



CUADERNO DE PARTICIPANTE

MÓDULO: REALIZAR REPARACIÓN BÁSICA DE PIPING

PROGRAMA: OPERADOR DE FORTIFICACIÓN E INFRAESTRUCTURA
MINA SUBTERRÁNEA

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH
FUNDACIÓN CHILE

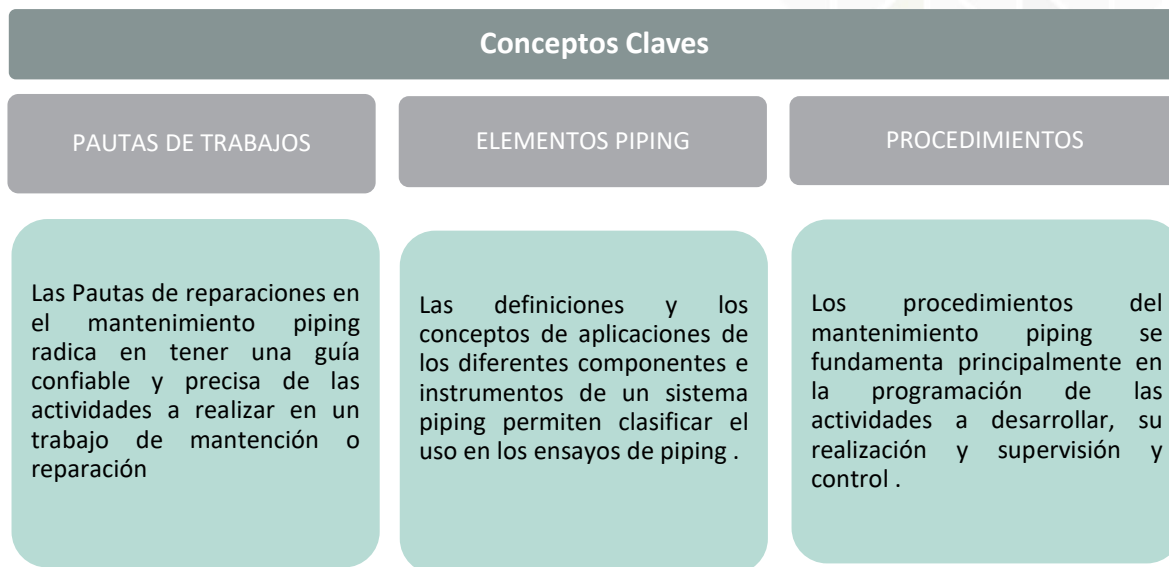
Contenido:

MÓDULO: REALIZAR REPARACIÓN BÁSICA DE PIPING	3
1. Conceptos de pautas de trabajos y contenidos	3
ACTIVIDAD N° 1.....	4
2. Metodología de un Ensayo especificada por el fabricante	8
ACTIVIDAD N° 2.....	9
3. Realizar una reparación básica de piping en taller.....	13
ACTIVIDAD N° 3.....	14

MÓDULO: REALIZAR REPARACIÓN BÁSICA DE PIPING

1. Conceptos de pautas de trabajos y contenidos

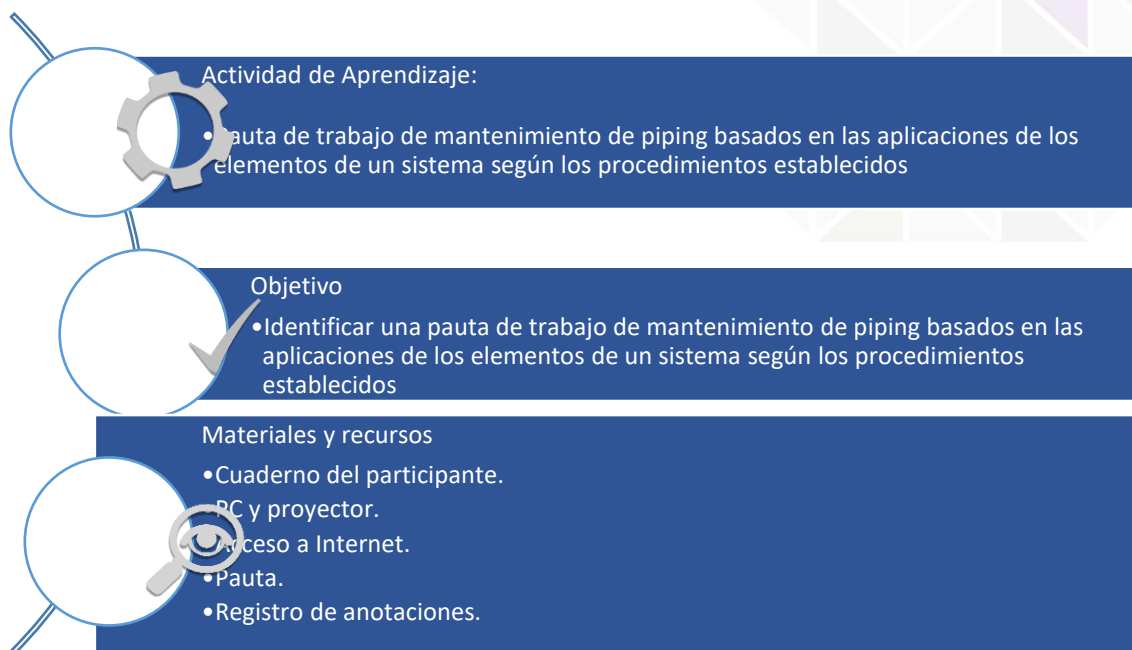
Aprendizaje Esperado: Interpretar los contenidos de pautas de trabajos de acuerdo a los procedimientos establecidos



Resumen de contenidos

En las pautas de trabajos de piping están claramente especificados las actividades, secuencias, recursos y la ubicación física de estos elementos en el momento de realizar la intervención. Además, considera los aspectos de seguridad y medio ambiente e indica los procedimientos de seguridad para cada caso en particular. Las pautas de mantenimiento son un conjunto de tareas de mantenimiento que tienen uno o varios elementos comunes. En general, las gamas de mantenimiento agrupan tareas que tienen que realizarse, basado en la especialidad del técnico y la frecuencia con la que se realizan. La importancia del manejo y control de las pautas de reparaciones en el mantenimiento piping radica en tener una guía confiable y precisa de las actividades a realizar en un trabajo de mantención o reparación, con una secuencia ordenada y lógica, que permita al trabajador conocer los recursos a utilizar y los cuidados que se deben considerar al intervenir un equipo. Reconocer los diferentes elementos que forman un sistema piping como cañerías en líneas productivas, y elementos de unión en tipos de materiales según sus propiedades y sus características técnicas y sus respectivas aplicaciones con llevan a realizar las tareas de trabajo con eficacia y calidad. Los procedimientos del mantenimiento piping se fundamenta principalmente en la programación de las actividades a desarrollar, su realización y supervisión y control

ACTIVIDAD N° 1



Actividad de Aprendizaje:

- Pauta de trabajo de mantenimiento de piping basados en las aplicaciones de los elementos de un sistema según los procedimientos establecidos

Objetivo

- Identificar una pauta de trabajo de mantenimiento de piping basados en las aplicaciones de los elementos de un sistema según los procedimientos establecidos

Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Pauta.
- Registro de anotaciones.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓

INSTRUCCIONES



Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En terreno Identificar una pauta de trabajo de mantenimiento de piping basados en las aplicaciones de los elementos de un sistema según los procedimientos establecidos**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

En forma grupal:

- Reconocen la inspección visual como técnica para revisar ruidos y vibraciones extrañas y control de fugas en el sistema de cañerías
- Identifican los componentes de un sistema piping
- Identifican las mediciones de los diferentes parámetros que participan en el fluido transportado en un sistema piping
- Interpretan las lecturas de los instrumentos instalados en el sistema como temperatura, presiones y caudal
- Conocen los trabajos de limpieza del sistema y los aspectos de seguridad
- Registran los resultados en formato de pauta de tarea definido para tal efecto (ver anexo de pauta)
- Realiza un informe de resultados en documentos anexo

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Pauta de trabajo
- Elementos piping
- Procedimientos

Duración de la actividad
60 minutos.

ANEXO 1

PAUTA DE TAREAS DE MANTENIMIENTO BÁSICO DE PIPING

NOMBRE DEL PARTICIPANTE:

NOMBRE DEL INSTRUCTOR:

TIPO DE INSPECCIÓN :

FECHA:

TAREAS A INSPECCIONAR	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OBSERVACIONES DE ANOMALÍAS
Tipos de cañerías		
Tipos de uniones		
Tipo de elementos de uniones		
Tipos de empalmes		
Flanges		
Empaquetaduras		
Tipos de válvulas		
Tipos de instrumentos		
Otros componentes		

A blue circle with a white border and a slight shadow, containing the word "RESUMEN" in white, uppercase letters.

RESUMEN

PAUTAS DE TRABAJOS

Las Pautas de reparaciones en el mantenimiento piping radican en tener una guía confiable y precisa de las actividades a realizar en un trabajo de mantención o reparación

ELEMENTOS PIPING

Las definiciones y los conceptos de aplicaciones de los diferentes componentes e instrumentos de un sistema piping permiten clasificar el uso en los ensayos de piping

PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos del mantenimiento piping se fundamenta principalmente en la programación de las actividades a desarrollar, su realización y supervisión y control

2. Metodología de un Ensayo especificada por el fabricante

Aprendizaje Esperado: Identificar las especificaciones técnicas de los componentes de un sistema de piping y sus aplicaciones de reparación




Resumen de contenidos

Las Normas de uso de cañerías y elementos piping y reglamentación vigente sobre el procedimiento de selección y uso de cañerías de acuerdo a las especificaciones técnicas, debe iniciarse por la determinación de la reglamentación nacional, aplicable al proceso en que será usada la cañería y sus componentes, lo cual normalmente tiene relación con el fluido transportado. La aplicación de una norma es importante por la seguridad, y varias de las etapas del proceso de selección, donde dichas normas contienen una gran experiencia en aplicaciones similares y presentan ordenadamente la tecnología disponible. La primera etapa será la investigación en el INN (Instituto Nacional de Normalización) y en la reglamentación nacional vigente, para determinar qué normas y/o leyes regulan los procesos en los sistemas piping. Algunas normas principales son American Society of Mechanical Engineering (ASME), y American National Standard Institute (ANSI), que regulan la mayoría de los procesos en que participan las cañerías en los EE.UU. de Norteamérica.

Los Tipos de desmontaje y montaje de elementos en un ensayo de reparación básica de piping están normalmente establecidos por el fabricante de los elementos piping como los tipos de materiales, herramientas, instrumentos y equipos para el montaje de cañería y accesorios. Los métodos de los ensayos no destructivos END, permiten obtener Información de todo el volumen de una pieza o cañerías, para mantener un nivel de calidad uniforme, conservando y asegurando la calidad funcional de los sistemas y elementos. Prevenir accidentes, por las aplicaciones realizadas en mantenimiento y en Inspecciones de los sistemas en los servicios. En el caso de las cañerías podemos aplicar algunos instrumentos principales para la detección de fallas en las tuberías como: Ensayo con líquidos penetrantes, Ensayo con partículas magnéticas, Ensayo de ultrasonido, Ensayo con radiografía, Ensayo de deformaciones.

ACTIVIDAD N° 2



Actividad de Aprendizaje:

Especificaciones técnicas de los componentes piping y metodología para reemplazo de cañerías

Objetivo

- **Identificar las especificaciones técnicas de los componentes piping y metodología para reemplazo de cañerías**

Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet..
- Pauta.
- Registro de anotaciones.
- Elementos de piping.
- Herramientas.
- Muestra de cañería de acuerdo a disponibilidad de taller.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**
Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.
- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en taller	✓



INSTRUCCIONES

Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En taller identifican las especificaciones técnicas de los componentes piping y metodología para reemplazo de cañerías.**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total asistentes a la actividad de aprendizaje. (2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

En forma grupal:

- a) Identifican la selección de cañerías y sus especificaciones técnicas según tabla 1 y 3 anexa.
- b) Reconocen el procedimiento de cortar la cañería y uso de la herramienta de corte
- c) Describen el Alineamiento de cañerías.
- d) Describen la fijación de cañerías por pinchazo arco eléctrico
- e) Reconocen las buenas prácticas en el montaje de cañerías
- f) Comprenden el concepto de calidad total aplicada al trabajo de montaje de cañerías:
- g) Reconocen los procedimientos de Montaje de accesorios (tee, codos, válvulas y flanges). Ver tabla 2 de anexo
- h) Reconocen los procedimientos de Montaje de cañerías.
- i) Reconocen los procedimientos de Alineamiento de cañerías.
- j) Reconocen los procedimientos de Montaje de soportes.
- k) Describen como se realizan las Pruebas hidráulicas.
- l) Reconocen las Medidas de seguridad y prevención de riesgos en las diversas operaciones de reemplazo de cañerías y componentes del sistema piping.

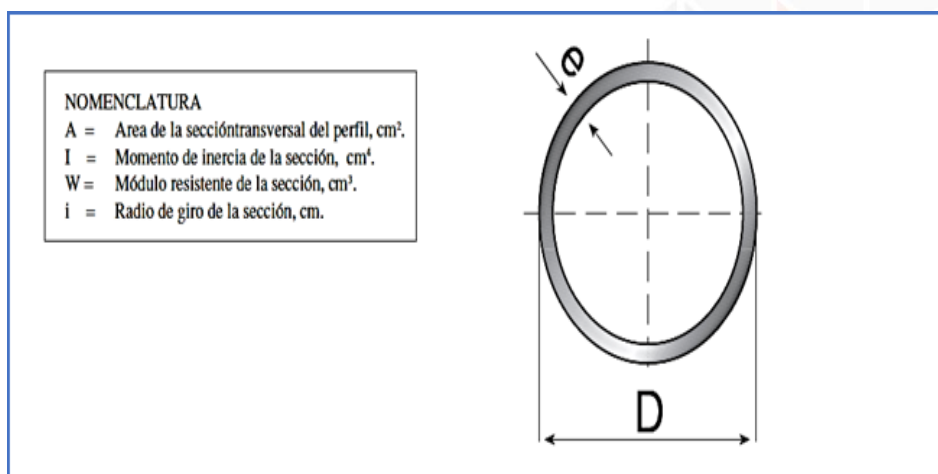
Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Especificaciones técnicas.
- Montaje y desmontaje.
- Diagnóstico de fallas.

Duración de la actividad
60 minutos.

Anexo 1: Representación de nomenclatura de cañería de acero



Anexo 2: Tabla de flanges

Datos de flange clase ANSI 150										
Tamaño nominal de la cañería		Empaquetadura		Apernado						Ciego
		OD	ID	OD de l flange	Nº.de pernos	Diam. De perno	Tamaño de llave	Longitud de perno		Grosor min.
Pulgada	mm	mm	mm	mm	mm	Pulgada	Pulgada	mm	mm	Mm
1/2	15	48	21	89	4	1/2	7/8	60	65	6
3/4	20	57	27	98	4	1/2	7/8	60	65	6
1	25	67	33	108	4	1/2	7/8	65	75	6
1 1/2	40	86	48	127	4	1/2	7/8	70	80	6
2	50	105	60	152	4	5/8	1 1/16	80	85	6
3	80	136	89	191	4	5/8	1 1/16	90	100	7
4	100	175	114	229	8	5/8	1 1/16	90	100	9
6	150	222	168	279	8	3/4	1 1/4	95	110	12
8	200	279	219	343	8	3/4	1 1/4	105	120	14
10	250	340	273	406	12	7/8	1 7/16	115	140	17
12	300	410	324	483	12	7/8	1 7/16	115	140	19
14	350	450	356	535	12	1	1 5/8	130	155	21
16	400	515	406	595	16	1	1 5/8	135	160	24
18	450	550	457	635	16	1 1/8	1 13/16	145	175	26
20	500	606	510	700	20	1 1/8	1 13/16	155	185	29
24	600	705	610	815	20	1 1/4	2	175	210	34

Anexo 3: Tabla de cañerías

Designación Diámetro Nominal	Diámetro Exterior	Espesor Nominal	Peso Teórico	Presión de Prueba		Propiedades			
	D	e	P	Grado A	Grado B	Área	I	W	i
Pulgadas	mm	mm	kg/m	kg/cm ²	kg/cm ²	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm
1/8 "	10.3	1.73	0.37	49.2	49.2	0.47	0.04	0.09	0.31
1/4 "	13.7	2.24	0.63	49.2	49.2	0.81	0.14	0.20	0.41
3/8 "	17.1	2.31	0.84	49.2	49.2	1.07	0.30	0.35	0.53
1/2 "	21.3	2.77	1.27	49.2	49.2	1.61	0.71	0.66	0.66
3/4 "	26.7	2.87	1.69	49.2	49.2	2.15	1.55	1.16	0.85
1 "	33.4	3.38	2.50	49.2	49.2	3.19	3.64	2.18	1.07
1 1/4 "	42.2	3.56	3.39	84.4	91.4	4.32	8.13	3.85	1.37
1 1/2 "	48.3	3.68	4.05	84.4	91.4	5.16	12.93	5.35	1.58
2 "	60.3	3.91	5.44	161.7	175.8	6.93	27.66	9.18	2.00
2 1/2 "	73.0	5.16	8.63	175.8	175.8	11.00	63.63	17.43	2.41
3 "	88.9	5.49	11.29	156.1	175.8	14.39	125.65	28.27	2.96
3 1/2 "	101.6	5.74	13.57	142.7	166.6	17.29	199.27	39.23	3.40
4 "	114.3	6.02	16.07	133.6	155.4	20.48	301.05	52.68	3.83
4 1/2 "	125.2	6.30	18.40	117.4	137.1	23.53	417.03	66.62	4.21
6 "	168.3	7.11	28.26	106.9	125.1	36.00	1171.62	139.23	5.70

Nota : Los productos que aparecen sobre fondo de color pueden ser fabricados pedido.

• Para lasas radiantes se recomienda uso de cañerías con tratamiento térmico (Normalizado).

RESUMEN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El objetivo de la metodología de un ensayo especificado por el fabricante está basado en entregar una pauta básica con especificaciones técnicas, mediante la cual el usuario de elementos piping se oriente de modo general en su uso, proceso de selección y requisición.

MONTAJE Y DESMONTAJE

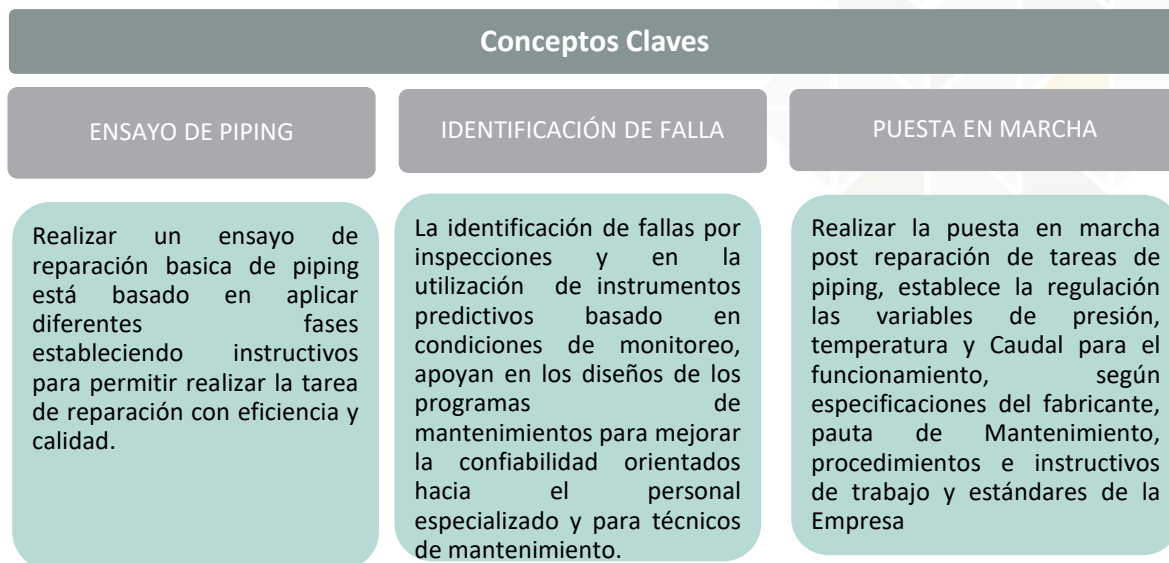
En un ensayo de reparación básica de piping, los tipos de montajes y desmontajes de elementos y cañerías está basado en identificar y aplicar los materiales, herramientas, instrumentos y equipos para el montaje de sistema piping

DIAGNÓSTICO DE FALLAS

El objetivo de los ensayos no destructivo NTD es detectar discontinuidades superficiales e internas y defectos a través de herramientas e instrumentos en los materiales, soldaduras, componentes y piezas manufacturadas que participan en un sistema piping.

3. Realizar una reparación básica de piping en taller

Aprendizaje Esperado: Realizar un ensayo típico de reparación básica de piping



Resumen de contenidos

El ensayo de reparación básica de piping desglosa diferentes etapas de ejecución por el mantenedor, antes de comenzar la tarea de mantenimiento. Es fundamental inicialmente como etapa principal es despresurizar el sistema liberando presiones retenidas, según especificaciones del fabricante, pauta de mantenimiento, procedimientos e instructivos de trabajo. Las observaciones e identificación de las fallas en sistema de cañerías y elementos piping nos encontramos con discontinuidades en las tuberías, en elementos de acoplamientos y accesorios, soldaduras y fugas de fluidos, fallas estructurales como grietas, uniones soldadas, trizaduras etc. Los materiales inspeccionados y observados pueden aplicar técnicas como Inspección Visual, Líquidos Penetrantes, Partículas magnéticas, electromagnetismo, radiografías por nombrar algunas. Realizar la puesta en marcha post reparación de tareas de piping, establece la regulación las variables de presión, temperatura y Caudal para el funcionamiento, según especificaciones del fabricante, pauta de Mantenimiento, procedimientos e instructivos de trabajo y estándares de la Empresa. Los conocimientos y comprensión de las variables de fluidos básicos son recomendables para los mantenedores de piping, para la interpretación de comportamiento del fluido en el proceso productivo. Los parámetros que intervienen durante el proceso deberán ajustarse de acuerdo a los procedimientos operacionales para evitar defectos en las líneas de piping y sus componentes. Es importante registrar los datos y comunicar las especificaciones de las fallas de los componentes de los Sistemas, de acuerdo a procedimientos y/o instructivos de trabajo.

ACTIVIDAD N° 3



Actividad de Aprendizaje:

- Ensayo típico de piping



Objetivo

- Realizar un ensayo típico de piping



Materiales y recursos

- Cuaderno del participante.
- PC y proyector.
- Acceso a Internet.
- Registro de anotaciones.
- Tramo de cañería de acero al carbono de 6 pulg de diametro exterior.
- Elementos de piping.
- Herramientas.
- Flanges para union de 6 pulgadas.

- **Estrategias metodológicas para el instructor:**

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.

- **Estrategia de Implementación de Actividades de Aprendizajes:**

Estrategia de implementación:	
Recursos Plataforma Web	
Explicación Demostrativa en Aula	✓
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en Sala de Clases	
Trabajo en terreno	✓



INSTRUCCIONES

Inicio

Los participantes, guiados por el instructor, deben: **En terreno realizan un reemplazo de un tramo de cañería de acero al carbono de 6 pulg. de diámetro exterior en una línea de flujo del proceso por falla o roturas**

Formar grupos con un número de integrantes acorde al total de asistentes a la actividad de aprendizaje. (2 a 5 participantes promedio)

Desarrollo de la actividad

El instructor debe seguir las siguientes indicaciones para el desarrollo de la actividad con sus participantes:

PROCEDIMIENTO DE LA ACTIVIDAD:

Entregar indicaciones de seguridad y velar por la adecuada aplicación de los controles críticos. El instructor es responsable de la correcta identificación, evaluación y controles de riesgos en relación a la actividad.

En forma grupal (2 participante por grupo):

- Despresurizan el sistema liberando presiones retenidas, según especificaciones del fabricante, y de acuerdo a los procedimientos e instructivos establecidos.
- Identifican el tramo de la cañería en falla.
- Cortan la cañería de acero con un cortador de tubo.

Después de identificado y cortado el tramo en mal estado se procede al desarrollo de las siguientes actividades:

- Retiran la tubería de acero en mal estado.
- Miden la longitud del tramo que se desea cambiar.
- Trasladan la tubería de acero al carbono de 6 pulg a la zona de trabajo.
- Limpian el nuevo tramo de tubería a instalar (soplado).
- Reparar base de tubería.
- Sueldan los flanges en ambos extremos del tramo de la cañería nueva.
- Empalman con flanges en las tuberías de acero.
- Aplican torque a los pernos de los flanges según tabla de torque del fabricante.
- Realizan revisión de alineamiento y nivelación.
- Aplican soldadura en flanges y contorno de cubierta del tramo de cañería.
- Realizan las pruebas de control de calidad para material acero.
- Realizan pruebas de soldaduras.
- Realizan inspección visual y pruebas de calidad de soldadura.
- Se presentan los certificados de calificación de soldadores.
- Retiro de cañería en falla del área de trabajo según procedimiento establecidos.
- Registro de los resultados.
- Informe de la tarea realizada según procedimiento establecidos.

Cierre de la actividad

Al finalizar la actividad, el instructor refuerza los conceptos de la Unidad. Reflexión en conjunto acerca de los resultados de la actividad y conceptos claves:

- Ensayo de piping.
- Identificación de fallas.
- Puesta en marcha.

Duración de la actividad
120 minutos.

Anexo 1: Pauta

GUIA PRINCIPAL PARA REALIZAR REPARACIÓN BASICA DE PIPING

NOMBRE DEL PARTICIPANTE:

NOMBRE DEL INSTRUCTOR:

TIPO DE INSPECCIÓN:

UBICACIÓN DE LA LINEA :

FECHA:

TAREAS A INSPECCIONAR	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OBSERVACIONES DE ANOMALÍAS
Despresurizar el área a reparar		
Revisar los componentes piping		
Inspeccionar los componentes		
Reemplazo de componentes		
* Flanges		
* Empaquetaduras		
*Tipos de válvulas		
*Tipos de instrumentos		
*Tipos de cañerías		
*Tipos de instrumentos		
*Tipos de fitting		

Anexo 2: Una representación de aplicaciones



A blue circle with a white border, containing the word "RESUMEN" in white capital letters.

RESUMEN

ENSAYO DE PIPING

Realizar un ensayo de reparación básica de piping está basado en aplicar diferentes fases estableciendo instructivos para permitir realizar la tarea de reparación con eficiencia y calidad.

IDENTIFICACION DE FALLA

La identificación de fallas por inspecciones y en la utilización de instrumentos predictivos basado en condiciones de monitoreo, apoyan en los diseños de los programas de mantenimientos para mejorar la confiabilidad orientados hacia el personal especializado y para técnicos de mantenimiento.

PUESTA EN MARCHA

Realizar la puesta en marcha post reparación de tareas de piping, establece la regulación las variables de presión, temperatura y Caudal para el funcionamiento, según especificaciones del fabricante, pauta de Mantenimiento, procedimientos e instructivos de trabajo y estándares de la Empresa



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

