



SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP

9AAL000142A4746	Tipo de documento ABB Way - Management System	Revisión D.2	Estado del documento Released	Fecha de entrada en vigor Friday, September 29, 2023
	Redactado por ALBERT YESIT TIBAVIZCO SANCHEZ	Nivel de seguridad Interno	Idioma es	Página 1 (8)

1.0 Información general

1.1 Introducción

Este Código de práctica aprobado (ACOP) facilita consejos prácticos y guía sobre los métodos preferidos y recomendados para garantizar que las operaciones de ABB cumplan la norma de control exigida en el ABB Way para HSE y Seguridad.

No es obligatorio seguir los consejos y métodos recomendados; a menos que se indique específicamente, las operaciones son libres de controlar el riesgo a través de diferentes métodos. Sin embargo, el seguimiento de estos métodos garantizará el cumplimiento de la norma. Si se adoptan diferentes medidas, deben mantenerse pruebas documentadas sólidas que confirmen que el método alternativo de control es al menos igual o mejor que los métodos recomendados en este ACOP.

1.2 Alcance

Esta guía se aplica a todos los empleados, contratistas y a otras personas de ABB dentro de las operaciones de ABB y entidades jurídicas de ABB, incluidas joint ventures/consorcios/asociaciones de trabajo con control de la gestión.

1.2.1 Definiciones

Trabajos en caliente: cualquier actividad de trabajo que pueda implicar o tener el potencial de generar suficiente calor, chispas o llamas para provocar un incendio.

Combustión: el fuego es el resultado de una reacción química denominada combustión.

En un punto determinado de la reacción de combustión, denominado punto de ignición, se producen llamas. La combustión puede producirse cuando hay 3 factores presentes: Combustible, calor y oxígeno.

Cualquier trabajo en caliente que cumpla la definición requiere completar la plantilla de permiso de trabajo (PTW) SA-S-20-01-01.

2.0 Requisitos de la norma

2.1 Regla para salvar vidas de ABB

N/A.

2.2 Evaluaciones de riesgos basadas en la actividad y controles

Debe realizarse y documentarse una Evaluación de riesgos basada en la actividad (ABRA) para todas las actividades asociadas con trabajos en caliente. Consultar "SA-M-02-03 Evaluación de riesgos basada en la actividad de HSE/SA". La ABRA debe complementarse con una evaluación de riesgos del punto de trabajo Stop Take 5.

La norma requiere que el Risk Assessor designe a un equipo competente de evaluación de riesgos para identificar los peligros y sus riesgos asociados para el inicio de un incendio y qué podría quemar y/o los límites explosivos superior e inferior en relación con la combinación de un gas y aire inflamables.

El Risk Assessor debe evaluar los siguientes factores con el equipo y registrar su método de prevención y extinción de incendios en la

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	2 (8)

Evaluación de riesgos basada en la actividad (ABRA) para que el Responsible Manager apruebe:

- 1. Calor:** cualquier fuente de calor responsable de la ignición inicial del fuego, p.ej. chispas fundidas del rectificador, corte o soldadura. Considerar también instalaciones eléctricas, es decir, cajas de conexiones activas abiertas y consultar la SDS del producto para conocer las temperaturas de autoignición (puntos de inflamación), p.ej. aceite de linaza.
- 2. Combustible:** cualquier tipo de material combustible, p. ej., recortes de papel, virutas de madera, fibras textiles en el suelo y/o almacenamiento de productos químicos limpiadores, p.ej. disolventes. Considerar las condiciones dentro de un espacio confinado, es decir, una atmósfera explosiva de metano y/o un transformador lleno de líquido que haya presentado una avería eléctrica interna, es decir, puede contener gases y/o vapores inflamables/combustibles que superen el Límite explosivo inferior (LEL) o Límite inflamable inferior (LFL). Tenga en cuenta también el potencial de polvo combustible que supera el LEL, es decir, productos agrícolas tales como claras de huevo, leche en polvo, maicena, azúcar, harina, grano, patata, arroz, etc. y/o metales como aluminio, bronce, magnesio, zinc, etc.
- 3. Oxígeno:** el aire contiene aproximadamente un 21 por ciento de oxígeno y soporta los procesos químicos que se producen durante el incendio. El suministro de oxígeno puede influir en el comportamiento del fuego, por lo que reconocer cómo se puede mejorar o reducir el suministro resulta

fundamental a la hora de considerar factores de control. Considerar también la carencia de oxígeno y el enriquecimiento de oxígeno dentro de un espacio confinado.

2.2.1 Peligros y riesgos

El principal peligro y riesgo con la realización de trabajos en caliente se encuentra en situaciones en las que no hay ningún control básico establecido, lo que plantea el potencial de incendio y/o explosión. El problema principal es que la actividad del trabajo en caliente podría realizarse dentro de un área en la que haya material combustible o en equipos que puedan haber contenido sustancias que pudieran ser inflamables o combustibles. Incluso la realización de trabajos en caliente en la estructura de un edificio podría provocar un incendio grave.

Uno de los problemas clave es que, en dichos casos, el incendio comience a ser evidente algunas horas después de que el trabajo haya finalizado. En el caso de la realización de trabajos en caliente en la planta o en equipos que puedan haber contenido sustancias, p.ej. aceite, grasa u otros materiales combustibles, la aplicación de una pistola de soldadura con una temperatura >200 °C vaporizará el material y, una vez por encima de su temperatura de autoignición, explotará. Esto se aplicará a cualquier tanque o contenedor que haya contenido alguna sustancia que puede que normalmente no se considere inflamable o combustible.

Además del peligro causado directamente por el trabajo en caliente, también existe el peligro generado por las chispas o caída de escoria de soldadura en el área. Las chispas pueden recorrer hasta 10 m (35 pies) y las salpicaduras pueden rebotar en el suelo o caer a través de aberturas para generar

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	3 (8)

peligros en otras áreas de trabajo de las instalaciones de ABB o de un emplazamiento del cliente.

2.2.3 Prevención y eliminación de riesgos

Al igual que con los riesgos para la salud y seguridad, la jerarquía de control debe aplicarse a los controles enumerados en 2.2.3 (1, 2, 3 y 4) y la eliminación es la mejor opción y la preferida. Esto puede lograrse retirando el elemento que va a estar sujeto a trabajos en caliente a un área especial, p.ej. un taller destinado para este fin. Cuando esto no sea posible, podría haber técnicas de corte en frío que sean adecuadas.

2.2.3.1 Medidas generales de control y reducción de riesgos

Cuando no sea posible retirar el elemento que se va a soldar o que va a estar sujeto al trabajo en caliente, y los procesos en frío no sean adecuados, entonces se requerirán medidas de control adecuadas:

- 1) **Material combustible:** Retirar todo el material combustible de la zona. Si hay aberturas o grietas en el suelo que no pueden cerrarse, deben tomarse precauciones para que no haya materiales fácilmente inflamables en el suelo que estén expuestos a chispas que pudieran caer. Deben aplicarse las mismas precauciones en cuanto a grietas u orificios en las paredes, puertas abiertas y ventanas abiertas o rotas.
- 2) **Reubicación de combustibles:** Siempre que sea posible, todos los combustibles deben reubicarse al menos a 10 m (35 pies) del emplazamiento de trabajo. Cuando la reubicación no sea factible, los combustibles deben protegerse con cubiertas antideflagrantes o apantallarse con protecciones o cortinas metálicas o resistentes al fuego.
- 3) **Paredes combustibles:** Si el corte, soldadura o soldadura fuerte se realizan

cerca de paredes, tabiques, techo o tejado de construcción combustible, deben proporcionarse blindajes o protecciones resistentes al fuego para evitar la ignición.

- 4) **Paredes no combustibles:** Si se va a realizar una soldadura en una pared, tabique, techo o tejado metálicos, deben tomarse precauciones para evitar la ignición de combustibles en el otro lado debido a la conducción o radiación, preferiblemente mediante la reubicación de combustibles. Donde no se pueda reubicar combustibles, debe proporcionarse una vigilancia contra incendios en el lado opuesto del trabajo.
- 5) **Cubierta combustible:** La soldadura no debe intentarse en un tabique, pared, techo o tejado metálicos que tengan una cubierta combustible, ni en paredes o tabiques utilizados en la construcción de paneles tipo sandwich combustibles.
- 6) **Tuberías:** El corte, soldadura o soldadura fuerte en tuberías u otros metales en contacto con paredes, tabiques, techos o tejados combustibles no deben realizarse si el trabajo está lo suficientemente cerca como para provocar ignición por conducción.
- 7) **Suelos:** Si en el suelo hay materiales combustibles, como recortes de papel, virutas de madera o fibras textiles, el suelo debe barrerse en un radio de 10 m (35 pies). Los suelos combustibles deben mantenerse húmedos, cubrirse con arena húmeda o protegerse mediante pantallas resistentes al fuego. En los casos en los que se haya mojado el suelo, el personal que utilice equipos de soldadura por arco o de corte debe protegerse de posibles descargas.
- 8) **Protecciones:** Si no es posible mover el objeto que se va a someter a soldadura, corte o soldadura fuerte, y si no es

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	4 (8)

posible eliminar todos los peligros de incendio, deben utilizarse protecciones para limitar el calor, chispas y escoria para evitar que enciendan materiales combustibles cercanos. Esto también puede requerir el cierre de conductos que puedan contener polvo combustible, etc.

9) **Restricciones:** Si no es posible cumplir los requisitos establecidos en los párrafos 2.2.3.1 (1) y (2), no deben realizarse trabajos en caliente.

10) **Extintores:** Debe haber equipos de extinción de incendios adecuados en un estado de disponibilidad y en las proximidades para su uso instantáneo.

11) **Vigilantes contra incendios:** Deben requerirse vigilantes contra incendios siempre que se realice un trabajo en caliente en lugares donde pueda producirse un incendio menor o si existe alguna de las siguientes condiciones:

- Material combustible apreciable, en construcción o contenido del edificio, a una distancia menor de 10 m (35 pies) hasta el punto de operación,
- Los combustibles apreciables están a más de 10 m (35 pies) de distancia, pero se encienden fácilmente por chispas, p.ej. papel, cartón, materiales de espuma, etc.
- Las aberturas de pared o suelo dentro de un radio de 10 m (35 pies) exponen material combustible en áreas adyacentes, incluidos los espacios ocultos en paredes o suelos,
- Los materiales combustibles están adyacentes al lado opuesto de los tabiques, paredes, techos o techos metálicos, y es probable que se

enciendan por conducción o radiación.

Los vigilantes de incendios deben:

- Tener equipos de extinción de incendios fácilmente disponibles y recibir formación sobre su uso,
- Estar familiarizados con los procedimientos de emergencia de los lugares de trabajo en caso de incendio,
- Vigilar la presencia de incendios en todas las áreas expuestas, intentar extinguirlos únicamente cuando se encuentren claramente dentro de la capacidad del equipo disponible e implementar procedimientos de emergencia en el lugar de trabajo,
- Permanecer en el lugar al menos 1 hora después de completar las operaciones de trabajos en caliente para detectar y extinguir posibles incendios latentes.

12) **Permiso de trabajos en caliente (SA-S-20-01-01):** Deben establecerse instrucciones para un sistema de permisos de trabajos en caliente para controlar equipos de producción de llama o chispas y trabajos en caliente en zonas con peligro de incendio elevado o cuando lo requiera el cliente.

Se debe hacer referencia al siguiente detalle en el permiso de trabajos en caliente,

- Aplicación – Área comercial/división, área, nombre del solicitante del permiso, fecha de actividad del trabajo, nombre de la instalación/número de equipo, duración aproximada, número de etiqueta, número de permiso caducado anteriormente, número máximo de implementadores en el trabajo,

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	5 (8)

- Número de ABRA y número de lista de verificación, categoría de supervisión; Se requiere vigilancia de seguridad,
- Permisos / certificados asociados - Tipo y número,
- Autorización - Fecha, hora, nombre y número de teléfono del Responsable Manager, emisor del permiso, solicitante del permiso / implementador,
- Extensión/cierre del permiso.

13) **Autorización:** Antes de realizar un corte, soldadura o soldadura fuerte, el responsable debe inspeccionar el área para autorizar las operaciones de corte y soldadura. Al conceder autorización, debe determinar las precauciones que deben seguirse para proceder de la forma indicada en un permiso por escrito.

2.2.3.2 Áreas prohibidas:

No debe permitirse el corte, soldadura ni soldadura fuerte en las siguientes situaciones:

- 1) En áreas no autorizadas por el site supervisor, site manager o project manager;
- 2) En los edificios protegidos por el sistema de rociadores, mientras dicha protección esté defectuosa,
- 3) En presencia de atmósferas explosivas (mezclas de gases, vapores, líquidos o polvos con aire inflamables) o atmósferas explosivas que puedan desarrollarse dentro de tanques o equipos no limpios o preparados incorrectamente que hayan contenido previamente tales materiales o que puedan desarrollarse en áreas con acumulación de polvo combustible,
- 4) En áreas cercanas al almacenamiento de grandes cantidades de materiales expuestos y fácilmente inflamables,

como azufre a granel, papel embalado o algodón.

2.2.3.3 Soldadura o corte de contenedores:

- 1) **Contenedores usados:** No debe realizarse ninguna soldadura, corte ni otros trabajos en caliente en bidones, barriles, tanques u otros contenedores usados hasta que se hayan limpiado a fondo para asegurarse de que no haya materiales inflamables presentes, ni sustancias como grasa, alquitrán, ácidos u otros materiales que, cuando se sometan al calor, puedan generar vapores inflamables o tóxicos. Cualquier tubería o conexión al bidón o recipiente debe estar desconectada u obturada.
- 2) **Ventilación y purga:** Todos los espacios huecos, cavidades o contenedores deben ventilarse para permitir el escape de aire o gases antes del precalentamiento, corte, soldadura o soldadura fuerte. Se recomienda purgar con gas inerte, teniendo en cuenta que la purga con un gas inerte puede suponer riesgos adicionales.

2.2.3.4 Espacios confinados:

- 1) **Contacto accidental:** Cuando se va a suspender la soldadura por arco durante un periodo de tiempo importante, por ejemplo durante el almuerzo o durante la noche, todos los electrodos deben retirarse de los soportes y los soportes situarse cuidadosamente para que no pueda producirse contacto accidental, y la máquina debe desconectarse de la fuente de alimentación.
- 2) **Válvula del soplete:** Para eliminar la posibilidad de escape de gas a través de fugas o válvulas cerradas incorrectamente cuando se suelda o

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	6 (8)

corta con gas, las válvulas del soplete deben cerrarse y el suministro de gas al soplete debe cerrarse positivamente. Esto debe hacerse siempre que el soplete no se utilice durante un periodo de tiempo importante, como durante el horario del almuerzo comida o durante la noche. Siempre que sea posible, el soplete y la manguera también deben retirarse del espacio confinado.

2.3 Formación, autorización, competencia,

El Responsable Manager es responsable del uso seguro de los equipos de corte y soldadura en el emplazamiento y las medidas de control deben basarse en el riesgo potencial de incendio y las consecuencias previsibles de dicho evento. En particular, debe asegurarse de que:

- 1) Todas las personas (empleados y contratistas) deben recibir instrucciones y formación adecuadas para que puedan llevar a cabo las actividades laborales que se les ha asignado, incluida la aplicación de cualquier medida específica de HSE identificada en la evaluación de riesgos para prevenir o mitigar cualquier posible lesión personal o incidencia de enfermedades.
- 2) Los Site managers y supervisors reciben instrucciones y formación sobre los requisitos mínimos para trabajos en caliente con el fin de controlar el riesgo de incendio y explosión mientras se realizan trabajos en calor dentro de las instalaciones de ABB, lo que debe incluir el requisito de un permiso de trabajos en caliente (**SA-S-20-01-01**).

3) Antes de la asignación de trabajos, proporcionan formación para garantizar que los implementadores, incluyendo cualquier subcontratista, comprendan los peligros asociados con las operaciones de soldadura, soldadura fuerte y corte, y que los implementadores comprendan los conocimientos y habilidades requeridos para la aplicación y uso seguros de los requisitos de trabajos en caliente. Esta formación debe incluir lo siguiente:

- El reconocimiento de los peligros de incendio y explosión aplicables relacionados con trabajos particulares y los métodos y los medios necesarios para un trabajo seguro, tal y como determine la evaluación de riesgos.
- Todos los demás implementadores, incluidos los subcontratistas cuyas actividades de trabajo estén o puedan encontrarse en un área en la que se vaya a realizar soldadura, soldadura fuerte o corte, deben recibir instrucciones acerca de los peligros laborales en ese área.
- Equipos de incendio y agentes extintores relacionados con los tipos de incendios que sean adecuados y que no sean adecuados.
- Cómo iniciar la respuesta de emergencia de acuerdo con los procedimientos de emergencia del emplazamiento de trabajo.
- La recepción y emisión de permisos de trabajos en caliente y cumplimentación de la documentación requerida para el permiso.

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	7 (8)

2.4 Inspección y mantenimiento

El Responsable Manager debe asegurarse de que los equipos de trabajo cumplan las normas y requisitos actuales.

Todos los equipos de trabajo también deben mantenerse de forma adecuada y conveniente en un estado eficiente para evitar averías y/o riesgos de incendio, salud o seguridad.

Debe implementarse un programa de mantenimiento preventivo planificado para garantizar que los equipos de trabajo en caliente funcionen eficientemente y se encuentren en buen estado:

- Confirmar que los equipos de extinción de incendios manuales, p. ej., componentes, materiales, métodos de construcción de cilindros y válvulas y su idoneidad para el uso se identifican de acuerdo con la práctica de la industria,
- Confirmar que se identifican los materiales de las mantas ignífugas y su idoneidad para el uso,
- Asegurarse de que el equipo de extinción de incendios esté en su posición, probado y en buenas condiciones

2.5 Vigilancia y monitorización

- 1) En función de la naturaleza del trabajo, su ubicación y potencial de peligro/riesgo, el requisito de la presencia en el lugar de trabajo del supervisor variará.
- 2) El supervisor debe establecer una vigilancia continua de 60 minutos tras la finalización de los trabajos en caliente y de 90 minutos adicionales para su monitorización. Durante el periodo de monitorización, las comprobaciones deben realizarse a intervalos de 30 minutos si el área

cuenta con un sistema de detección o de 15 minutos si no hay sistema de detección.

2.6 Comprobaciones previas al uso

El Responsable Manager debe inspeccionar todos los equipos suministrados en relación con el trabajo en caliente y/o para los procedimientos de emergencia antes de su uso. Esta comprobación antes del uso debe asegurarse de que el equipo sea adecuado para el trabajo en caliente y que se mantenga en un estado eficiente, es decir, que funcione de forma eficiente y que se encuentre en buen estado.

2.7 Condiciones ambientales

Las precauciones y requisitos previos para las condiciones ambientales se detallan en el SA-S-20-01-01 Permiso de trabajos en caliente, que ha sido completado por el supervisor que debe haber sido testigo de las precauciones que se están aplicando antes de comenzar el trabajo. Es posible que se requieran otras condiciones, es decir,

- 1) Se movieron todos los combustibles como mínimo a 10 metros del área de trabajo
- 2) se ha proporcionado la iluminación adecuada
- 3) extintor de incendios disponible
- 4) ventilación suficiente
- 5) se ha verificado el área en busca de atmósfera explosiva

2.8 Monitorización y aprendizaje

El ACOP de trabajos en caliente, plantillas y listas de verificación deberían revisarse para confirmar la emisión del PTW de trabajos en caliente.

SA-S-020-01 Trabajos en caliente ACOP					
9AAL000142A4746	ABB Way - Management System	D.2	Released	Friday, September 29, 2023	8 (8)

La SOT se utilizará para confirmar que se han adoptado las medidas de control de riesgos del trabajo en caliente y que los controles de riesgos son eficaces.

Deberían conservarse los siguientes registros:

- 1) Todos los permisos y registros de formación deben conservarse durante cinco años como mínimo.
- 2) Los registros relativos a un incidente deben conservarse durante toda la duración de la relación de empleo de las personas implicadas.
- 3) Los registros de examen de los equipos contra incendios deben conservarse durante 12 meses,
- 4) Los registros de SOT y/o autoevaluación deben cargarse en Intalex.

2.9 Comunicación del permiso de trabajo en caliente

El gestor responsable debería garantizar que los registros asociados a los permisos de trabajo se comunican al grupo de trabajo, están disponibles en el punto de uso y se retiran una vez finalizada la actividad, los registros deberían mantenerse de acuerdo con la definición de cada unidad de negocio.