

Bau- und Baustoffmaschinen



Manual de seguridad

Máquinas de descarga y aplicación
de concreto



Declaración impresa

Edición 01/2018 Rev16

Publicada por:

Verband Deutscher Maschinen- und
Anlagenbau e. V. (VDMA)
Bau- und Baustoffmaschinen
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt

Teléfono: +49 69 6603-1262

Fax: +49 69 6603-2262

e-mail: bub@vdma.org

Internet: bub.vdma.org

Este manual de seguridad fue
producido con la cooperación de las
siguientes empresas:

Putzmeister Concrete Pumps GmbH
Max-Eyth-Straße 10
72631 Aichtal

Schwing GmbH
Heerstraße 9-27
44653 Herne

Liebherr-Betonpumpen GmbH
Lessingstraße 4
89231 Neu-Ulm

Manual de Seguridad

Máquinas para descarga y aplicación de concreto

Contenido

Prólogo	7
1 Términos, definiciones, requisitos	9
1.1 Definición de términos	11
1.1.1 Máquina.....	11
1.1.1 Bomba de concreto	11
1.1.3 Conjunto del brazo	11
1.1.1 Lanza de aplicación.....	11
1.1.5 Estructura de base.....	11
1.1.6 Camión hormigonero.....	12
1.1.7 Sistemas de tubería de descarga	12
1.1.8 Manguera final	12
1.1.9 Fabricante	12
1.1.10 Operador	12
1.1.11 Operador de máquina	12
1.1.12 Operador de manguera	12
1.1.13 Señalero y demás personal auxiliar	13
1.1.14 Conductor del camión hormigonero	13
1.1.15 Especialista en el asunto.....	13
1.1.16 Personal calificado	13
1.1.17 Personal de Servicio de Post Venta.....	13
1.1.18 Mantenimiento.....	13
1.1.19 Local de trabajo, área de trabajo, zona de peligro.....	14
1.2 Uso designado	18
1.2.1 Reensayo (inspección de seguridad).....	19
1.2.2 Intervalos de inspección para reensayo.....	19
1.3 Uso incorrecto	20
1.3.1 Transporte de mercaderías	20
1.3.2 Elevación de cargas	21
1.3.3 Remoción de obstáculos	21
1.3.4 Extender el alcance.....	21
1.3.5 Extender la lanza de aplicación y la manguera final	21
1.3.6 Manguera final inadmisibles	22
1.3.7 Área de trabajo inadmisibles.....	22
1.3.8 Subir en la lanza de aplicación	23
1.3.9 Descarga de alta presión	23
1.3.10 Accesorios y conexiones.....	23
1.3.11 Alteraciones en la máquina	23
1.4 Exclusión de responsabilidad.....	24

Manual de Seguridad

para descarga y aplicación de concreto

1.5	Personal	24
1.5.1	Requisitos	24
1.5.2	Calificaciones	25
1.5.3	Responsabilidad del operador de la máquina.....	25
1.6	Instrucciones de operación, procedimientos de operación y otros reglamentos	25
1.6.1	Instrucciones de Operación	25
1.6.2	Procedimientos de operación:.....	26
1.6.3	Otros reglamentos.....	27
1.7	Equipos de protección personal.....	27
2	Preparando y trabajando con la máquina.....	29
2.1	Antes de trabajar con la máquina	31
2.1.1	Verificación de que la máquina esté lista para la operación.....	31
2.1.2	Dejando la máquina lista para operar	31
2.2	Peligro de alta tensión.....	31
2.2.1	Línea de alta tensión	31
2.2.2	Trayectoria de tensión de descarga	32
2.2.3	Espacios libres	32
2.2.4	Dispositivos de aviso de alta tensión	33
2.2.5	Procedimientos en la eventualidad de una descarga disruptiva.....	33
2.2.6	Puesta a tierra en la eventualidad de carga electrostática	34
2.2.7	Puesta a tierra en obras con equipos especiales	34
2.3	Máquinas estacionarias	35
2.3.1	Local de preparación.....	35
2.3.2	Lanzas de aplicación estacionarias	35
2.3.3	Máquinas de suspensión y componentes.....	35
2.3.4	Cargamento y transporte.....	35
2.4	Máquinas móviles	36
2.4.1	Local de preparación	36
2.4.2	Terreno de sustentación.....	37
2.4.3	Cargas en apoyos angulares	38
2.4.4	Soportes	38
2.4.5	Marcha.....	39
2.4.6	Remolque	41
2.4.7	Cargamento.....	41
2.5	Lanza de aplicación.....	42
2.5.1	Desdoblamiento de la lanza de aplicación.....	42
2.5.2	Manguera final.....	43
2.5.3	Guiando ergonómicamente la manguera final	44
2.5.4	Conectando perforadoras.....	45
2.5.5	Procedimiento con tormentas	45

Manual de Seguridad

Máquinas para descarga y aplicación de concreto

3.4.1	Aplicar concreto en clima frío	46
3.5	Sistemas de tuberías de descarga.....	46
3.5.1	Tuberías de descarga adecuadas.....	46
3.5.2	Fijando tuberías de descarga.....	46
3.5.3	Estanqueidad de pérdidas y bloqueos	47
3.5.4	Apertura de las tuberías de descarga	48
3.5.5	Espacio libre para las tuberías de descarga	48
3.5.6	Fijación de las tuberías de descarga	48
3.5.7	Tuberías de descarga de prolongación.....	48
3.5.8	Dispositivos para desconectar, desviar o limpiar	49
3.6	Operaciones de bombeo	49
3.6.1	Local de trabajo	49
3.6.2	Seguridad	49
3.6.3	Control remoto.....	50
3.6.4	Componentes de máquinas móviles y superficies calientes.....	50
3.6.5	Observación constante de la máquina.....	51
3.6.6	Camión hormigonero.....	51
3.7	Limpieza	51
3.7.1	Generalidades	51
3.7.2	Productos de limpieza	52
3.7.3	Limpieza con aire comprimido	53
3.7.4	Protección contra el agua.....	54
3.7.5	Procedimiento post limpieza	55
4	Mantenimiento y trabajos especiales	57
3.1	Requisitos para trabajos especiales	59
3.2	Soldadura	60
3.3	Trabajando en la lanza de aplicación	61
3.4	Componentes pertinentes a la seguridad	62
3.5	Software	62
3.6	Equipos de protección y seguridad	62
3.7	Energía eléctrica	63
3.7.1	Generalidades	63
3.7.2	Componentes eléctricos	63
3.7.3	Energía en la obra	64
3.8	Sistemas hidráulicos	64
3.8.1	Generalidades	64
3.8.2	Cambio de mangueras hidráulicas	66

Manual de Seguridad

Máquinas para descarga y aplicación de concreto

3.9	Emisiones de ruido	66
3.10	Humo del escape	66
3.11	Fluidos funcionales	67
3.12	Descarte de la máquina.	68
	Índice	69



Prólogo

Este Manual de Seguridad contiene informadores importantes acerca de cómo operar máquinas de descarga y aplicación de concreto con seguridad, correctamente y económicamente. Observar estas instrucciones ayuda a evitar peligros, reducir costos de reparación y paradas.

Este Manual de Seguridad no debe ser considerado como un sustituto del conocimiento de reglamentos legales, pero debe suplementar y explicar este conocimiento en una manera práctica. Las Instrucciones de Operación del Fabricante que pueden ser suplementadas por este Manual de Seguridad también deben ser observadas. No hay ninguna clasificación de los peligros de acuerdo con el grado de lesiones o cantidad de daños que puedan ser esperados.

Las violaciones a las reglas estipuladas en este Manual de Seguridad pueden causar accidentes y/o fallas en la máquina, incluso no estando expresamente descritos.

Pueden ser causados daños significativos y las personas en las proximidades de la máquina podría ser heridas o muertas.

Este Manual de Seguridad debe ser leído y aplicado por alguien encargado de trabajar con o en la máquina, y con lo siguiente en particular:

- Operación, incluyendo montaje, rectificación de fallas durante el curso del trabajo, mantenimiento, descarte de fluidos funcionales y materiales de consumo.
- mantenimiento (asistencia técnica, inspección, reparación) y/o.
- transporte.

Este Manual de Seguridad es revisado periódicamente. La versión actual se puede obtener en cualquier momento del editor.



1 Términos, definiciones, requisitos



1.1 Definición de términos

Los términos usados en este Manual de Seguridad son explicados a continuación, juntamente con las descripciones de los requisitos aplicados a los grupos especiales de personas.

1.1.1 Máquina

Para fines de este Manual de Seguridad, las máquinas de descarga y aplicación de concreto son definidas como:

- Bombas de concreto montadas sobre un camión (un conjunto de camión y bomba de concreto con y sin lanza de aplicación). Los reglamentos de seguridad publicados por el fabricante del camión también se aplican al camión.
- Camión hormigonero con bomba de concreto (un conjunto de camión hormigonero, bomba de concreto y lanza de aplicación). Los reglamentos de seguridad publicados por el fabricante del camión hormigonero y por el fabricante del camión también se aplican al camión y también se aplican a los camiones hormigoneros con bomba de concreto.
- Bombas de concreto estacionarias
- Sistemas de aplicación estacionarios (un conjunto de lanza de aplicación y estructura de base)

1.1.2 Bomba de concreto

Para los fines de este Manual de Seguridad, las bombas de concreto son definidas como dispositivos proyectados para descargar concreto en los locales de aplicación mediante tubos o mangueras.

1.1.3 Conjunto del brazo

El conjunto del brazo es un sinónimo de lanza de aplicación pudiendo ser usado indistintamente.

1.1.4 Lanza de aplicación

Para los fines de este Manual de Seguridad, las lanzas de aplicación son definidas como dispositivos motorizados giratorios que consisten de unas o más secciones giratorias o plegables para guiar la tubería de descarga.

1.1.5 Estructura de base

Para los fines de este Manual de Seguridad, las estructuras de base son definidas como un equipo proyectado para asegurar una



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

lanza de aplicación estacionaria para dar la estabilidad requerida para la misma.



1.1.6 Camión hormigonero

Para los fines de este Manual de Seguridad los camiones hormigoneros son definidos como vehículos con equipo mezclador para transportar concreto.

1.1.7 Sistemas de tubería de descarga

Para los fines de este Manual de Seguridad, los sistemas de tubería de descarga son definidos como tubos o mangueras autónomas en las cuales el concreto es bombeado desde la bomba de concreto hasta el local de aplicación. Dispositivos para desconectar, desviar o limpiar tuberías de descarga pueden ser integrados en los sistemas de tubería de descarga.

1.1.8 Manguera final

Para los fines de este Manual de Seguridad, la manguera final es definida como la manguera instalada en la lanza de aplicación en la extremidad de la tubería de descarga para distribuir el concreto. No debe haber acoplamientos, derramamientos, obstáculos de la descarga u otros ítems fijados en la extremidad de salida de la manguera final al menos que estén aprobados por el fabricante.

1.1.9 Fabricante

Cualquier persona física o jurídica que comercializa una máquina o máquina incompleta tratada en este manual de Seguridad.

1.1.10 Operador

Representante autorizado del propietario de bombas de concreto y/o lanzas de aplicación. El operador es responsable del uso de esas máquinas.

1.1.11 Operador de máquina

Personas entrenadas y encargadas de la operación de bombas de concreto y lanzas de aplicación.

1.1.12 Operador de manguera

Personas instruidas con el manejo de la obra sobre cómo es guiada una manguera final. Los operadores de manguera deben evaluar todas las situaciones de peligro que puedan ocurrir en el área de la manguera final y reaccionar de acuerdo con la situación.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

1.1.13 Señalero y demás personal auxiliar

Personas instruidas por la dirección de la obra para ayudar al operador de la máquina si el operador no pudiera observar todas las áreas de operación y zonas de peligro. Los señaleros deben ser capaces de evaluar independientemente todas las situaciones de peligro que puedan ocurrir al trabajar con una bomba de concreto y/o lanza de aplicación y reaccionar de acuerdo con la situación. El señalero debe tener medios de comunicación adecuados con el operador de la máquina.

1.1.14 Conductor del camión hormigonero

Personas que abastecen la bomba de concreto con concreto a partir de un camión hormigonero. Los conductores de camión hormigonero deben estar instruidos por el operador de la máquina para operar los elementos de operación en la bomba de concreto provistos para su uso. Los conductores de camión hormigonero deben ser capaces de evaluar independientemente todas las situaciones de peligro que puedan ocurrir al trabajar en el área de la tolva de una bomba de concreto y reaccionar de acuerdo con la situación.

1.1.15 Especialista en el asunto

Para los fines de este Manual de Seguridad, un especialista en el asunto es definido como una persona que, a través de su entrenamiento personal, su experiencia profesional y su reciente actividad profesional, tiene los conocimientos especializados requeridos para inspeccionar las herramientas.

1.1.16 Personal calificado

Personas que completaran una capacitación especializada para una determinada actividad que los califica para realizar sus funciones.

1.1.17 Personal de Servicio de Post Venta

Personal calificado empleado por el fabricante que es responsable en particular por el mantenimiento de la máquina.

1.1.18 Mantenimiento

El mantenimiento comprende todas las medidas requeridas para inspeccionar, mantener y reparar una máquina.



1.1.19 Local de trabajo, área de trabajo, zona de peligro

1.1.19.1 Máquinas móviles

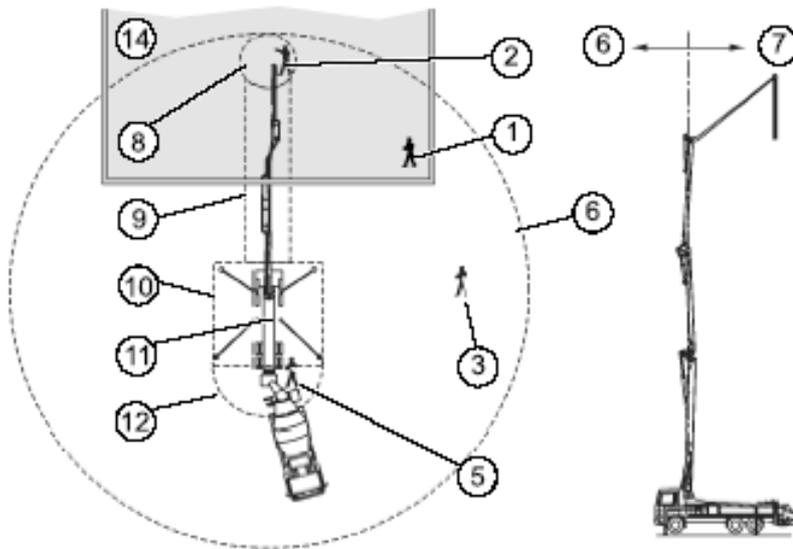


Figura 1: Ejemplo

1.1.19.2 Máquinas estacionadas

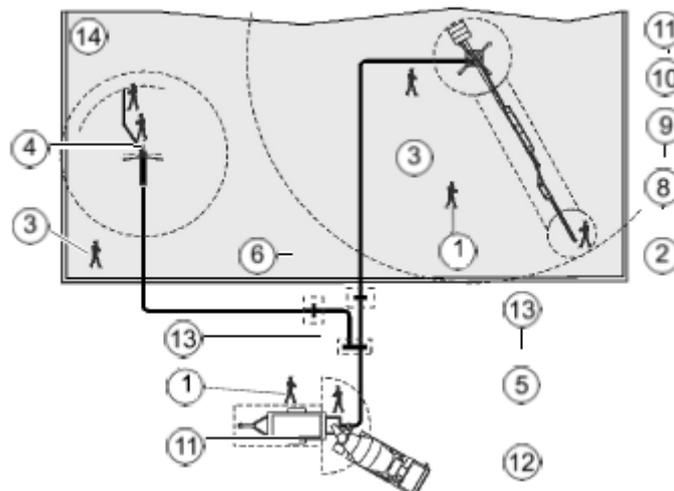


Figura 2: Ejemplo



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Pos.	Designación		Explicación
1	Local de trabajo (durante las operaciones de bombeo)	Operador de máquina	En la operación normal, con el control remoto
2		Operador de manguera	En la manguera final en la zona de peligro
3		Señalero	Al alcance de la visión del operador de la máquina
4		Personal auxiliar	Como operadores de máquina del sistema de aplicación manual
5		Conductor del camión hormigonero	En la tolva en la zona de peligro
6	Área de trabajo	Permitida	Área con un radio de alcance de la lanza de aplicación+longitud de la manguera final
7	Área de trabajo	No permitida	La manguera final no debe ser retrocedida más allá de la vertical de la lanza de aplicación.
8	Zona de peligro	En la manguera final	Riesgo de lesiones al iniciar el bombeo, durante las operaciones de bombeo, al remover un bloqueo y durante procedimientos de limpieza. El diámetro de la zona de peligro es dos veces la longitud de la manguera final.
9	Zona de peligro	Debajo de la lanza de aplicación	Riesgo de lesiones por la caída de ítems
10	Zona de peligro	Área de los miembros y patas de apoyo o área de la estructura de base	Riesgo de aplastamiento al montar o desmontar la máquina
11	Zona de peligro	En la máquina	Cualquier presencia encima o debajo de la máquina cuando a bomba esté operando es prohibida
12	Zona de peligro	En la tolva	Riesgo de lesiones durante procedimientos de limpieza y cuando la tolva esté siendo llenada usando un camión hormigonero
13	Zona de peligro	Área de los sistemas de tubería de descarga	Hay peligro si las tuberías explotan, riesgo de lesiones por aplastamiento o cizallamiento, particularmente con válvulas de compuerta.
14	Estructura o área siendo gunitada		Ejemplo



1.1.19.3 Local de trabajo

El local de trabajo es el área en la cual las personas deben permanecer para realizar el trabajo.

Local de trabajo – operador de la máquina

El local de trabajo del operador de la máquina es con el control remoto y cuando la bomba esté operando. El local de trabajo debe ser seleccionado de manera que permita un contacto visual con el local de aplicación y el conductor del camión hormigonero, de modo que el área de trabajo pueda ser observada al mismo tiempo. De lo contrario se debe usar un señalero.

El local de trabajo del operador de la máquina es con la máquina cuando esta esté siendo montada o preparada para rodar.

Local de trabajo – operador de la manguera

El local de trabajo del operador de la manguera es la zona de peligro de la manguera final, pero no debajo de la lanza de aplicación. Esto requiere un mayor nivel de cuidado. El operador de la manguera y el operador de la máquina deben tener contacto visual.

Local de trabajo - conductor del camión hormigonero

El local de trabajo del conductor del camión hormigonero está en la zona de peligro de la tolva y en los elementos de operación. Esto requiere un mayor nivel de cuidado. El operador de la manguera y el operador de la máquina deben tener contacto visual.

1.1.19.4 Área de trabajo

El área de trabajo es el área donde el trabajo es realizado con la máquina o sobre ella. Partes del área de trabajo pueden tornarse zonas de peligro dependiendo de la operación que está siendo realizada y de la posición de la lanza de aplicación.

El área de trabajo debe ser protegida y claramente identificada. El equipo de protección personal es requerido en el área de trabajo. El operador de la máquina es responsable de la seguridad en el área de trabajo de la máquina cuando la máquina esté siendo usada.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Área de trabajo inadmisibles

Por causa de su gran maniobrabilidad, algunas lanzas de aplicación también pueden ser desplazadas para posiciones para las cuales no fueron proyectadas. Esto puede sobrecargar o dañar la lanza de aplicación. Las lanzas de aplicación deben por lo tanto moverse solamente dentro del área del trabajo permitida. (*Área de trabajo no permitida pág. 22*)

1.1.19.5 Zona de peligro

La zona de peligro es el área alrededor de la máquina, en la cual las personas pueden tener riesgos de lesiones a partir de movimientos requeridos por el trabajo.

La zona de peligro varía con el área de trabajo y dependiendo de la actividad siendo realizada y de la posición de la lanza de aplicación, si hubiera alguna presente. Las zonas de peligro deben ser protegidas y claramente identificadas. El operador de la máquina debe poder ver la zona de peligro en todo momento y en todas las circunstancias. Si es necesario, se debe nombrar un señalero para supervisar la zona de peligro.

Dependiendo de la situación del trabajo, los locales de trabajo pueden ocasionalmente caer dentro de la zona de peligro, especialmente el local de trabajo del operador de la manguera y del conductor del camión hormigonero. Si el local de trabajo cae dentro de la zona de peligro, es requerido un mayor cuidado, siendo prescrito un equipo de protección personal. Las personas que estén autorizadas a estar presentes en ese local de trabajo deben usar su propio criterio para evaluar situaciones de peligro y poder reaccionar de acuerdo con la situación.

El operador de la máquina es responsable de la seguridad en la zona de peligro de la máquina cuando la máquina esté siendo usada.

El operador de la máquina debe interrumpir inmediatamente el trabajo y presionar el botón de PARADA DE EMERGENCIA si una persona no autorizada entrase en la zona de peligro.

Miembros de soporte y patas de apoyo

Existe un riesgo de ser prensado en la zona de giro y extensión de los soportes.

Lanza de aplicación

La zona de peligro al trabajar con la lanza de aplicación es la zona en la cual la lanza de aplicación se hace girar. En esta área existe el riesgo de lesiones por la caída del concreto y componentes de la tubería de descarga.



Máquina

En el momento en que el vehículo esté en operación, existe el riesgo de lesiones sobre y debajo de la máquina, de las partes móviles y la explosión de las tuberías de descarga o mangueras hidráulicas, como así también el riesgo de caída en superficies o escalones resbaladizos.

Manguera final

La zona de peligro al iniciar el bombeo, durante las operaciones de bombeo, al remover un bloqueo y durante procedimientos de limpieza es el área alrededor de la manguera final en la cual la manguera final puede proyectarse hacia afuera. El diámetro de la zona de peligro es dos veces la longitud de la manguera final.

Tolva

En el área de la tolva, existe el riesgo de ser prensado entre el camión hormigonero y la tolva y de ser salpicado con concreto. Existe el riesgo de ser prensado y herido por cizallamiento del tubo de transferencia. Existe un riesgo de ser aprisionado en el agitador rotativo.

Sistemas de tubería de descarga

En el área alrededor del sistema de tubería de descarga existe un riesgo de lesiones a partir de la explosión de la tubería de descarga si hubiera un aumento súbito de presión. Existe un riesgo de aplastamiento y lesiones por cizallamiento con dispositivos integrados en los sistemas de tubería de descarga.

1.2 Uso designado

La máquina solamente debe ser operada como previsto y en condiciones técnicamente perfectas. Todos los dispositivos orientados a la protección y seguridad, particularmente dispositivos de protección removibles y dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA, deben estar disponibles y totalmente operativos.

La máquina está proyectada exclusivamente para la descarga y aplicación de concreto de una densidad en masa de 2400 kg/m³. Solamente se debe usar para operaciones de bombeo en la obra. La máxima presión de descarga no debe exceder la especificada en la placa de características o en el libro de verificación.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Se deben observar las Instrucciones de Operación y cumplir con los intervalos y condiciones (particularmente reensayo) y trabajo de mantenimiento para operar la máquina dentro de los límites de su utilización correcta.

1.2.1 Reensayo (inspección de seguridad)

Después de la colocación en servicio inicial de la máquina, la seguridad operativa de la máquina debe ser verificada regularmente por una persona especialista en el asunto. Los intervalos de inspección dependen de la edad de la máquina. Cuantos más años tenga la máquina, mayor es la probabilidad de daños. Por este motivo, el reensayo regular de la máquina, apropiado a su edad, debe ser realizado para detectar daños antes que sea tarde. El reensayo debe ser realizado de acuerdo con los intervalos de inspección listados a continuación.

El reensayo debe consistir en lo siguiente:

- Reensayar las condiciones de los componentes y equipos con relación a la formación de grietas, daños, desgaste, corrosión y otras alteraciones.
- Reensayar la integridad y la eficacia de los equipos de seguridad;
- Reensayar para verificar si cualquier defecto encontrado durante las pruebas arriba mencionadas y que podría afectar la seguridad fue adecuadamente corregido.

Además, las informaciones mencionadas por el fabricante para el operador con referencia a instrucciones especiales de mantenimiento e inspección también deben ser observadas.

1.2.2 Intervalos de inspección para reensayo

Los intervalos de inspección son fijados de la siguiente manera:

- Máquinas con hasta 5 años de edad inclusive:
Inspeccionar después de 1000 horas de operación o un 1 año de uso, lo que suceda primero. El intervalo es repetido después de cada reensayo.
- Máquinas con más de 5 años de edad:
Inspeccionar después de 500 horas de operación o un 1 año de uso, lo que suceda primero. El intervalo es repetido después de cada reensayo.
- Máquinas con más de 10 años de edad:
Inspeccionar después de 250 horas de operación o un 1 año de uso, lo que suceda primero. El intervalo es repetido después de cada reensayo.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



El día de la colocación en servicio inicial de acuerdo con el informe de entrega y el contador de horas de operación son definitivos para los intervalos. El contador de horas de operación registra las horas de operaciones de bombeo. El contador de horas de operación debe estar siempre mantenido en buenas condiciones de operación. El contador de horas no debe ser adulterado. Para máquinas sin contador de horas operación, las horas de operación deben ser registradas por escrito en un formulario rastreado.

El reensayo debe ser provisto por el operador. Los resultados del reensayo deben ser anotados en el libro de verificación y firmados. El libro de verificación debe estar siempre mantenido junto a la máquina y debe ser exhibido cuando sea requerido por los organismos nacionales de control.

A pesar de la legislación nacional, el operador puede ser responsabilizado en la eventualidad de un daño, si fuera comprobado que el daño apareció como consecuencia de un reensayo regular no realizado correctamente.

Si el reensayo no fue realizado, el fabricante irá suponer que la máquina fue desconectada. Cuando la máquina sea de nuevo arrancada, el reensayo debe ser realizado.

1.3 Uso incorrecto

El uso incorrecto es definido como el uso que no está descrito o que va más allá de los límites de lo descrito en la sección "Uso designado" (*Uso designado* pág. 18). *El fabricante no asume ninguna responsabilidad por daños resultantes por ese uso.* A continuación son dados algunos ejemplos de usos incorrectos concebibles.

1.3.1 Transporte de mercaderías

La máquina no debe ser usada para el transporte de mercaderías, excepto para transportar los accesorios usados por la máquina, tales como tubos, mangueras, etc.

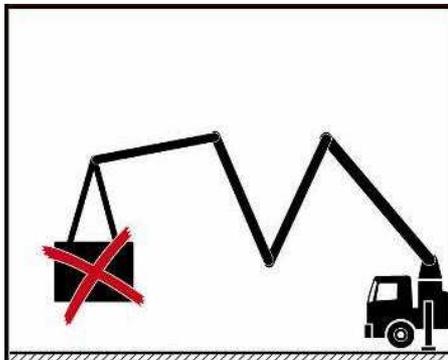


Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

1.3.2 Elevación de cargas

La lanza de aplicación nunca debe ser usada para elevar cargas.



1.3.3 Remoción de obstáculos

La lanza de aplicación no se debe, en ningún caso, usar para remover obstáculos. Esto irá a sobrecargar la lanza de aplicación, causando daños y colocando a las personas en peligro.

1.3.4 Extender el alcance

Está prohibido acoplar una extensión en la manguera final o en la punta de la lanza de aplicación (p. ej. revestimiento de transición libremente suspenso) para extender el alcance o para poder bombear "más allá de curvas cerradas". Como la lanza de aplicación y el equipo de elevación para la extensión tienen diferentes puntos de articulación y modos de control, no es posible coordinar sus movimientos.

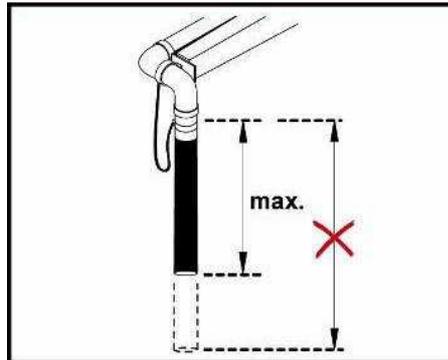
1.3.5 Extensión de la lanza de aplicación y manguera final

Está prohibida la extensión de la lanza de aplicación y manguera final más allá de la longitud especificada en la placa de características.

Si el fabricante define el peso en vez de la longitud de la manguera final, se puede, por ejemplo, usar un tubo reductor y una manguera final más larga. El peso bruto mencionado no debe ser excedido.
(Manguera final pág.43)

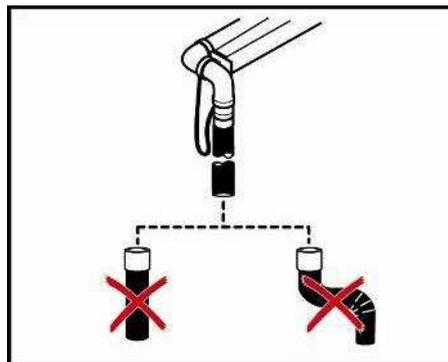
Al usar una manguera final más larga, el diámetro de la zona de peligro también aumenta. *(Manguera final pág.43)*

Las mangueras finales con una longitud mayor de 4 m no deben ser guiadas manualmente.



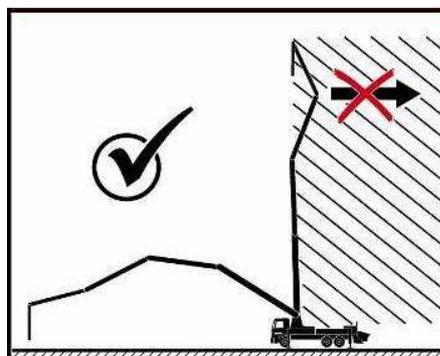
1.3.6 Manguera final inadmisibles

No debe haber acoplamientos, derramamientos, obstáculos de la descarga u otros ítems fijados en la extremidad de salida de la manguera final a menos que estén aprobados por el fabricante.



1.3.7 Área de trabajo inadmisibles

Durante las operaciones de bombeo, la manguera final no debe ser retrocedida más allá del eje vertical de rotación de la lanza de aplicación.





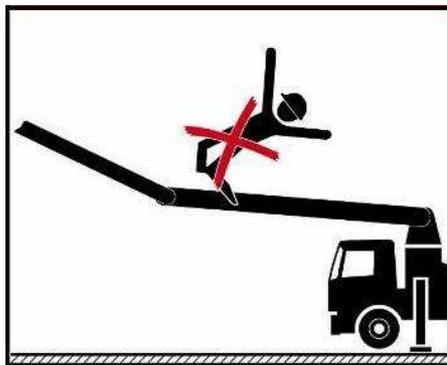
Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Además, existen otras áreas de trabajo inadmisibles, dependiendo del modelo de la máquina y del fabricante, que están descritas en las Instrucciones de Operación.

1.3.8 Subir en la lanza de aplicación

Está prohibido subir en la lanza de aplicación, pararse sobre ella o su uso indebido como plataforma de trabajo o ayuda para subir.



1.3.9 Descarga de alta presión

Está prohibido descargar concreto en alta presión (presión de concreto arriba de 85 bar) a través de la tubería de descarga de la lanza de aplicación. Los elementos de la tubería de descarga están marcados con la presión de descarga máxima permitida. La tubería de descarga y la manguera final son solamente adecuadas para presiones de concreto de hasta 85 bar hasta que sea alcanzado el umbral de desgaste. Para el umbral de desgaste, consulte las instrucciones de operación de la máquina.

1.3.10 Accesorios y conexiones

Está prohibido instalar accesorios y conexiones en la máquina si no son expresamente aprobados por el fabricante para uso en esta máquina.

1.3.11 Alteraciones en la máquina.

Usted no tiene permiso para efectuar sus propias alteraciones en la máquina. Las alteraciones siempre deben ser aprobadas por el fabricante.



1.4 Exclusión de responsabilidad

Cuando las condiciones de entrega del fabricante son acordadas, la responsabilidad será como descrita en estas disposiciones. El fabricante no es responsable de daños en los casos aquí especificados.

Salvo la responsabilidad del fabricante, la garantía será inválida en las siguientes situaciones en particular:

- uso contrario al uso designado;
- Operación, mantenimiento y reparación incorrectas;
- uso de repuestos o accesorios diferentes de los repuestos y accesorios del fabricante o sus equivalentes;
- conversiones, alteraciones o modificaciones en la máquina;
- instalación de accesorios y conexiones no aprobados por el fabricante;
- regulación de presiones de seguridad, velocidades de movimiento, potencias, velocidades de rotación y otros ajustes en valores diferentes de aquellos ajustados en la fábrica.

1.5 Personal

El operador debe cerciorarse de que solamente personas calificadas o que hayan recibido la instrucción necesaria trabajen en la máquina o con la máquina. Es de responsabilidad del operador pasar informaciones esenciales de seguridad regularmente (p. ej. anualmente) a sus empleados. El entrenamiento adecuado puede ser solicitado por el fabricante de la máquina. El operador debe definir claramente quién es responsable de la operación y mantenimiento de la máquina.

La empresa operadora también debe garantizar que solamente personas autorizadas a trabajar con a máquina lo hagan. Además el operador debe proveer los equipos de protección personal necesarios.

1.5.1 Requisitos

Las personas que operan o realizan trabajos de mantenimiento en la máquina deben atender los siguientes requisitos.

- Deben tener 18 o más años de edad;
- Deben ser física y mentalmente capaces;
- Deben estar psicológicamente capaces (bien descansados y no estar bajo la influencia de alcohol, drogas o medicamentos);
- Deben haber sido instruidos en la operación y mantenimiento de la máquina;



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

- Deben haber demostrado su competencia al operador;
- Se espera que puedan ejecutar confiablemente las tareas que les sean encargadas.

El personal de operación no debe usar ropas sueltas o joyas, incluyendo anillos. El cabello largo que no esté atado se debe cubrir con una redecilla. Existe un riesgo de lesiones particularmente si el cabello es sujeto o aprisionado por partes móviles.

Todas las personas que trabajan en la máquina o con la máquina se deben concentrar en la tarea en cuestión y no distraerse, particularmente con smartphones y música tocada mediante auriculares.

1.5.2 Calificaciones

Las personas capacitadas, introducidas e instruidas en el uso de la máquina solamente están permitidas de operar la máquina bajo la constante supervisión de personal experimentado.

Si no posee personal calificado, equipos adecuados de taller, etc. disponibles, debe encargar al Departamento de Post Venta del fabricante el mantenimiento de su máquina.

1.5.3 Responsabilidad del operador de la máquina

El operador debe definir la responsabilidad del operador de la máquina (inclusive con relación a los reglamentos nacionales de tránsito de carretera) y autorizar al operador de la máquina para rechazar instrucciones de terceros que perjudiquen la seguridad. El operador de la máquina debe poder rechazar el local de operaciones en la eventualidad de dudas con relación a la seguridad.

1.6 Instrucciones de operación, procedimientos de operación y otros reglamentos

1.6.1 Instrucciones de Operación

El personal autorizado a trabajar en la máquina debe haber leído las instrucciones de operación, particularmente la sección de “Reglamentos de Seguridad” y el Manual de Seguridad antes de trabajar con la máquina. Leer las instrucciones después de iniciado el trabajo es demasiado tarde. Esto se aplica especialmente al personal que solo trabaja ocasionalmente en a máquina, p. ej. en preparación o mantenimiento.



Como operador, usted siempre debe cerciorarse de que las Instrucciones de Operación estén disponibles. Las Instrucciones de Operación y el Libro de Verificación deben estar siempre a mano en el local de uso de la máquina (en el compartimiento de herramientas o en el recipiente provisto para ese fin).

Como operador usted debe tener personal trabajando en la máquina; confirme por escrito su conocimiento, entendimiento y aplicación de las Instrucciones de Operación, reglamentos de Seguridad y Manual de Seguridad. En intervalos regulares, por lo menos una vez al año, verifique que el personal esté al tanto de la seguridad y de los peligros involucrados en su trabajo y que tengan en cuenta las Instrucciones de Operación.

El personal incumbido del trabajo en la máquina debe observar todas las instrucciones de seguridad y advertencias de peligro, debiendo estar familiarizado con la propia máquina. Como operador debe practicar todos los procedimientos de operación descritos en las Instrucciones de Operación (extender los soportes, operación de lanza de aplicación, desplazamiento en la lanza de aplicación para la posición de marcha, preparar el vehículo para moverlo, etc.) bajo la supervisión de un especialista en el asunto hasta de que puede ejecutarlos con seguridad. Pregunte si hay alguna cosa que no haya entendido. Comience a operar la máquina solamente cuando esté explícitamente familiarizado con la disposición y el significado de todos los dispositivos de control y monitoreo y el método de operación de la máquina.

1.6.2 Procedimientos de operación

El operador debe producir procedimientos de operación para su personal de acuerdo con los reglamentos nacionales. Estos procedimientos de operación también deben contener instrucciones (incluyendo la obligación de ofrecer supervisión e informes) con relación a la observación de recursos operativos particularmente con respecto a la organización del trabajo, procedimientos de trabajo o distribución del personal. Además, debe ser realizada una referencia a otros reglamentos generalmente válidos y por otro lado obligatorios relacionados a la prevención de accidentes y protección ambiental. Tales reglamentos también pueden tratar de la manipulación de sustancias peligrosas, la distribución y uso de equipos de protección personal o de reglamentos del tránsito en vías públicas.. Usted debe familiarizarse con el local de operación y con cómo usar extintores de incendio. Observe los procedimientos de alarmas de incendio y combate a incendios.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

1.6.3 Otros reglamentos

Los actuales reglamentos para máquinas de descarga y aplicación de concreto, publicados por:

- Las autoridades legales en su país
- Los organismos nacionales de supervisión
- La compañía de seguros con responsabilidad comercial confiable.

1.7 Equipos de protección personal

Para reducir los riesgos al personal se deben usar equipos de protección personal con el personal de operación mientras eso sea necesario o considerado necesario por los reglamentos. Todo el personal que trabaja en la máquina debe usar casco de seguridad, guantes de protección y zapatos de seguridad

Los equipos de protección personal deben como mínimo cumplir con los requisitos de normas específicas.

Símbolo	Significado
	<p>Casco de seguridad</p> <p>El casco de seguridad protege su cabeza p. ej., de caídas de concreto o partes de tuberías de descarga si las tuberías explotasen.</p> <p>(DIN EN 397; cascos de seguridad industriales)</p>
	<p>Calzado de seguridad</p> <p>El calzado de seguridad protege sus pies de la caída de objetos y de cualquier clavo saliente.</p> <p>(EN ISO 20345; Calzado de seguridad para uso profesional; categoría S3)</p>
	<p>Protectores auditivos</p> <p>Con los protectores auditivos se protegen sus oídos en la proximidad de las máquinas, contra cualquier ruido que pueda surgir.</p> <p>(DIN EN 3521; Protectores auditivos – Requisitos generales – Parte 1: Guarda orejas o DIN EN 352-3; protectores auditivos – Requisitos generales – Parte 3: Guarda orejas acoplados a cascos de seguridad)</p>

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



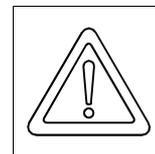
Símbolo	Significado
	<p>Guantes de protección</p> <p>Los guantes de protección protegen sus manos de sustancias, efectos mecánicos (p.ej. impactos) y de cortes.</p> <p>(DIN EN 388; guantes de protección contra riesgos mecánicos; Clase 1111)</p>
	<p>Anteojos de protección</p> <p>Los anteojos de protección protegen sus ojos de lesiones asociadas a salpicaduras de concreto y otras pequeñas partículas.</p> <p>(DIN EN 166; Protección ocular personal - Especificaciones)</p>
	<p>Arnés de seguridad</p> <p>Al trabajar en altura, use ayudas para subir y plataformas de trabajo provistas por motivos de seguridad o use un arnés de seguridad. Los reglamentos nacionales pertinentes deben ser observados.</p> <p>(DIN EN 361; Equipos de protección personal contra caídas de una altura – Arnés de cuerpo entero; Categoría III)</p>
	<p>Protección respiratoria y máscara facial</p> <p>La protección respiratoria y la máscara facial lo protegen contra partículas de materiales de construcción que puedan entrar en el cuerpo a través de vías respiratorias (p. ej. mezcla de concreto).</p> <p>(DIN EN 149; Dispositivos de protección respiratoria – Semi-máscaras de filtrado para proteger contra partículas – Requisitos. Ensayos, marcación; Clase FFP1)</p>



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2 Preparando y trabajando con la máquina



2.1 Antes de trabajar con la máquina

2.1.1 Verificación de que la máquina esté lista para la operación

Como operador de la máquina, usted es responsable por verificar la máquina procurando daños externos y defectos antes de cualquier uso de la máquina. Se debe informar cualquier alteración (incluyendo alteraciones en las características de trabajo) a la organización o personal responsable. ¡Si es necesario, desconecte inmediatamente la máquina y protéjala!

2.1.2 Dejando la máquina lista para operar

Usted como operador de la máquina, es responsable por dejar la máquina en condiciones de operar. Esto también incluye completar los fluidos funcionales. No abastezca combustible en espacios confinados. Desconecte el motor y el calentamiento. Limpie inmediatamente el combustible derramado. No fume y no use una llama expuesta al manipular combustible.

Ajuste todos los dispositivos de control y monitoreo en la posición de cero antes de cambiar el modo de control (bloque de control, consola de control o control remoto).

Nunca deje el control remoto cuando la máquina esté lista para operación. Si esto fuese inevitable en casos excepcionáis, se debe desconectar el control remoto, desconectarlo y trabararlo.

Nunca deje la máquina cuando el motor esté funcionando o cuando el motor pueda ser accionado por una persona no autorizada. Si precisa abandonar la máquina, proceda de la siguiente manera:

- Desconecte el control remoto.
- Desconecte el control remoto y trábelo.
- Desconecte la ignición o la llave principal.
- Cierre con llave el gabinete de control

2.2 Peligro de alta tensión

2.2.1 Línea de alta tensión

Toda vez que la máquina toque en una línea de alta tensión, hay un riesgo de muerte para todas las personas en la máquina o en su proximidad o para aquellas que estén conectadas a ella (a través de control remoto, manguera final, etc.). Una chispa puede saltar de una línea de alta tensión incluso si se aproximar de ella y esto irá a energizar la máquina y el área circundante.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.2.2 Trayectoria de tensión de descarga

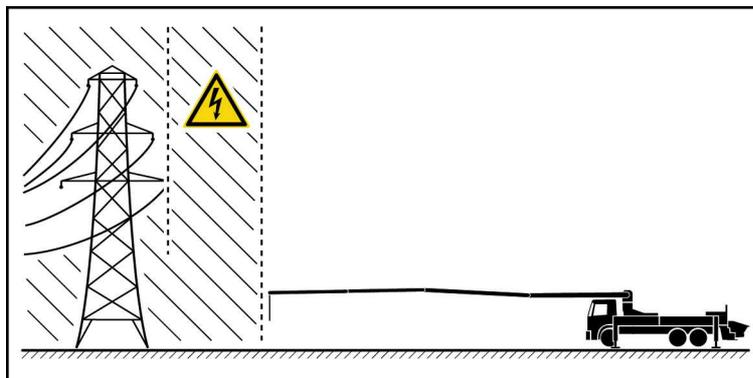
En la eventualidad de una descarga disruptiva, lo que se conoce como “trayectoria de tensión de descarga” se forma en la proximidad de la máquina... La tensión disminuye desde adentro hacia afuera en esta trayectoria de tensión de descarga. Si usted se mete dentro de esa trayectoria de tensión de descarga, irá a puentear diferentes potenciales. Esto hará que una tensión correspondiente a la diferencia de potencial fluya por su cuerpo.

2.2.3 Espacios libres

Mantenga un espacio libre mínimo de las líneas de alta tensión de acuerdo con la siguiente tabla: El espacio libre mínimo se mide en la horizontal cuando la lanza de aplicación esté totalmente extendida.

Tensión nominal [V]	Mínimo espacio libre [m]
hasta 1 kV	1,0
1 kV a 110 kV	3,0
110 kV a 220 kV	4,0
220 kV a 380 kV	5,0
Tensión nominal desconocida	5,0

Los espacios libres especificados son requisitos mínimos. Se debe observar cualquier espacio libre mayor que pueda ser especificado en el país de utilización.



Cuando se fija un espacio libre mínimo, la posibilidad de que las líneas de alta tensión y la lanza de aplicación sean empujadas por el viento también se debe tener en consideración. También se debe notar que si la humedad del aire fuera elevada, siempre son necesarios espacios libres mayores que los arriba indicados.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Se debe permanecer lo más próximo posible de la lanza de aplicación desdoblada si se quieren estimar correctamente los movimientos de la lanza y principalmente el espacio libre entre la lanza de aplicación y obstáculos o líneas de alta tensión.

Los mismos espacios libres mínimos son necesarios al transitar debajo de cables aéreos.

En la eventualidad de que este espacio libre mínimo no pueda ser mantenido en todas las posiciones de trabajo posibles, la central de energía responsable debe ser contactada y la línea de alta tensión debe ser desconectada.

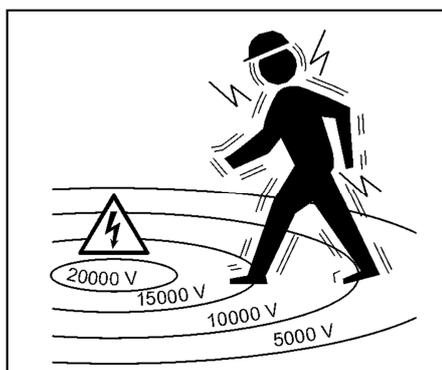
Si se tiene dudas, es mejor desistir de usar la lanza de aplicación y extender una tubería de descarga separada, por ejemplo.

2.2.4 Dispositivos de aviso de alta tensión

De acuerdo con las actuales reglas de ingeniería, los dispositivos de aviso de alta tensión no atienden una norma de seguridad que permita espacios libres mínimos para líneas de alta tensión que sean menores que los espacios libres mínimos requeridos para ser usados. La experiencia previa demostró que los dispositivos de aviso de alta tensión no pueden tornar seguras todas las situaciones en procedimientos de trabajo. Descargas disruptivas y accidentes fatales pueden suceder a pesar del uso del dispositivo de aviso de alta tensión. Por lo tanto, se deben siempre mantener los espacios libres mínimos arriba mencionados.

2.2.5 Procedimientos en la eventualidad de una descarga disruptiva

Si, a pesar de las precauciones, ocurre una descarga disruptiva, manténgase calmo y no se mueva (diferencia de potencial) o no toque nada.





Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Si su máquina entra en contacto con líneas de alta tensión:

- Avise a las personas fuera del área para no aproximarse de la máquina ni tocarla.
- Mantenga la energía desconectada.
- Solamente salga de la máquina cuando esté seguro de que la línea de energía que fue tocada o dañificada haya sido desenergizada.

Los mecanismos generadores de electricidad contienen siempre sistemas de arranque automático. Si un disyuntor dispara, la línea en cortocircuito será desconectada y será conectada de nuevo después de un breve intervalo. Los breves intervalos durante los cuales la tensión esté ausente crean una falsa sensación de seguridad.

Usted no se puede mover o rescatar personas lesionadas hasta que un representante de la central de energía haya avisado que la línea fue desconectada.

Un sistema de control remoto por radio solamente protege al operador de la máquina si está fuera de la trayectoria de tensión de descarga.

2.2.6 Puesta a tierra en la eventualidad de cargas eléctricas

Trabajar en la proximidad de transmisores (radiotransmisores, etc.) puede causar fallas en el sistema de control remoto por radio y cargas eléctricas peligrosas para la máquina. Personas que puenteen partes cargadas con la tierra son fuertemente cargadas en el contacto.

Las máquinas usadas en la proximidad de transmisores deben tener una conexión de puesta a tierra. La puesta a tierra puede ser realizada por personal capacitado.

Aunque la máquina este puesta a tierra, los espacios libres seguros con las líneas de alta tensión (*Espacios libres pág. 32*) y las instrucciones relacionadas a tormentas y mal tiempo (*Procedimiento en las tormentas pág. 45*) deben cumplirse.

Si tiene todavía más preguntas sobre la puesta a tierra de la máquina, entre en contacto con la dirección de la obra o el operador de la máquina.

2.2.7 Puesta a tierra en obras con equipos especiales

Al realizar trabajos en el área de instalaciones especiales (particularmente líneas aéreas de ferrocarriles o subestaciones); puede suceder que la máquina necesite ser puesta a tierra por solicitud y en consulta con el operador de la instalación especial.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Esta puesta a tierra solamente puede ser realizada por personal calificado.

Incluso con una máquina puesta a tierra, los espacios libres seguros con las líneas de alta tensión (*Espacios libres pág. 32*) y las instrucciones relacionadas a tormentas y mal tiempo (*Procedimiento en las tormentas pág. 45*) deben cumplirse.

2.3 Máquinas estacionarias

2.3.1 Local de preparación

Las máquinas estacionarias generalmente son usadas en una obra durante un largo período. Por este motivo la dirección de la obra debe organizar el local de preparación con cuidado. La dirección de la obra debe entregar la documentación necesaria con tiempo para poder preparar la fundaciones, las placas de base o similares a tiempo.

Al seleccionar el local de preparación, acuérdesse de que la máquina debe ser desarmada y transportada otra vez desde ese lugar al final de su utilización. Las condiciones ambientales pueden cambiar conforme con la progresión del trabajo.

Observe la sección (*Local de preparación pág. 36*).

2.3.2 Lanzas de aplicación estacionarias

Las lanzas de aplicación estacionarias pueden ser montadas sobre columnas tubulares, lanzas de celosía u otras estructuras de base. Los elementos de base/estructurales donde la estructura de base se fija deben soportar los esfuerzos y momentos de su transferencia a través de la estructura de base como especificado en las informaciones del fabricante. La armazón de la base de estructura de base debe fijarse en el local de manera que quede nivelada sobre los elementos de base/estructurales en cualquier dirección. Verifique la documentación mencionada por el fabricante en ese aspecto y las notas correspondientes en las Instrucciones de Operación.

2.3.3 Máquinas de suspensión y componentes

Las máquinas que sean transportadas hasta el local de preparación en partes separadas o no de acuerdo con su propia energía, solamente pueden ser levantadas con equipos de levantamiento adecuados de acuerdo con las especificaciones en las Instrucciones de Operación. El mecanismo de levantamiento en la máquina debe ser capaz de aceptar el equipo de levantamiento y levantar la carga.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Nadie debe permanecer debajo de cargas suspendidas. Antes de iniciar el trabajo, un especialista en el asunto debe verificar que la máquina montada esté funcionando correctamente.

2.3.4 Cargamento y transporte

Use siempre medios adecuados para cargar y transportar máquinas estacionarias. Verifique que nadie pueda ser herido por la máquina capotando o resbalándose. Si existen accesorios de transportes especiales para la máquina o sus componentes separados, son solamente esos los que se pueden usar. La máquina/componentes debe ser correctamente fijada durante el transporte. El vehículo de transporte y la máquina deben ser marcados para atender los reglamentos de tránsito en las carreteras si en el país donde se trabaja haya que usar carreteras públicas.

Observe también la sección (*Transitar pág. 39*).

2.4 Máquinas móviles

2.4.1 Local de preparación

La dirección de la obra debe preparar y atribuir el local de preparación. El operador de la máquina es el que tiene la responsabilidad de preparar la máquina con seguridad. El operador de la máquina debe inspeccionar el local de preparación propuesto por la dirección de la obra y debe recusar preparar la máquina en el local si existe cualquier duda con relación a la seguridad.

Por ser el operador de la máquina debe estar familiarizado con el área de trabajo y el área circundante antes que el trabajo sea iniciado. El área de trabajo y el área circundante involucran, en particular, obstáculos en las áreas de trabajo y circulación, la capacidad de soportar carga del terreno y observar cualquier barrera separando la obra de una carretera pública.

El local de preparación debe tener suficiente iluminación para garantizar la operación segura de la máquina. Verifique que el local de preparación esté iluminado adecuadamente.

No prepare la máquina en áreas donde los equipos se puedan caer.

Incidentes de superposición con las áreas de trabajo de otras máquinas (particularmente grúas, otras lanzas de aplicación, etc.) se deben evitar lo máximo posible. Si esto no es posible, se precisa mucho cuidado y atención al preparar y operar la maquinaria. Si es necesario, se debe usar un señalero.

También se debe verificar la ruta de aproximación hasta el local donde la ruta de aproximación será preparada.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Si no está seguro sobre si la ruta de aproximación es aceptable, prepare la ruta antes de iniciar el trabajo. Es especialmente necesario andar por la ruta de aproximación una vez en la oscuridad, en el crepúsculo o de madrugada. Se debe repetir este ejercicio otra vez antes de salir de la obra.

Siempre pida un señalero si precisa invertir la marcha. Si es necesario, mantenga la ruta de aproximación cerrada o protegida por un señalero. Remueva todos los materiales o equipos que perjudiquen su aproximación.

2.4.2 Terreno de sustentación

Averigüe la capacidad de soportar la carga en el terreno de sustentación. La dirección de la obra podrá determinar la presión permitida en el terreno. Si la capacidad de soportar carga es desconocida, se supone que se aplica el caso más desfavorable.

El terreno de sustentación debe estar nivelado y uniforme. Si es necesario, prepare una superficie nivelada encima del terreno irregular. No deberá haber cavidades u otras irregularidades del terreno por debajo de las patas de apoyo. Asfalto, baldosas de concreto, etc. pueden haber sido removidas abajo. Nunca prepare la máquina sobre un terreno que está relleno, con cavidades obvias o conocidas o en un terreno irregular.

El área de sustentación debe ser ampliada conforme requerido. Placas de sustentación y bloques de madera se pueden usar para aumentar el área de sustentación. Los soportes deben estar sin daños y limpios de hielo, aceite, grasa, etc.

Verifique regularmente la estabilidad de la máquina durante la operación. Interrumpa la operación de bombeo si la máquina se pone inestable.

Los factores que reducen la estabilidad incluyen, por ejemplo:

- Modificaciones en las condiciones del terreno, particularmente causadas por agua de lluvia o la descongelación del terreno congelado.
- El soporte se hunde hacia un lado.
- Pérdidas de fluido a través de escapes en los circuitos hidráulicos del soporte.

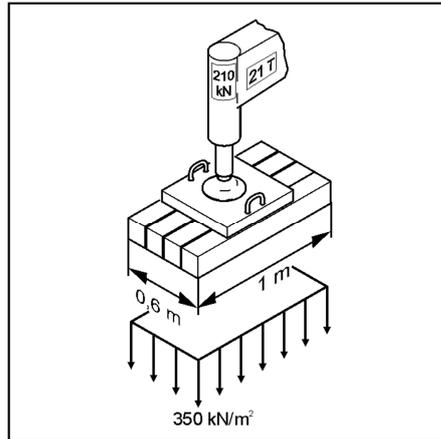


Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.4.3 Cargas en apoyos angulares

La carga en apoyo angular está indicada en cada pata de apoyo. El valor debe estar siempre legible.



La carga soportada por cada pata de apoyo está difundida cónicamente en el terreno con un ángulo de 45° . Debe ser mantenido un espacio libre seguro de fosas y pendientes; y eso debe ser determinado de acuerdo con la naturaleza del terreno. El espacio libre seguro es medido desde la pata hasta la fosa.

En terreno compacto, sin perturbaciones, el espacio libre seguro corresponde a la profundidad de la fosa, que debe ser por lo menos de 2m.

Sobre el terreno flojo o terraplenado, el espacio libre corresponde al doble de la profundidad de la fosa, pero como mínimo de 2m.

2.4.4 Soportes

La lanza de aplicación no debe ser levantada hasta que la máquina no haya sido soportada de acuerdo con las Instrucciones de Operación. De lo contrario existe el riesgo de que la máquina vuelque.

Gire hacia afuera y estire los miembros de soporte hasta sus posiciones finales en orden. Las posiciones intermedias están prohibidas para garantizar la estabilidad. Las excepciones son las máquinas que fueron equipadas por el fabricante con un dispositivo que permite el montaje seguro con una reducción en el soporte. Verifique las notas correspondientes a este respecto en las Instrucciones de Operación.

Manual de Seguridad

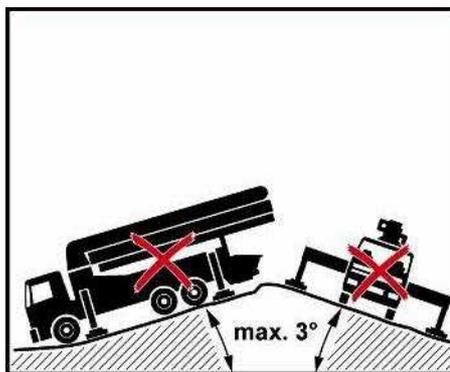
Máquinas de descarga y aplicación de concreto



No realice más de un movimiento cada vez. Si un movimiento fuera interrumpido, todo el volumen de fluido está disponible para los movimientos restantes, y puede aumentar sus velocidades. Dependiendo del diseño, puede ocurrir que realizar varios movimientos de una vez (en vez de realizar un único movimiento en la velocidad máxima de una vez) no traiga ninguna ventaja en términos de tiempo. Realizar varios movimientos de una vez exige mayor nivel de atención.

Trabe mecánicamente todos los soportes, si esto está previsto en el diseño. Cierre todas las válvulas de cierre en los circuitos hidráulicos de soporte. Las pérdidas pueden causar que los soportes se hundan hacia un lado.

La máquina debe ser nivelada en todas las direcciones. A menos que el fabricante no indique lo contrario, el desvío máximo admisible de la horizontal es de 3°. Mayores desvíos de la horizontal sobrecargan el mecanismo de giro de la lanza de aplicación así como también toda la estructura de soporte perjudicando la estabilidad de la máquina.



Verifique regularmente la estabilidad de la máquina durante la operación. Las distorsiones elásticas del armazón de la máquina que ocurren ocasionalmente en las posiciones extremas de la lanza de aplicación (una pata de apoyo se levanta del terreno) deben ser compensadas reajustando los cilindros de soporte hasta que todos las patas de apoyo estén firmemente aplicadas en el terreno.

2.4.5 Marcha

Al preparar la máquina para la marcha, se deben ejecutar las siguientes tareas en particular:

- La lanza de aplicación se debe doblar totalmente y posicionarla en el soporte de la lanza de aplicación que está en la máquina.
- Los miembros de apoyo y patas de apoyo deben estar totalmente retraídos y fijados en su lugar.
- Los ejes levantados y trabados se deben bajar y soltarlos.



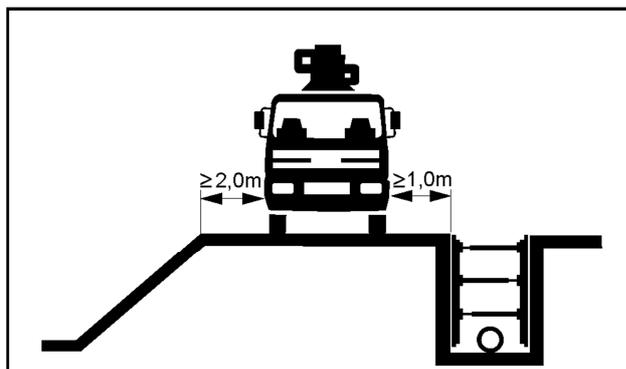
Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

- Los accesorios y partes móviles pertenecientes a la máquina deben ser arregladas y fijadas con seguridad.
- El peso bruto máximo admisible no debe ser excedido.

Mientras el vehículo está en movimiento, la tubería de descarga, la bomba y la tolva deben estar vacías. Si existen residuos de concreto en la tolva hay un riesgo de lesiones cuando los residuos de concreto sean expulsados mientras el vehículo esté en movimiento. Esto también afecta el centro de gravedad de la máquina. Observe los reglamentos del tránsito para carreteras y especificaciones de la máquina.

Mantenga una distancia de por lo menos 1 m de los bordes protegidos de los fosos y una distancia de por lo menos 2 metros de las pendientes.



Siempre verifique que haya espacio libre suficiente al dirigir debajo de pasajes subterráneos, sobre puentes o por túneles o al pasar debajo de cables aéreos. Los mismos mínimos espacios libres se aplican al dirigir debajo de líneas de alta tensión cuando se trabaja con la lanza de aplicación. Esté consciente de la altura del camión. Solamente dirija sobre arcos, puentes u otras estructuras de soporte si su capacidad de soportar carga sea suficiente.

No dirija sobre laderas y cuesta abajo. Este consciente de la posición elevada del centro de gravedad del camión al andar sobre una subida o en rutas ascendentes o descendientes. En un terreno inclinado siempre adapte su velocidad de conducir a las condiciones que prevalecen en el terreno.

Observe los reglamentos de tránsito en la carretera. Si es necesario, limpie los neumáticos, luces y placas de licencia. Antes de viajar con la máquina, verifique que los sistemas de freno, dirección, señalización e iluminación estén funcionando totalmente.

Las personas que acompañan al conductor deben estar sentadas en los asientos para pasajeros colocados para ese fin.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Para bombas de concreto de camión hormigonero, basta con girar el tambor de la hormigonera en la velocidad de rotación máxima mientras el camión esté en movimiento. El camión corre el riesgo de volcar, principalmente en las curvas.

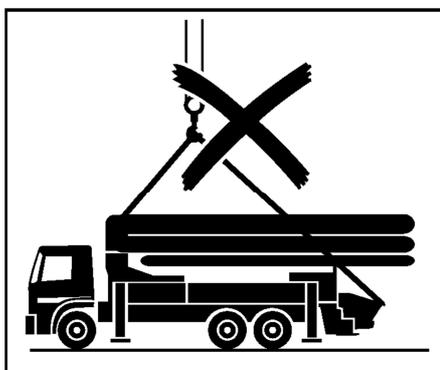
2.4.6 Remolque

La máquina solamente debe ser remolcada, cargada y transportada de acuerdo con las Instrucciones de Operación. Use solamente los enganches de remolque existentes para remolcar y observe los reglamentos del fabricante del camión.

Se debe cumplir con la posición de dirección permitida, la velocidad permitida y el itinerario al remolcar.

2.4.7 Carga

Muchos puntos de suspensión instalados en la máquina son colocados solamente para fines de montaje. No son adecuados para levantar toda la máquina. Los puntos de suspensión para levantar toda la máquina están marcados especialmente.



Use solamente los medios de transporte y equipos de levantar apropiados de una adecuada capacidad para soportar la carga. El equipo para levantar, aparejo para levantar, caballetes de soporte y otros equipos auxiliares deben ser confiables y de operación segura.

Use solamente rampas de carga de capacidad adecuada para soportar la carga que se debe cargar. Cerciórese de que nadie corra el riesgo de que la máquina vuelque o resbale.

Fije la máquina en el vehículo de transporte para evitar que se caiga rolando, se deslice o vuelque.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.5 Lanza de aplicación

2.5.1 Desdoblamiento de la lanza de aplicación

Solamente levante una lanza de aplicación móvil de la posición de marcha una vez que la máquina haya sido soportada de acuerdo con las Instrucciones de Operación. Las lanzas de aplicación estacionarias solamente pueden ser levantadas después que la correcta preparación haya sido verificada por un especialista en el asunto.

Solamente levante la lanza de aplicación en el orden descrito en las Instrucciones de Operación. El orden correcto depende del “Sistema de Doblado” (sistema “roll-and-fold”, sistema de doblado en Z, etc.).

No realice más de un movimiento cada vez. Si un movimiento fuera interrumpido, todo el volumen de fluido está disponible para los movimientos restantes, y puede aumentar sus velocidades.

Dependiendo del diseño, puede ocurrir que realizar varios movimientos de una vez (en vez de realizar un único movimiento en la velocidad máxima de una vez) no traiga ninguna ventaja en términos de tiempo. Realizar varios movimientos de una vez exige mayor nivel de atención.

El alcance de control remoto por radio es suficientemente largo para que la máquina reciba comandos de control (p.ej. desde una gran distancia, desde adentro de espacios cerrados) incluso sin contacto visual. Si no existe contacto visual, por ejemplo, si se está mudando de local de trabajo, debe desconectar el control remoto. Si existe contacto visual, por ejemplo, porque una obra está bloqueada, DEBEN ser usados señaleros, y deben permanecer en contacto con el operador de la máquina usando medios adecuados, y tener contacto visual con el local de aplicación de concreto, áreas de trabajo y áreas de peligro y con la máquina.

Siempre pida a la dirección de la obra que le indique un asistente para actuar como señalero. Llegue a un acuerdo sobre las señales manuales claras u otras señales con el señalero de manera que puedan comunicarse entre sí. Se debe posicionar al señalero de manera que siempre pueda observar toda la lanza de aplicación. Su principal obligación como operador de máquina es observar el local de la aplicación de concreto.

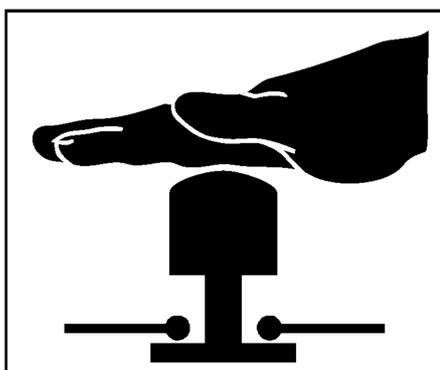
Solamente haga girar la lanza de aplicación sobre las personas cuando la tubería de descarga y la manguera final estén vacías. Existe el riesgo de que concreto caiga de la manguera final.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Presione el botón de PARADA DE EMERGENCIA inmediatamente si la lanza de aplicación se moviera en forma inesperada. Si esto ocurre, debe parar de trabajar y observar la causa de la falla que será corregida por personal calificado o por nuestro personal de Servicio de Post Venta.



Las lanzas de aplicación con bisagras para lanzas de aplicación que permiten ángulos considerablemente flexibles tienen un área de trabajo de gran potencial. Esta gran maniobrabilidad significa que lanzas de aplicación diferentes pueden ser movidas en posiciones peligrosas. Las áreas prohibidas pueden ser encontradas en las Instrucciones de Operación.

Existe un riesgo de dañar el camión, la superestructura del camión u obstáculos en la obra con la lanza de aplicación. En determinadas circunstancias es hasta posible sobrecargar o dañar la lanza de aplicación. Movimientos descontrolados pueden resultar de una súbita, violenta soltura de la lanza de aplicación después de colisiones. Esto también puede resultar en lesiones personales (posiblemente fatales).

El fabricante indicó las áreas de trabajo inadmisibles por el uso de señales de advertencia y placas de informaciones en la máquina y notas apropiadas en las Instrucciones de Operación.

2.5.2 Manguera final

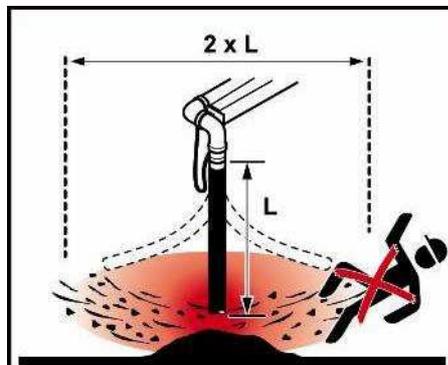
La manguera final debe colgar libremente toda vez que se inicie el bombeo, cuando se inicie nuevamente el bombeo después de bloqueos y durante procedimientos de limpieza. Nadie debe permanecer dentro de la zona de peligro de la manguera final.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

El diámetro de la zona de peligro es dos veces la longitud de la manguera final. No guíe la manguera final cuando se inicia el bombeo. Existe el riesgo de accidentes por la oscilación de la manguera final o de piedras siendo eyectadas.



Al usar una manguera final más larga, el diámetro de la zona de peligro (*Extender la lanza de aplicación y la manguera final* pág. 21) también aumenta.

Las mangueras finales con una longitud mayor de 4 m no deben ser guiadas manualmente.

Existe un riesgo de lesiones para el operador de la manguera si la lanza de aplicación se quedara prendida en un refuerzo y repentinamente saltara hacia afuera con otro movimiento de la lanza de aplicación.

Nunca doble la manguera final. Nunca intente enderezar una manguera final doblada aumentando la presión. La manguera final no debe ser sumergida por debajo de la superficie de concreto siendo descargado, de lo contrario el concreto irá salpicar hacia arriba.

El concreto también puede salpicar desde la manguera final debido a la presencia de aire en la tubería de descarga. Para evitar que esto ocurra, la tolva debe ser llenada con concreto por lo menos hasta el eje del agitador de manera que ningún aire se pueda aspirar.

La manguera final debe ser fijada para evitar caídas.

2.5.3 Guiando ergonómicamente la manguera final

El operador de la manguera debe guiar la manguera final de manera que evite exceso de proyección de concreto y de manera que el concreto sea dirigido exactamente hacia local de aplicación de concreto.

Controle la lanza de aplicación de manera que el operador de la manguera pueda guiar la manguera final sin consumo de energía. El operador de la manguera no debe cargar manualmente a la manguera final, porque el peso de ella puede causar lesiones personales permanentes.



2.5.4 Conectando perforadoras

Si una perforadora es conectada en la tubería de descarga para la lanza de aplicación, no debe causar ningún esfuerzo en la lanza de aplicación. La lanza de aplicación debe ser conectada a la perforadora de manera que la lanza de aplicación no precise de regulación. Debe haber 1-2 mangueras de descarga entre la lanza de aplicación y la perforadora, ellas deberán sostenerse de manera tal que no puedan moverse descontroladamente. Si la perforadora se desplaza en la obra, la lanza de aplicación no debe ser conectada.

2.5.5 Procedimiento con tormentas

Coloque la lanza de aplicación para la posición de marcha o posición de descanso en caso de tormentas o mal tiempo.

- Las lanzas de aplicación con un alcance vertical de 42 m o más solamente deben operar con vientos con una fuerza 7 (velocidad del viento de 51 km/h).
- Las lanzas de aplicación con un alcance vertical de menos 42 m solamente deben operar con vientos con una fuerza 8 (velocidad del viento de 74 km/h).

La velocidad definitiva del viento se mide en la altura de la punta de la lanza.

Las velocidades del viento de acuerdo con la escala Beaufort son las velocidades medias del viento medidas en un período de 10 minutos. Unas ráfagas de viento con más velocidad pueden ocurrir brevemente durante el período de medición.

As velocidades más altas del viento perjudican la estabilidad y seguridad de los elementos estructurales. Existe el riesgo de que caigan rayos en un temporal con relámpagos y truenos.

Las caídas de rayos presentan riesgo de muerte. La máquina y el área circundante estarán cargadas de electricidad. La puesta a tierra de la máquina no reduce este riesgo. Por este motivo, se debe doblar la lanza de aplicación si hubiera riesgo de caída de rayos.

Las grúas de torre en las obras generalmente tienen equipos de medición de velocidad del viento, permitiendo que se pueda averiguar la velocidad del viento en cualquier momento. Si no hay disponible un equipo para medir el viento, puede consultar el servicio meteorológico más próximo y preguntar la velocidad del viento, o estimar la velocidad del viento usando la siguiente regla practica:

- En los vientos de fuerza 7 y más fuertes, las hojas verdes se sueltan de los árboles y hay una resistencia perceptible para caminar contra el viento.
- En los vientos de fuerza 8 y más fuertes, pequeñas ramas se quiebran en los árboles y caminar afuera es significativamente imposible.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.5.6 Aplicar concreto en clima frío

Las lanzas de aplicación no deben ser usadas con temperatura abajo de -15°C ($+5^{\circ}\text{F}$) excepto con expresa aprobación del fabricante. Existe el peligro de dañar el acero (fractura quebradiza) y los sellos en todo el sistema con esas temperaturas negativas extremas.

Además, esas temperaturas negativas deben ser consideradas el límite inferior realista para la aplicación del concreto, pues no es posible preparar un concreto que pueda alcanzar su resistencia sin el uso especial de aditivos.

2.6 Sistemas de tubería de descarga

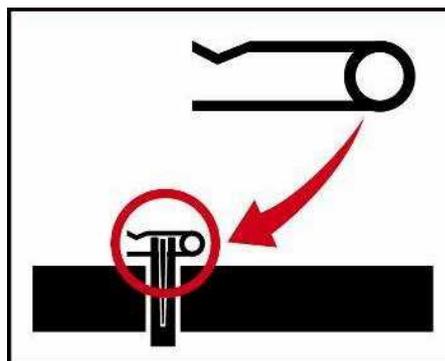
2.6.1 Tuberías de descarga adecuadas

Use tuberías de descarga, mangueras finales, acoplamientos, etc. que estén en perfectas condiciones y sean adecuadas para el trabajo de descarga y que hayan sido aprobadas por el fabricante de la máquina. Las tuberías de descarga están sujetas al desgaste que varía de acuerdo con la presión y la composición del concreto, el material con que fue realizada la tubería de descarga, etc.

Si usted no fuera responsable por las tuberías de descarga separadas, las presiones de operación de ellas deben ser confirmadas por la empresa operadora.

2.6.2 Fijación de las tuberías de descarga

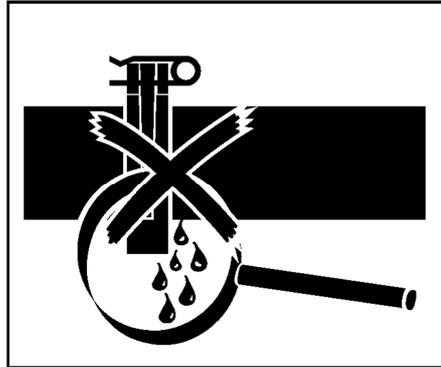
Las tuberías de descarga, mangueras finales y conexiones deben ser firmemente fijadas y amarradas para impedir la apertura espontánea.





2.6.3 Estanqueidad de pérdidas y bloqueos

Regularmente fuerce el pasaje de agua en las tuberías de descarga en la presión para verificar que el sistema esté estanco.



Una tubería de descarga correctamente limpiada es el mejor seguro contra la formación de bloqueos. Los bloqueos aumentan el riesgo de accidentes. Nunca intente empujar a través de un bloqueo (p. ej. aumentando la presión de descarga, usando aire comprimido, etc.). Existe un riesgo de muerte por la explosión de la tubería de descarga o por concreto siendo expulsado desde la extremidad de la tubería de descarga.

Evite los bloqueos ajustando las condiciones de operación. Remueva los bloqueos por bombeo inverso reiniciando el bombeo directo. Repita este proceso varias veces si es necesario. Si el bloqueo no fue removido, alivie la presión en la tubería de descarga antes de remover la sección de tubería de descarga en cuestión.

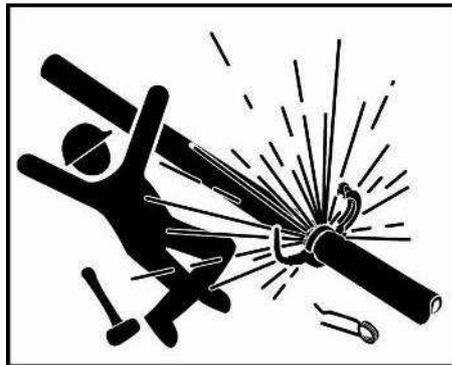


Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.6.4 Apertura de las tuberías de descarga

Las tuberías de descarga no deben ser abiertas o desenroscadas mientras estén presurizadas. El concreto que sale bajo presión puede causar lesiones. La columna de concreto debe ser despresurizada por bombeo inverso antes que la tubería de descarga sea abierta. Nunca se incline sobre el acoplamiento mientras esté trabajando.



2.6.5 Espacio libre para las tuberías de descarga

Nadie puede permanecer en las proximidades de las tuberías de descarga separadas durante operaciones de bombeo. Aísle con cordones la zona de peligro. Si no fuera posible colocar suficiente cordón alrededor de la zona de peligro, la tubería de descarga debe ser cubierta con medios adecuados.

2.6.6 Fijación de las tuberías de descarga

Las tuberías de descarga, en particular tuberías ascendentes que no estén instaladas a lo largo de las lanzas de aplicación, deben ser firmemente fijadas para transferir los esfuerzos generados en la estructura u otros miembros estructurales. Las tuberías deben ser instaladas de manera a evitar retorcidas, curvas pronunciadas, esfuerzos y daños durante todas las operaciones de bombeo.

2.6.7 Tuberías de descarga de prolongación

Si una tubería de descarga de prolongación fuera conectada en la lanza de aplicación, no debe causar ningún esfuerzo adicional en la lanza de aplicación.

Cuando conecte, use y desconecte una tubería de descarga de prolongación, debe desconectar el sistema de control de la lanza de aplicación para evitar movimientos imprevistos de la lanza de aplicación. Existen riesgos de accidente presentados por los movimientos a los trancos de la punta de lanza.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



2.6.8 Dispositivos para desconectar, desviar o limpiar

Durante la operación existe un riesgo de ser aplastado o de lesiones por cizallamiento. Los dispositivos accionados hidráulicamente son generalmente alimentados por energía del sistema hidráulico de la máquina. Por este motivo, debe haber siempre una línea de mira entre los dispositivos y la máquina equipada con la unidad de control. Observe los reglamentos de seguridad para la máquina y el dispositivo al conectar y operar un dispositivo. Antes de operar dispositivos, cerciórese de que ninguna persona se encuentre en la zona de peligro.

Use solamente dispositivos que sean adecuados y en perfectas condiciones de funcionamiento para desconectar, desviar y limpiar la tubería de descarga. Los dispositivos con defectos e inadecuados pueden causar daños en todo el sistema de descarga y lesionar personas en las proximidades si existiera alguna falla.

2.7 Operaciones de bombeo

2.7.1 Local de trabajo

El local de trabajo del operador de la máquina es con el control remoto y cuando la bomba esté operando. Si se opera la máquina usando el control remoto, todos los dispositivos de operación y control de la máquina deben ser cerrados para impedir el acceso al lugar no autorizado.

En el caso de lanzas de aplicación estacionarias, las plataformas o equipos similares están provistos solamente para trabajos de montaje y mantenimiento. Está prohibido el uso de la plataforma como local de trabajo durante la operación.

Está prohibido subir en la máquina durante la operación. En el caso de lanzas de aplicación estacionarias, está prohibido subir en las escaleras durante la operación.

2.7.2 Seguridad

Antes de conectar o arrancar la máquina o funciones separadas de la máquina, se debe estar seguro de que al hacer eso no se colocará en peligro la seguridad de nadie del personal.

Absténgase de cualquier procedimiento que pueda perjudicar la estabilidad de la máquina o que pueda ser perjudicial a la seguridad.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

2.7.3 Control remoto

Siempre se debe hacer el control remoto personalmente cuando la máquina esté lista para la operación. Solo así se puede garantizar que podrá presionar el botón PARADA DE EMERGENCIA en una eventual situación de emergencia. El botón de PARADA DE EMERGENCIA solamente puede destrabarse una vez que la causa/emergencia haya sido remediada.

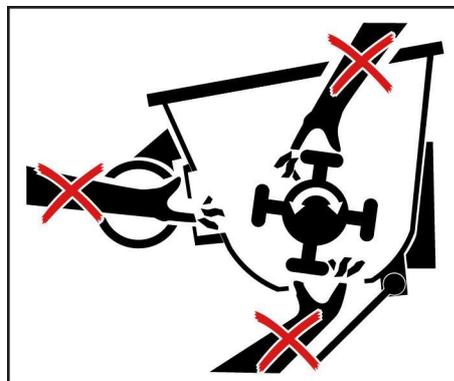
Como regla general, se debe usar el control remoto de tal manera que ningún elemento de control pueda ser activado en forma involuntaria. Si su atención está afuera de la máquina (particularmente al cambiar de local de trabajo), se debe desconectar el control remoto.

Durante las pausas en el bombeo, interrupciones, trabajo de mantenimiento, o antes de salir de la máquina se la debe sujetar para evitar movimientos imprevistos y uso no autorizado. Desconecte el control remoto y trábelo.

2.7.4 Componentes móviles de la máquina y superficies calientes

Mantenga todas las tapas de acceso, tapas de mantenimiento, protecciones, etc. cerradas y trabadas durante la operación. Esto también se aplica en particular a la rejilla, tapa de la caja de agua y tapas sobre cilindros. Hay por otro lado, un riesgo de lesiones de componentes móviles de la máquina y riesgo de quemaduras en superficies calientes. En particular existe un riesgo de quemaduras a partir del motor, partes acopladas y en el escape.

Nunca inicie el trabajo a menos que la rejilla esté cerrada y atornillada o fijada de otra manera.



No toque las partes móviles de la máquina, ya sea con la máquina funcionando o desconectada. Siempre desconecte primero el motor y libere la presión del acumulador, cuando el acumulador esté instalado.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



No introduzca ningún objeto (mango de pala, cuchara de albañil, etc.) en los componentes móviles de la máquina, Tales objetos pueden quedar prensados o arrastrados hacia adentro de la máquina. También pueden saltar hacia afuera o ser arrancados de sus manos y herir alguien.

2.7.5 Observación constante de la máquina

Se debe estar constantemente observando la máquina procurando daños o fallas en el momento que esté siendo usada. En la eventualidad de fallas o mal funcionamiento que perjudique la seguridad en el trabajo, desconecte inmediatamente la máquina y sujétela. Rectifique las fallas inmediatamente. Si no es posible rectificar fallas que perjudiquen la seguridad de la máquina, se deben suspender las operaciones hasta que los defectos sean rectificados.

2.7.6 Camión hormigonero

Como operador de la máquina, su función es instruir a los conductores de camión hormigonero que descarguen el concreto, de manera que puedan operar los elementos de operación en la bomba de concreto señalada para ese fin. Solamente permita que los conductores de camión hormigonero trabajen solos, cuando esté seguro de que ellos hayan entendido sus instrucciones.

Cerciórese de que nadie esté entre el camión hormigonero que se aproxima y la máquina. Existe un riesgo de aplastamiento entre el camión hormigonero y la máquina.

2.8 Limpieza

2.8.1 Generalidades

Se deben drenar completamente la tubería de descarga, la bomba y la tolva. Residuos de concreto en particular en la tolva, pueden ser expulsados hacia afuera mientras el camión esté en movimiento.

La máquina no debe ser conducida con la lanza de aplicación sin doblar o los miembros de soporte extendidos, incluso en distancias cortas. Esta regla también se aplica cuando tenga que conducir la máquina a un local diferente para limpiarla. La lanza de aplicación y los miembros de soporte deben estar totalmente retraídos y fijados.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Los métodos preferidos para limpieza de la tubería de descarga son bombeos inversos o limpieza forzada con agua. El agitador debe estar desconectado durante el bombeo inverso. De lo contrario, el concreto volviendo hacia la tolva puede doblar el eje del agitador. Use una cesta colectora, una cabeza de limpieza de tubos y una esfera de limpieza forzada a fin de impedir que fluya agua en las formas.

Nunca pulverice controles remotos o gabinetes de control con agentes de aislamiento (aceite de moldes o similar) para protegerlos de la contaminación. Esto causa daños significativos de corrosión al sistema eléctrico.

Existe un riesgo de lesiones en todos los puntos de la máquina, de resbalar, tropezar, golpearse contra alguna cosa, etc. Está prohibido pararse sobre la rejilla. No salte sobre la máquina.

No coloque la mano en la tolva o en ningún otro componente móvil de la máquina. Esta regla también debe ser observada cuando esté abriendo la salida en la parte inferior de la tolva. No remueva la rejilla.

Solamente dirija el chorro de agua hacia la tolva u otros componentes móviles de la máquina. No introduzca la manguera, Podría enredarse con componentes móviles de la máquina.

2.8.2 Productos de limpieza

Tenga cuidado al usar productos de limpieza agresivos. Los productos de limpieza agresivos pueden atacar materiales (p. ej. gomas) y superficies pintadas.

Se pueden usar productos de limpieza y conservación de pintura, siempre que tengan un valor de pH entre 4 y 9.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Observe las instrucciones del fabricante con relación al uso y manipulación seguros. Use ropas de protección. Siempre enjuague completamente el producto de limpieza con agua limpia, no deje que se formen charcos.



No use agua de mar u otra agua salada para fines de limpieza.

No use ningún producto altamente inflamable para limpieza; existe un riesgo de incendio.

2.8.3 Limpieza con aire comprimido

Cuando la tubería de descarga se estuviera limpiando con aire comprimido, existe un gran riesgo de accidentes causado por el aire comprimido escapando en forma explosiva, lanzando concreto y mangueras de descarga o mangueras finales moviéndose descontroladamente, sino han sido removidas.

El aire comprimido solamente debe ser usado para fines de limpieza bajo la supervisión de un especialista en el asunto. Todas las personas que participan del procedimiento de la limpieza deben estar instruidas sobre los reglamentos de seguridad.

El fabricante no acepta ninguna responsabilidad por daños causados por una limpieza con aire comprimido ejecutada incorrectamente. Se deben observar sin falta las siguientes reglas sobre cómo se debe usar el aire comprimido para limpiar la tubería de descarga:

- Los tubos separados y trechos cortos de tubos de hasta 10 m de longitud no deben ser soplados con aire comprimido. Existe un riesgo de accidentes por la reacción.
- Sople solamente tuberías de descarga que tengan el mismo diámetro nominal en toda su extensión. Los tubos reductores deben ser drenados y enjuagados manualmente.
- Ninguna curva, manguera de descarga o manguera final puede ser instalada en la extremidad de la tubería de descarga.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

- Una cesta colectora debe ser fijada en la extremidad de la tubería de descarga y un adaptador de limpieza debe ser instalado en la cabeza de la tubería de descarga. La cesta colectora y el adaptador de limpieza deben encajar en el sistema de la tubería de descarga.
- El concreto debe poder fluir desde la extremidad de la tubería de descarga.
- No debe haber otras personas presentes dentro de un área de 3 m alrededor de la tubería de descarga, en la extremidad de la tubería de descarga y, en particular, enfrente de la abertura de la cesta colectora.
- Se debe tener cuidado para garantizar que ningún concreto que pueda ser expelido de la cesta colectora pueda lesionar a alguien o causar cualquier daño.
- El adaptador de limpieza debe estar equipado con una canilla de descarga, grande, separada y un manómetro.
- El manómetro debe ser constantemente observado durante el proceso de limpieza. La presión en la tubería de descarga debe ser rápidamente descargada en la eventualidad de una baja súbita de presión (columna de concreto saliendo por la extremidad de la tubería) o aumento de presión (riesgo de bloqueo).
- La esfera o tapón de esponja usados para empujar hacia afuera el concreto deben ser suficientemente densos para que el aire no pase a través del concreto. Además, la tubería de descarga debe ser sellada hacia atrás cuando la esfera o tapón de esponja sean colocados en la cesta colectora.
- Trabaje solamente en la tubería de descarga (particularmente al abrir la tubería de descarga) si la misma hubiera sido despresurizada. Cerciórese de que el aire comprimido haya sido completamente descargado.
- La canilla de descarga debe ser abierta de manera que nadie se pueda lastimar con los residuos de concreto que podrían ser expelidos desde la canilla de descarga.
- Las tuberías de descarga separadas que se limpian con aire comprimido deben ser firmemente fijadas de manera que no se puedan mover descontroladamente.
- Si sistemas de distribución continuos (p. ej. distribuidores giratorios), válvulas de compuerta u otros elementos de la tuberías de descarga se conecten en las tuberías de descarga, deben ser firmemente fijados de manera que no se puedan mover descontroladamente.

2.8.4 Protección contra el agua

La pulverización de agua en la máquina en direcciones aleatorias no tiene efecto perjudicial en la máquina. El sistema eléctrico está protegido contra la pulverización de agua, pero no es a prueba de agua.

Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



Se deben cerrar/sellar todas las aberturas en las cuales no deba penetrar agua, vapor, productos de limpieza por motivos de seguridad o funcionales antes de limpiar la máquina con un chorro de agua o de vapor (limpiador de alta presión) u otros productos de limpieza. Los motores eléctricos y gabinetes de control están particularmente en riesgo.

2.8.5 Procedimiento post limpieza

Después de limpiar la máquina, las tapas/cintas deben ser completamente removidas y la máquina debe ser inspeccionada para garantizar que esté lista para la operación (*Antes de trabajar con la máquina pág.31*).

Procure pérdidas, conexiones sueltas, marcas de rajaduras, y daños durante el procedimiento de limpieza. Cualquier defecto identificado debe ser corregido inmediatamente. La máquina se debe lubricar con grasa después de haber sido limpiada con un limpiador de alta presión.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto



3 Mantenimiento y trabajos especiales



3.1 Requisitos para trabajos especiales

El operador es responsable por proveer todas las informaciones necesarias al personal involucrado antes de realizar trabajos especiales o mantenimiento. Alguien puede ser nombrado responsable de esto.

Realice las operaciones de mantenimiento e inspección y atienda los intervalos especificados en las Instrucciones de Operación, incluyendo las especificaciones para el cambio de piezas y equipos. Esas tareas solamente pueden ser realizadas por personal calificado.

Equipos de taller apropiados para la tarea en cuestión son absolutamente necesarios para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.

Si se realizaran alteraciones en la máquina, deben ser verificadas por un especialista en el asunto antes de la colocación en servicio.

Proteja una amplia área en torno del área de mantenimiento en la medida de lo necesario.

Una máquina que hubiera sido completamente desconectada para mantenimiento y reparaciones debe ser protegida para impedir que reciba inadvertidamente un nuevo arranque.

- Trabe con llave los principales dispositivos de control y saque la llave.
- Si la llave principal está instalada, coloque una placa de advertencia en ella.

Solamente realice trabajos de mantenimiento si la máquina estuviera estacionada sobre un terreno nivelado, con suficiente capacidad de soporte, y fijada para evitar que se deslice.

Use ayudas para subir especialmente proyectadas o adecuadas y plataformas de trabajo al realizar trabajos de montaje por encima de la altura de la cabeza. Nunca use partes de la máquina como ayudas para subir. Mantenga todos los asideros, escalones, pasamanos, plataformas y escaleras libres de suciedad, de nieve y de hielo.

Cuidadosamente fije partes separadas y grandes conjuntos al equipo de elevación al realizar una operación de cambio. Use solamente equipos de elevación y sistemas de suspensión adecuados y técnicamente perfectos con capacidad de suspensión adecuada. Nunca permanezca debajo de cargas suspensas.

El acoplamiento de cargas y señalización a los operadores de grúas solo debe ser confiado a personal experimentado. El señalero debe estar dentro del alcance visual o en contacto verbal con el operador de la grúa.

Observe los reglamentos al trabajar con equipos de elevación.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Los trabajos en el chasis, sistema de freno y dirección solamente deben ser realizados por personal calificado capacitado para ese trabajo.

Limpie cualquier vestigio de aceite, combustible o conservantes de la máquina, especialmente conexiones y uniones roscadas antes de realizar trabajos de mantenimiento o reparos. No use productos de limpieza agresivos. Use trapos de limpieza libres de pelusa.

Las conexiones atornilladas que se soltaron para realizar los trabajos de mantenimiento o reparos siempre deben ser cambiadas o reapretadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

No abra elementos elásticos llenos con gas, como los usados, por ejemplo, en las tapas de mantenimiento. Los elementos elásticos están llenos de gas en alta presión que puede escapar explosivamente si se intentan abrir. Alivie la tensión en los sistemas sometidos a esfuerzos mecánicos.

Cuidado con los fluidos funcionales y superficies calientes (fluido hidráulico, radiador de fluido hidráulico, etc.).

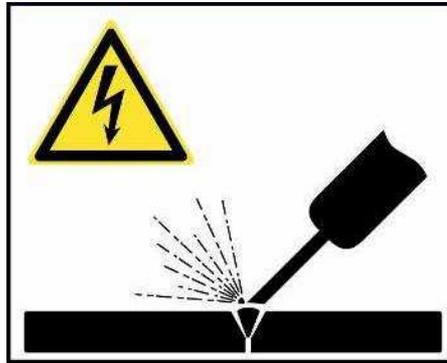
Cerciórese de que todos los fluidos funcionales, materiales de consumo y piezas que hayan sido cambiadas sean descartados con seguridad y con un mínimo de impacto ambiental.

3.2 Soldadura

Solamente realice operaciones de soldadura, corte con llama y esmerilado en la máquina siempre que haya sido expresamente aprobado por el fabricante.

Solamente personal calificado puede realizar trabajos de soldadura de acuerdo con las especificaciones del fabricante, especialmente en la lanza de aplicación, en los soportes, en las partes que soportan cargas, en los tanques de combustible y aceite u otros componentes que son importantes para la seguridad industrial. Este trabajo debe ser inspeccionado por personal calificado en soldaduras. El operador debe documentar las pruebas de calificaciones formales del soldador y el personal de soldadura.

Siempre coloque el cable de tierra en la unidad de soldadura directamente en el componente que está siendo soldado. La corriente de soldadura no debe circular a través de bisagras, cilindros, etc.



Los componentes electrónicos pueden ser destruidos por tensiones parásitas durante un proceso de soldadura por arco. Por este motivo:

- Desconecte el cable de control remoto de la consola de control.
- Desconecte todos los cables que conducen al receptor del sistema de control remoto.
- Cierre con tapas los enchufes conectores.
- Desconecte los conductores positivo y negativo de la batería.

Limpie la máquina y su área circundante de polvo y sustancias inflamables y cerciórese de que el local esté adecuadamente ventilado antes de realizar operaciones de soldadura, corte con llama y esmerilado; de lo contrario existe un riesgo de explosión.

3.3 Trabajo en la lanza de aplicación

Solamente realice trabajos de mantenimiento y reparaciones en la lanza de aplicación si la lanza de aplicación está doblada o correctamente soportada, el motor está desconectado y los miembros del soporte están fijos.

Soporte los brazos de la lanza de aplicación antes de iniciar trabajos en las válvulas, cilindros o tuberías hidráulicas en la lanza.

La tubería de descarga fue instalada sin tracción con la lanza de aplicación en la posición de marcha y solamente puede ser cambiada sin dificultad en esta posición. Pueden ser generados esfuerzos en el doblado si la tubería de descarga es cambiada cuando la lanza de la aplicación está doblada.

No remueva toda la tubería de descarga, sino, por ejemplo, cambie la tubería de descarga de brazo de lanza por brazo de lanza. De lo contrario, los puntos de giro de la nueva tubería de descarga tendrán que ser nuevamente determinados usando equipos especiales.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

3.4 Componentes pertinentes a la seguridad

Trabajar con componentes pertinentes a la seguridad requiere particularmente conocimientos especializados.

Las siguientes actividades en particular solamente pueden ser realizadas por personal calificado que haya sido autorizado por el fabricante:

- Reparar, cambiar o ajustar componentes pertinentes a la seguridad y dispositivos ajustables (válvulas limitadoras de presión, potenciómetros, limitadores de circulación de fluidos, cilindros hidráulicos, sensores, etc.).
- Remoción de sellos de plomo

No son permitidas modificaciones en los datos de la máquina (en particular, aumentar presiones, modificar velocidades, etc.).

3.5 Software

Si una máquina está equipada con un software, este software solamente puede ser usado como dispuesto en las Instrucciones de Operación del fabricante.

Solamente personas autorizadas por el fabricante pueden intervenir en el software de la máquina. Esto también se aplica a las actualizaciones.

Las intervenciones no autorizadas en el software de la máquina pueden causar graves daños y accidentes.

3.6 Equipos de protección y seguridad

Todo equipo de seguridad removido para fines de mantenimiento debe ser reinstalado y verificado inmediatamente cuando sea concluido el trabajo.

Todos los equipos requeridos para seguridad y prevención de accidentes (señales de advertencia y placas de informaciones, rejillas, protecciones, etc.) Tales equipos no deben ser removidos, modificados o damnificados.

Mantenga todas las señales de advertencia y placas de informaciones en buenas condiciones y perfectamente legibles.

Es de responsabilidad del operador cerciorarse de que cualquier señal de advertencia y placas de información que hayan sido damnificadas o tornado ilegibles sean cambiadas sin demora.



3.7 Energía eléctrica

3.7.1 Generalidades

El trabajo en sistemas eléctricos o equipos de operación solamente debe ser realizado por personal calificado. Para más informaciones sobre las máquinas que sean operadas usando la alimentación eléctrica local véase también la sección (Energía en la obra pág. 64). 64).



Los componentes de la máquina que deban recibir trabajos de mantenimiento deben estar desenergizados. Cerciórese de que componentes de la máquina desconectados no puedan recibir un nuevo arranque. Primero de todo, debe verificar si las partes desenergizadas están realmente desenergizadas, después ponga a tierra y cortocircuite las mismas y aisle las partes energizadas adyacentes.

Desconecte el conductor negativo de la batería antes de iniciar cualquier trabajo en el sistema eléctrico de máquinas con un motor de combustión interna. Al conectar de nuevo, conecte primero el terminal positivo y después el terminal negativo.

Antes de iniciar trabajos en conjuntos de alta tensión y después de cortar la alimentación de energía, se debe conectar el cable de alimentación a tierra y cortocircuitar los componentes, particularmente los capacitores con un electrodo de tierra tipo barra.

Si el trabajo va a realizarse en partes energizadas, es requerida la presencia de una segunda persona que pueda desconectar la alimentación de la máquina en la eventualidad de una emergencia. Proteja el área de trabajo con una corriente de seguridad roja y blanca y una placa de advertencia. Use solamente herramientas aisladas. Use solamente herramientas asiladas.

3.7.2 Componentes eléctricos

El gabinete de control, el motor y los elementos de control son protegidos normalmente con el grado de protección IP 54.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

IP 54 significa:

- Protección completa contra contactos con componentes energizados o partes móviles internas. Protección contra depósitos de polvo perjudiciales.
- La pulverización del agua en el equipo desde direcciones aleatorias no debe tener un efecto perjudicial.

Use solamente fusibles originales con la tensión nominal especificada. Puentear o usar fusibles con una capacidad muy alta puede dañar irreparablemente al sistema eléctrico. Se debe desconectar inmediatamente la máquina si ocurriera una falla en la alimentación de energía.

3.7.3 Energía en la obra

La energía en la obra debe ser suministrada a partir de un punto de alimentación especial (punto de distribución de energía de la obra). Las máquinas con un motor eléctrico no deben ser conectadas en la alimentación de energía de red.

Solamente personas capacitadas y calificadas tienen permiso para trabajar en sistemas eléctricos con una tensión de operación de más de 25 volts alternada o 60 volts corriente continua. Solamente ese personal calificado puede instalar, conectar, desconectar y abrir gabinetes de control eléctrico.

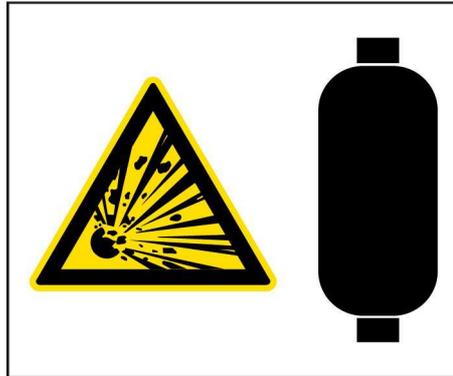
Un choque eléctrico (posiblemente con consecuencias fatales) puede ser el resultado de tocar máquinas con motores eléctricos o contactar otros cables eléctricos si la conexión eléctrica no fue realizada correctamente o si el cable de alimentación estuviera dañado.

3.8 Sistemas hidráulicos

3.8.1 Generalidades

El trabajo en sistemas hidráulicos solamente debe ser realizado por personal calificado.

Use siempre equipos de protección personal al realizar trabajos en el sistema hidráulico. El fluido que escapa es tóxico y puede penetrar en la piel.



La inyección a través de la piel es una importante emergencia médica. En una eventualidad de lesiones causadas por el fluido presurizado informe inmediatamente al médico de la empresa y llame rápidamente a un especialista. Esto también se aplica a lesiones que parezcan leves. El fluido hidráulico que penetró debajo de la piel debe ser removido inmediatamente. De lo contrario, existe un riesgo de muerte debido a la circulación de la sangre perjudicada y a las infecciones.

Antes de iniciar trabajos de reparaciones, despresurice las secciones del sistema y tuberías de presión (sistema hidráulico, sistema neumático, tubería de descarga) que serán abiertos de acuerdo con las descripciones de montaje.

Nunca trabaje en sistemas que estén todavía con presión. Desconecte el accionamiento de la bomba hidráulica y el motor. De lo contrario existe un riesgo de lesiones causadas por fluidos funcionales que escapen con presión. Si existe un acumulador hidráulico, abra la válvula de descarga del acumulador para evitar cualquier movimiento de la máquina causada por la presión residual. Están prohibidas las modificaciones en el acumulador hidráulico.

Tenga cuidado porque el fluido hidráulico cerrado puede permanecer presurizado por un cierto tiempo. No abra ningún sistema hidráulico si estuviera bajo carga por una fuerza externa (particularmente de una lanza de aplicación levantada).

Extienda e instale tuberías hidráulicas de acuerdo con las reglas actuales de la ingeniería. Las conexiones deben ser instaladas en los puntos apropiados. Los accesorios, la longitud y la calidad de las mangueras deben atender los requisitos estipulados.

El sistema hidráulico debe ser correctamente ventilado después de todo el trabajo de mantenimiento. De lo contrario existe un riesgo de lesiones causadas por la oscilación y miembros de soporte telescópicos se extendiendo rápidamente, la lanza de aplicación descendiendo, etc.



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Abra con mucho cuidado las válvulas de ventilación hasta que el fluido hidráulico comience a salir. De ningún modo debe abrir las válvulas de ventilación más de lo necesario o removerlas.

Las tuberías hidráulicas damnificadas deben ser cambiadas en vez de reparadas. Se deben cambiar inmediatamente mangueras hidráulicas damnificadas o saturadas. La pulverización de fluido hidráulico, escapando con presión, puede causar lesiones e incendios.

3.8.2 Cambio de mangueras hidráulicas

Durante los reensayos, las mangueras hidráulicas deben ser verificadas por un especialista en el asunto procurando daños externos. El reensayo debe ser registrado en el libro de verificación. El operador debe hacer cambiar las mangueras hidráulicas si presentan señales de daños externos.

3.9 Emisiones de ruidos

El local de trabajo en operación está en el control remoto. Por este motivo, no es posible especificar un determinado local de trabajo para el operador de la máquina. Obtenga de las Instrucciones de Operación de la máquina los valores de nivel de presión acústica y nivel de potencia acústica.

Use equipos de protección personal adecuados en la proximidad de la máquina.

Como operador usted debe instruir su personal para siempre usar sus protectores auditivos personales. Usted es responsable de cerciorarse de que su personal cumpla con ese reglamento.

Todos los equipos de aislación acústica deben estar instalados y en perfectas condiciones. Todos los equipos de aislamiento acústico deben ser cerrados durante la operación. Un nivel de ruido elevado puede causar daños permanentes en la audición.

3.10 Humo del escape

Los gases de escape de los vehículos contienen componentes que pueden ser fatales o cancerígenos. Opere motores de combustión interna y sistemas de calentamiento operados con combustible solamente en locales ventilados adecuadamente. Antes de arrancar un motor en espacios cerrados, cerciórese de que haya una ventilación adecuada y dirija los gases del escape hacia afuera del local de trabajo.

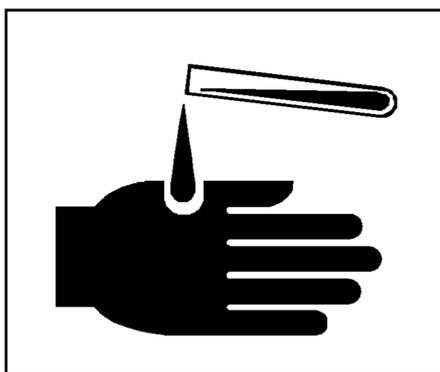


Use ropas de protección y equipos individuales para todos los trabajos en los cuales los gases del escape o partículas del material de construcción puedan entrar en el cuerpo a través de las vías respiratorias. Atienda las informaciones publicadas por el fabricante del material de construcción.

3.11 Fluidos funcionales

Al manipular aceites, grasas y otros fluidos funcionales, observe los reglamentos de seguridad aplicables al producto en cuestión (véase hoja de datos de seguridad).

Por lo tanto siempre debe usar ropas de protección y equipos personales cuando manipule fluidos tóxicos, cáusticos u otros fluidos que sean peligrosos para la salud y siempre tome nota de las informaciones del fabricante.



Tenga cuidado al manipular fluidos funcionales tóxicos y cáusticos (fluido de freno, ácido de las baterías, silicato de sodio, mezclas para acelerar el fraguado del concreto, cemento, etc.). Los materiales de construcción que contienen cemento tienen un elevado efecto alcalino al reaccionar con el agua (y también con la transpiración). Las mezclas de aditivos son tóxicas y cáusticas.

Los productos de limpieza, agentes de desencofrado, agentes conservantes, etc. propulsados por aire comprimido pueden causar daños muy graves al tracto respiratorio si no fuera usada una máscara de protección respiratoria.

La niebla de pulverización penetra muy fácilmente en los pulmones.

Las lesiones frecuentes son lesiones en los ojos causadas por salpicaduras de concreto, silicato de sodio u otras sustancias químicas.

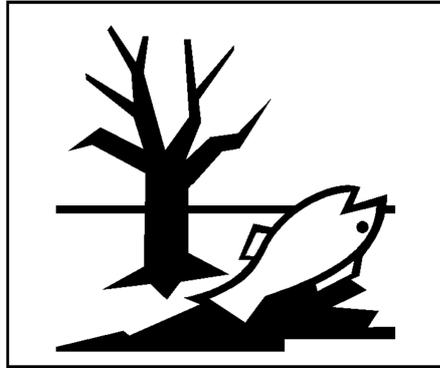
Tenga cuidado al manipular fluidos funcionales y materiales de consumo calientes (riesgo de quemaduras y escaldaduras).



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Descarte correctamente equipos de operación y fluidos funcionales usados tales como filtros, baterías, aceite, fluido de freno, etc.



3.12 Descarte de la máquina.

Para descartar la máquina, se debe proceder de acuerdo con todos los puntos de los reglamentos de descarte aplicables en su país

Durante la operación de descarte, se debe observar en particular lo siguiente:

- Remueva los fluidos funcionales, particularmente fluidos hidráulicos, aceite de motores, combustibles, fluido de freno, mezclas de aditivos de concreto, cualquier fluido funcional ambientalmente peligroso o fluidos funcionales que sean peligrosos de alguna otra manera y descarte todos ellos correctamente.
- Remueva los equipos de operación, particularmente el reservatorio de fluido hidráulico, cilindro hidráulico, radiador de fluido hidráulico, tuberías y mangueras hidráulicas y otros componentes que puedan contener fluidos funcionales residuales, y descarte todos ellos correctamente.
- Remueva la estructura de acero y descártela correctamente, p. ej. por reciclado.

Descarte correctamente el camión o la unidad de accionamiento.

Índice

En este capítulo encontrará las palabras clave más importantes y los números de las páginas en las cuales ellas aparecen. Este índice de palabras clave está en orden alfabético.

A

- Accesorios y conexiones *pág. 23*
- Alteraciones en la máquina *pág. 23*
- Antes de trabajar con la máquina *pág. 31*
- Apertura de las tuberías de descarga *pág. 48*
- Aplicar concreto en clima frío *pág. 46*
- Área de trabajo inadmisibles *págs 17, 22*
- Área de trabajo *pág. 16*

C

- Calificaciones *pág. 25*
- Cambio de mangueras hidráulicas *pág. 66*
- Camión hormigonero *págs. 12, 51*
- Carga *pág. 41*
- Cargamento y transporte *pág. 35*
- Cargas en apoyos angulares *pág. 38*
- Componentes eléctricos *pág. 63*
- Componentes móviles de la máquina y superficies calientes *pág. 50*
- Componentes pertinentes a la seguridad *pág. 62*
- Conductor del camión hormigonero *pág. 13*
- Conectando perforadoras *pág. 45*
- Conjunto del brazo *pág. 11*
- Control remoto *pág. 50*

D

- Definición de términos *pág. 11*
- Dejando la máquina lista para operar *pág. 31*
- Descarga de alta presión *pág. 43*
- Descarte de la máquina *pág. 68*
- Desdoblamiento de la lanza de aplicación *pág. 42*
- Dispositivos de aviso de alta tensión *pág. 33*
- Dispositivos para desconectar, desviar o limpiar *pág. 49*

E

- Elevación de cargas *pág. 21*
- Emisiones de ruido *pág. 66*
- Energía eléctrica *pág. 63*
- Energía en la obra *pág. 64*
- Equipos de protección personal *pág. 27*



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Equipos de protección y seguridad *pág. 62*

Espacio libre para las tuberías de descarga *pág. 48*

Espacios libres *pág. 32*

Especialista en el asunto *pág. 13*

Estanqueidad de pérdidas y bloqueos *pág. 47*

Estructura de base *pág. 11*

Extender el alcance *pág. 21*

Extensión de la lanza de aplicación y manguera final *pág. 21*

F

Fabricante *pág. 12*

Fijación de las tuberías de descarga *pág. 48*

Fijando tuberías de descarga *pág. 46*

Fluidos funcionales *pág. 67*

G

Generalidades *págs. 51, 63, 64*

Guiando ergonómicamente la manguera final *pág. 44*

Humo del escape *pág. 66*

I

Instrucciones de Operación *pág. 25*

Instrucciones de operación, procedimientos de operación y otros reglamentos *pág. 25*

Intervalos de inspección para reensayo *pág. 19*

L

Lanza de aplicación *págs. 11, 17*

Lanzas de aplicación estacionarias *págs. 35, 13*

Lanzas de aplicación *pág. 42*

Limpieza con aire comprimido *pág. 53*

Limpieza *pág. 51*

Líneas de alta tensión *pág. 31*

Local de preparación *págs. 35, 36*

Local de trabajo - conductor del camión hormigonero *pág. 16*

Local de trabajo – operador de la manguera *pág. 16*

Local de trabajo – operador de la máquina *pág. 16*

Local de trabajo *págs. 16, 49*

Local de trábalo, área de trábalo, zona de peligro *pág. 14*

M

Manguera final inadmisibles *pág. 22*

Manguera final *págs 12, 18, 43*

Mantenimiento *pág. 13*

Mantenimiento y trabajos especiales *pág. 57*

Máquina *págs. 11, 18*

Máquinas de suspensión y componentes *pág. 25*

Máquinas estacionarias *págs. 14, 35*

Máquinas móviles *págs. 14, 36*

Marcha *pág. 39*

Miembros de soporte y patas de apoyo *pág. 17*

O

Observación constante de la máquina *pág. 51*

Operaciones de bombeo *pág. 49*

Operador de manguera *pág. 12*

Operador *pág. 12*

Otros reglamentos *pág. 27*

P

Peligro de alta tensión *pág. 31*

Personal calificado *pág. 13*

Personal de Servicio de Post venta *pág. 13*

Personal *pág. 24*

Preparando y trabajando con la máquina *pág. 29*

Procedimiento con tormentas *pág. 45*

Procedimiento post-limpieza *pág. 33*

Procedimientos de operación *pág. 26*

Procedimientos en la eventualidad de una descarga disruptiva *pág. 33*

Productos de limpieza *pág. 52*

Prólogo *pág. 7*

Protección contra el agua *pág. 54*

Puesta a tierra en la eventualidad de cargas electrostáticas *pág. 34*

Puesta a tierra en obras con equipos especiales *pág. 34*

R

Reensayo (inspección de seguridad) *pág. 19*

Remoción de obstáculos *pág. 21*

Remolque *pág. 41*

Requisitos *pág. 24*

Requisitos para trabajos especiales *pág. 59*

Responsabilidad del operador de la máquina *pág. 25*

S

Seguridad *pág. 49*

Señalero y demás personal auxiliar *pág. 13*

Sistema hidráulico *pág. 64*

Sistemas de tubería de descarga *págs. 12, 18, 46*

Software *pág. 62*

Soldadura *pág. 60*



Manual de Seguridad

Máquinas de descarga y aplicación de concreto

Soportes *pág. 38*

Subir na lanza de aplicación *pág. 23*

T

Términos, definiciones, requisitos *pág. 9*

Terreno de sustentación *pág. 37*

Tolva *pág. 18*

Trabajo en la lanza de aplicación *pág. 61*

Transporte de mercaderías *pág. 20*

Trayectoria de tensión de descarga *pág. 31*

Tuberías de descarga adecuadas *pág. 46*

Tuberías de descarga de prolongación *pág. 48*

U

Uso designado *pág. 18*

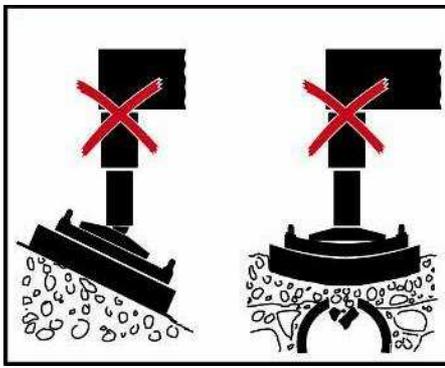
Uso incorrecto *pág. 20*

V

Verificación de que la máquina esté lista para la operación *pág. 18*

Z

Zona de peligro *pág. 17*



Verband Deutscher Maschinen- und
Anlagenbau e. V. (VDMA)
Bau- und Baustoffmaschinen
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt

Fone +49 69 66 03 -1262
Fax +49 69 66 03 -2262
E-mail: bub@vdma.org
Internet bub.vdma.org

bub.vdma.org