

ESTADO DE ENERGIA CERO

Las actividades de mantenimiento bien sean simples ó complejas son generadoras de diferentes tipos de peligros.

Existen unos peligros asociados directamente a la actividad como tal, como es el caso de accidentarse al utilizar una herramienta, realizar un procedimiento en altura ó realizar una operación de soldadura dentro del mantenimiento mencionado.

Independientemente de lo anterior existe un peligro relacionado con el "corte de energías peligrosas" de los equipos y sistemas que van a ser objeto del mantenimiento a fin que no vayan a entrar en operación cuando se está realizando las actividades de mantenimiento en cuyo caso se podría generar un accidente.

El corte de energías peligrosas, consiste en cerrar el suministro de energías (eléctrica, mecánica, neumática, hidráulica, suministro de combustibles, energías acumuladas) que pudieran poner en movimiento el equipo ó parte del equipo con el potencial de generar un accidente.

Al corte de éstas energías peligrosas, asociado a un sistema de señalización con tarjetas y bloqueo con candados, que impida que se pueda en forma accidental ó deliberada suministrar energía al equipo, es lo que se conoce como "Estado de Energía Cero"

Es necesario establecer procedimientos seguros para estado de energía cero en las diferentes actividades de mantenimiento.

A continuación mostraré un procedimiento a manera de ejemplo, teniendo en cuenta que se trata de un mantenimiento complejo.

PROCEDIMIENTO PARA ESTADO DE ENERGÍA CERO

PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

1. Determinar el mantenimiento a realizar.
2. Disponer del flujograma de producción del área ó equipo al que se le va a realizar el mantenimiento, así como planos.
3. Determinar las personas involucradas en el mantenimiento: Jefe de Producción, Jefe de Mantenimiento, Mecánico, Eléctrico, Instrumentista, Jefe de Salud Ocupacional.
4. Realizar reunión entre las personas involucradas para el mantenimiento a fin de establecer a quienes se les debe informar, determinar las energías peligrosas y los puntos donde se deben realizar bloqueos y/o purgas.
5. Sobre EL flujograma establecer los puntos de bloqueo y purgas.
6. Determinar cajilla donde iran las llaves de los candados, así como los seguros necesarios para los bloqueos.
7. Establecer el equipo de trabajo, responsabilidades y secuencia para los bloqueos y colocación de candados.
8. De acuerdo a las operaciones de mantenimiento que se van a realizar establecer incompatibilidades, a fin de planificar estas actividades para que no se realicen al mismo tiempo.
9. Establecer las fuentes de energía necesarias para los equipos que dentro del mantenimiento deban operar con estas energías, las cuales deberán ser independientes del sistema bloqueado.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO

1. Informar a las áreas involucradas con el suficiente tiempo de anticipación, a fin que se puedan hacer los ajustes por cortes en la energías, corte en suministro de combustibles, restricción de accesos, etc.
2. Verificar que las personas informadas han recibido la instrucción y guardar los registros del caso.
3. Proceder a realizar los cortes de energías peligrosas, las purgas y colocar las tarjetas de bloqueo, los candados con sus respectivos dispositivos de bloqueo de acuerdo al caso.
4. Colocar las llaves dentro de la cajilla con la respectiva tarjeta de bloqueo.
5. Los encargados del estado de energía cero, cerraran la cajilla con sus respectivos candados y guardaran la llave con ellos mismos. Se aconseja que sean al menos dos personas las encargadas de la seguridad de la cajilla.
6. Proceder a verificar que los estados de energía están en cero realmente y realizar los correctivos del caso. Se revisará cada

punto de bloqueo mediante un check list previamente elaborado para el mantenimiento específico que se vaya a realizar.

7. Iniciar los trabajo de mantenimiento de acuerdo con el plan establecido.
8. La finalización de un trabajo, no significa que el trabajador correspondiente pueda retirar su candado. En términos generales cuando se finalice el trabajo de todas las personas involucradas en el mantenimiento, se abrirá la cajilla. Por lo tanto si existen mantenimientos con energías peligrosas independientes, se podrán seccionar por cajillas de acuerdo con las condiciones.
9. Para los equipos que deban probarse antes de colocar los respectivos resguardos se establecerán procedimientos de seguridad especiales y se harán sobre estrictas medidas de supervisión.

EJEMPLO DE ACCIDENTES OCURRIDOS POR FALLAS EN LOS ESTADOS DE ENERGÍA CERO.

Los accidentes ocasionados por fallas en los estados de energía cero, generalmente son graves, por lo tanto aprendamos de los errores teniendo en cuenta que es mucho mejor aprender de los errores cuando estos no son nuestros.

A continuación describo algunos accidentes que se han asociado con los sistemas de energía cero, bien en el caso de bloqueo como de desbloqueo al finalizar las tareas.:

SITUACIÓN GENERADORA DE ACCIDENTE	PREVENCIÓN QUE SE DEBIÓ TENER EN CUENTA
<p>Se colocò solo la tarjeta sobre el botón que abre un circuito y el personal de aseo accidentalmente movio el botón cerrando el circuito y ocasionando movimiento en la máquina que estaba en mantenimiento.</p>	<p>Además de la tarjeta se debe colocar un candado sobre el dispositivo de seguridad que cubre el botón. En los casos en que sea posible se deberá abrir el circuito en la máquina ó equipo en mantenimiento, colocando igualmente tarjeta y candado sobre esta. Las actividades de aseo en las subestaciones eléctricas ó sistemas de control eléctrico en general, deben ser realizadas por personal adecuadamente entrenado en el peligro eléctrico.</p>
<p>No se realizó la purga de un volumen que contenia agua y en un momento dado el agua fluyo ocasionando el movimiento de aspas y estas la amputación de Iso dedos del trabajador.</p>	<p>Dentro del proceso de estado de energía cero deben estudiarse todas las posibilidades del proceso a fin de detectar los puntos donde puedan existir enegías acumuladas, para determinar los puntos de purga.</p>
<p>Se realizó la apertura de un circuito mediante su respectivo mecanismo, se colocó la respectiva tarjeta y candado. Dentro del proceso de verificación no se hizo el intento de arranque del equipo. Durante el mantenimiento se presentó una descarga eléctrica, debido a que el mecanismo estaba averiado.</p>	<p>Se deben realizar todas las pruebas de verificación del estado de energía cero establecidas para poder realizar los correctivos del caso. Dentro del proceso de planificación del estado de energía cero, es conveniente verificar que los puntos de corte de energías peligrosas cuantan con los dispositivos adecuados para realizar el estado de energía cero.</p>

SITUACIÓN GENERADORA DE ACCIDENTE	PREVENCIÓN QUE SE DEBIÓ TENER EN CUENTA
<p>El eléctrico va a realizar una prueba de energía, al mismo tiempo que el mecánico esta en operación de mantenimiento en un lugar donde no hay contacto visual entre ellos. Se ocasiona el movimiento del equipo accidentando al trabajador de mantenimiento mecánico.</p>	<p>Los trabajadores involucrados en el mantenimiento deben tener la concepción de todas las actividades que se están realizando sobre los equipos. Las llaves para realizar pruebas sólo se entregarán cuando los trabajadores involucrados en la sección estén en presencia del encargado del mantenimiento y se informará a todos sobre la prueba que se va a realizar para que se suspendan las actividades de mantenimiento momentaneamente. Se deberá restringir el acceso al área mediante medios efectivos. Las pruebas deben realizarse cuando se desmonte el sistema de energía cero.</p>
<p>Se cerró el suministro de aire, sin preveer que los ductos quedaban presurizados y al retirar un empaque se descargó un volumen de aire a lata presión que golpeo al trabajador.</p>	<p>En todos los sistemas de cierre de fluidos se deberá verificar la ubicación de los puntos de purga para realizar las descargas o purgas correspondientes. Se deben verificar los manómetros donde existan para verificar que no hay presión.</p>
<p>Se cerro el suministro de un fluido, pero en la operación de mantenimiento el fluido fue proyectado a gran presión ocasionando un accidente. Esto debido a que la válvula que se cerró fue después de la línea involucrada en el mantenimiento.</p>	<p>En lo posible los ductos deben estar señalizados indicando además de su contenido la dirección del flujo, a fin de cerrar los suministros donde realmente corten el ingreso de estos al equipo: Siempre se debe verificar que el flujo hacia el equipo se ha cerrado mediante indicadores del mismo equipo, purgas, intento de arranque del equipo, etc.</p>
<p>Arco eléctrico ocasionado al meter la bandeja del circuito en el armario correspondiente, debido a que el equipo estaba en ese mismo momento en posición de arrancada. Esto ocurre porque el consumo de energía del equipo en el momento de la arrancada es de aproximadamente cinco veces la energía nominal.</p>	<p>Dentro de los instructivos de seguridad para el estado de energía cero los últimos puntos donde se cierre el circuito serán los equipos y máquinas. Por lo tanto, en primera instancia se entregarán las llaves sólo de los trabajadores encargados de los bloqueos en las subestaciones eléctricas y posteriormente a los</p>

SITUACIÓN GENERADORA DE ACCIDENTE	PREVENCIÓN QUE SE DEBIÓ TENER EN CUENTA
	demás trabajadores de acuerdo a las circunstancias. No se tratará de iniciar o arrancar un equipo o máquina, sino hasta que la persona encargada del sistema de energía cero lo determine.

Los estados de energía cero deben ser estudiados minuciosamente por personal especializado y multidisciplinario de acuerdo con el tipo de mantenimiento que se va a realizar para poder determinar todos los puntos de corte de energías peligrosas, purgas, descargue de tolvas, etc, con el fin de detectarlos todos y de verificar que se cuentan con los dispositivos adecuados para bloquearlos.

Por Mario Ramón Mancera Ruiz
Asesor en Higiene y Seguridad Industrial
<http://www.manceras.com.co>

