (equipos de protección personal).
- Asegurar que los colaboradores estén debidamente entrenados y capacitados para el desempeño de las funciones propias del cargo.
- Garantizar el cumplimiento de los reglamentos, procedimientos y todas las demás comunicaciones de seguridad y salud en el trabajo, establecidas en la organización.
- Comunicar los peligros a que están expuestos los trabajadores de la empresa como parte del trabajo desarrollado en campo.
- Elaborar e implementar los procedimientos del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Elaborar la identificación de peligros y riesgos asociados a los procesos.
- Verificar que los implementos de seguridad cumplan con las especificaciones técnicas de calidad requerida.
- Verificar la entrega y el correcto estado de los implementos de seguridad de los trabajadores en la jornada laboral.
- Elaborar y actualizar el plan de manejo ambiental y plan de seguridad y salud ocupacional correspondiente.
- Realizar los indicadores establecidos en plan de manejo ambiental y plan de seguridad y salud ocupacional.
- Efectuar las capacitaciones en gestión ambiental y seguridad al personal, establecidas en el programa anual de capacitación.
- Ejecutar inspecciones establecidas en el plan de manejo ambiental y plan de seguridad y salud ocupacional.
- Realizar las reuniones e inspecciones establecidas en el comité de seguridad y salud en el trabajo.
- Ejecutar los simulacros de sismo e hidrocarburos establecidos en el año.
- Asegurar la asignación de cursos específicos de acuerdo al perfil del puesto del personal, previo al ingreso.

- Realizar la inducción al personal nuevo de acuerdo a los formatos de ingreso establecidos en el reglamento de seguridad y salud en el trabajo.
- Programar los cursos específicos del personal que se encuentra próximo a vencer, de acuerdo al perfil del puesto.
- Fomentar las actividades que contribuyan a establecer una cultura de prevención del riesgo.
- Promover mecanismos de reconocimiento a los trabajadores comprometidos con el mejoramiento continuo.
- Realizar otras funciones adicionales dentro del ámbito de sus responsabilidades, que sean encomendadas por el supervisor inmediato.
- Comprometerse con la disminución de incidentes, lesiones o enfermedades ocupacionales, mediante la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.
- Comprometerse con la protección del medio ambiente, eliminando o minimizando los impactos ambientales producto de las actividades, mediante el cumplimiento de los controles operacionales.
- Cumplir con las políticas, derechos y obligaciones establecidos en los reglamentos brindadas por U. S. ITEM S. A. y Southern Perú.

***Tabla 5. Competencias organizacionales y del puesto***

<b>Competencias organizacionales</b>	<b>Competencias para el puesto</b>
Eficiencia en el trabajo Proactividad Compromiso	Trabajo en equipo Orientación al cliente Orientación a la calidad

### 1.15.3. Supervisor de campo

**Tabla 6. Descripción del puesto de supervisor de campo**

<b>Descripción del puesto</b>	
Identificación del puesto	
Perfil del puesto	
Egresado de la facultad de Ingeniería o técnico de una institución de ocupación profesional en actividad industrial y minera. Con conocimiento, certificación en control de calidad en proceso de soldadura o técnico especializado en procesos de soldadura, conector de calidad y uso de los diversos tipos de planchas y electrodos. Conocimiento de procesos de soldadura, simbología y lectura de planos.	
Experiencia no menor de 3 años en labores afines al cargo habiendo desempeñado cargo similar en mantenimiento de tolvas, cucharones de equipos de movimiento de tierras.	
<b>Supervisor de campo</b>	
<b>Reporta a</b>	<b>Supervisa a</b>
Residente	Personal de ejecución de servicio

#### **Misión del puesto**

Que los trabajos de reparación integral por soldadura de equipo pesado sean realizados eficientemente, con calidad y con la mejor administración de recursos.

#### **Funciones específicas**

Asesorar al personal soldador en el cumplimiento de los estándares y procedimientos de salud, seguridad y medio ambiente que tiene el cliente.

Realizar la distribución de personal en los trabajos requeridos, supervisando y haciendo cumplir los procedimientos de soldadura elaborados o coordinados con la supervisión.

- Verificar el buen estado, uso correcto y cuidado de los EPP, por todo su personal a cargo.
- Supervisar el cumplimiento de las inspecciones de equipos y herramientas de acuerdo al cronograma establecido.
- Verificar el correcto estado de los equipos, máquinas y herramientas que se emplean durante la ejecución del trabajo.

- Hacer cumplir los procedimientos y permisos requeridos para los trabajos de alto riesgo.
- Reportar al residente cualquier tipo de accidente o incidente.
- Supervisar la elaboración adecuada de los IPERC.
- Coordinar con la residencia la actualización de los PETS.
- Participar en las inspecciones y auditorías de las labores e instalaciones de la empresa, así como de las convocadas por el cliente.
- Conocer el uso de equipos de soldadura tales como máquinas de soldar, equipos de corte oxiacetilénica, equipo de corte por plasma, barrenadoras, equipos de corte y biselado de arcair.

**Tabla 7. Competencias organizacionales y del puesto**

Competencias organizacionales	Competencias para el puesto
Eficiencia en el trabajo Proactividad Compromiso	Trabajo en equipo Orientación al cliente Orientación a la calidad

#### 1.15.4. Operario soldador

**Tabla 8. Operario soldador**

Descripción del puesto
Identificación del puesto
Perfil del puesto
Estudios secundarios o técnicos, con experiencia en soldadura no menor de 2 años en empresas del mismo rubro u otros. Manejo de instrumentos de medición mecánicos (calibradores, cinta métrica), medidores de temperatura de crayón y de infrarrojos. Soldadura (oxiacetilénica, <i>Mig Mag</i> , arco eléctrico). Calderería Propiedad de los materiales Seguridad Industrial Capacidad para seguir ordenada y disciplinadamente una programación de tareas. Capacidad para realizar los cálculos de cantidad de material a emplearse y cálculo aproximado de tiempo a emplearse en un determinado trabajo. Informar al supervisor de campo o al residente de proyecto cuando se presente una deficiencia en el servicio prestado. Debe alentar una coordinación adecuada entre los miembros de su equipo. Uso de instrumentos de medición (calibradores, cintas métricas), equipos de soldadura (arco eléctrico, <i>Mig Mag</i> , oxiacetilénica), equipo de corte por plasma, medidor de infrarrojos. Seguridad industrial y salud ocupacional. Control y gestión de la calidad.

---

Gestión del manejo y cuidado del medio ambiente.

<b>Operario soldador</b>	
<b>Reporta a</b> Supervisor de campo	<b>Supervisa a</b> No aplica

---

### **Misión del puesto**

Se encarga de dirigir la reparación y mantenimiento de determinados equipos, aplicando los procesos de soldadura de arco eléctrico, *Mig Mag* y soldadura oxiacetilénica, en coordinación con el Supervisor de Campo.

### **Funciones específica**

Selecciona los materiales necesarios para la reparación y mantenimiento de piezas metálicas de máquinas. El pedido de estos materiales debe coordinar con el personal de abastecimientos o con los ayudantes que tuviese para su retiro del almacén.

Calcula la cantidad y calidad de materiales que se han de utilizar para los trabajos de reparación de máquinas y recuperación de piezas.

Se encarga del cuidado y mantención de los equipos a su cargo (arco eléctrico, *Mig Mag*, oxiacetilénica, corte por plasma)

Informa los trabajos efectuados durante el día y los trabajos pendientes para que estos sean programados.

Se releva el trabajo con el soldador del siguiente turno cuando el trabajo de soldadura lo requiera.

Coordinar con el Supervisor de Soldadura sobre estado de sus implementos de seguridad para efectuar el cambio respectivo.

Coordinar con el supervisor de soldadura sobre el estado de las máquinas de soldar y las herramientas de trabajo para que se le haga el respectivo mantenimiento correctivo.

Apoyo en el montaje y desmontaje mecánico de componentes a los mecánicos del taller de palas.

Apoyo a culminación de trabajos de soldadura en otros talleres diferentes al suyo.

Se responsabiliza por el cumplimiento del reglamento interno de trabajo de la empresa, de las normas de higiene y seguridad industrial y de las normas, los métodos y procedimientos que rigen su actividad, que permitan cumplir en forma general y oportuna el objetivo del puesto y del área correspondiente.

Realizar otras funciones que le asigne su jefe inmediato superior, afines de su competencia.

Cumplimiento de metas y objetivos de planes estratégicos.

Revisiones periódicas de la calidad del trabajo y acabado de las reparaciones.

Cumplimiento del orden y avance en la gestión de los trabajos realizados y programados.

Revisiones anuales detalladas del sistema de gestión de calidad, de seguridad y salud en el trabajo, y procedimientos relacionados a su labor.

Labores de pintado de estructura metálica (esmalte *gloss*).

**Tabla 9. Competencias organizacionales y de puesto**

<b>Competencias organizacionales</b>	<b>Competencias para el puesto</b>
Eficiencia en el trabajo	Trabajo en equipo
Proactividad	Orientación al cliente
Compromiso	Orientación a la calidad

### 1.15.5. Oficial soldador

**Tabla 10. Oficial soldador**

<b>Descripción del puesto</b>	
Identificación del puesto	
Perfil del puesto	
Egresado del instituto técnico o técnico especializado en procesos de soldadura y tener homologación 2G por entidad reconocida. Experiencia no menor de tres años en labores afines al cargo, con conocimientos en tolvas, cucharones de equipos de movimiento de tierras y otros, reparación de componentes de equipos de movimiento de tierra.	
<b>Oficial soldador</b>	
<b>Reporta a</b>	<b>Supervisa a</b>
Supervisor de campo	No aplica

#### **Misión del puesto**

Cumplir con las políticas y procedimientos de seguridad salud y medio ambiente garantizando el buen desarrollo de sus actividades.

Cumplir con procedimientos, tiempo y calidad del trabajo que su puesto requiere.

#### **Funciones específicas**

Los parámetros de trabajo de equipos de soldadura tales como máquinas de soldar, equipos de corte oxiacetilénica, equipo de corte por plasma, equipos de corte y biselado por arco eléctrico (Arcair) y herramientas de poder, etc.

Tener conocimientos teóricos en soldadura y prácticos en aplicación de soldadura en plano.

Retiro de material mediante caña oxiacetilénica.

Recibe directrices del operario armador para que en conjunto con el ayudante procedan con el armado e instalación de las diferentes piezas en los componentes.

Debe utilizar correctamente el arcair para carbonear.

Tener conocimiento teórico y práctico en utilización de amoladoras para trabajos en acero.

Tener conocimiento teórico y práctico en aplicación de pintura mediante pistolas de alta presión.

Cumplir los estándares y procedimientos de salud, seguridad y medio ambiente que tiene el cliente.

Verificar el buen estado, uso correcto de los EPP que debe usar.

Cumplir con las inspecciones de equipos y herramientas de acuerdo con el cronograma establecido.

Verificar el correcto estado de los equipos, máquinas y herramientas que se emplean durante la ejecución del trabajo.

Cumplir los procedimientos y permisos requeridos para los trabajos de alto riesgo.

Reportar a los supervisores de campo y residente cualquier tipo de accidente o incidente en el instante que ocurre.

Participar en las inspecciones de seguridad programadas.

**Tabla 11. Competencias organizacionales y de puesto**

<b>Competencias organizacionales</b>	<b>Competencias para el puesto</b>
Eficiencia en el trabajo	Trabajo en equipo
Proactividad	Orientación al cliente
Compromiso	Orientación a la calidad

### 1.15.6. Electricista

**Tabla 12. Electricista**

<b>Descripción del puesto</b>	
Identificación del puesto	
Perfil del puesto	
Estudios técnicos en electricidad o afines. Experiencia profesional no menor de 3 años en labores afines al cargo. Conocimientos de legislación laboral y reglamento minero D. S. 024-2016-EM Cursos de actualización en equipos y herramientas eléctricas.	
<b>Electricista</b>	
<b>Reporta a</b>	<b>Supervisa a</b>
Residente	No aplica
Supervisor de campo	

#### **Misión del puesto**

Cumplir con los procedimientos de trabajo, garantizando la entrega a tiempo de los equipos y su mantenimiento, cumpliendo con las políticas y procedimientos de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente.

#### **Funciones específicas**

Preparar, organizar y hacer el seguimiento de los programas y tareas establecidas para el proceso de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos o herramientas eléctricas en coordinación con residencia, tales como máquinas y alimentadoras para soldar, esmeriles, taladros, amoladoras etc.; que sean alimentadas por corriente de 220/440 V.

Realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de equipos o herramientas eléctricas.

Elaborar cuadros de reparaciones de equipos eléctricos.

Participar en las inspecciones de seguridad programadas.

Mantener el orden y limpieza en su área de trabajo.

Cumplir con las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Utilizar correctamente el uniforme e implementos de seguridad asignados.

Realizar cualquier otra tarea afín que le sea asignada.

De contar con licencia de conducir A-2B podrá certificar como conductor de montacargas y conducir en mina.

**Tabla 13. Competencias organizacionales**

<b>Competencias organizacionales</b>	<b>Competencias para el puesto</b>
Eficiencia en el trabajo	Trabajo en equipo
Proactividad	Orientación al cliente
Compromiso	Orientación a la calidad

## **CAPÍTULO II**

### **ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

#### **2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional del proyecto**

Southern Perú Cuajone contrata a una empresa especializada que cuente con recursos financieros, técnicos, materiales, herramientas y personal que esté bajo su entera subordinación para que ejecute de manera autónoma, por su cuenta y riesgo, los servicios de mantenimiento de forma eficiente.

#### **Alcances de servicio**

El servicio por realizar comprende la reparación total de los componentes de maquinaria pesada en la unidad de producción Cuajone.

#### **Descripción del servicio**

- Retirar todas las planchas de desgaste (piso y laterales) platinas de desgaste del interior y todos los refuerzos de desgaste de la parte externa del *dipper*.
- Realizar limpieza mecánica con esmeril los restos de soldadura y metal en zonas donde hayan sido retiradas las planchas de desgaste.
- Verificar espesores de planchas en el interior y elaborar un mapa con dichas lecturas, para determinar qué tramos de planchas base desgastada se va a cambiar.

- Inspección general de rajaduras con líquidos penetrantes o partículas magnéticas, de encontrarse fisuras y rajaduras extensas o ramificadas será necesario cambiar toda la zona de plancha involucrada.
- Calentar a 360 °F las partes a reparar (rajaduras) y mantener la temperatura.
- Usar plantillas para reconstrucción de labio en zona de base de uñas de protectores de labio frontales/laterales de acuerdo al WH-12, WH-10 y WH-8 del *dipper*.
- Cambiar todos los refuerzos aledaños en la parte interior, exterior, lateral e inferior.
- Cambiar plancha del *hellband* en forma completa.
- Colocar venas nuevas entre *hellband*.
- Los alojamientos deben ser inspeccionados y reparados, en caso de fisuras ramificadas estas planchas base deben ser cambiadas e insertadas de la misma forma (lápiz, ochos y compuerta).
- El mecanizado interior del alojamiento debe ser de acuerdo a las bocinas que serán insertadas.
- Se debe centrar y mecanizar para asegurar que coincidan en un solo eje referencial (alineamiento/centrado antes de maquinar los alojamientos).

## **2.2. Descripción del área de la obra**

El proyecto se ubica en la mina de Cuajone en la ciudad de Moquegua, Perú, en la provincia de Torata, provincia de Mariscal Nieto, a una altitud de 3500 m s. n. m.

### **2.2.1. Ubicación geográfica**

#### **Localización geográfica y administrativa**

17°02'47"S 70°42'26"O

#### **Ubicación política**

**Ciudad:** Moquegua

**Región:** Moquegua

**Departamento:** Moquegua

**Provincia:** Mariscal Nieto

**Distrito:** Torata

### **2.2.2. Condiciones climatológicas y de relieve**

En la unidad de Cuajone, las precipitaciones son de clima semiárido, con temperaturas frías.

En la estación de mina Cuajone, ubicada a 3148 m s. n. m., la temperatura promedio en Cuajone es de 10 ° C, lo que indica un clima frío moderado. La temperatura promedio mensual es constante durante todo el año, por lo que no refleja la estacionalidad.

La humedad aumenta durante los meses de verano y la humedad disminuye durante los meses de invierno, es decir, tiene una característica estacional muy relacionada con las precipitaciones. La dirección predominante es del viento oeste.

Los peligros de naturaleza en el sector Cuajone son de deslizamientos, zona de surcos y cárcavas menores, fallas, fracturas en las rocas, depósitos de material con fuerte pendiente.

#### **Altitud del área de la obra**

El área del proyecto se encuentra a una altitud promedio de 3500 m s. n. m.

#### **Vías de acceso**

Cuajone se ubica en el distrito de Torata, provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, la unidad de producción de Cuajone tiene una carretera asfaltada de 33 kilómetros que conecta Moquegua con la ciudad y viaja a Torata por ambos lados de la carretera para Torata. La distancia total desde el puerto de Ilo es de 135 km de tráfico por la carretera Binacional.

Sus instalaciones están distribuidas en andenes que van desde los 2.600 hasta los 3.500 metros.

### **2.3. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de Actividad Profesional**

Debido a la oportunidad laboral que me brindó U. S. ITEM S. A. y haber iniciado mi trabajo bajo el cargo, inicialmente como supervisor pude desarrollar y ejecutar mis trabajos de forma directa en campo, involucrándome más con el desarrollo diario del trabajo a realizar, comprometiéndome con el avance y estándares solicitados para junta de materiales que solicita el cliente.

U. S. ITEM S. A. me dio la oportunidad de asumir el cargo de residente de proyecto por los logros y desarrollo profesional que adquirí durante mi permanencia en la empresa, donde mi compromiso es mayor en la toma de decisiones y control de calidad humano y profesional.

### **2.4. Objetivos de la actividad profesional**

#### **2.4.1. Objetivo general**

Fortalecer mis habilidades en una organización que brinde estabilidad laboral, aplicar mi experiencia y conocimientos en diversas áreas de la empresa y realizar adecuadamente las tareas asignadas.

#### **2.4.2. Objetivo específico**

Incrementar mi experiencia tanto profesional como personal.

#### **2.4.3. Justificación de la actividad profesional**

En la época actual, donde se cambian constantemente los paradigmas de metodologías de soluciones para el trabajo, el uso de nuevos materiales de aporte y plancha metálicas es fundamental para el trabajo, por lo cual su estudio permite ser más competitivos en la reparación de componentes de maquinaria pesada. Uno de estos se basa en los fundamentos de la Gerencia de Proyectos y el otro también de gran acogida de materiales antiabrasivos. En base a las experiencias en obra, se ha comprobado que la Southern utiliza poca metodología para planificar y controlar sus equipos. El interés por este tema es el de

monitorear el mantenimiento preventivo y correctivo, la cual es de gran envergadura.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas**

##### **Dipper Bucyrus 495 HR de 73 YD<sup>3</sup>**

Cuajone es una mina de cobre a cielo abierto y una concentración de 90 millones de toneladas por día que utiliza sistemas de control computarizados de última generación para coordinar el flujo de entrada y agilizar las operaciones.

La concentración procesa un contenido de cobre superior al 0,35 %, que lo convierte en depósitos de cobre que son transportados a la masa fundida mediante cintas transportadoras.

El *Dipper Bucyrus* 495 HR proporcionada por Caterpillar tiene una capacidad de carga de 82 toneladas métricas, una capacidad nominal del cucharón de 73 YD<sup>3</sup> (55,81 m<sup>3</sup>) y es adecuada para camiones de metales pesados.

El *Dipper* es uno de los componentes que más trabaja en la pala eléctrica de minería.

- Carga útil nominal de 82 TM
- Capacidad nominal del balde de 50 a 56 m<sup>3</sup> (de 65 a 73 yd<sup>3</sup>)

- Ideal para camiones de carga de 218 a 327 TM (de 240 a 360 tc).
- Alto nivel de disponibilidad comprobado y consistente de la máquina por lo menos del 90 %.
- Geometría optimizada del balde para un mayor factor de llenado.



**Figura 3. Dipper Bucyrus 495 HR**

A continuación se describe la reparación del *dipper* de pala Bucyrus 495 HR así como los materiales empleados.

### **3.1.1. Acero ASTM A 514**

Los aceros estructurales con alta resistencia mecánica se caracterizan por su fácil soldabilidad y confortabilidad.

Entro ellos destacan los aceros utilizados para aplicaciones estructurales donde se requiere de altos límites de fluencia o componentes más ligeros utilizando materiales de baja densidad (1).

Para el material ASTM A-514, con alta demanda mecánica y estructuras adaptables como grúas superiores, brazos telescópicos, puentes, brazos de levante, etc. (1).

**Tabla 14. Composición química del acero ASTM A 514**

Composición químicas									
Acero	C	SI	Mn	Cr	Mo	Ni	V+Nb	B	Otros
ASTM A- 514	0,18	0,50	1,60	1,50	0,60	1,50	1,0	0,004	

*Nota:* tomada de Perú Metales, 2017

**Tabla 15. Propiedades mecánicas del acero ASTM A 514**

Propiedades mecánicas				
Acero	Limite a la fluencia (N/mm <sup>2</sup> )	Resistencia a la tracción (N/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento (%)	Energía de impacto Charpy(J) -60 °C
ASTM A- 514	690	940	15	30/27

Nota: tomada de Perú Metales, 2017

### 3.1.2. Acero antiabrasivo 400/500 BHN

Es un metal anticorrosivo compuesto, no abrasivo y agresivo, altamente resistente a la abducción y al impacto. Su alta resistencia mecánica y buena flexibilidad lo hacen ideal para aquellas situaciones difíciles cuando se combinan con alto esfuerzo e impacto y fuertes rayones (2).

**Tabla 16. Composición química del acero 400/500 BHN**

Composición química										
Acero	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	B	CEV
mm	máx.	Máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	máx.	typv
Jun-20	0.3	0.7	1.4	0.025	0.01	1	0.7	0.8	0.004	0.58
25-50	0.32	0.8	1.4	0.025	0.01	1.5	Ene-20	0.8	0.004	

Nota: tomada de Perú Metales, 2017

### 3.1.3. Planchas bimetálicas antidesgaste (carburo de cromo)

La placa de acero estructural, al igual que el material base, está hecha de placa de acero estructural con un revestimiento de carburo de cromo en todo el frente. Este recubrimiento de carburo viene en una variedad de espesores y puede soportar temperaturas de hasta 60 HC (aproximadamente 650 BN), que pueden soportar temperaturas de hasta 350 °C (3).



**Figura 4. Placa bimetalica carburo de cromo**

**Tabla 17. Especificaciones técnicas del recubrimiento**

Norma técnica	C	Cr	Fe	Norma de fabricante
DIN EN ISO 6847	4.50 %	28 %	67.50 %	VAUTID 100

*Nota:* tomada de Perú Metales, 2017

### 3.1.4. Barras bimetalicas antidesgaste (carburo de tungsteno)

El carburo de tungsteno es un compuesto cerámico muy fuerte hecho de tungsteno y carbono. Característico de uno de los materiales más utilizados en la fabricación de maquinaria, equipos y productos utilizados en la fabricación de metal.

Este material, que forma parte del grupo de carburo, también se conoce como 'widi', término derivado de la palabra alemana '*wie diamant*' y se utiliza en muchos procesos de corte mecanizado en el sector (4).



**Figura 5. Placa bimetalica carburo de tungsteno. Tomada del catálogo Carbosystem,2021**

**Tabla 18. Características de la placa de carburo de tungsteno**

Calidad		WCNi6 %	WCCo6 %	WCCo8 %	WCCo11 %
<b>Propiedades físicas</b>					
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	14,5 - 14,9			
Cod. ISO		--	K10 - k20	K30	K40
Dureza	HRA	90	90,5	89,5	86,5
Dureza	HV50	1590	1600	1400	1200
Resistencia a flexión	MPa	1550	1800	2200	2500
Coefficiente de Dilatación	10 <sup>-6</sup> /°C	5,2	5	5	6,80
Conductividad térmica	w/m °K	60 - 90			
Temperatura de trabajo	°C	400			
<b>Composición</b>					
WC	%	94		92	89
Co	%	--	6	8	11
Ni	%	6	--	--	--

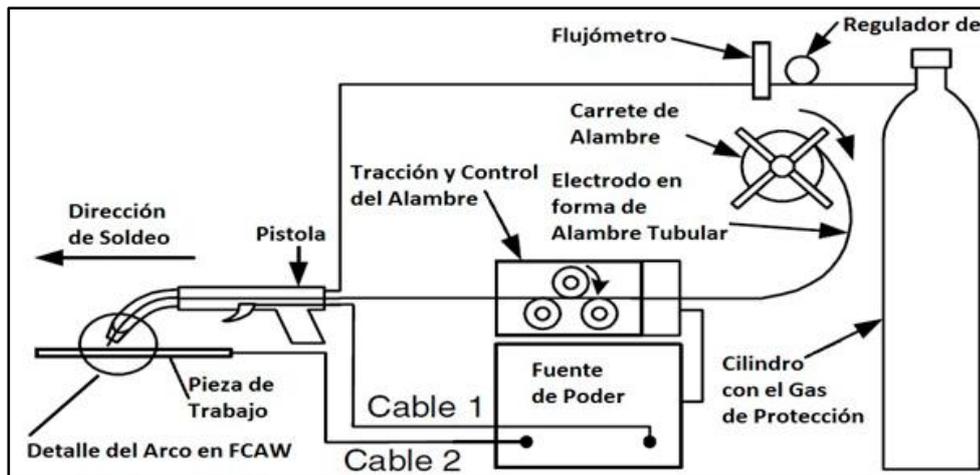
Nota: tomada del catálogo Carbosystem, 2021

### 3.2. Proceso de soldadura empleado en el mantenimiento

#### 3.2.1. FCAW - Flux Cored Arc Welding

El arco creado entre los electrodos alimentados continuamente utiliza un proceso de soldadura por arco eléctrico, que es un relleno y un estanque de soldadura.

El proceso utiliza gas (derivado de ciertas partes del flujo en el cable) para proteger el metal líquido durante la producción de gas; protección adicional con o sin protección adicional contra gas externo y sin aplicar presión. Durante el enfriamiento y endurecimiento del metal de soldadura almacenado, actúa como un escudo (5).



**Figura 6. Esquema de los componentes del proceso FCAW. Tomada del proceso FCAW, 2021**

La fuente de poder en el FCAW proporciona corriente continua y voltaje generalmente constante, la polaridad positiva se usa en aplicaciones de conexión (el cable del electrodo está conectado al terminal positivo de la fuente).

El propósito de la unidad de potencia es tirar y controlar continuamente la salida del cable a la flecha a una velocidad fija.

La pistola sostiene la boquilla de contacto, que estimula el electrodo. Las pistolas pueden enfriar aire o agua (generalmente corriente soldada superior a 500 amperios).

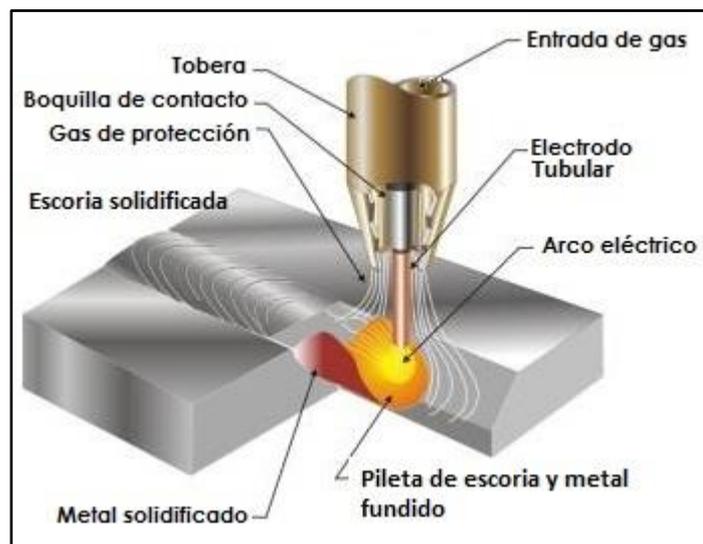
Cuando se usa un gas protector externo, se usa el cilindro interno y el sistema debe tener un medidor de flujo [mida la cantidad de gas que fluye al arco a la vez -  $\text{ft}^3 / \text{h}$  (cfh: pies cúbicos por hora - pies cúbicos) o  $\text{l} / \text{min}$  (litros por minuto)]. Y los dispositivos mecánicos de control de presión que reducen la presión del cilindro a la presión de trabajo deseada se miden en psi ( $\text{lb} / \text{in}^2$ -libras por pulgada cuadrada).

El electrodo es una tira de metal con forma mecánica tipo "paja" (varios diámetros de 0,8 mm a 2,8 mm) controlada y procesada por metal en polvo, ferroaleaciones, fundentes y materiales formados por escoria.

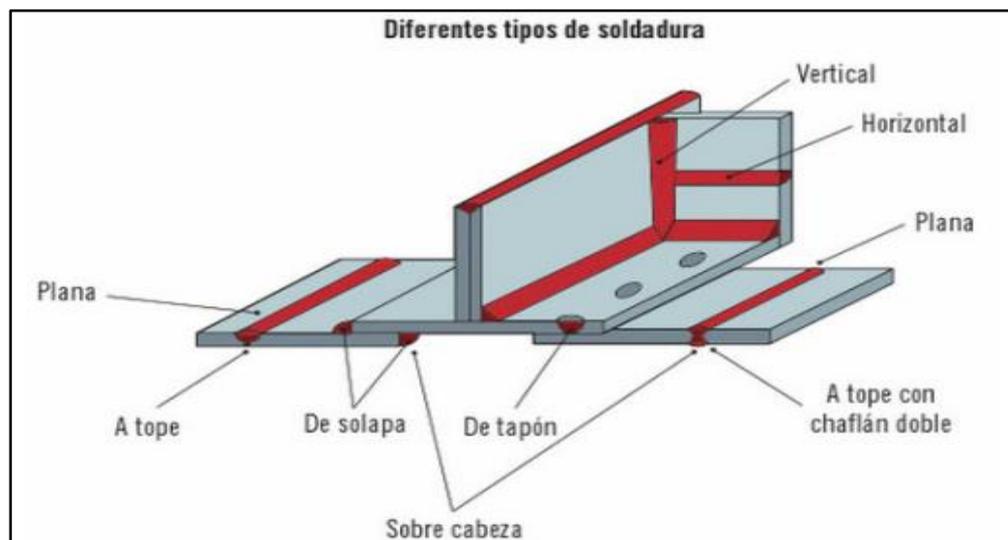
El cable está torcido o retorcido en varios puntos del cable (5).

FCAW tiene dos modalidades que dependen de la formulación que se haga del alambre tubular:

Cuando los alambres tubulares se formulan y especifican con gas de protección (el cual puede ser 100 % CO<sub>2</sub> o una mezcla de Argón y CO<sub>2</sub>) suministrado externamente, el proceso se designa FCAW-G.



**Figura 7. Protección gaseosa proceso FCAW. Tomada del proceso FCAW, 2021**



**Figura 8. Tipo de juntas con soldadura. Tomada del tipos y características de uniones con soldadura, 2015**

### **3.3. Materiales de aporte y equipos utilizados**

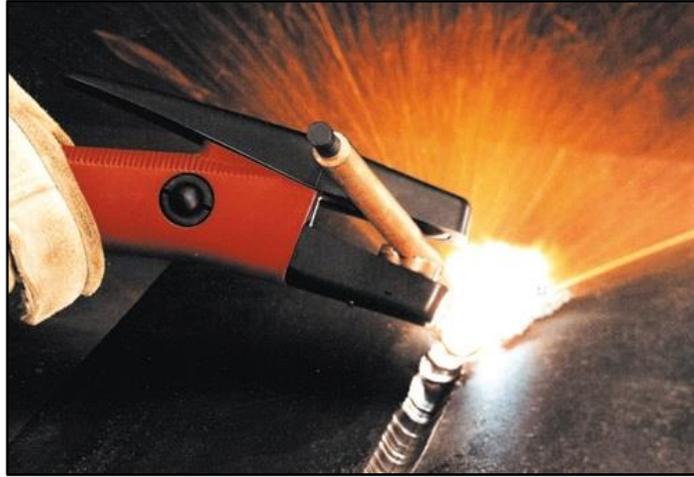
#### **3.3.1. Arcair**

Para la toma de lectura de los espesores de las planchas base, se tiene que retirar el revestimiento desgastado por la abrasión (plancha bimetálica o plancha de alta dureza), el retiro de esta plancha de revestimiento se realiza mediante proceso de corte con arco de carbono y aire (*arc air*).

Los electrodos de ranurado de alta calidad Arcair se utilizan generalmente para superficies recubiertas de cobre. La capa de cobre bajo su control mejora la conductividad eléctrica (para un enfriamiento más eficiente) y ayuda a mantener el diámetro del electrodo en la posición correcta en el arco.

#### **Características**

- Especialmente diseñado para el proceso de corte por arco de aire y carbono.
- Una mezcla de carbono y grafito con la fórmula correcta.
- Ofrece el mejor rendimiento de eliminación de metales del mercado actual.
- Velocidades de fundición de acero avanzadas, funcionamiento en frío y diámetros uniformes.
- Adecuado para una variedad de aplicaciones.
- Crea ranuras en forma de U para las juntas.
- Eliminar grietas.
- Limpiar y reparar las piezas desechadas.
- Desecha los materiales sobre una superficie rugosa (6).



*Figura 9. Corte por arco aire. Tomada del catálogo de Materiales y Aportes*

### **3.4. ESAB Dual Shield II 70 Ultra**

Es un tubo en forma de tubo que fluye a través del núcleo para ser aplicado a todas las áreas de soldadura, y durante las condiciones de soldadura, y en la soldadura de alivio de tensión, exhibe características especiales de impacto cuando se usa un 75 % R / escudo de gas compuesto. Mezcla de CO<sub>2</sub> al 25 %. El análisis del metal de soldadura es similar al de un electrodo de varilla de tipo bajo en hidrógeno, como el E7018.

La calidad y productividad de los cables de cableado para el cableado de gas de protección externa son las mismas. Estos cables pueden ser de dos tipos, dependiendo del comportamiento operativo: con núcleo de fundente o con núcleo de metal. En relación con el hollín resultante, pueden describirse como de raíz o básicos. Es ampliamente utilizado en una amplia variedad de mercados (transporte marítimo, plataformas petrolíferas costeras, calderas, estructuras metálicas, grandes embarcaciones, fabricantes de tolvas, equipos de minería y transporte pesado) (7).

**Tabla 19. Especificaciones del alambre tubular I170 Esab Dual Shield**

Alambre Tubular	Metal Depositado	Aplicaciones	Propiedades Mecánicas	Diámetro	Corriente/Tensión	Eficiencia (%)	Tasa Deposición (kg/h)	Gas de Protección
DUAL SHIELD II	Ar+25% Co2	Cada uno de los alambres tubulares de línea DUAL SHIELD II H4 son para toda posición y otorgan excelentes propiedades de tenacidad a bajas temperaturas en la condición soldado y/o con alivio de tensiones cuando se utiliza con mezcla Ar/CO2. Cada uno produce niveles de hidrógeno difusible < 4ml/100g para un amplio rango de parámetros. DUAL SHIELD II 70T - 12H4 posee un arco suave y bajos niveles de salpicadura, que es característico de los Dual Shield II. Puede ser usado en construcciones, fabricación de equipos pesados, plataformas petroleras, construcción de barcos y rieles. Los análisis del metal fundido son similares a los electrodos recubiertos del tipo E7018 & E7018-1.	Ar+25% CO2	1.2	145A, 24.5V	81.5	1.7	Ar+25%
70T - 12H4	L.F. 495 MPa		195A, 26 V		81.8	2.6	CO2	
AWS A5.20;	R.T. 550 MPa		245A, 27.5V	82.9	3.6	CC +		
E71T-12M1H4	ALARG. en 2" 27%		285A, 29 V	84.6	4.5			
	ChV 107 J (-29°C)		330A, 30.5V	86.8	5.6			
	ChV 84 J (-40°C)							
Toda Posición	C 0.027		Ar+25% CO2	1.6	190A, 24V	80.3	2.4	
	Mn 1.08		(Alivio Tensión por		295A, 25V	80.8	3.9	
	Si 0.33		2 hrs. a 621°C)		335A, 26V	85.4	4.9	
	P 0.016		L.F. 460 MPa		365A, 27V	86.9	5.9	
	S 0.008	R.T. 540 MPa	410A, 28V		87.9	6.8		
		ALARG. en 2" 30%	500A, 30.5V		88.3	8.5		
		ChV 103 J (-29°C)						

Nota: tomada del catálogo ESAB, 2021

### 3.5. ESAB Dual shield 7100 Ultra

Al igual que otros productos *Dual Shield*, el *Dual Shield 7100 Ultra* funciona en una amplia gama de medidas y emite menos humos que muchos arneses de cableado idénticos. Las bajas tasas de escoria y la fácil eliminación del hollín reducirán la limpieza posterior a la soldadura. El protector dual 7100 Ultra se puede utilizar con 100 % CO<sub>2</sub> o 75 % Ar / 25 % CO<sub>2</sub>. Esta versatilidad en la selección de gas le da al fabricante más flexibilidad para elegir tanto el cable como el gas. Las aplicaciones incluyen vagones y equipos de movimiento de tierra, así como la producción general de acero estructural.

La calidad y productividad de los cables de cableado para el cableado de gas de protección externa son las mismas. Estos alambres pueden ser de 2 tipos, dependiendo de sus características operativas: núcleo de fundente o núcleo metálico, según el tipo de soldadura, pueden describirse como raíz o básico. Es ampliamente utilizado en una amplia gama de mercados (transporte marítimo, plataformas petrolíferas costeras, fabricantes de calderas, construcción de acero, embarcaciones maestras a gran escala, tolvas y equipos de minería y transporte pesado) (8).

**Tabla 20. Especificaciones del alambre tubular 7100 Esab Dual Shield**

Alambre Tubular	Metal Depositado	Aplicaciones	Propiedades Mecánicas	Diámetro	Corriente/Tensión	Eficiencia (%)	Tasa Deposición (kg/h)	Gas de Protección
DUAL SHIELD	C 0.05	Es un alambre tubular rutílico para soldadura en pase único o multipases en todas las posiciones. Presenta un amplio rango de parámetros operacionales, bajísimo índice de salpicaduras, excepcional remoción de escoria y poza de fusión con buena mojabilidad que proporciona un perfil adecuado incluso en juntas con alta restricción. Debe ser soldado utilizando CO <sub>2</sub> como gas de protección. Destinado a soldadura de aceros de bajo y medio carbono, soldadura estructural y construcción pesada en general. Aplica especialmente en industria naval y plataformas off-shore.  Homologación: ABS JY4005A - CO <sub>2</sub>	R.T. 610 MPa	1.2	150A, 28V	87	1.9	100% CO <sub>2</sub>
7100 ULTRA	Mn 1.10		L.F. 590 MPa		210A, 29V	87	2.85	
E71T-1C	Si 0.45		ALARG. en 2° 26%	1.6	250A, 30V	88	3.85	CC +
E71T-9C			CHV 70 J ( -30°C )		290A, 33V	88	4.85	
E491T-1C			Contenido Ferrita	330A, 34V	90	5.75		
E491T-9C			FN 12-22					
ASME					190A, 27V	87	2.75	
SFA-5.20					300A, 30V	87	4.60	
Toda Posición					365A, 33V	88	5.60	
					410A, 33V	89	6.35	
				450A, 34V	90	7.30		
				500A, 39V	90	9.11		

Nota: tomada del catálogo ESAB, 2021

### 3.6. ESAB Dual Shield 8000-Ni2

*Dual Shield 8000-Ni2* es un electrodo con núcleo de fundente para todas las posiciones que deposita un depósito de Ni al 2,5 % con una resistencia a la tracción mínima de 82 ksi (565 MPa). Dual Shield 8000-Ni2 se puede utilizar con mezclas de CO<sub>2</sub> o argón. Las mezclas de argón-CO<sub>2</sub> reducen las salpicaduras y mejoran aún más la soldabilidad, especialmente para pequeños filetes verticales hacia arriba. Dual Shield 8000-Ni2 produce propiedades superiores de metal de soldadura que lo hacen más deseable para aplicaciones tales como construcción naval y construcción de maquinaria pesada. El análisis del metal de soldadura es similar al de las aleaciones de acero al carbono de baja aleación para aceros de baja aleación con alambres tubulares de electrodo de bajo hidrógeno E8018-C1 con la adición intencional de pequeños elementos de aleación, por ejemplo, manganeso, silicio, níquel, cromo, cobre, molibdeno y vanadio. Le permite acceder a activos específicos. En general, el contenido total de aleaciones de aceros varía de 1,5 % a 5 % (9).

**Tabla 21. Especificaciones del alambre tubular 8000 Ni2 Esab Dual Shield**

Alambre Tubular	Metal Depositado	Aplicaciones	Propiedades Mecánicas	Diámetro	Corriente/ Tensión	Eficiencia (%)	Tasa Deposition (kg/h)	Gas de Protección
DUAL SHIELD 8000 Ni2	CO2	El Dual Shield 8000 Ni2 es un alambre tubular para toda posición cuyo depósito de Níquel alcanza a un 2.5% con una fuerza extensible mínima de 565 MPa. El Dual Shield 8000 Ni2 se puede utilizar con CO2 o mezcla Ar+CO2. Al ser utilizado con mezcla, disminuye la salpicadura y mejora la soldabilidad especialmente para los cordones verticales, usado en construcción Naval y la construcción de maquinaria pesada. De similares características al electrodo 8018 - C1.  <b>Homologación:</b> ABS 3YSA - (F, V) 75/25 3YSA - (F, V) CO2	Ar+25% CO2	1.2	150A, 28V	86	1.91	100% CO2
	C 0.05		L.F. 565 MPa		210A, 29V	86	2.86	O
EB1T1-Ni2	Mn 0.9		R.T. 620 MPa		250A, 30V	87	3.86	75% Ar +
ASME SFA-5.29	Si 0.30		ALARG. en 2° 27%		290A, 33V	87	4.85	25 % CO2
Toda Posición	P 0.012		CO2		330A, 34V	87	5.76	
	S 0.010		L.F. 550 MPa					
	Ni 2.2		R.T. 605 MPa					
	Ar+25% CO2		ALARG. en 2° 26%					
	C 0.05							
	Mn 1.1							
	Si 0.40							
	P 0.012							
	S 0.010							
	Ni 2.2							

Nota: tomada del catálogo ESAB, 2021

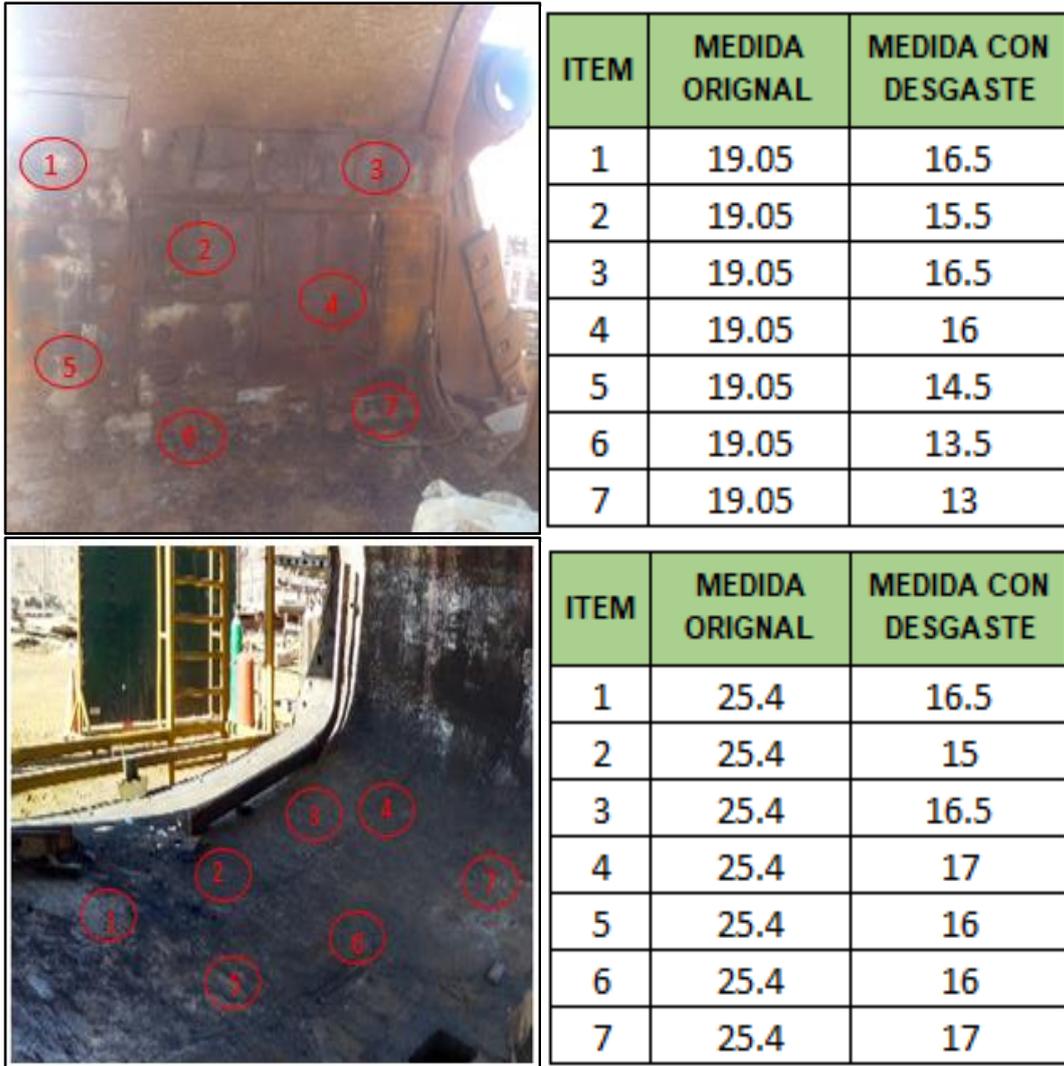
### 3.7. Medidor de espesores por ultrasonido

La medición ultrasónica de espesores es una técnica y método de prueba no destructivo que no requiere cortar ni partir el material. Es un método rápido, confiable y versátil que, a diferencia de usar un micrómetro o calibre, solo requiere una pared para medir. Es por lo que se usa ampliamente para determinar el espesor de materiales como tuberías, tubos, válvulas, tanques, calderas y otros recipientes a presión, recipientes de la marina o materiales propensos a la corrosión. El ultrasonido es una fuerza de sonido a una frecuencia que excede los límites del oído humano.

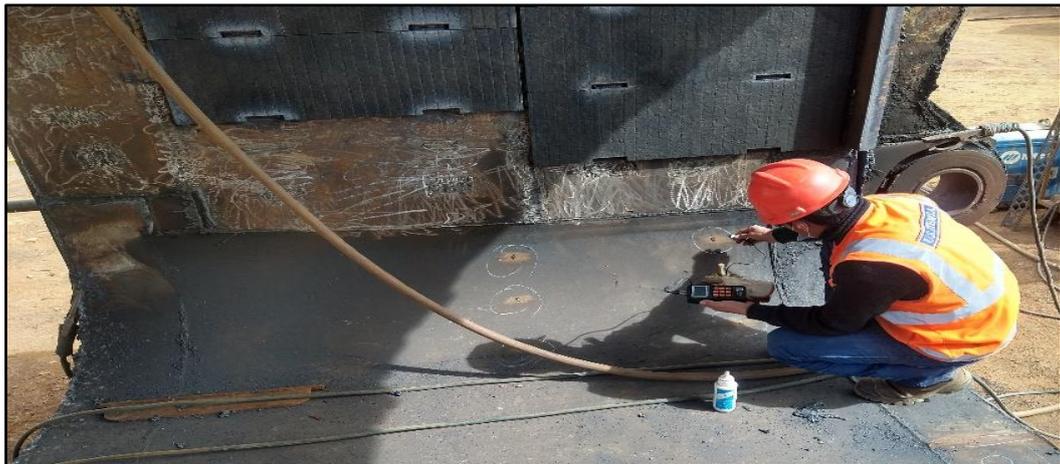
La mayoría de las pruebas de ultrasonido se realizan en el rango de frecuencia entre 500 kHz y 20 MHz, aunque algunos dispositivos especiales pueden operar a 50 kHz o menos y 100 MHz o más (10).

En la inspección que se realiza se determina si la placa metálica inspeccionada tiene desgaste por abrasión.

La prueba realizada determina la presencia de la abducción de la placa metálica faltante.



**Figura 10. Toma de lectura con ultrasonido, medición de espesores**



**Figura 11. Inspección con ultrasonido de zona curvada del Dipper**

### 3.8. Inspección por tintes penetrantes

La inspección por líquidos penetrantes es un tipo de inspección no destructiva que se utiliza para identificar interrupciones en la superficie del material inspeccionado, que pueden resultar en daños futuros al material. Generalmente se usa en aleaciones no ferrosas, aunque se puede usar para probar materiales metálicos cuando las partículas magnéticas son difíciles de probar. En algunos casos se puede utilizar en materiales no ferrosos.

El procedimiento consiste en la aplicación de un líquido coloreado o fluorescente al piso en estudio, lo que elimina las posibles interrupciones por capilaridad. Después de un tiempo, se elimina el exceso de líquido y se aplica un revelador, que absorbe el líquido que penetra en el rompedor y estas formas se enumeran en la capa de revelador (11).



**Figura 12. Inspección por NDT; tintes penetrantes**

Líquidos penetrantes y sus ventajas.

- Resultados inmediatos y fáciles de interpretar.
- A diferencia de la prueba por partículas magnéticas, la aplicación de líquidos penetrantes no se limita a metales ferromagnéticos.
- Es un método práctico y sencillo de realizar.
- No se necesitan dispositivos especiales.

- No importa el tamaño de la pieza a inspeccionar, es aplicable y adaptable a cualquier tamaño.

### 3.9. Proceso de corte oxiacetileno

El corte por oxigenación es un proceso de soldadura auxiliar, en el que se realiza el corte de piezas metálicas por combustión local y chorros continuos de oxígeno.

El hierro atmosférico sufre un proceso de oxidación lento y no combustible, ya que a temperatura ambiente, y en condiciones normales, el contenido de oxígeno en la atmósfera ronda el 20 %. Sin embargo, si este óxido se calienta a hierro (aproximadamente 870°) y en la atmósfera de oxígeno (más del 88 %), el óxido se encenderá.

Por lo tanto, para aplicar el estrés oxidativo de los metales, se debe oxidarlos en una atmósfera adecuada (pronóstico de oxígeno puro), quemando así la "violencia" que resulta del oxígeno (12).

El corte con oxígeno tiene una muy buena aplicación en aceros pequeños y aceros al carbono.

El dispositivo de oxígeno se compone principalmente de lo siguiente:

- **Las botellas o cilindros están sellados:** tanto el gas combustible como la gasolina se almacenan en botellas diseñadas para este propósito.
- **Manómetros:** cofre: cada botella tiene un manómetro que reduce la presión a suficiente presión y permite que se quemé.
- **Tubos:** estos son tubos que pueden soportar la presión de los gases. Por lo general, el tinte azul se usa para transportar oxígeno y el tinte rojo para conducir el gas.
- **Antorcha:** un dispositivo que se usa para hacer una mezcla de gas y una llama cortante para llevarlo a dónde quiere ir. También incluye la nariz, que eventualmente cambia debido al desgaste causado por las altas temperaturas (13).

- **Elementos de seguridad:** las salidas de los manorreductores, tanto de acetileno como de oxígeno, deben estar provistas de un dispositivo de seguridad que debe evitar el retroceso del gas, la propagación de la llama y el posterior vaciado de la botella (15).

### 3.10. Revestimiento con material antiabrasivo

Para combatir el fenómeno de desgaste por abrasión, se debe recurrir a un recubrimiento con mejores características de resistencia que las partículas a las cuales está sometida la pieza. Se debe adicionar un revestimiento duro sobre la superficie. Dicho recubrimiento debe tener características de dureza superiores a la partícula que está generando el desgaste.

También se pueden tener revestimientos reforzados con una mejor composición química. Estos dan fases de mayor funcionalidad generando una mayor protección.

El tratamiento térmico en el metal base también genera ciertas fases de dureza. Del mismo modo, un acabado superficial especial permite obtener un mejor comportamiento contra la abrasión. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que entre mejores sean la composición química y la aleación especial, mejores serán los resultados que se pueden obtener contra el desgaste abrasivo (14).



**Figura 13. Revestimiento con carburo de cromo y carburo de tungsteno**

### **3.11. Informe general de una reparación realizado a un dipper de pala Bucyrus 495 HR**

Durante la reparación general uno de los objetivos consistió en detallar información técnica al cliente *Southern Peru Copper Corporation* referente a los trabajos ejecutados en el servicio de reparación por soldadura, *overhaul* de componente de maquinaria pesada.

Reportar los recursos dispuestos para la operación, máquinas, equipos y los materiales consumidos.

Evidenciar el cumplimiento del alcance técnico del servicio, requerido por el cliente, así como las actividades realizadas para el aseguramiento de la calidad de las uniones soldadas, las normas técnicas de seguridad aplicables y el control dimensional asociado a los trabajos realizados.

#### **3.11.1. Latch keeper**





**Figura 14. Reparación de latch keeper**

El *latch keeper* es una parte del *dipper* que está diseñado para el cierre de la compuerta cuando está acarreando material; detalles de la reparación de *latch keeper*.

- Se retiró la plancha de revestimiento, se inspeccionó la plancha base y la estructura.
- Se retiró completamente la estructura base por presentar fisuras y deformación de planchas.
- Se armó nueva estructura con cartelas de plancha de 1" ASTM 514.
- Se colocó plancha sobre la cartela de 1" ASTM 514.
- Se revistió con plancha de 1 ½" BHN 400.
- Se revistió con plancha de carburo de cromo ¾".
- Se recuperó volumen original con soldadura 8000 Ni2 el alojamiento de barretón.

### 3.11.2. Cajones amortiguadores de compuerta



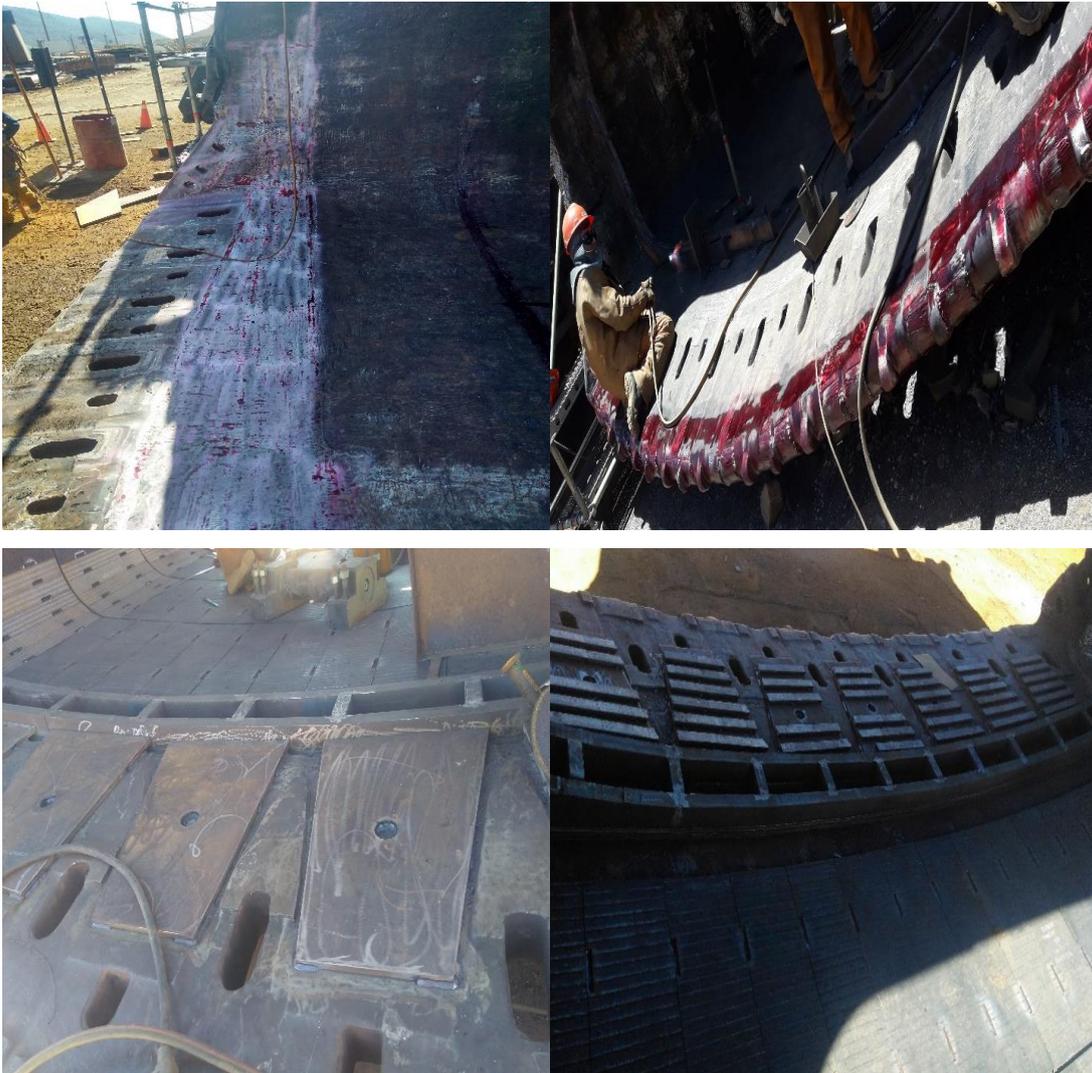
**Figura 15. Reparación y revestimiento de cajones amortiguadores de compuerta**

Los cajones de la compuerta están diseñados para amortiguar el peso de la compuerta; detalles de fabricación de nuevos cajones amortiguadores.

- Se retiró completamente los amortiguadores de los laterales LH, RH.
- Se armó nueva estructura con plancha de 1" ASTM 514.
- Se revistió con plancha de 1 ½" de 500 BHN.
- Se soldó las uniones de las planchas con alambre tubular II 70 ESBAB Dual Shield.

- Se colocó y soldó barras de carburo de tungsteno para refuerzo al desgaste.
- Las barras de carburo de tungsteno, se soldó con alambre tubular Eutectic 309L.

### 3.12. Reparación de labio



**Figura 16. Reparación de labio**

- Se realizó inspección por tintes penetrantes de labio.
- Se reparó completamente las fisuras encontradas con alambre tubular Eutectic 309L.
- Se recuperó volumen original de labio comprobando la medida con galga 3D proporcionada por SPCC.

- Se colocó planchas de revestimiento de los laterales de la quijada de labio, plancha 1 ½" 500 BHN.
- Se colocó barras de tungsteno entre labio y piso de balde para refuerzo al desgaste.
- Se pasó inspección con predictivo de SPCC.
- Todas las uniones, recubrimientos y refuerzos se soldaron con alambre tubular Eutectic 309L, ya que el labio tiene una aleación de acero al manganeso.

### 3.13. Laterales exteriores del *dipper*



**Figura 17. Reparación y revestimiento de laterales**

- Se retiraron las platinas de revestimiento con desgaste de los laterales LH, RH.

- Se pasó inspección por tintes penetrantes de la plancha base.
- Se realizó limpieza mecánica.
- Se trazó, corto y soldó nuevas platinas de revestimiento de  $\frac{3}{4}$ " 400, 500 BHN.
- El soldeo de platinas se realizó con alambre tubular 7100 *Esab Dual Shield* por su mayor resistencia a la abrasión.
- Se retiró las barras y cartelas de refuerzo de los laterales y talón de balde por presentar desgaste; plancha de 2" 500 BHN.
- Se retiraron las planchas base roladas del talón y talón de labio por desgaste de plancha metálica y presentar fisuras.
- Se perfiló y realizó limpieza mecánica.
- Se trazó y cortó nuevas barras y cartelas de refuerzo de plancha 2" 400 BHN y 1  $\frac{1}{2}$ " de 400 BHN.
- Se roló planchas base y refuerzo del talón y talón de labio, plancha base 1  $\frac{1}{2}$ " ASTM514 se revistió con plancha rolada de 400 BHN de 2".
- Se roló y soldó barras y cartelas intermitentes de refuerzo en el talón y talón de labio.
- El soldeo de las planchas roladas y refuerzos de talón se soldó con alambre tubular 8000 NI2.

### 3.14. Piso exterior





**Figura 18. Cambio de planchas desgastadas de hellband y barras verticales**

- Se retiraron las barras de refuerzo y cartelas desgastadas.
- Se perfiló y realizó limpieza mecánica.
- Se retiraron las planchas desgastadas de talón y talón de labio.
- Se trazaron, cortaron y soldaron 12 barras de refuerzo de piso exterior de plancha de 2" x 4" de 400 BHN.
- Se reforzó con barras de carburo de tungsteno.
- Se roló plancha de ASTM 514 1 ½" en el talón y talón de labio.
- Se revistió con plancha rolada de 2" 400,500 BHN.
- Se roló barras de 2" x 6" de 400 BHN en el talón y talón de labio, se soldó cartelas de 2" intermitentes entre las barras.
- Se recuperó con soldadura volumen original parte baja de labio.
- Se retiró y colocó nueva plancha en parte baja de *latch keeper*.
- Se colocó cuchilla CAT en la parte baja de *latch keeper* para reforzar y tenga mayor resistencia a la abrasión.

### 3.15. Alojamiento y techo del *dipper*



**Figura 19. Cambio de plancha base de alojamientos**



**Figura 20. Cambio de oreja e insertado de bocinas, alojamiento de pines**

- Se realizó inspección de los alojamientos y cordones de soldadura.
- Se retiró el alojamiento de apoyo de brazo por presentar fisura pasante de la plancha de 2”.
- Se trazó y corto nueva plancha.
- Se soldó nueva plancha para alojamiento plancha de 2” ASTM 514.
- Se repararon fisuras de los cordones de soldadura.
- Se retiraron las planchas de revestimiento de *padlock*, se trazaron, cortaron y soldaron nuevas planchas.
- Se rellenó con soldadura los alojamientos
- Se maquinó según medidas de las bocinas.
- Se inspeccionó el ajuste del alojamiento con personal encargado de SPCC.
- Se insertaron las bocinas en los alojamientos; para reducir volumen de las bocinas se utilizó nitrógeno líquido.
- La soldadura empleada en los alojamientos del *dipper*, alambre tubular I170 *Esab Dual Shield*.

### **3.16. Barrenado de alojamientos de los pines**

Un barrenado es un dispositivo o herramienta utilizado para realizar agujeros o pozos cilíndricos extrayendo el material sólido perforado por medio de un tornillo helicoidal rotatorio. El material es desplazado a lo largo del sentido del eje de rotación. En algunos usos el tornillo helicoidal se encuentra contenido en un cilindro, mientras que para otros usos no se requiere de este. El barrenado es una parte integral de un taladro, el barrenado de una mecha de un taladro utiliza este mecanismo para remover las virutas del agujero que se está realizando.

Los alojamientos del *dipper* al estar sometido a trabajos de esfuerzos de compresión, tracción, flexión, estos tienden a deformarse, incluso por los trabajos realizados la plancha estructural se fisura o se quiebra.

En el caso específico de la reparación realizada al *dipper* Bucyrus 495HR se realizó inspección por NDT y se detectó que uno de los alojamientos del

*handle*, la estructura tenía una fisura de extremo a extremo por lo que se tuvo que realizar el cambio.

Estos alojamientos al sufrir deformación, desgaste o cambio se les rellena en el interior con soldadura para ser nuevamente maquinados. Se toma medidas de la bocina y se procede con el maquinado dando un ajuste de 20 a 25 milésimas de milímetros; para que estén alineados se centra con una sola barra horizontal de diámetro de 2 1/4".



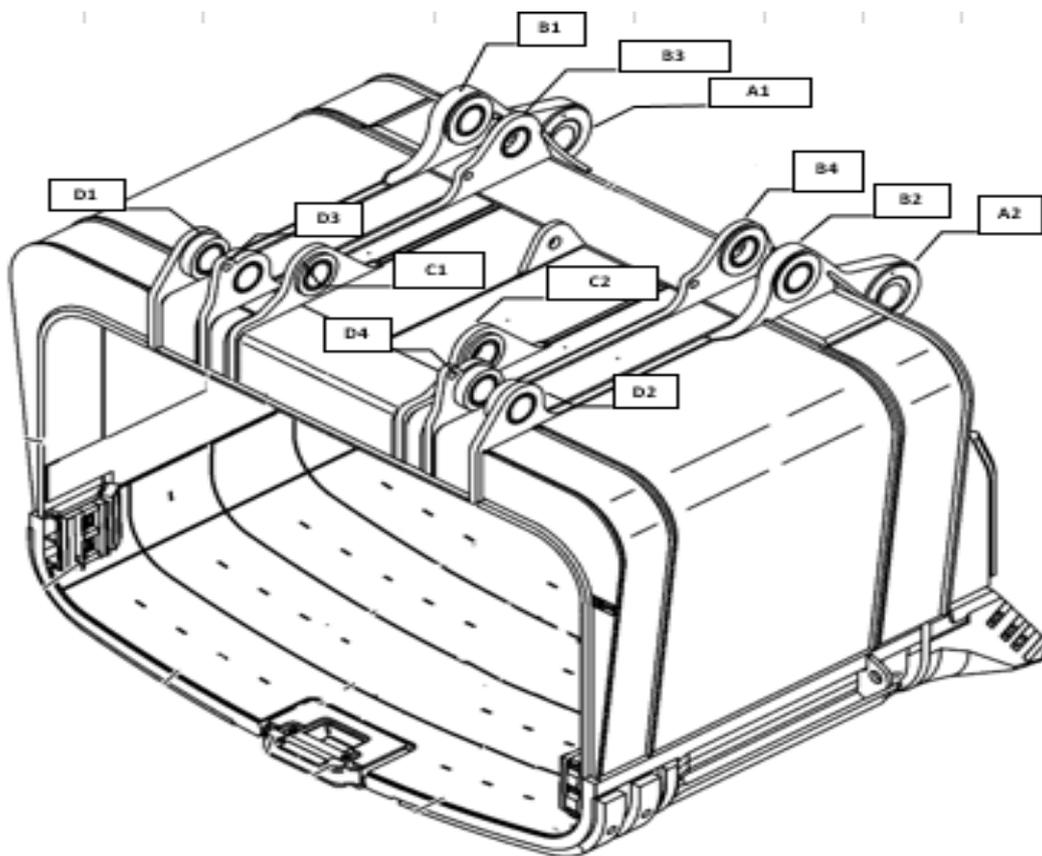
**Figura 21. Barrenado de alojamientos**

Terminado el trabajo de barrenado e inspeccionada las medidas, se procede a instalar las bocinas dentro de los alojamientos; las bocinas al tener mayor diámetro que los alojamientos se tienen que hacer reducir de tamaño con nitrógeno líquido.



*Figura 22. Bocinas de alojamientos del Dipper. Tomada de autopartes, catálogo Bucyrus*

### 3.17. Medidas de alojamientos barrenados



*Figura 23. Alojamientos del Dipper*

**Tabla 22. Medidas finales del maquinado hidráulico**

N° DE PARTE	POSICION	Ø ALOJAMIENTO MM	Øe BUSHING MM	AJUSTE MM	LONG. "	Ø INT. "	Ø EXT. "	AJUSTE MM
489-4602	A1	285.69	285.89	0.2	7	8 1/2	10 3/8	0.008
489-4602	A2	285.71	285.89	0.18	7	8 1/2	10 3/8	0.007
450-1493	B1	240.91	241.16	0.25	6 3/4	8	9 1/2	0.010
450-1493	B2	240.96	241.22	0.26	6 3/4	8	9 1/2	0.010
450-1496	B3	240.91	241.16	0.25	3 1/2	8	9 1/2	0.010
450-1496	B4	240.92	241.16	0.24	3 1/2	8	9 1/2	0.009
450-1494	C1	241.03	241.26	0.23	4 1/2	8	9 1/2	0.009
450-1494	C2	241.03	241.26	0.23	4 1/2	8	9 1/2	0.009
450-1495	D1	241.06	241.26	0.2	5 1/2	8	9 1/2	0.008
450-1495	D2	241.06	241.31	0.25	5 1/2	8	9 1/2	0.010
450-1495	D3	241.04	241.26	0.22	5 1/2	8	9 1/2	0.009
450-1495	D4	241.07	241.3	0.23	5 1/2	8	9 1/2	0.009

## **CAPÍTULO IV**

### **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES**

#### **4.1. Descripción de actividades profesionales**

El presente informe de suficiencia profesional está orientado a la supervisión y ejecución de procedimientos en los aspectos administrativos, técnico y gestión de planeamiento.

**Aspecto administrativo:** el cumplimiento de contrato por servicios de mantenimiento general con soldadura.

Elaboración de informes interdiarios para el cliente (SPCC) y gerencia de operaciones U. S. ITEM S. A.

Solicitud de materiales a Southern según sea la condición de los componentes a reparar se elabora una lista de materiales para solicitar la aprobación del cliente.

Elaboración, revisión y constatación de información presentada al cliente.

**Aspecto técnico-económico:** cumplimiento del alcance del proyecto de acuerdo a los procedimientos y normas establecidos por el cliente; control económico de materiales utilizados, personal, transportes, alojamiento y alimentación.

Seguimiento y control de las actividades desarrolladas en campo.

Control de costos del proyecto.

**Aspecto del planeamiento de obra:** seguimiento y control de los tiempos de trabajo.

Inspección inicial del componente de maquinaria pesada a reparar.

Elaboración de un diagrama Gantt para poder realizar un seguimiento de avance del proyecto.

Requerimiento del personal necesario para la ejecución de la obra.

Requerimiento de materiales, consumibles y EPP para el personal.

Desarrollo técnico y cumplimiento de los procedimientos.

Alcance de las actividades profesionales.

El campo de la ingeniería mecánica abarca un campo muy amplio; dentro de los desarrollos generales incluyen el desarrollo de proyectos, fabricación, reparación, montaje, etc. Dentro de las actividades que realicé en diferentes empresas y unidades mineras se realizaba seguimiento y planificación de trabajos, presentando informe que tiene por finalidad detallar el desarrollo técnico de los trabajos que se realiza. Los informes que nuestros clientes solicitan incluyen diagrama de Gantt, reportes diarios, seguimiento de materiales y consumibles utilizados, disposición de equipos de protección personal.

A continuación, detallo las actividades que realicé en diferentes proyectos mineros como bachiller de la carrera profesional de Ingeniería Mecánica.

- Reparación general con soldadura de cucharón de 73YD3 de pala Bucyrus 495HR.

- Reparación general con soldadura de cucharón de pala P&H de 56YD3 4100.
- Reparación general con soldadura de cucharón de pala de 60YD3 de pala Bucyrus 495BII.
- Reparación general con soldadura de cucharón de cucharón de cargador frontal LT2.
- Reparación general con soldadura de cucharón de pala de 73YD3 de pala Bucyrus 495 BII.
- Reparación general con soldadura de cucharón de pala P&H 2800XPB.
- Reparación general con soldadura de cucharón de pala P&H 4100XPC.
- Reparación general con soldadura de lampón *letourneao* I-2350.
- Reparación general con soldadura de lampón *letourneao* 1850.
- Como supervisor de línea U. S. ITEM S. A., unidad minera Toquepala.
- Reparación general con soldadura de componentes de maquinaria pesada tolvas y cucharones.
- Supervisor de campo con la empresa Metcom, unidad minera Constancia Hudbay.
- Reparación general con soldadura de cucharón Hitachi EX5600.
- Supervisor de campo Metcom, en la unidad operativa Antapaccay.
- Supervisión y seguimiento de ensamble y soldeo de tolvas 930E DT Hi-load; tolvas 797F Caterpillar.
- Supervisión y seguimiento de ensamble y soldeo de *Tow Haul- Komatsu*.
- Supervisión y seguimiento de ensamble y soldeo de accesorios de chasis de camión Komatsu 980E DT HI-LOAD.
- Ensamble y soldeo de tolvas DT Hi-load Komatsu 980 E.
- Mantenimiento y reparación de placas de refuerzo Hopper, para la empresa Southern Perú- Cuajone.
- Reparación general con soldadura de tolva Caterpillar 797F VQC134.
- Reparación general con soldadura de cucharón de pala P&H 2800 XPB.
- Reparación general con soldadura de cucharón Bucyrus 495 HR.
- Reparación general con soldadura de tolva Caterpillar 797F VQC 135.
- Reparación general con soldadura de tolva Komatsu 930E-3 VQC101.
- Reparación general con soldadura de cucharón P&H 4100.

- Reparación general con soldadura de lampón *Letourneau* 1850 con cambio de alojamientos por deformaciones.
- Mecánico de mantenimiento en el departamento *Overhaul* Pala Mantenimiento P&H 4100 Toquepala; en la empresa *Southern Peru Cooper*.
- Practicante bachiller en Ing. Mecánica en *Southern Peru Cooper* área Toquepala; Mantto mina taller volquetes.
- Mantenimiento mecánico preventivo de flota de camiones Caterpillar 793 C, 793 D, 797 F; Komatsu 930 E1, 930 E 2.
- Mantenimiento mecánico preventivo cargador frontal *Letourneau* 1850-2350.
- Elaboración de procedimiento de escrito de trabajo seguro.
- Mecánico-oficial montajista; Cosapi proyecto ampliación Cerro Verde.
- Mecánico de montaje de estructuras metálicas en la ampliación Cerro Verde.
- Supervisión Metcom en la unidad operativa de Cuajone.
- Reparación general de componente de maquinaria pesada tolva de volquete Caterpillar 793 C VQC 81.
- Reparación general de componente de maquinaria pesada tolva de volquete Caterpillar 793 C VQC 69.
- Reparación general de componente de maquinaria pesada tolva de volquete Komatsu VQC 102.
- Reparación general de componente de maquinaria pesada tolva de volquete Komatsu VQC 89.
- Reparación general de componente de maquinaria pesada cucharón de pala N.º 2 56YD3 P&H4100.
- Mantenimiento de parada de planta (técnico-mecánico), área de Mantenimiento de planta minera Bateas SAC Caylloma, área Acondicionadores.
- Mantenimiento de parada de planta (técnico-mecánico), en el área de Mantenimiento de planta minera Bateas SAC Caylloma.; área de Celdas de flotación.

- Mantenimiento de parada de planta (técnico-mecánico), en el área de Mantenimiento de planta minera Bateas SAC Caylloma, área de Moliendas.

#### **4.2. Entregables de las actividades profesionales**

Como desarrollo de las actividades profesionales entrego lo siguiente información técnica:

**Entregable 1:** informe inicial de estado de componente. Se realiza una primera inspección visual del estado general del componente a reparar, detallando con evidencias fotográficas el estado del material que sufrió desgaste por abrasión, fractura o deformación de plancha, fisuras en los cordones de soldadura.

**Entregable 2:** plan de trabajo. Se elabora un diagrama Gantt con las tareas a realizar, personal a intervenir, materiales, equipos y herramientas de trabajo necesarias para el cumplimiento en el tiempo establecido.

**Entregable 3:** informes de avance y seguimiento de materiales utilizados. En los informes de avance por reparación de componente se detalla la cantidad de material utilizado diariamente (planchas de acero, electrodos de corte soldadura en general, discos de desbaste, botellas con gases comprimidos, etc.), así como la zona donde intervino cada trabajador y el porcentaje de avance por tareas realizadas.

**Entregable 4:** informe final de la reparación ejecutada. Al término de cada reparación se presenta un informe final detallando fotográficamente las reparaciones realizadas haciendo un contraste con el informe inicial para evidenciar que los trabajos se realizaron con procedimientos y estándares solicitados por el cliente.

**Entregable 5:** conformidad de servicio. El cliente (SPCC) envía personal del área de predictivo a realizar inspección de NDT (ensayos no destructivos) por tintes penetrantes; envía personal del área de tornos a verificar el ajuste del

maquinado de alojamientos de las bocinas a instalar; una vez verificado por personal autorizado de SPCC se procede a la entrega y firma de acta de conformidad del servicio realizados.

### 4.3. Ejecución de las actividades profesionales

#### 4.3.1. Diagrama de actividades realizadas

Para iniciar la ejecución del trabajo se presenta un diagrama Gantt y se solicita la aprobación de los gerentes U. S. ITEM S. A. especificando el día inicial y el día final del proyecto.

**Tabla 23. Diagrama Gantt de la reparación general del Dipper de pala Bucyrus**



Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019		
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3
12		Habilitado y apuntalado de barra de refuerzo entre labio y piso interior de labio	1 día	mar 22/01/19	mar 22/01/19													
13		Apuntalado de planchas de carburo de cromo de piso y laterales interiores de balde	2 días	mar 22/01/19	mié 23/01/19													
14		Soldeo de planchas de revestimiento de laterales exteriores LH,RH	2 días	jue 24/01/19	vie 25/01/19													
15		Soldeo de planchas de revestimiento y barra de interior de balde	3 días	sáb 26/01/19	lun 28/01/19													
16		FIN	0 días	lun 28/01/19	lun 28/01/19													
17		CAJONES AMORTIGUADORES DE COMPUERTA	11 días	vie 18/01/19	mar 29/01/19													
18		INICIO	0 días	vie 18/01/19	vie 18/01/19													
19		Retiro de plancha revestimiento y base	1 día	sáb 19/01/19	sáb 19/01/19													
20		Perfilado, limpieza mecánica, inspección por NDT	1 día	dom 20/01/19	dom 20/01/19													
21		Repación de fisuras	1 día	lun 21/01/19	lun 21/01/19													
22		Habilitado de planchas y fabricación de nuevos cajones	2 días	mar 22/01/19	mié 23/01/19													
23		Soldeo de planchas base de cajones	1 día	jue 24/01/19	jue 24/01/19													

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019		
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3
24		Revestimiento de cajones de amortiguación con plancha dura	1 día	vie 25/01/19	vie 25/01/19													
25		Soldeo de planchas de revestimiento de los cajones LH,RH	2 días	sáb 26/01/19	dom 27/01/19													
26		Apuntalado de barras de carburo de cromo en los cajones	1 día	lun 28/01/19	lun 28/01/19													
27		Soldeo de barra de carburo de cromo	1 día	mar 29/01/19	mar 29/01/19													
28		FIN	0 días	mar 29/01/19	mar 29/01/19													
29		ALOJAMIENTOS DE TECHO DE BALDE	22 días	dom 13/01/19	dom 3/02/19													
30		Retiro de grasa de las orejas de techo	1 día	lun 14/01/19	lun 14/01/19													
31		Inspección por NDT	1 día	mar 15/01/19	mar 15/01/19													
32		Retiro de bocinas de alojamientos	1 día	mar 15/01/19	mar 15/01/19													
33		Retiro de tapas de orejas de PADLOCK RH	2 días	mié 16/01/19	jue 17/01/19													
34		Corte de oreja de PADLOCK RH, LH	3 días	vie 18/01/19	dom 20/01/19													
35		Perfilado y limpieza mecánica	2 días	lun 21/01/19	mar 22/01/19													
36		Montaje, apuntalado y alineamiento de oreja RH, LH	2 días	mié 23/01/19	jue 24/01/19													

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019			
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3	8
37		Soldeo de orejas de PADLOCK plancha de 5" ASTM 514	4 días	vie 25/01/19	lun 28/01/19														
38		Habilitado y apuntalado de tapas en los laterales de PADLOCK	1 día	mar 29/01/19	mar 29/01/19														
39		Soldeo de tapas laterales de las orejas de PADLOCK	3 días	mié 30/01/19	vie 1/02/19														
40		Corte de tapas de orejas de Pitch Brace	2 días	sáb 2/02/19	dom 3/02/19														
41		Retiro de orejas de Pitch brace LH,RH	1 día	dom 13/01/19	dom 13/01/19														
42		Perfilado y limpieza mecanica	1 día	lun 14/01/19	lun 14/01/19														
43		Montaje,apuntalado y alineamiento de orejas de pitch brace LH, RH	1 día	mar 15/01/19	mar 15/01/19														
44		Soldeo de orejas Pitch brace	1 día	mié 16/01/19	mié 16/01/19														
45		Habilitado,apuntalado de nuevas tapas de laterales de pitch brace	1 día	jue 17/01/19	jue 17/01/19														
46		Soldeo de tapas	1 día	vie 18/01/19	vie 18/01/19														
47		Habilitado , soldeo de nuevos espaciadores de los alojamientos	1 día	sáb 19/01/19	sáb 19/01/19														
48		Recuperacion con soldadura de 12 alojamientos de bocinas	1 día	dom 20/01/19	dom 20/01/19														

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019			
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3	8
49		LATCH KEEPER	11 días	mar 22/01/19	vie 1/02/19														
50		Retiro de plancha de revestimiento y plancha base	2 días	mar 22/01/19	mié 23/01/19														
51		Perfilado y limpieza mecanica	1 día	jue 24/01/19	jue 24/01/19														
52		Inspeccion por NDT y reparacion de fisuras	1 día	jue 24/01/19	jue 24/01/19														
53		Fabricacion de nueva rampa de latch keeper	2 días	vie 25/01/19	sáb 26/01/19														
54		Soldeo de plancha base y cartelas	2 días	dom 27/01/19	lun 28/01/19														
55		Revestimiento de con planchas de carburo de cromo	2 días	mar 29/01/19	mié 30/01/19														
56		Soldeo de planchas de revestimiento	2 días	jue 31/01/19	vie 1/02/19														
57		PRIMER VOLTEO DE CUCHARON	1 día	lun 4/02/19	lun 4/02/19														
58		HELL BAND	15 días	mar 5/02/19	mar 19/02/19														
59		Retiro de barras de refuerzo de exterior de piso con desgaste	2 días	mar 5/02/19	mié 6/02/19														
60		Retiro de plancha de revestimiento y plancha base de talon y talon de labio	1 día	jue 7/02/19	jue 7/02/19														
61		Limpieza mecanica y perfilado	1 día	vie 8/02/19	vie 8/02/19														
62		Recuperacion de volumen original de plancha base y barras	2 días	sáb 9/02/19	dom 10/02/19														

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019				
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3	8	
63		Habilitado de nuevas barras de refuerzo, soldado	2 días	sáb 9/02/19	dom 10/02/19															
64		Montaje y apuntalado de nuevas barras horizontales de piso exterior	2 días	lun 11/02/19	mar 12/02/19															
65		Soldado de barras horizontales	4 días	mié 13/02/19	sáb 16/02/19															
66		Rolado de plancha base de talon y talon de labio	2 días	sáb 9/02/19	dom 10/02/19															
67		Soldado de plancha base	1 día	dom 10/02/19	dom 10/02/19															
68		Rolado de plancha de restimio de talon y talon de labio	1 día	lun 11/02/19	lun 11/02/19															
69		Soldado de plancha de revestimiento	1 día	mar 12/02/19	mar 12/02/19															
70		Rolado de barras de refuerzo de talon de labio	1 día	mié 13/02/19	mié 13/02/19															
71		Habilitado y apuntalado de cartelas intermitentes de talon de labio	1 día	jue 14/02/19	jue 14/02/19															
72		Soldado de barras y cartelas de talon de labio	2 días	vie 15/02/19	sáb 16/02/19															
73		Rolado de barras de refuerzo de talon	2 días	mié 13/02/19	jue 14/02/19															
74		Habilitado y apuntalado de cartelas intermitentes de talon	1 día	vie 15/02/19	vie 15/02/19															
75		Soldado de barras y cartelas de talon	1 día	sáb 16/02/19	sáb 16/02/19															

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019				
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3	8	
76		Apuntalado de barras de carburo de tungsteno en barras de refuerzo	1 día	dom 17/02/19	dom 17/02/19															
77		Soldado de barras de carburo de tungsteno	2 días	lun 18/02/19	mar 19/02/19															
78		LATCH KEEPER	7 días	sáb 9/02/19	vie 15/02/19															
79		Limpieza mecanica e inspeccion por NDT	1 día	sáb 9/02/19	sáb 9/02/19															
80		Reparacion de fisuras de plancha base	1 día	dom 10/02/19	dom 10/02/19															
81		Recuperacion de volumen original con soldadura	2 días	lun 11/02/19	mar 12/02/19															
82		Apuntalado con plancha de revestimiento	1 día	mié 13/02/19	mié 13/02/19															
83		Soldado de placha de revestimiento	2 días	jue 14/02/19	vie 15/02/19															
84		LABIO	6 días	dom 10/02/19	vie 15/02/19															
85		inspeccion por NDT y reparacion de fisuras	2 días	dom 10/02/19	lun 11/02/19															
86		Recuperacion con soldadura de volumen original y guidores	4 días	mar 12/02/19	vie 15/02/19															
87		SEGUNDO VOLTEO DE CUCHARON	1 día	mié 20/02/19	mié 20/02/19															
88		ACABADOS	6 días	jue 21/02/19	mar 26/02/19															
89		Maquinado de Alojamientos	4 días	jue 21/02/19	dom 24/02/19															

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	enero 2019					febrero 2019					marzo 2019				
						2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	3	8	
90		Insertado de bocinas	1 día	lun 25/02/19	lun 25/02/19															
91		Pintado	1 día	mar 26/02/19	mar 26/02/19															
92		FIN	0 días	mar 26/02/19	mar 26/02/19															

Proyecto: CUCHARON BUCYRU Fecha: dom 3/02/19	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas
	División		Tarea manual		Hito externo
	Hito		solo duracion		Fecha limite
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual
	Tarea inactiva		solo el comienzo		
Hito inactivo		solo fin			

### 4.3.2. Elaboración de documentos de inspección y acts

Al inicio y termino del servicio, se entrega unas acts a nuestro operador de contrato con la finalidad de constatar que las fechas de ejecución de trabajo estén dentro de lo programado.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1. Resultados finales de las actividades realizadas**

Como resultado del proyecto se redujo tonelaje de blindado del *Dipper*, se reforzó zonas con mayor exposición al desgaste por abrasión.

Se mejoraron los tiempos de reparación.

Se concientizó al personal involucrado sobre la importancia del autocuidado.

#### **5.2. Logros alcanzados**

##### **5.2.1. En el ámbito del proyecto**

Se ejecutaron las actividades del plan de trabajo sin reportes de accidente alguno.

Se cumplió con los tiempos estimados del plan de trabajo.

Recepción y visado de la respectiva acta de conformidad del servicio sin ninguna observación.

### 5.2.2. En el ámbito personal

Mejoras en tiempos de realización de trabajos.

Coordinación y planeamiento diario en disposición y ejecución de tareas.

Capacidad de respuesta ante cualquier emergencia laboral.

### 5.3. Dificultades

Al inicio del proyecto se encontró herramientas no adecuadas para el trabajo.

Falta de equipos y herramientas para la realización del trabajo.

En épocas de lluvia las condiciones no son favorables, puesto que los trabajos diarios son con equipos energizados.

Logística, demora en el envío de suministros.

### 5.4. Planeamiento de mejoras

#### 5.4.1. Metodologías propuestas

- **Intercambiar** personas, experiencias o mejores prácticas.
- **Mejorar** la comunicación.
- **Estandarizar** las actividades a realizar en las fases del ciclo de vida del proyecto, simplificando los procesos de gestión.
- **Asegurar** un proceso visible y controlado, repetitivo, eficiente y predecible.
- **Aportar** herramientas que faciliten la toma de decisiones informadas.
- **Mejorar** el rendimiento de los equipos humanos.
- **Motivar** a las personas al comprobar que gran parte del éxito de los proyectos está en sus manos.

## CONCLUSIONES

El área del mantenimiento industrial ha ido evolucionando en los últimos años, en el que ha pasado de una visión simplificada como centro de coste a visualizarla como un centro de beneficios cuyas actividades aportan valor al evitar la aparición de otros costes ligados al mal funcionamiento de los equipos productivos, así como, por supuesto, las pérdidas de producción por indisponibilidad.

Las empresas deben tratar de optimizar la función de mantenimiento con la finalidad de conseguir los mayores niveles de disponibilidad y fiabilidad al menor costo posible mediante la combinación de estrategias correctivas, preventivas y predictivas.

Las empresas tratan de optimizar la función de mantenimiento con la finalidad de conseguir los mayores niveles de disponibilidad y fiabilidad al menor costo posible mediante la combinación de estrategias correctivas, preventivas y predictivas. Aunque la tendencia actual es la de una migración progresiva hacia el mantenimiento predictivo se considera que el 60 % del mantenimiento que se realiza en Perú, de los equipos productivos, es todavía mantenimiento al fallo o mantenimiento correctivo. De ahí las grandes oportunidades de mejora que todavía existen en el área de mantenimiento.

El mantenimiento predictivo es una estrategia de mantenimiento que, como se dijo anteriormente, se basa en la detección temprana de averías mediante la identificación de patrones de fallo. Se persigue la eliminación de fallos imprevistos de manera que se pueda aumentar la disponibilidad y fiabilidad de los activos. Su filosofía es la de intervenir en las máquinas solo cuando es necesario. Se evitan así desmantelamientos de máquina que no aportan mayor fiabilidad, ya que se demuestra que casi el 70 % de los fallos que se generan evolucionan de una manera totalmente aleatoria, se pueden presentar en cualquier momento, con lo cual el mantenimiento preventivo a intervalo fijo comienza a ser bastante cuestionable.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. **Perú Metales.** Características del acero ASTM A 514. [online]. 2017. Available from: [http://www.perumetalescorporacion.com/astm\\_A514.php](http://www.perumetalescorporacion.com/astm_A514.php)
2. \_\_\_\_\_. Características del acero antiabrasivo 400/500 BHN. [online]. 2107. Available from: [http://www.perumetalescorporacion.com/hardox\\_450\\_500.php](http://www.perumetalescorporacion.com/hardox_450_500.php)
3. **FIERRO, Tradi S. A.** Especificaciones técnicas del recubrimiento. [online]. Available from: [http://ml370.qnet.com.pe/hosting/tradisa/index.php?option=com\\_content&view=article&id=81%3Aplanchas-bimetalicas-antidesgaste&catid=36%3Acatalogo&Itemid=58](http://ml370.qnet.com.pe/hosting/tradisa/index.php?option=com_content&view=article&id=81%3Aplanchas-bimetalicas-antidesgaste&catid=36%3Acatalogo&Itemid=58)
4. **CARBO, System.** *Carburo de tungsteno* [online]. 2021. Available from: [https://carbosystem.com/wp-content/uploads/pdf\\_tungsten\\_e.pdf](https://carbosystem.com/wp-content/uploads/pdf_tungsten_e.pdf)
5. **ESAB.** Alambre tubular, proceso FCAW. [online]. 2021. Available from: <https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso-soldadura-fcaw-alambre-tubular-relleno-de-fundente-definiciones-del-proceso.cfm#:~:text=FCAW es un proceso de,y el charco de soldadura>
6. **WES TARCO.** Electrodo arcair. [online]. 2021. Available from: <https://www.westarco.com/westarco/sp/products/arc-gouging-cac-a-exothermic-cutting/carbon-arc-gouging/carbons/arcair-gouging-electrodes.cfm>
7. **ESAB.** Dual shield II70 ultra. [online]. 2021. Available from: <https://www.westarco.com/westarco/sp/products/filler-metals/gas-shielded-flux-cored-wires-fcaw/mild-steel-wires/dual-shield-ii-70-ultra.cfm>
8. \_\_\_\_\_. Dual shield 7100 ultra. [online]. Available from: <https://www.soldexa.com.pe/cl/sp/products/filler-metals/gas-shielded-flux-cored-wires-fcaw/mild-steel-wires/dual-shield-7100-ultra.cfm>
9. \_\_\_\_\_. Dual shield 8000-Ni2. [online]. 2021. Available from: <https://www.esab.com.mx/cl/sp/products/filler-metals/gas-shielded-flux-cored-wires-fcaw/low-alloy-wires/dual-shield-8000-ni2.cfm>
10. **HMMEU.** Herramientas, máquinas y medidor de espesor ultrasonido. 2018.
11. **AEISA.** Líquidos penetrantes. [online]. Available from:

<https://www.aeisa.com.mx/liquidospentranterstodo-lo-que-tenes-que-saber-sobre-esta-prueba-no-destruccion/>

12. **OXIPLANT**. Proceso oxicorte. [online]. 2018. Available from: <https://www.oxiplant.com/oxicorte-y-que-utilidades-tiene/>
13. **Ciencia y tecnología**. Componentes oxicorte. [online]. 2018. Available from: <https://aprendecienciaytecnologia.com/2018/02/21/que-es-el-oxicorte-y-para-que-se-utiliza/>
14. **Instituto Asteco**. Desgaste por abrasion. [online]. 2018. Available from: <https://institutoasteco.com/asteco/desgaste-por-abrasion/>
15. **U. P. V**. Normas de utilizacion de equipo oxicorte. [online]. 2012. Available from: [https://www.sprl.upv.es/IOP\\_PM\\_41.htm](https://www.sprl.upv.es/IOP_PM_41.htm)

## **ANEXOS**

## Acta de inicio de servicio

 <b>SOUTHERN COPPER</b> <small>PERU</small>	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN</b>	Código: MTI-FOSIG-GE-XX Revisión: 0 Página: 1 de 1
	<b>ACTA DE INICIO DEL SERVICIO</b>	

INFORMACIÓN GENERAL DEL SERVICIO:					
No. Contrato:	CA1803-5600012744	Fecha de Inicio:	2020-12-26	Fecha estimada finalización:	2021-02-12
No. Orden:	2002922024	Servicio:			
Cantidad Personal:	07	REPARACION GENERAL DE COMPONENTES DE MAQUINARIA PESADA CUCHARON DE PALA BUCYRUS 495 HR 73YD3			

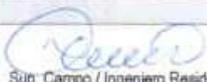
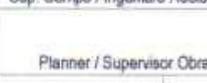
INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA: U.S.ITEM S.A				
PERSONAL ASIGNADO:			(*)	Celular:
Supervisor de campo / Ingeniero Residente:	LUIS MAYORGA PEÑA	<input checked="" type="checkbox"/>		976620096
Supervisor de Seguridad:	EDGAR CALSINA ESTAÑA	<input type="checkbox"/>		
Gerente de la Contratista:	CARLOS ROUILLON PARDO	<input type="checkbox"/>		

(\*) Estuvo presente en la reunión de inicio del Servicio

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE EXPOSICIÓN A PÉRDIDAS EN EL LUGAR DE TRABAJO:	
<input type="checkbox"/>	Se confirma que el PETS e IPERC están aprobados.
<input type="checkbox"/>	Se revisó documentación adicional de Seguridad (indicar cuál)
<input checked="" type="checkbox"/>	Se coordinó el área donde el contratista se ubicará mientras dure el servicio (comedor, baños, herramientas, etc.):
	PATIO DE TOLVAS Y CUCHARONES
<input type="checkbox"/>	Se revisaron y coordinaron los compromisos considerados en el alcance (materiales, equipos, energía, horarios):

PERSONAL RESPONSABLE DE SOUTHERN PERU:				
PERSONAL ASIGNADO:			(*)	Teléfono/Celular:
Planner / Supervisor Obra:	Ing. HEBERT NINA	<input type="checkbox"/>		
Operador del Contrato:	Ing. JORGE ROSARIO	<input type="checkbox"/>		
Superintendente:	Ing. ANGEL HERRERA	<input type="checkbox"/>		

(\*) Estuvo presente en la reunión de inicio del Servicio

FIRMAS:			
Firma por la Contratista:			
	Sup. Campo / Ingeniero Residente:	Supervisor de Seguridad	
Firma por la Southern Peru:			Superintendente (**)
	Planner / Supervisor Obra	Operador del Contrato	
Fecha:	2020-12-26	Observaciones:	

(\*\*) Firma opcional

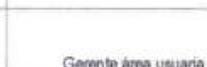
## Acta de conformidad de servicio

 <b>SOUTHERN COPPER</b> SOUTH PERU	<b>SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN CONFORMIDAD DE SERVICIO</b>	Código: MTI-FOSIG-GE-37 Revisión: 2 Página: 1 de 1
--	---	--

INFORMACIÓN GENERAL DEL SERVICIO:			
No. Contrato:	CA 1803-560012744	Contratista:	U.S. ITEM S.A.
No. Orden:	2002922024	Servicio:	REPARACION GENERAL DE COMPONENTE DE MAQUINARIA PESADA CUCHARON DE PALA BUCYRUS 495 HR 73YD3
Fecha de cierre	2021-02-12		
Fecha de Emisión de Factura	2021-02-14		

MATERIALES SOBRANTES Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:
<input type="checkbox"/> Se usó la totalidad de materiales entregados por SPCC
<input type="checkbox"/> Se devolvió material sobrante entregado por SPCC (indicar a quién, adjuntar listado)
<input type="checkbox"/> Se realizó la disposición de residuos sólidos generados durante el servicio, indicar código de formato: SP-PR-09-18-001

EVALUACIÓN DEL SERVICIO:				
<b>SEGURIDAD:</b>	SÍ	NO	%	Comentarios
Cumplió con DS 024-2016:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Registró Accidentes:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Registró Incidentes:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Se observó la presencia permanente de Supervisión de Seguridad:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>MEDIO AMBIENTE:</b>	SÍ	NO	%	Comentarios
Realizó la identificación y evaluación de aspectos ambientales:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Generó impactos al medio ambiente:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Realizó una adecuada segregación de residuos:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>CALIDAD:</b>	SÍ	NO	%	Comentarios
Cumplió en los plazos establecidos:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Cumplió con el alcance del Servicio:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
El personal que participó es idóneo para el Servicio:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
El resultado final es satisfactorio técnicamente:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Uso adecuado de recursos y facilidades asignadas por SPCC:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

FIRMAS:			
El presente documento constituye la aceptación del 100% del Servicio ejecutado conforme a los términos y condiciones del contrato			
Firma por la Contratista:	 Sup. Campo / Ingeniero Residente	 Supervisor de Seguridad	
Firma por la Southern Peru:	 Operador Concreto / Supervisor Obra	 Superintendente área usuaria	 Gerente área usuaria
Fecha: 2021-02-12	Observaciones:		

## Contrato y alcances de servicio



SOUTHERN PERÚ

CONTACTO: 051 950 027044

### Anexo N° 2: "LOS SERVICIOS"

#### **SERVICIO: REPARACIÓN GENERAL DE COMPONENTES DE MAQUINARIA PESADA**

SOUTHERN PERÚ desea contratar a una empresa especializada que cuente con recursos financieros, técnicos, materiales, herramientas, equipos y personal que está bajo su entera subordinación para que ejecute de manera autónoma, por su cuenta y riesgo, los servicios materia del concurso descritos a continuación y que deberán formar parte de su propuesta técnico-económica en las condiciones más eficientes, económicas y seguras.

#### **1 ALCANCES DEL SERVICIO**

El servicio comprende LA REPARACIÓN GENERAL DE COMPONENTES DE MAQUINARIA PESADA en la Unidad de Producción de Cujone.

#### **2 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

SOUTHERN PERÚ requiere contratar los servicios de una empresa especializada para que en forma autónoma realice el servicio de reparación de componentes de maquinaria pesada de acuerdo a las actividades que se enumeran, las mismas que tienen carácter enunciativo más no limitativo:

#### **2.1 CUCHARÓN CARGADOR FRONTAL L 1800 (LT-1) Y CUCHARÓN CARGADOR FRONTAL LETOURNEAU L 2350 (LT- 2)**

##### **2.1.1 LIMPIEZA**

- a) Retirar las planchas gastadas en todas las partes que muestre el Cucharón.
- b) Limpiar con esmeril las partes en que las planchas hayan sido retiradas.

##### **2.1.2 REPARACIÓN**

- a) Soldar todas las rajaduras que se detecten en el Cucharón.
- b) Cambiar las planchas de base que se encuentren deterioradas y con excesivo desgaste.
- c) Rellenar (calzar) los labios de la base de dientes.
- d) Rellenar y rectificar los agujeros en forma adecuada, con equipo del propio LOCADOR, de acuerdo a medida de los pines entregados por SOUTHERN PERÚ.
- e) Reparar y/o cambiar los labios laterales de acuerdo al protector y al estado del mismo.
- f) Confeccionar bota piedras protectores laterales para colocarlos en la parte baja externa de ambos lados.
- g) Reparar y/o cambiar Visera de acuerdo al estado.
- h) Reparar la base de las soleras (parte baja del lampón).
- i) Reparar la base de las gomas de impacto (parte posterior del lampón).
- j) Cambiar las orejas de levante del lampón. (manipuleo del componente).



### 2.1.3 PLANCHAS / PLATINAS

- Poner platinas entre las bases de los dientes (barras de Tungsteno).
- Poner planchas de desgaste de  $\frac{1}{2}$ " BHN 400/500, en el piso.
- Poner platinas de desgaste en la parte interna del cucharón de  $\frac{1}{2}$ " x 5" x 240" BHN 400/500.
- Poner planchas de desgaste en la pared lateral externa, ambos lados de  $\frac{1}{2}$ " BHN 400/500.
- Poner platinas de desgaste en interior pared lateral, ambos lados de  $\frac{1}{2}$ " BHN 400.
- Instalar material duro en las partes de abrasión en general.
- Pintar cucharón de color negro.
- Colocar platinas de desgaste de 1  $\frac{1}{2}$ " BHN 500, en pared lateral externa frontal.
- Cambiar planchas de la base de la estructura de ser necesario.

EL LOCADOR deberá considerar dentro de su propuesta que el requerimiento de reparación es de acuerdo al desgaste por el uso y/o por deterioro, por lo tanto EL LOCADOR deberá evaluar las condiciones en la que se encuentra el cucharón y considerar la tabla adjunta que resume las partes anteriormente detalladas.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Reparación de Piso	1
Reparación de Parte Interna de Cucharón	1
Reparación de paredes laterales externas de cucharón	1
Reparación de paredes laterales internas de cucharón	1

### 2.1.4 MECANIZADO DE AGUJEROS

- El mecanizado interior de los agujeros de orejas de bocinas estará a cargo del LOCADOR quién realizará dicho trabajo con equipo propio, de acuerdo a las medidas y ajustes de las bocinas que SOUTHERN PERÚ entregará.
- Centrado previo de los agujeros a mecanizar para asegurar que coincidan en un solo eje referencial (alineamiento/centrado antes de maquinar agujeros).
- SOUTHERN PERÚ ubicará el cucharón en un piso plano para dar mayor facilidad al momento de centrar el equipo que realizará el mecanizado.

La cotización relacionada a este rubro deberá presentarse de acuerdo al cuadro que se indica, para tal efecto se indica el número de agujeros y las medidas correspondientes.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Agujero 5 - 3/4" diam. x 5" long.	2
Agujero 5 - 3/4" diam. x 7" long.	2

Agujero 6 - 3/4" diam. x 3 - 66" long.	2
Agujero 6 - 3/4" diam. x 6" long.	2

**2.2 CUCHARÓN DE 56 YD3 DE PALA BUCYRUS 495 BII, CUCHARÓN DE 73 YD3 DE PALA BUCYRUS 495 HR, CUCHARÓN DE 74 YD3 DE PALA P&H 4100XPC, CUCHARÓN ÓPTIMA 56 YD3 DE PALA P&H 4100 A Y CUCHARÓN DE 60 YD3 DE PALA 495 HR**

**2.2.1 LIMPIEZA Y EVALUACIÓN**

- Retirar todas las planchas de desgaste (piso y laterales), patinas de desgaste del interior y todos los refuerzos de desgaste de la parte externa del Cucharón.
- Retirar con esmeril los restos de soldadura y metal en zonas donde hayan sido retiradas las planchas y patinas de desgaste.
- Verificar espesores de planchas en el interior del cucharón y elaborar un mapa con dichas lecturas, para determinar que tramos de plancha base desgastada se va a cambiar, las lecturas se realizarán obligatoriamente en el piso, techo y ambas paredes laterales.
- Inspección general de rajaduras con líquidos penetrantes o partículas magnéticas y reparación de rajaduras pequeñas encontradas, de haber rajaduras muy extensas o ramificadas será necesario reemplazar toda la zona de plancha involucrada.

**2.2.2 TECHO**

- Si la plancha base esta desgastada se procederá a cambiar tramos completos y no fracciones, esto de acuerdo al mapa de espesores elaborado.
- Retirar la plancha base interior e inspeccionar rajaduras con líquidos penetrantes o partículas magnéticas.
- Reparar rajaduras encontradas en el interior del techo.
- Colocar cartelas o venas interiores y reponer la nueva plancha base usar acero ASTM 514 de 1" de espesor.
- Refuerzo de la parte interior del cucharón con patinas BHN 400 de 10" x 3/4", el largo abarcara todo el ancho adelante y en la parte posterior, inclusive hasta la zona de las orejas de la "U" del arco del cucharón.
- Para el CUCHARÓN DE 60 YD3 DE PALA 495 HR, refuerzo de la parte interior del cucharón con patinas BHN 400 de 10" x 1", el largo abarcara todo el ancho adelante y en la parte posterior, así como en las esquinas con 1 1/4", inclusive hasta la zona de las orejas de la "U" del arco del cucharón.
- Cambiar si fuera necesario plancha base techo, A514estructural.
- Precalentar a 360 °F las partes a reparar (rajaduras) y mantener la temperatura durante la reparación.

**2.2.3 PISO**

- En la parte interior, de acuerdo al mapa de espesores, retirar toda la zona



de plancha base desgastada e la parte interior, si el desgaste fuera generalizado se procederá a retirar plancha completa.

- b) Inspeccionar rajaduras en general con líquidos penetrantes o partículas magnéticas y reparar rajaduras encontradas en el interior del piso.
- c) Reponer la nueva plancha base usar acero ASTM 514 de 1" de espesor.
- d) Colocar planchas nuevas de desgaste usar plancha bimetalica de carburo de cromo o acero BHN 500x 1" de espesor.
- e) Para CUCHARÓN DE 50 YD3 DE PALA BUCYRUS 495 BII, colocar planchas nuevas de desgaste usar plancha bimetalica de carburo de cromo o acero BHN 500x 3/4" de espesor.
- f) Para el CUCHARÓN DE 60 YD3 DE PALA 495 HR, colocar planchas nuevas de desgaste usar plancha metálica de carburo de cromo o acero BHN 500x 1" de espesor x 11 1/2" de ancho x 36 1/4" de largo.
- g) Cambiar todas las placas, barras y refuerzos en la zona ubicada detrás de las bases de uñas (piso). Usar placas de carburo de tungsteno y/o acero BHN500 x 2".
- h) En la parte exterior inferior del piso, de acuerdo a espesores tomados retirar toda la zona de plancha base desgastada, si el desgaste fuera generalizado se procederá a retirar plancha completa.
- i) Reforzar o cambiar de ser necesario la estructura (aimas) en la parte exterior inferior del piso, colocar barras de refuerzo (venas) (placas de carburo tungsteno o BHN 500).
- j) Colocar barras de refuerzo (venas) en la parte inferior.

#### 2.2.4 LABIO

- a) Cambiar el labio por uno nuevo o inspección con líquidos penetrantes y reparación de rajaduras y relleno de zonas desgastadas del existente dependiendo su estado, biselar y soldar de ser necesario labio de cucharón.
- b) Usar plantillas para reconstrucción del labio en zona de bases de uñas, de protectores de labios frontales/laterales que SOUTHERN PERÚ entregara para la reconstrucción del mismo de acuerdo al tipo de WH-10 y WH-8 del cucharón.
- c) Cambiar todos los refuerzos aledaños en la parte interior, exterior, lateral e inferior, de acuerdo al modelo encontrado y según indicaciones de supervisión de SOUTHERN PERÚ usar barras de carburo de tungsteno.
- d) Limpiar y colocar insertos a la base del protector de acuerdo a evaluación que deberá coordinarse con la supervisión de SOUTHERN PERÚ.
- e) Una vez concluida la reparación del labio se probará montando las bases, protectores de labio y quijada antes de dar el VºBº.
- f) Esmear las zonas reparadas.

#### 2.2.5 MARCO DEL AGUJERO DEL BARRETON

- a) Retirar y cambiar las planchas de las paredes interiores.
- b) Retirar refuerzos superiores del agujero y preparar zona.
- c) Rellenar a nivel la base superior del agujero.

- d) Rellenar base del agujero interior y exterior según como sea necesario.
- e) Reparar rajaduras y reforzar marco en las zonas desgastadas por el uso.
- f) Reforzar parte baja del agujero con cuchillas CAT en desuso.

#### **2.2.6 HEELBAND**

- a) Cambiar planchas del Heelband en forma completa usar plancha de 2" o 2- 1/2" BHN 500, con ancho según existente.
- b) Colocar como refuerzo (venas de carburo de tungsteno o BHN 500) en la parte delantera y posterior, zona derecha e izquierda o en zonas de más desgaste.

#### **2.2.7 VENAS**

- a) Colocar venas nuevas entre Heelband y aplicar cordones en zigzag de soldadura Citodur 1000 sobre las venas, venas con plancha BRINNEL 500.

#### **2.2.8 PAREDES LATERALES**

- a) De acuerdo al mapa de espesores, cambiar toda la zona de plancha base desgastada, si el desgaste fuera generalizado se procederá a cambiar plancha completa, interior y exterior.
- b) Inspeccionar rajaduras en general con líquidos penetrantes o partículas magnéticas y reparar rajaduras encontradas en el interior de la pared.
- c) Reforzar el interior con carteras si fuese necesario.
- d) Reponer la nueva plancha base usar acero ASTM 514 de 1" de espesor.
- e) Revestir paredes con plancha de desgaste bimetálicas o plancha BHN500, dejando de cubrir en ambas paredes una hilera en la zona superior o hasta las 3/4 partes de la altura de la pared.
- f) Colocar platinas verticales de refuerzo de 3/4" x 9" x 27" BHN 500 en el exterior de ambas paredes a media altura y colocar placas de carburo de tungsteno o BHN 500 x 3/4" x 10" en la parte externa.
- g) Cambiar los 2 cajones retenedores de gomas de amortiguación de compuerta y protegerlos con placas de carburo de tungsteno o BHN 500.

#### **2.2.9 OREJAS**

- a) Esmerilar o maquinar para retirar material fatigado y rellenar interior (agujero) de las bases (orejas) frontales y las demás bases (orejas) de bocinas del techo (lápiz, ochos y compuerta), de acuerdo a ajustes y medidas de bocinas proporcionados por supervisión de SOUTHERN PERÚ.
- b) Instalar las bocinas en las orejas maquinadas, utilizando calentamiento directo a las bases verificando previamente el ajuste final antes y durante el montaje. No sobrecalentar dichas bases innecesariamente.
- c) Reparar rajaduras en base de orejas.

#### **2.2.10 RAJADURAS**

- a) Inspeccionar rajaduras con líquidos penetrantes y/o partículas



magnéticas, antes y durante todo el proceso de soldadura de rajaduras de la estructura principal y de todas las partes que se hayan defectado en el Cucharón. Concluida la reparación, se realizará una inspección final con líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.

### 2.2.11 MECANIZADO DE AGUJEROS

- El mecanizado interior de los agujeros de orejas de bocinas estará a cargo del LOCADOR quién realizará dicho trabajo con equipo propio, de acuerdo a las medidas y ajustes de las bocinas que SOUTHERN PERÚ entregará.
- Centrado previo de los agujeros a mecanizar para asegurar que coincidan en un solo eje referencial (alineamiento/centrado antes de maquinar agujeros).
- SOUTHERN PERÚ ubicará el cucharón en un piso plano para dar mayor facilidad al momento de centrar el equipo que realizará el mecanizado.

La cotización relacionada a este rubro deberá presentarse de acuerdo al cuadro que se indica, para tal efecto se indica el número de agujeros y las medidas correspondientes.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Agujeros 11 - 1/2" diam. x 11" long.	2
Agujeros 9 - 1/2" diam. x 7-1/2" long.	4
Agujeros 9 - 1/2" diam. x 4" long.	2
Agujeros 9 - 1/2" diam. x 10" long.	2
Agujeros 9 - 1/2" diam. x 7" long.	2
Agujeros 3" diam. x 2-3/4" long.	8

EL LOCADOR deberá considerar dentro de su propuesta que el requerimiento de reparación es de acuerdo al desgaste por el uso y/o por deterioro, por lo tanto EL LOCADOR deberá evaluar las condiciones en la que se encuentra el cucharón y considerar la tabla adjunta que resume las partes anteriormente detalladas.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Reparación de Techo	
Reparación de Piso	
Reparación de Labio	
Reparación de Marco del Agujero de Barratón	
Reparación de Heelband	
Instalación de Venas	
Reparación de Paredes Laterales	
Reparación de Orejas	