

Baumaschinen und Baustoffanlagen



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón



Handed out by

Putzmeister

04/2024 Rev20 es



Pie de imprenta

Edición 04/2024 Rev20 es

Putzmeister, número de documento:
BP1742-24_es

Editado por:

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

Telefon +49 69 6603-1262
Fax +49 69 6603-2262
E-Mail bub@vdma.org
Internet bub.vdma.org

En la elaboración de este manual de
seguridad han intervenido las empre-
sas siguientes:

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

SCHWING GmbH
Heerstraße 9-27
44653 Herne

Liebherr-Mischtechnik GmbH
Im Elchgrund 12
D-88427 Bad Schussenried

1.—
2.—
3.—
...

Índice

	Cambios en esta revisión	7
	Prólogo	9
1	Conceptos, definiciones, requisitos	11
1.1	Definiciones	13
1.1.1	Máquina	13
1.1.2	Bomba de hormigón	13
1.1.3	Paquete de brazos	13
1.1.4	Pluma distribuidora	13
1.1.5	Infraestructura	14
1.1.6	Camión hormigonera	14
1.1.7	Sistemas de tuberías de transporte	14
1.1.8	Manguera final	14
1.1.9	Combinación de manguera final	14
1.1.10	Fabricante	14
1.1.11	Usuario	14
1.1.12	Maquinista	15
1.1.13	Operario de la manguera final	15
1.1.14	Ayudantes y otro personal auxiliar	15
1.1.15	Conductor de camión hormigonera	15
1.1.16	Experto	15
1.1.17	Personal técnico	15
1.1.18	Personal del servicio postventa	16
1.1.19	Revisión	16
1.1.20	Inicio de bombeo	16
1.1.21	Puesto de trabajo, zona de trabajo, zona de peligro	18
1.2	Uso conforme	23
1.2.1	Revisión (verificación de seguridad)	23
1.2.2	Intervalos de inspección de la revisión	24
1.3	Uso indebido	25
1.3.1	Transporte de mercancías	25
1.3.2	Elevación de cargas	25
1.3.3	Eliminación de obstáculos	26
1.3.4	Aumento del alcance longitudinal	26
1.3.5	Prolongación de la pluma distribuidora y manguera final	26
1.3.6	Manguera final no autorizada	27
1.3.7	Zona de trabajo no autorizada	27
1.3.8	Subir a la pluma distribuidora	28

1.—
2.—
3.—
...

Índice

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.3.9	Transporte a alta presión	28
1.3.10	Accesorios y elementos montados	28
1.3.11	Transformación de la máquina	28
1.4	Exoneración de responsabilidades	28
1.5	Personal	29
1.5.1	Requisitos	29
1.5.2	Cualificación	30
1.5.3	Responsabilidad del maquinista	30
1.6	Instrucciones de funcionamiento, instrucción práctica y otras normativas	30
1.6.1	Instrucciones de funcionamiento	30
1.6.2	Instrucción práctica	31
1.6.3	Otras normativas	32
1.7	Equipo de protección personal	32
2	Puesta en marcha y intervención	35
2.1	Antes de la intervención	37
2.1.1	Comprobación de orden de marcha	37
2.1.2	Puesta en orden de marcha	37
2.2	Peligros por alta tensión	37
2.2.1	Líneas de alta tensión	37
2.2.2	Embudo de tensión	37
2.2.3	Distancias respecto a líneas de alta tensión	38
2.2.4	Avisadores de alta tensión	40
2.2.5	Comportamiento en caso de salto de tensión	40
2.2.6	Puesta a tierra para carga electrostática	41
2.2.7	Puesta a tierra en obras con instalaciones especiales	41
2.3	Máquinas estacionarias	42
2.3.1	Lugar de emplazamiento	42
2.3.2	Plumas estacionarias	42
2.3.3	Elevación de máquinas y componentes	42
2.3.4	Carga y transporte	43
2.4	Máquinas móviles	43
2.4.1	Emplazamiento	43
2.4.2	Terreno	44
2.4.3	Fuerzas de apoyo angular	45
2.4.4	Apoyo	46
2.4.5	Vehículo	47
2.4.6	Remolque	48
2.4.7	Carga	49
2.5	Plumas distribuidoras	49

2.5.1	Extensión de la pluma distribuidora	49
2.5.2	Manguera final y combinación de manguera final	51
2.5.3	Guiado ergonómico de la manguera final	52
2.5.4	Conexión de equipos de perforación	52
2.5.5	Comportamiento en caso de vendaval y tormenta	53
2.5.6	Hormigonado a bajas temperaturas	53
2.6	Sistemas de tuberías de transporte	54
2.6.1	Tuberías de transporte adecuadas	54
2.6.2	Aseguramiento de las tuberías de transporte	54
2.6.3	Estanqueidad y tapones	55
2.6.4	Abrir las tuberías de transporte	56
2.6.5	Distancia respecto a tuberías de transporte	56
2.6.6	Fijación de las tuberías de transporte	56
2.6.7	Tuberías de transporte de prolongación	56
2.6.8	Equipos de cierre, ramificación y limpieza	57
2.7	Bombeo	57
2.7.1	Puesto de trabajo	57
2.7.2	Seguridad	58
2.7.3	Telemando	58
2.7.4	Partes móviles de máquinas y superficies calientes	58
2.7.5	Observación continua de la máquina	59
2.7.6	Camión hormigonera	59
2.8	Limpieza	60
2.8.1	General	60
2.8.2	Detergentes	61
2.8.3	Limpieza con aire comprimido	61
2.8.4	Protección contra el agua	63
2.8.5	Trabajos después de la limpieza	63
2.9	Bloquear la máquina	64
3	Mantenimiento y especialidades	65
3.1	Requisitos para trabajos especiales	67
3.2	Soldar	68
3.3	Trabajos en la pluma distribuidora	69
3.4	Componentes de seguridad	70
3.5	Software	70
3.6	Dispositivos de protección y de seguridad	70
3.7	Energía eléctrica	71
3.7.1	En general	71

1.—
2.—
3.—
...

Índice

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

3.7.2	Componentes eléctricos	72
3.7.3	Corriente de la obra	72
3.8	Instalaciones hidráulicas	73
3.8.1	En general	73
3.8.2	Cambio de mangueras hidráulicas	74
3.9	Emisión sonora	74
3.10	Emisión de gases	75
3.11	Materias consumibles	75
3.12	Eliminación de la máquina	76
	 Índice de palabras clave	 79



Cambios en esta revisión

- Definiciones: combinación de manguera final, añadida
(*Combinación de manguera final P. 14*)
- Zona de peligro en la manguera final
 - Definición en leyenda, actualizada
 - Definición actualizada
(*Puesto de trabajo, zona de trabajo, zona de peligro P. 18*)
- Uso conforme: texto modificado
(*Uso conforme P. 23*)
- Prolongación de la pluma distribuidora y manguera final
 - Referencia a zona de peligro eliminada
 - Guiado manual: texto actualizado
(*Prolongación de la pluma distribuidora y manguera final P. 26*)
- Instrucciones de funcionamiento: última frase, modificada
(*Instrucciones de funcionamiento P. 30*)
- Equipo de protección individual: normas actualizadas
 - DIN EN 352-1:2021
 - DIN EN 352-3:2021
 - DIN EN 397:2022
 - DIN EN ISO 20345:2022
(*Equipo de protección personal P. 32*)
- Puesta en orden de marcha
 - Manipulación de combustible: reformulado
 - Cambiar modo de control: texto modificado
(*Puesta en orden de marcha P. 37*)
- Máquinas móviles: acuerdo sobre emplazamiento, reformulado
(*Emplazamiento P. 43*)
- Plumitas distribuidoras: manguera final
 - Título: sustituido por manguera final y combinación de manguera final
 - Referencia a zona de peligro eliminada
(*Manguera final y combinación de manguera final P. 51*)
- Puesto de trabajo durante el bombeo: texto modificado
(*Puesto de trabajo P. 57*)
- Limpieza en general: limitación relativa a agentes antiadherentes, actualizada



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

(Limpieza P. 60)

- Limpieza con aire comprimido
 - Tubería de transporte sustituida por sistemas de tuberías de transporte
 - Especificación de extremo de la tubería de transporte, actualizada

(Limpieza con aire comprimido P. 61)



Prólogo

Este manual de seguridad contiene instrucciones de seguridad importantes sobre el funcionamiento seguro, correcto y económico de transportadoras y distribuidoras de hormigón. Si se respetan, contribuirá a evitar peligros, ahorrar costes de reparación y tiempos muertos y a incrementar la fiabilidad y la vida útil de la máquina.

Este manual de seguridad no pretende sustituir los conocimientos de las normativas legales sino complementarlas de forma lógica y explicar la vertiente práctica. Se respetarán asimismo las instrucciones de funcionamiento del fabricante, que pueden ampliarse con este manual de seguridad. No se ha realizado una clasificación de los peligros en base a la gravedad de las lesiones o la magnitud de los daños que se puedan esperar.

Toda inobservancia de las instrucciones contenidas en este manual de seguridad puede ser causa de accidentes y/o fallos de la máquina aunque no se hayan descrito expresamente. Pueden producirse daños materiales considerables y existir peligro de lesiones e incluso muerte del personal próximo a la máquina.

Este manual de seguridad debe ser estudiado y aplicado por toda persona que tenga encomendados trabajos con/en la máquina, en especial:

- el manejo, inclusive la preparación de la máquina, la subsanación de averías durante el trabajo, la conservación, el vertido de materias consumibles y auxiliares,
- la revisión (mantenimiento, inspección, reparación), y/o
- el transporte.

Este manual de seguridad se revisa periódicamente. Solicite la versión más actual al editor.



1 Conceptos, definiciones, requisitos



1.1 Definiciones

Acto seguido se explican los conceptos utilizados en este manual de seguridad y los requisitos para determinados grupos de personas.

1.1.1 Máquina

Por transportadoras y distribuidoras de hormigón en el sentido de este manual de seguridad se entienden:

- Autobombas de hormigón (conjunto compuesto de vehículo, bomba de hormigón con y sin pluma distribuidora). Para el vehículo valen además las instrucciones de seguridad del fabricante del vehículo.
- Camiones hormigonera con bomba de hormigón (conjunto compuesto de camión hormigonera, bomba de hormigón y pluma distribuidora). Para los camiones hormigonera con bomba de hormigón valen además las instrucciones de seguridad del fabricante del camión y del fabricante del vehículo.
- Bombas de hormigón estacionarias
- Sistemas distribuidores estacionarios (conjunto formado por pluma distribuidora e infraestructura)

1.1.2 Bomba de hormigón

En este manual de seguridad se entiende por bomba de hormigón todo aparato concebido para bombear hormigón a través de tuberías o mangueras a las zonas de aplicación.

1.1.3 Paquete de brazos

El paquete de brazos es un sinónimo empleado para la pluma distribuidora y tiene un significado equivalente.

1.1.4 Pluma distribuidora

Por plumas distribuidoras se entienden en este manual de seguridad dispositivos de trabajo accionados mecánicamente, compuestos de uno o más elementos extensibles, giratorios o despleables, para llevar tuberías de transporte.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.1.5 Infraestructura

En este manual de seguridad, las infraestructuras son dispositivos de asiento para una pluma distribuidora estacionaria que le confieren la estabilidad necesaria.

1.1.6 Camión hormigonera

En este manual de seguridad, por camión hormigonera se entienden vehículos con dispositivo mezclador para transportar hormigón.

1.1.7 Sistemas de tuberías de transporte

En este manual de seguridad, los sistemas de tuberías de transporte son tuberías o mangueras cerradas en las que el hormigón es bombeado de la bomba a la zona de aplicación. Los sistemas de tuberías de transporte pueden tener montados aparatos para cerrar, ramificar o limpiar tuberías de transporte.

1.1.8 Manguera final

Por manguera final según este manual de seguridad se entiende la manguera montada en el extremo de la tubería de transporte en la pluma distribuidora y que sirve para distribuir el hormigón. No está permitido fijar acoplamientos, boquillas de paso, frenos de salida u otros objetos no autorizados por el fabricante en el extremo de salida de la manguera final.

1.1.9 Combinación de manguera final

Por combinación de manguera final se entiende el conjunto formado por la manguera final y otros componentes adicionales (p. ej., reductor o válvula de retención de manguera final) después del último codo.

1.1.10 Fabricante

Toda personas física o jurídica que comercializa una máquina o cuasi máquina en el sentido de este manual de seguridad.

1.1.11 Usuario

Apoderado del titular de bombas de hormigón y/o plumas distribuidoras. El usuario es responsable de la utilización de estas máquinas.



1.1.12 Maquinista

Persona formada y encargada para el manejo de bombas de hormigón y plumas distribuidoras.

1.1.13 Operario de la manguera final

Personal instruido por la dirección de obra en el manejo de la manguera final. Los operarios de la manguera final deben saber valorar y reaccionar adecuadamente a las situaciones de peligro que puede generar la manguera.

1.1.14 Ayudantes y otro personal auxiliar

Personal instruido por la dirección de obra en asistir al maquinista cuando éste no puede controlar todas las zonas de trabajo y peligro. Los ayudantes deben saber valorar y reaccionar adecuadamente a las posibles situaciones de peligro derivadas del trabajo con una bomba de hormigón y/o una pluma distribuidora. Deberá comunicarse por medios adecuados con el maquinista.

1.1.15 Conductor de camión hormigonera

Persona que abastece la bomba de hormigón con hormigón desde un camión hormigonera. Los conductores de camiones hormigonera han de ser instruidos por el maquinista en el manejo de los mandos correspondientes de la bomba de hormigón. Los conductores de camiones hormigonera deben saber valorar y reaccionar adecuadamente a las posibles situaciones de peligro derivadas del trabajo en la zona de la tolva de una bomba de hormigón.

1.1.16 Experto

Por experto en el sentido de este manual de seguridad se entiende una persona que, en virtud de su formación profesional, su experiencia profesional y su actividad profesional actual, domina los conocimientos técnicos necesarios para verificar los equipos de trabajo.

1.1.17 Personal técnico

Personas que para la realización de actividades han completado un curso de formación técnica que las cualifica para la ejecución de dicha actividad.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.1.18 Personal del servicio postventa

Personal técnico del fabricante encargado específicamente de trabajos de revisión de la máquina.

1.1.19 Revisión

La revisión engloba todas las medidas de inspección, mantenimiento y reparación de una máquina.

1.1.20 Inicio de bombeo

El inicio del bombeo es la fase previa al propio bombeo, consistente en llenar la tubería de transporte y la manguera final con medio bombeado hasta que sale uniformemente por el extremo de la manguera.

El inicio del bombeo se realiza antes de arranca el bombeo por primera vez y después de cada descanso o interrupción (por la causa que sea). El inicio del bombeo se refiere también a las operaciones de modificar el trazado y/o volver a llenar la tubería de transporte o partes de la tubería.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.1.21 Puesto de trabajo, zona de trabajo, zona de peligro

1.1.21.1 Máquinas móviles

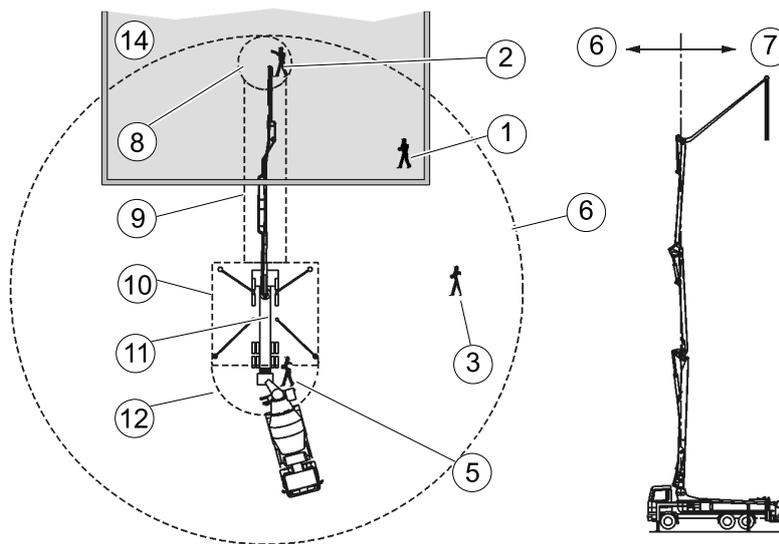


Figura 1: Figura ejemplar

1.1.21.2 Máquinas estacionarias

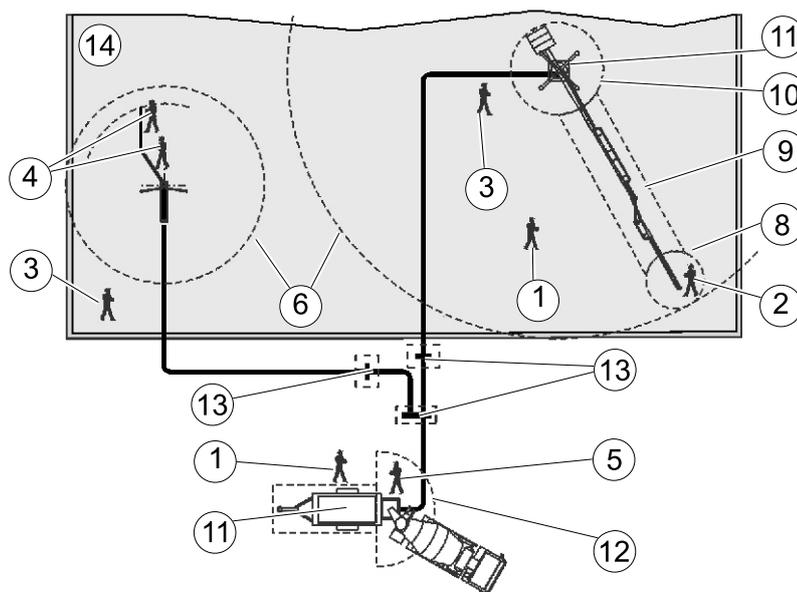


Figura 2: Figura ejemplar

Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón



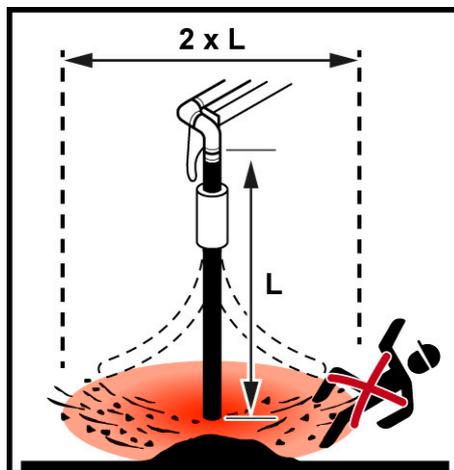
Pos.	Denominación	Explicación	
1	Puesto de trabajo (durante el bombeo)	Maquinista	En condiciones normales, en el telemando
2		Operario de la manguera final	En la manguera final en la zona de peligro
3		Ayudante	En el campo de visión del maquinista
4		Personal auxiliar	Como operadores de sistemas de distribución manuales
5		Conductor de camión hormigonera	En la tolva en la zona de peligro
6	Zona de trabajo	efectiva	Área con un radio igual al alcance longitudinal de la pluma distribuidora + longitud de la manguera final
7	Zona de trabajo	no autorizada	La pluma distribuidora no debe inclinarse de forma que la manguera final rebasa la vertical de la pluma.
8	Zona de peligro	en la manguera final	Peligro de lesiones al iniciar el bombeo, durante el bombeo, después de eliminar un tapón y durante la limpieza. El diámetro de la zona de peligro es el doble de la longitud de la manguera final/ combinación de manguera final.
9	Zona de peligro	debajo de la pluma distribuidora	Peligro de lesiones por caída de material
10	Zona de peligro	Zona de las patas y pies de apoyo y de la infraestructura	Peligro de aplastamiento al desplegar y replegar la máquina
11	Zona de peligro	en la máquina	Durante el bombeo está prohibido permanecer en y debajo de la máquina
12	Zona de peligro	en la tolva	Peligro de lesiones derivado del camión hormigonera al limpiar y al llenar la tolva
13	Zona de peligro	Zona de los sistemas de tuberías de transporte	Peligro por reventón de conducciones, peligro de aplastamiento y corte, especialmente con compuertas de cierre
14	Edificación o superficie que se hormigona		Ejemplo



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.1.21.3 Zona de peligro en la manguera final



Pos.	Denominación
L	Longitud de la manguera final/combinación de manguera final

1.1.21.4 Puesto de trabajo

El puesto de trabajo es el lugar que ocupa el personal para realizar su trabajo.

Puesto de trabajo del maquinista

El puesto de trabajo del maquinista durante el bombeo está en el telemando. El puesto de trabajo se elegirá de forma que exista contacto visual con la zona de aplicación y con el conductor del camión hormigonera y que al mismo tiempo pueda controlarse la zona de trabajo. De lo contrario se requerirán los servicios de un ayudante.

En el montaje y desmontaje de la máquina, el puesto de trabajo del maquinista es la misma máquina.

Puesto de trabajo del operario de la manguera final

El puesto de trabajo del operario de la manguera final está situado en la zona de peligro de la manguera final, pero no debajo de la pluma distribuidora. Se extremarán las precauciones. El operario de la manguera final y el maquinista deberán tener contacto visual.



Puesto de trabajo del conductor del camión hormigonera

El puesto de trabajo del conductor del camión hormigonera está situado en la zona de peligro de la tolva, en los elementos de mando del agitador y del camión hormigonera. Se extremarán las precauciones. El conductor del camión hormigonera y el maquinista deberán tener contacto visual.

1.1.21.5 Zona de trabajo

La zona de trabajo es la zona en que se realizan trabajos con/en la máquina. Según la actividad realizada y la posición de la pluma distribuidora, algunas partes de la zona de trabajo pueden convertirse en zonas de peligro.

La zona de trabajo deberá asegurarse y marcarse claramente. En la zona de trabajo es obligatorio llevar un equipo de protección personal adecuado. Durante el trabajo, el maquinista es responsable de la seguridad en la zona de trabajo de la máquina.

Zona de trabajo no autorizada

La gran movilidad de determinadas plumas propicia que éstas puedan situarse en posiciones para las que no están preparadas. Como consecuencia, la pluma puede sobrecargarse o sufrir desperfectos. Por esta razón, las plumas distribuidoras deben desplazarse exclusivamente dentro de la zona de trabajo autorizada. (*Zona de trabajo no autorizada P. 27*)

1.1.21.6 Zona de peligro

La zona de peligro es la zona alrededor de la máquina en la que los movimientos de la misma relacionados con el trabajo pueden representar un peligro para el personal.

El tamaño de la zona de peligro varía dentro de la zona de trabajo y depende de la actividad realizada y la posición de la pluma distribuidora, si existe. Las zonas de peligro deberán asegurarse y marcarse claramente. El operario de la máquina debe poder supervisar en todo momento y en toda circunstancia la zona de peligro. Si es preciso, encargará a un ayudante que supervise la zona de peligro.

En algunas situaciones de trabajo, los puestos de trabajo pueden quedar transitoriamente dentro de la zona de peligro, especialmente el puesto de trabajo del operario de la manguera final y del conductor



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

del camión hormigonera. Si hay un puesto de trabajo dentro de la zona de peligro, es preciso extremar las precauciones y obligatorio llevar un equipo de protección personal adecuado. El personal autorizado que se encuentre en este puesto de trabajo debe saber evaluar las situaciones de peligro y actuar en consecuencia.

Durante el trabajo, el maquinista es responsable de la seguridad en la zona de peligro de la máquina.

Si se acercan personas no autorizadas a la zona de peligro, el maquinista debe parar inmediatamente todas las funciones peligrosas de la máquina y requerir al personal no autorizado que se aleje de la zona de peligro.

Accionar inmediatamente el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA si existe peligro de muerte o lesiones de las personas presentes.

Patas y pies de apoyo

En la zona de despliegue y extensión de los apoyos existe peligro de aplastamiento.

Pluma distribuidora

La zona de peligro cuando se trabaja con la pluma distribuidora es el área sobre la que ésta gira. En esta zona hay peligro de caída de partes de la tubería de transporte y de hormigón.

Máquina

En y debajo de la máquina existe peligro de lesiones durante el funcionamiento debido a elementos móviles, reventones de tuberías de transporte o mangueras hidráulicas y peligro de caídas sobre superficies resbaladizas y escaleras.

Manguera final

La manguera final y la zona alrededor de la manguera son siempre una zona de peligro porque la manguera puede experimentar sacudidas repentinas. El diámetro de la zona de peligro es el doble de la longitud de la manguera final/combinación de manguera final.

(Zona de peligro en la manguera final P. 20)



Tolva

En la zona de la tolva existe peligro de quedar aprisionado entre el camión hormigonera y la tolva y peligro de salpicaduras de hormigón. El tubo oscilante puede representar peligro de aplastamiento y de corte. Existe peligro de ser atrapado por el agitador mientras este gira.

Sistemas de tuberías de transporte

En la zona de los sistemas de tuberías de transporte existe peligro de lesiones por reventón de tuberías de transporte si la presión aumenta bruscamente. En los equipos que llevan sistemas de tuberías de transporte existe peligro de aplastamiento y corte.

1.2 Uso conforme

La máquina se utilizará exclusivamente conforme al uso prescrito y en perfecto estado técnico. Todos los dispositivos de protección y de seguridad, especialmente los dispositivos de protección desconectables y los dispositivos de PARADA DE EMERGENCIA, deben estar instalados y funcionar correctamente.

La máquina está diseñada exclusivamente para transportar y distribuir hormigones con densidad aparente de hasta 2400 kg/m³. Se utilizará exclusivamente para el bombeo en obras. La presión de transporte máxima no debe ser superior a la indicada en la placa de características o el libro de inspección.

El uso conforme incluye también el cumplimiento de lo especificado en las instrucciones de funcionamiento y de los intervalos y las condiciones para las inspecciones (especialmente las revisiones) y los trabajos de mantenimiento.

1.2.1 Revisión (verificación de seguridad)

Después de la primera puesta en marcha un experto deberá inspeccionar periódicamente las condiciones de seguridad de la máquina. Los intervalos de inspección dependen de la antigüedad de la máquina. Cuanto más antigua es una máquina, mayor es la probabilidad de que se produzcan daños. Por esta razón es preciso realizar una revisión periódica adecuada a la máquina que permite detectar daños con antelación. La revisión deberá realizarse en los intervalos de inspección siguientes.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

La revisión ha de consistir en:

- revisión del estado de los componentes y los dispositivos en cuanto a formación de grietas, daños, desgaste, corrosión y otras alteraciones;
- revisión de la integridad y eficacia de los dispositivos de seguridad;
- revisión para comprobar si se han subsanado correctamente los defectos determinados en las inspecciones anteriores y que puedan comprometer la seguridad.

En la revisión deben incluirse todos los componentes que se utilicen junto con la máquina (especialmente los componentes de la tubería de transporte y los accesorios).

Deberá tenerse en cuenta, asimismo, la información del fabricante destinada al usuario en relación con instrucciones de mantenimiento y de inspección especiales.

1.2.2 Intervalos de inspección de la revisión

Los intervalos de inspección especificados son los siguientes:

- Máquinas de hasta 5 años de antigüedad:
Inspeccionar cada 1000 horas de funcionamiento o después de 1 año como máximo. Los plazos comienzan de nuevo después de cada revisión.
- Máquinas con más de 5 años de antigüedad:
Inspeccionar cada 500 horas de funcionamiento o después de 1 año como máximo. Los plazos comienzan de nuevo después de cada revisión.
- Máquinas con más de 10 años de antigüedad:
Inspeccionar cada 250 horas de funcionamiento o después de 1 año como máximo. Los plazos comienzan de nuevo después de cada revisión.

El plazo viene determinado por la fecha de primera puesta en marcha, especificada en el acta de entrega, y el cuentahoras de la máquina. El cuentahoras computa las horas de bombeo. El cuentahoras debe mantenerse siempre en buen estado de funcionamiento. No debe manipularse. En máquinas sin cuentahoras hay que dejar constancia por escrito de las horas de servicio.



La revisión debe solicitarla el usuario de la máquina. Los resultados de la revisión se registrarán, debidamente firmados, en un libro de inspección. El libro de inspección ha de guardarse siempre junto a la máquina y debe estar listo para ser mostrado a las autoridades de inspección nacionales.

Independientemente de lo dispuesto en las normativas nacionales, la responsabilidad en caso de daños puede recaer en el usuario si se demuestra que el daño es consecuencia de una revisión periódica realizada incorrectamente.

Si no se realiza ninguna revisión, el fabricante asume que la máquina está parada. Para una nueva puesta en marcha, deberá realizarse la oportuna revisión.

1.3 Uso indebido

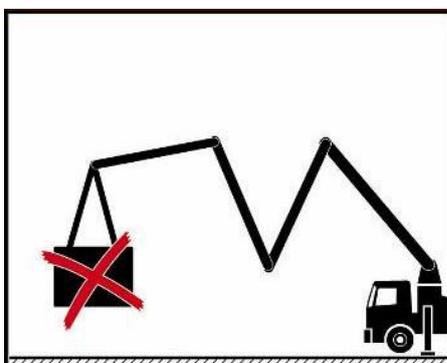
Por uso indebido se entiende toda utilización no descrita en el apartado «Uso conforme», (*Uso conforme P. 23*) o que exceda lo establecido en el mismo. El fabricante no se responsabiliza de los daños que esto pueda ocasionar. A continuación se señalan algunos usos indebidos previsibles.

1.3.1 Transporte de mercancías

La máquina no debe utilizarse para transportar materiales que no sean accesorios de la máquina como por ejemplo tuberías, mangueras, etc. En ningún caso se superará el peso máximo autorizado.

1.3.2 Elevación de cargas

La pluma distribuidora no debe emplearse para elevar cargas.





Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.3.3 Eliminación de obstáculos

La pluma distribuidora no debe utilizarse para quitar obstáculos. Esto sobrecarga la pluma, provoca daños materiales y comporta peligro para las personas.

1.3.4 Aumento del alcance longitudinal

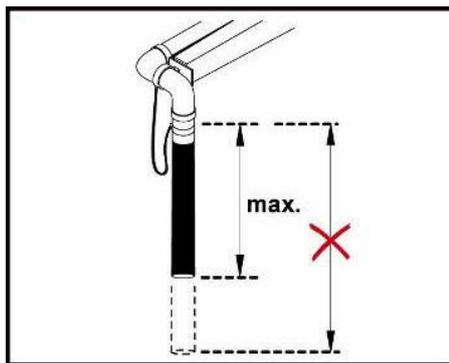
Está prohibido montar una prolongación p. ej.(por ejemplo, travesaño colgante) en la manguera final o el extremo de la pluma distribuidora para aumentar el alcance longitudinal o rodear «obstáculos». Puesto que la pluma distribuidora y el dispositivo elevador de la prolongación tienen centros de giro y sistemas de control diferentes, no es posible coordinar los movimientos.

1.3.5 Prolongación de la pluma distribuidora y manguera final

No está permitido prolongar la pluma distribuidora y la manguera final por encima de la longitud indicada en la placa de características.

Si el fabricante define el peso de la manguera final en lugar de la longitud, puede utilizarse, por ejemplo, un tubo reductor con una manguera final más larga. No está permitido superar el peso máximo especificado. (*Manguera final y combinación de manguera final P. 51*)

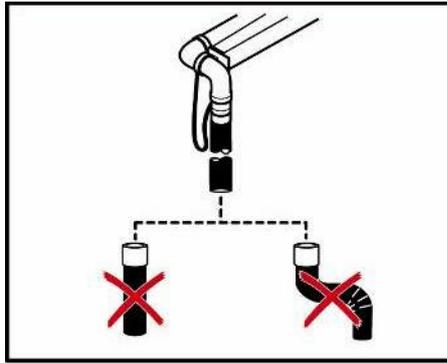
No está permitido guiar manualmente las mangueras finales/combinaciones de manguera final con más de 4 m de longitud.





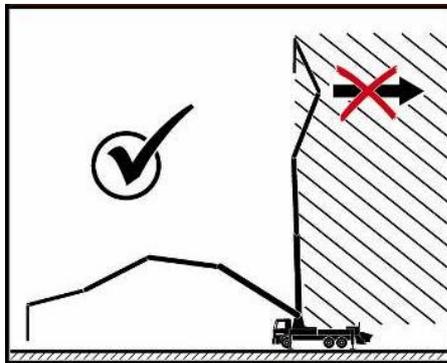
1.3.6 Manguera final no autorizada

No está permitido fijar acoplamientos, boquillas de paso, frenos de salida u otros objetos no autorizados por el fabricante en el extremo de salida de la manguera final.



1.3.7 Zona de trabajo no autorizada

La manguera final no debe desplazarse durante el bombeo de forma que quede situada detrás del eje de giro vertical de la vertical de la pluma distribuidora.



En las instrucciones de funcionamiento pueden describirse además otras zonas de trabajo no permitidas que dependen del modelo de máquina y del fabricante.

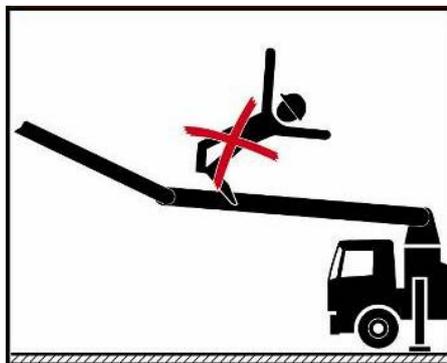


Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.3.8 Subir a la pluma distribuidora

Está prohibido subir y trepar a la pluma distribuidora o utilizarla como plataforma de trabajo o escalera.



1.3.9 Transporte a alta presión

Está prohibido el transporte a alta presión (más de 85 bar de presión de transporte) por la tubería de transporte de la pluma distribuidora. Los elementos de la tubería de transporte tienen marcada la presión de transporte máxima permitida. La tubería de transporte y la manguera final están diseñadas para una presión de transporte máxima de 85 bar hasta alcanzar el límite de desgaste. Consultar el límite de desgaste en las instrucciones de funcionamiento de la máquina.

1.3.10 Accesorios y elementos montados

Está prohibido montar en la máquina accesorios y elementos montados cuyo uso en la máquina no haya sido autorizado explícitamente por el fabricante.

1.3.11 Transformación de la máquina

No se permiten modificaciones por cuenta propia de la máquina. Las modificaciones deberán tener siempre la autorización del fabricante.

1.4 Exoneración de responsabilidades

Si se han acordado las condiciones de suministro del fabricante, la responsabilidad se regirá por las cláusulas reguladas en el documento. En los casos señalados, el fabricante no es responsable de los daños.



En la medida en que no sea responsabilidad del fabricante, la garantía queda anulada, por ejemplo, por:

- Uso indebido
- Manejo, mantenimiento y reparación incorrectos.
- Utilización de recambios o accesorios no originales o equivalentes.
- Modificaciones, montajes y reformas en la máquina.
- Montaje de accesorios y elementos no autorizados por el fabricante.
- Variación de las presiones de seguridad, velocidades, potencias, números de revoluciones y otros ajustes realizados en fábrica.

1.5 Personal

El usuario ha de asegurar que en/con la máquina trabajará solamente personal con la formación y los conocimientos necesarios. La empresa usuaria se encargará de comunicar periódicamente (p. ej., anualmente) las consignas de seguridad al personal. Pueden consultarse cursos adecuados al fabricante de la máquina. La empresa usuaria deberá fijar claramente las competencias del personal en materia de operación y revisión. Asimismo se asegurará de que en la máquina trabajará solamente el personal encargado. La empresa deberá proporcionar asimismo los equipos de protección personal necesarios.

1.5.1 Requisitos

El personal que maneje y revise la máquina deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Haber cumplido 18 años.
- Estar capacitado físicamente y mentalmente.
- Tener buen estado de salud (descansados y no estar bajo los efectos del alcohol, drogas y medicamentos).
- Haber sido instruidos en el manejo y la conservación de la máquina.
- Haber demostrado su aptitud al usuario.
- Ha de poder cumplir de modo fiable las tareas que se le encomienda.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

El personal no debe llevar ropa suelta o joyas (incluidos anillos). Las personas con cabello largo deberán llevarlo recogido con una redcilla. Peligro de lesiones, especialmente por aprisionamiento.

El personal que realice trabajos con/en la máquina debe concentrarse en sus actividades y evitar distracciones, especialmente el uso de smartphones y escuchar música con auriculares.

1.5.2 Cualificación

El personal en periodo de cursillos, prácticas, instrucción o formación en la máquina no intervendrá en la misma más que bajo la supervisión permanente de una persona experimentada.

Si no se dispone de personal cualificado, de equipamiento de taller adecuado, etc., confíe la revisión de su máquina al servicio técnico del fabricante.

1.5.3 Responsabilidad del maquinista

El usuario debe fijar la responsabilidad del maquinista (también con vistas a normativas nacionales para circular en la vía pública) y facultarle para negarse a obedecer instrucciones de terceros que menoscaben la seguridad. El maquinista deberá poder rechazar el lugar de emplazamiento si alberga dudas sobre la técnica de seguridad.

1.6 Instrucciones de funcionamiento, instrucción práctica y otras normativas

1.6.1 Instrucciones de funcionamiento

El personal encargado de trabajar en la máquina debe haberse familiarizado con las instrucciones de funcionamiento y, en particular, con el capítulo de normas e instrucciones de seguridad y el manual de seguridad antes de la intervención. Durante el trabajo es demasiado tarde. Esto afecta especialmente al personal que desempeña tareas esporádicas en la máquina, p. ej, durante tareas de preparación o de mantenimiento.

Como usuario tiene el deber de proporcionar las instrucciones de funcionamiento. Las instrucciones de funcionamiento y el libro de inspección deben estar siempre accesibles en el lugar de trabajo de la máquina (en el cajón de herramientas o en el contenedor preparado a tal efecto).



Como empresa usuaria, deberá solicitar confirmación escrita de que las instrucciones de funcionamiento y normas de seguridad o, en su caso, el manual de seguridad, se han leído y entendido y de que se aplican correctamente. Compruebe en intervalos periódicos de un año como máximo que el personal trabaja respetando las medidas de seguridad, los peligros y lo especificado en las instrucciones de funcionamiento.

El personal encargado de trabajar en la máquina ha de respetar todas las instrucciones de seguridad y advertencias y estar familiarizado con la máquina. Deberá practicar, bajo la supervisión de un experto, todos los modos de funcionamiento descritos en las instrucciones de funcionamiento (emplazamiento, desplazamiento de la pluma distribuidora, preparación de la posición de marcha de la pluma, preparación de la máquina para la marcha, etc.) hasta dominarlos perfectamente. Pregunte si hay algo que no haya entendido. Absténgase de manejar la máquina si no conoce íntegra y claramente la disposición y el significado de todos los dispositivos de mando y control, así como el modo de funcionamiento de la máquina.

1.6.2 Instrucción práctica

El usuario deberá elaborar para su personal una instrucción práctica que cumpla las normativas nacionales. Esta instrucción práctica debe contener, entre otras cosas, instrucciones y obligaciones de supervisión y notificación que tengan en cuenta las particularidades de la empresa, y especialmente las relacionadas con la organización del trabajo, los procesos de trabajo y el personal empleado. Además deberá contener la normativa legal vigente y demás reglamentaciones preceptivas en materia de prevención de accidentes y de protección del medio ambiente. Estas obligaciones pueden referirse también, por ejemplo, a la manipulación de sustancias peligrosas, a la entrega/utilización de equipos de protección individual y a normativas nacionales para la circulación en la vía pública. Especifique asimismo la ubicación y el manejo de los extintores. Se incluirán las posibilidades de aviso de incendio y de lucha contra incendios.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

1.6.3 Otras normativas

Para el funcionamiento son vinculantes las normativas correspondientes a transportadoras y distribuidoras de hormigón

- de la normativa legal vigente en su país,
- de las autoridades de inspección estatales,
- de la compañía de seguros de responsabilidad civil del fabricante.

1.7 Equipo de protección personal

En la medida de lo necesario o de lo que exija la normativa, el personal de servicio deberá utilizar equipos de protección personal para limitar los peligros para la integridad y la vida del personal. El casco de protección, los guantes protectores y el calzado de seguridad son obligatorios para el personal que trabaje en o con la máquina.

El equipo de protección personal debe cumplir, como mínimo, los requerimientos de las normas indicadas.

Símbolo	Significado
	<p>Casco de protección</p> <p>El casco protege la cabeza, por ejemplo, contra la posible caída de hormigón y de componentes de la tubería en caso de reventón de la misma</p> <p>(DIN EN 397:2022 Cascos de protección para la industria)</p>
	<p>Calzado de seguridad</p> <p>El calzado de seguridad protege los pies contra la caída de objetos y contra clavos que sobresalen</p> <p>(DIN EN ISO 20345:2022 Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. Clase S3)</p>



Símbolo	Significado
	<p>Orejas de protección</p> <p>Las orejas protegen contra el ruido existente junto a la máquina</p> <p>(DIN EN 352-1:2021 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: Orejas o DIN EN 352-3:2021 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: orejas fijadas a cascos de protección para la industria)</p>
	<p>Guantes de protección</p> <p>Los guantes protectores protegen las manos contra sustancias agresivas o químicas, acciones mecánicas (p. ej., golpes) y cortes.</p> <p>(DIN EN 388:2017 Guantes de protección contra riesgos mecánicos. Clase 1111)</p>
	<p>Gafas protectoras</p> <p>Las gafas protegen los ojos contra lesiones producidas por salpicaduras de hormigón y otras partículas</p> <p>(DIN EN 166:2002 Protección individual de los ojos. Requisitos)</p>



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Símbolo	Significado
	<p>Dispositivos anticaídas</p> <p>Utilizar escaleras, plataformas de trabajo seguras adecuadas o llevar dispositivos anticaídas cuando se realicen trabajos en altura. Respetar las normativas nacionales aplicables</p> <p>(DIN EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnés anticaídas. Clase III)</p>
	<p>Mascarilla y careta</p> <p>La mascarilla y la careta protegen contra las partículas de materiales de construcción que pueden entrar en el cuerpo a través de las vías respiratorias (por ejemplo, aditivos de hormigón).</p> <p>(DIN EN 149:2009 Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado. Clase FFP1)</p>



2 Puesta en marcha y intervención



2.1 Antes de la intervención

2.1.1 Comprobación de orden de marcha

Como maquinista debe comprobar antes de cada intervención si la máquina presenta daños y defectos externos visibles. Comunique inmediatamente a la instancia/persona competente cualquier cambio que se haya producido (incluido el comportamiento durante el servicio). En su caso deberá parar y asegurar la máquina en el acto.

2.1.2 Puesta en orden de marcha

Como maquinista es responsable de poner la máquina en orden de marcha. Esto incluye también la carga de las materias consumibles. No cargar carburante en un local cerrado. Apague el motor y la calefacción. Limpiar inmediatamente el carburante derramado con un paño absorbente. Prohibido fumar y encender fuego cuando se manipulen combustibles.

Situar todos los dispositivos de mando y control en la posición cero antes de cambiar el modo de control.

No dejar el telemando sin vigilancia si la máquina está en condiciones de servicio. Solo si fuera inevitable y como excepción, deberá desconectar, desmontar y guardar bajo llave el telemando.

2.2 Peligros por alta tensión

2.2.1 Líneas de alta tensión

Si toca una línea de alta tensión, existe siempre peligro de muerte para todas las personas que permanecen en la máquina o en sus proximidades o que están en contacto con ella (telemando, manguera final, etc.). Basta con aproximarse a una línea de alta tensión para que pueda saltar una chispa, electrificando la máquina y su entorno.

2.2.2 Embudo de tensión

Si se produce un salto de tensión, se forma un «embudo de tensión» que abarca el perímetro de la máquina. En el embudo de tensión, la tensión disminuye de dentro hacia fuera. Con cada paso que se da



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

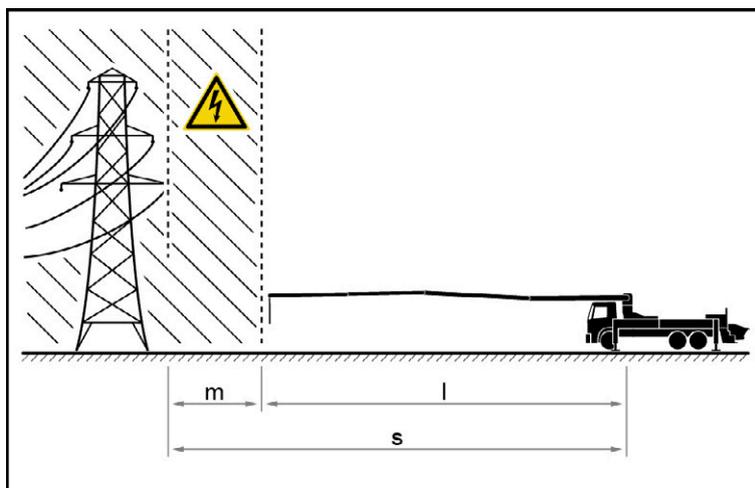
dentro de este embudo se puentean diferentes potenciales. De este modo atraviesa su cuerpo una corriente que corresponde a la diferencia de potencial.

2.2.3 Distancias respecto a líneas de alta tensión

Respetar siempre las distancias de seguridad respecto a las líneas de alta tensión. La distancia de seguridad se calcula sumando la longitud máxima de la pluma y la distancia mínima indicada en la tabla. La longitud máx. de la pluma se mide con la pluma distribuidora completamente extendida en el plano horizontal. Si se respeta la distancia de seguridad, se excluyen los riesgos que representan las líneas de alta tensión y se puede trabajar sin limitaciones.

Tensión nominal [V]	Distancia mínima [m]
por debajo de 1 kV	1,0
desde 1 kV hasta menos de 110 kV	3,0
desde 110 kV hasta menos de 220 kV	4,0
desde 220 kV hasta menos de 380 kV	5,0
desde 380 kV o tensión nominal desconocida	5,0

Las distancias señaladas son requisitos mínimos. Si en su país de destino se especifican distancias más grandes, deberá respetarlas.



Pos.	Denominación
m	Distancia mínima
l	Longitud máx. de la pluma
s	Distancia de seguridad

Las distancias preceptivas establecidas (distancia de seguridad o distancia mínima) deberán considerar también las oscilaciones de las líneas de alta tensión aéreas y de la pluma distribuidora en condiciones de viento fuerte. Téngase en cuenta asimismo que las distancias deberán ser mayores si la humedad ambiental es elevada.

Si pretende usted calcular correctamente los movimientos de la pluma y, en particular, las distancias entre la pluma distribuidora y los obstáculos y las líneas de alta tensión, debe situarse tan próximo a la pluma distribuidora como le sea posible cuando esté desplegada.

La distancia de seguridad se puede reducir en caso de que las circunstancias de la obra lo exijan. Está prohibido reducir la distancia de seguridad respecto a líneas de alta tensión especificada en la tabla.

En caso de reducir la distancia de seguridad, no se descartar el posible contacto entre la pluma y la línea de alta tensión, con el consiguiente peligro de muerte. Para evitar este peligro de muerte, es preciso diseñar, aplicar y documentar medidas organizativas adecuadas para garantizar la distancia mínima en todas las situaciones de trabajo.

Cuando no sea posible respetar la distancia mínima entre la pluma y la línea de alta tensión, deberá contactarse obligatoriamente con la compañía/central eléctrica competente y solicitar la desconexión de la línea de alta tensión.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

En caso de duda, es preferible prescindir de la pluma distribuidora y optar por instalar una tubería de transporte separada.

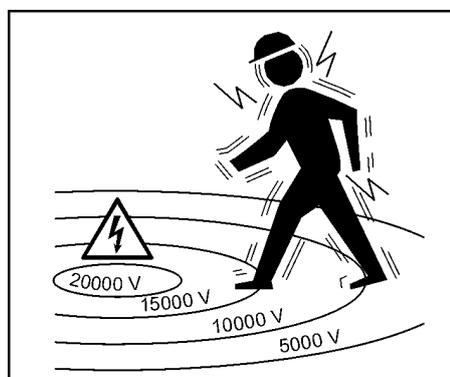
Debe darse siempre prioridad a la instalación de la máquina con la distancia de seguridad (longitud de la pluma más distancia mínima).

2.2.4 Avisadores de alta tensión

Según el estado actual de la técnica, los detectores de alta tensión no alcanzan un nivel de seguridad que permita situarse con seguridad cerca de líneas de alta tensión a menos distancia de la mínima exigida. Según lo que se sabe actualmente, los detectores de alta tensión no pueden registrar de manera fiable todas las situaciones durante el trabajo. En otras palabras: pueden producirse saltos de tensión y accidentes mortales aunque se usen detectores de alta tensión. Por esta razón es preciso respetar siempre las distancias mínimas anteriormente señaladas.

2.2.5 Comportamiento en caso de salto de tensión

Si se ha producido un salto de tensión, mantenga la calma, no se mueva (tensión de paso) y no toque nada.



Después de tocar una línea de alta tensión:

- Avise a las personas que se encuentran fuera de la zona de peligro que no se acerquen ni toquen la máquina.
- Solicite la desconexión de la tensión.
- No abandone la máquina hasta que tenga la certeza absoluta de que la línea contactada/dañada ha sido desconectada.

Las centrales eléctricas disponen de un sistema automático de conexión. Si salta un fusible, la línea cortocircuitada vuelve a conectarse al cabo de poco tiempo. Períodos breves sin tensión pueden aparentar una seguridad inexistente.



No abandone su posición, aunque sea para atender a posibles heridos, hasta que un encargado de la compañía eléctrica haya notificado la desconexión de la línea.

El telemando inalámbrico solamente protege al maquinista si éste se encuentra fuera del embudo de tensión.

2.2.6 Puesta a tierra para carga electrostática

Cerca de centros emisores (estaciones de radiodifusión, etc.) pueden producirse fallos del telemando inalámbrico y existe riesgo de que la máquina quede peligrosamente electrificada. Las personas que toquen las piezas electrificadas y tengan contacto con el suelo pueden hacer de puente y quedar electrocutadas. ¡Peligro de muerte!

Las máquinas próximas a centros emisores debe estar conectadas a tierra. La puesta a tierra es un trabajo reservado a personal cualificado.

Aunque la máquina esté conectada a tierra, deben respetarse las distancias de seguridad respecto a las líneas de alta tensión (*Distancias respecto a líneas de alta tensión P. 38*) y las instrucciones en caso de vendaval y tormenta (*Comportamiento en caso de vendaval y tormenta P. 53*).

Para más preguntas sobre el tipo de puesta a tierra, consulte a la dirección de la obra o a la empresa usuaria de la máquina.

2.2.7 Puesta a tierra en obras con instalaciones especiales

Cuando se realizan trabajos cerca de determinadas instalaciones (sobre todo cables aéreos de líneas de ferrocarril, estaciones transformadoras), la empresa explotadora de estas instalaciones especiales puede exigir la conexión a tierra de la máquina. La puesta a tierra debe realizarla exclusivamente personal técnico.

Aunque la máquina esté conectada a tierra, deben respetarse las distancias de seguridad respecto a las líneas de alta tensión (*Distancias respecto a líneas de alta tensión P. 38*) y las instrucciones en caso de vendaval y tormenta (*Comportamiento en caso de vendaval y tormenta P. 53*).



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

2.3 Máquinas estacionarias

2.3.1 Lugar de emplazamiento

Las máquinas estacionarias de las obras se utilizan generalmente durante periodos prolongados. Por esta razón, la dirección de la obra deberá preparar a conciencia el lugar de emplazamiento. La documentación necesaria se entregará con antelación a la dirección de la obra para que pueda preparar con antelación suficiente los fundamentos, las soleras y similares.

Cuando se seleccione el lugar de emplazamiento, debe tenerse en cuenta que la máquina ha de desmontarse y transportarse después de finalizar la obra. Las condiciones del entorno pueden variar conforme avanza la obra.

Tenga en cuenta asimismo el apartado (*Emplazamiento P. 43*).

2.3.2 Plumas estacionarias

Las pluma estacionarias pueden montarse sobre columnas tubulares, torres de celosía y otras infraestructuras. El fundamento y los elementos de obra sobre los que se fija la infraestructura deben resistir las fuerzas y los pares transmitidos a través de la infraestructura según las indicaciones del fabricante. El bastidor base de la infraestructura ha de fijarse en posición horizontal en todas las direcciones sobre el fundamento y los elementos de obra. Para ello, respetar la documentación proporcionada por el fabricante y lo especificado en las instrucciones de funcionamiento.

2.3.3 Elevación de máquinas y componentes

Las máquinas que se transportan al lugar de emplazamiento en estado desensamblado o mediante fuerza motriz externa, se alzarán exclusivamente mediante mecanismos de elevación adecuados según se indica en las instrucciones de funcionamiento. Las instalaciones de suspensión de carga de la máquina deben ser adecuados para enganchar el aparejo de elevación y alzar la carga. La zona debajo de cargas en suspensión debe estar despejada. Antes de poner en marcha la máquina ensamblada, es preciso que un experto verifique el funcionamiento de la máquina.



2.3.4 Carga y transporte

Utilice solamente medios adecuados para cargar y transportar máquinas estacionarias. Asegúrese de que el personal no pueda sufrir lesiones si la máquina vuelca o se desliza.

La máquina y los componentes deben estar correctamente fijados durante el transporte. Prestar atención a la identificación de los puntos de anclaje.

Los numerosos puntos de enganche de la máquina sirven exclusivamente para el montaje. No han sido concebidos para alzar la máquina. Los puntos de enganche para levantar la máquina completa están especialmente identificados.

Para poder circular por la vía pública, el vehículo de transporte y la máquina deberán estar matriculados conforme ordena el código de circulación del país en cuestión.

Tenga en cuenta asimismo el apartado (*Vehículo P. 47*).

2.4 Máquinas móviles

2.4.1 Emplazamiento

La dirección de la obra debe preparar y asignar el lugar de emplazamiento. El maquinista es responsable de la seguridad del emplazamiento de la máquina. Debe comprobar el emplazamiento asignado por la dirección de obra y rechazar la instalación si existen dudas sobre su seguridad.

Como maquinista, familiarícese con el entorno de la zona de trabajo antes de iniciar los trabajos. El entorno de la zona de trabajo incluye sobre todo los obstáculos en la zona de trabajo y de tránsito, la resistencia del terreno y las oportunas medidas de protección de la obra respecto a la vía pública.

El lugar de colocación debe estar bien iluminado y garantizar el trabajo seguro con la máquina. Asegúrese de que el lugar de colocación esté bien iluminado.

No emplazar la máquina en zonas con peligro de caída de materiales.

Evite en la medida de lo posible solapamientos con las zonas de trabajo de otras máquinas (especialmente grúas, otras plumas distribuidoras, etc.). Si no fuera posible, extreme las precauciones en la ins-



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

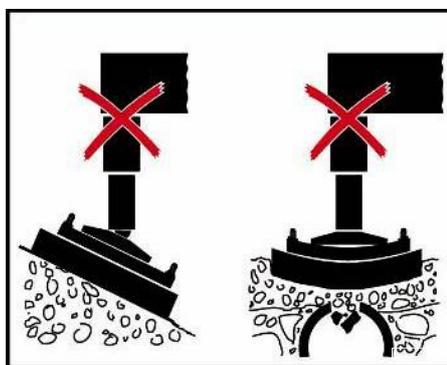
talación y durante el servicio. Acordar las medidas necesarias con el coordinador de seguridad y salud de la obra. El coordinador deberá establecer las medidas de seguridad necesarias.

Inspeccione asimismo el camino de acceso al emplazamiento. Si no está seguro de que el camino de acceso sea adecuado, recórralo a pie y encargue que lo acondicionen. El camino de acceso debe recorrerse por lo menos una vez, en particular, cuando hay poca luz, al alba y al anochecer. Antes de abandonar la obra debe usted repetir el recorrido.

Si ha de desplazarse marcha atrás, deberá solicitar siempre la colaboración de un ayudante. Si es preciso, cierre el camino de acceso o encomiende al personal auxiliar que lo asegure. Solicite la retirada de los materiales o equipos que puedan obstaculizar la rampa de acceso.

2.4.2 Terreno

Averigüe la resistencia del terreno. La dirección de obra le informará de la presión admisible sobre el suelo. Si no sabe cuál es la resistencia, considere el peor supuesto posible.



El terreno ha de ser horizontal y plano. En caso necesario deberá acondicionar una superficie horizontal. Los pies de apoyo no deben colocarse sobre espacios huecos u otros accidentes del terreno. El suelo debajo de asfalto, de placas de hormigón, etc. puede estar socavado. Nunca coloque la máquina encima de un terraplenado, sobre espacios huecos evidentes o conocidos ni sobre desniveles.

Si es preciso, deberá ampliar la superficie de apoyo. Para ampliar la superficie de apoyo se utilizan placas de apoyo y tablones. Las bases deben estar en perfecto estado y libres de hielo, aceite, grasa, etc.



Las placas y los tabloncillos se colocan debajo de los platos de apoyo de forma que la carga se reparta uniformemente y se evite todo deslizamiento lateral.

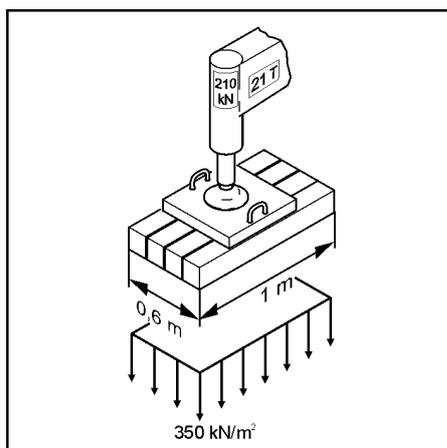
Compruebe continuamente la estabilidad durante el funcionamiento. Si la estabilidad no es suficiente, interrumpa el bombeo.

Algunos factores que disminuyen la estabilidad son, por ejemplo:

- Alteración de las condiciones del terreno debido sobre todo al agua de lluvia o a la descongelación de suelo helado
- Hundimiento de los apoyos de un lado
- Fuga de aceite de la parte hidráulica de los apoyos

2.4.3 Fuerzas de apoyo angular

En cada pata de apoyo se especifica la fuerza de apoyo angular. Esta placa debe estar siempre en un lugar visible.



La fuerza que cada pata de apoyo transmite al terreno se reparte en el suelo cónicamente con un ángulo de 45°. Deberá respetarse una distancia de seguridad suficiente respecto a excavaciones y taludes en función de la clase de terreno. La distancia de seguridad se mide desde el pie de la excavación.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Se utilizan los siguientes valores de referencia:

- En terrenos naturales y firmes, la distancia de seguridad equivale a la profundidad de la excavación, pero nunca debe ser inferior a 2 m.
- En terreno movedizo o terraplenado, la distancia de seguridad es el doble de la profundidad de la excavación, pero nunca debe ser inferior a 2 m.

Cuando se desconozcan las condiciones del terreno, deberá consultarse las distancias mínimas a la dirección de la obra.

2.4.4 Apoyo

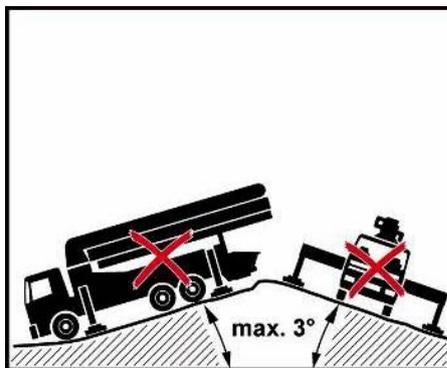
La pluma distribuidora no debe alzarse hasta que la máquina no esté apoyada según se indica en las instrucciones de funcionamiento. De lo contrario existe peligro de vuelco.

Despliegue y extienda los apoyos uno tras otro hasta las respectivas posiciones finales. A fin de garantizar la estabilidad, no se permiten posiciones intermedias. Se exceptúan las máquinas equipadas de fábrica con un dispositivo que favorezca una instalación segura con apoyo reducido. Respetar lo especificado en las instrucciones de funcionamiento.

Evite ejecutar varios movimientos al mismo tiempo. Si se para un movimiento, el volumen de aceite completo se redirigirá a los restantes movimientos y puede aumentar la velocidad con que se ejecutan. Según el diseño, puede ser que la ejecución de varios movimientos al mismo tiempo no ahorre tiempo en comparación con la ejecución de movimientos individuales a máxima velocidad. La ejecución de varios movimientos al mismo tiempo exige, sin embargo, máxima atención.

Bloquee todos los apoyos mediante procedimientos mecánicos, si la construcción dispone de dispositivos previstos al efecto. Cierre todas las válvulas de cierre de la parte hidráulica del apoyo. La presencia de escapes puede provocar el hundimiento de los apoyos de un lado.

Apoye la máquina horizontalmente en todas las direcciones. La inclinación máxima permitida es de 3 ° si el fabricante no especifica otros datos. Toda inclinación que supere este valor sobrecarga el mecanismo de giro de la pluma y la estructura de apoyo completa y compromete la estabilidad de la máquina.



Compruebe regularmente la estabilidad durante el funcionamiento. Las eventuales torsiones elásticas del bastidor de la máquina provocadas por posiciones extremas de la pluma (un pie de apoyo se despegó del suelo) deben compensarse corrigiendo las posiciones de los cilindros de apoyo hasta que todos los pies de apoyo estén en contacto fijo con el suelo.

2.4.5 Vehículo

A la hora de preparar el vehículo para la marcha, compruebe sobre todo lo siguiente:

- La pluma distribuidora ha de estar completamente recogida y descansar en la superficie de apoyo especificada.
- Las patas y los pies de apoyo han de estar completamente recogidos y asegurados.
- Los ejes levantados o enclavados deberán estar bajados y desbloqueados.
- Guardar y proteger eficazmente los accesorios y las partes móviles pertenecientes a la máquina.
- En ningún caso debe superarse el peso máximo autorizado.

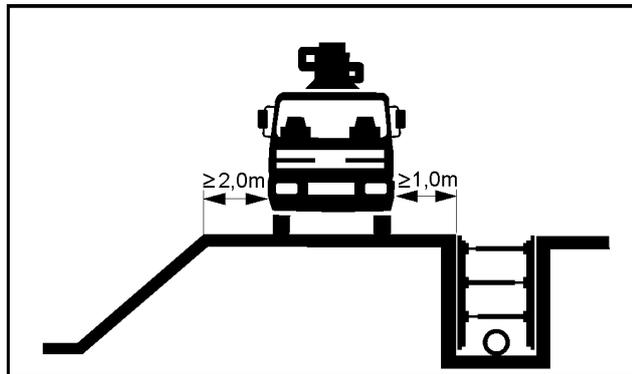
La tubería de transporte, la bomba y la tolva deben estar vacías durante la marcha. Si la tolva contiene restos de hormigón, existe peligro de lesiones por proyección de restos de hormigón durante la marcha. Además, cambia el centro de gravedad de la máquina. Respetar el código de circulación y las especificaciones del fabricante de la máquina.

Guardar una distancia mínima de 1 m respecto a bordes de zanjas y por lo menos 2 m respecto a taludes.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón



Al atravesar pasos subterráneos, túneles, cruzar puentes, pasar por debajo de líneas aéreas, etc., asegúrese de que mantiene una distancia suficiente. Al pasar por debajo de líneas de alta tensión deben mantenerse las mismas distancias mínimas que al realizar trabajos con la pluma distribuidora. Tenga en cuenta la altura del vehículo. No cruce bóvedas, puentes y superficies similares que no ofrezcan suficiente resistencia.

No circule a lo largo de desniveles laterales. Téngase en cuenta que la altura del centro de gravedad del vehículo aumenta al circular a lo largo de pendientes y en desniveles ascendentes o descendentes. Adecue la velocidad de la marcha a las circunstancias al circular por tramos con desnivel.

Respete la normativa nacional para la circulación en la vía pública. Limpie usted los neumáticos, las lámparas y los símbolos, si es necesario. Antes de iniciar la marcha, comprobar el buen funcionamiento de los frenos, de la dirección y de los sistemas de señalización y alumbrado.

Los acompañantes deben ocupar exclusivamente los asientos destinados a este efecto.

En el caso de camiones hormigonera con bomba de hormigón, girar el tambor del mezclador durante la marcha exclusivamente con el número de revoluciones máximo especificado. El vehículo puede volcar, especialmente al tomar las curvas.

2.4.6 Remolque

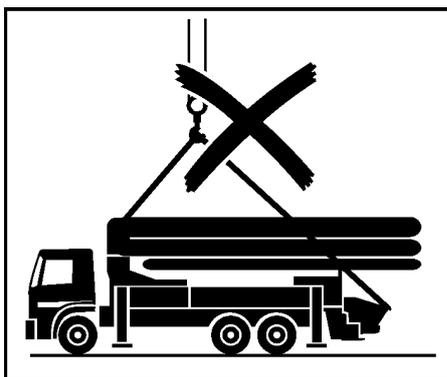
Para remolcar, cargar y transportar la máquina se respetará lo especificado en las instrucciones de funcionamiento. Utilice para remolcar solamente los dispositivos de remolque disponibles y respete las instrucciones del fabricante del vehículo.



Al remolcar, mantener la posición de marcha preceptiva, la velocidad permitida y la ruta.

2.4.7 Carga

Los numerosos puntos de enganche de la máquina sirven exclusivamente para el montaje. No han sido concebidos para alzar la máquina.



Los puntos de enganche para levantar la máquina completa están especialmente identificados.

Utilícese exclusivamente medios de transporte adecuados y grúas con capacidad de carga suficiente. Los aparejos, enganches, caballetes de apoyo y otros medios auxiliares deben garantizar la seguridad funcional y laboral.

Para cargar la máquina deben utilizarse exclusivamente rampas estables con suficiente capacidad de carga. Asegúrese de que ninguna persona pueda correr peligro a causa del posible vuelco o deslizamiento de la máquina.

Asegure la máquina en el vehículo de transporte de forma que no pueda rodar, deslizarse o volcar.

2.5 Plumas distribuidoras

2.5.1 Extensión de la pluma distribuidora

Las plumas distribuidoras móviles no deben alzarse desde la posición de marcha hasta que la máquina se haya apoyado debidamente según se indica en las instrucciones de funcionamiento. Las plumas estacionarias no deben alzarse hasta que un experto haya verificado que se han montado correctamente.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Eleve la pluma exclusivamente en el orden indicado en las instrucciones de funcionamiento. El orden correcto depende del «sistema de plegado» (plegado enrollado, plegado vertical, etc.).

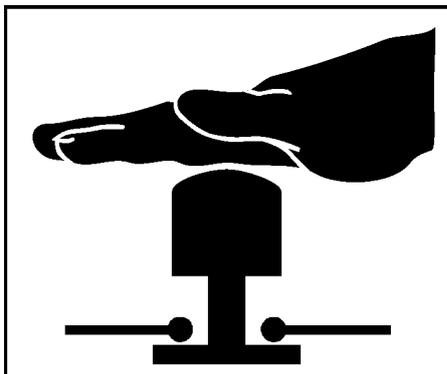
Evite ejecutar varios movimientos al mismo tiempo. Si se para un movimiento, el volumen de aceite completo se redirigirá a los restantes movimientos y puede aumentar la velocidad con que se ejecutan. Según el diseño, puede ser que la ejecución de varios movimientos al mismo tiempo no ahorre tiempo en comparación con la ejecución de movimientos individuales a máxima velocidad. La ejecución de varios movimientos al mismo tiempo exige, sin embargo, máxima atención.

El alcance longitudinal del telemando inalámbrico es lo suficientemente grande como para que la máquina pueda recibir instrucciones de mando aunque no exista contacto visual directo (p. ej., desde grandes distancias o desde locales cerrados). Si no dispone de contacto visual debido, por ejemplo, a un cambio del lugar de trabajo, deberá desconectar el telemando. Si no se dispone de contacto visual porque, por ejemplo, la obra está llena de obstáculos, se precisan obligatoriamente ayudantes que estén en contacto por los medios adecuados con el maquinista y que tengan contacto visual con la zona de aplicación, las zonas de trabajo y de peligro y la máquina.

Reclame siempre la presencia de un ayudante a la dirección de la obra. Convenga con el ayudante un código inequívoco de señales manuales o de otra clase para comunicarse. Sitúe al ayudante de forma que pueda controlar en todo momento la pluma distribuidora entera. Como maquinista deberá controlar ante todo el lugar de vertido del hormigón.

No desplazar la pluma distribuidora por encima de personas a menos que la tubería de transporte y la manguera final estén vacías. Hay peligro de que caiga hormigón de la manguera final.

Accione inmediatamente el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA si la pluma distribuidora ejecuta movimientos indebidos. En estos casos deberá interrumpir el trabajo y encargar a su personal técnico o a nuestro personal de servicio posventa que subsanen la avería.



Las plumas con articulaciones que permiten grandes ángulos de plegado se caracterizan por tener una amplia zona de trabajo efectiva. Debido a este alto grado de movilidad, hay diferentes plumas distribuidoras que pueden desplazarse a posiciones peligrosas. Consultar las zonas prohibidas en las instrucciones de servicio.

Existe peligro de que la pluma choque y dañe el vehículo, la carrocería o instalaciones de la obra. Bajo determinadas circunstancias pueden incluso producirse sobrecargas o daños en la pluma. La consecuencia pueden ser movimientos incontrolados por desenganche brusco de la pluma distribuidora después de un choque. Otra consecuencia pueden ser lesiones del personal.

El fabricante informa sobre las zonas de trabajo no autorizadas en los rótulos indicadores y de peligro de la máquina y en las indicaciones correspondientes de las instrucciones de funcionamiento.

2.5.2 Manguera final y combinación de manguera final

Cada vez que se inicia o reanuda el bombeo después de eliminar un tapón y durante las operaciones de limpieza, la manguera final/combinación de manguera final debe colgar libremente. La zona de peligro de la manguera final/combinación de manguera final debe estar despejada de personal. Está prohibido guiar manualmente la manguera final/combinación de manguera final al iniciar el bombeo. Peligro de accidente por sacudidas o expulsión violenta de piedras de la manguera final/combinación de manguera final.

Si se utiliza una manguera final/combinación de manguera final más larga, aumenta también el diámetro de la zona de peligro. Véase Zona de peligro (*Zona de peligro en la manguera final P. 20*)

No está permitido guiar manualmente las mangueras finales/combinaciones de manguera final con más de 4 m de longitud.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

La manguera final/combinación de manguera final no debe dificultar los movimientos de la pluma distribuidora, debiendo evitarse especialmente que quede atrapada en la armadura y los encofrados. Peligro de muerte por vuelco de la máquina o desprendimiento brusco de la manguera final si la pluma distribuidora continúa desplazándose.

Nunca doble la manguera final. En ningún caso intente usted enderezar la manguera final aumentando la presión. La manguera final no debe introducirse en el hormigón porque éste puede salpicar hacia arriba.

Otra causa de salpicaduras de hormigón en la manguera final es la presencia de aire en la tubería de transporte. Para evitar la aspiración de aire, es preciso que la tolva del agitador esté siempre llena de hormigón hasta la altura del árbol del agitador.

La manguera final/combinación de manguera final debe estar fijada contra caídas.

2.5.3 Guiado ergonómico de la manguera final

El operario de la manguera final ha de guiar la manguera final de forma que se eviten salpicaduras de hormigón innecesarias y el hormigón llegue exactamente a la zona de aplicación.

Maneje la pluma distribuidora de modo que el operario de la manguera final pueda guiar cómodamente la manguera final. El operario de la manguera final no debe cargar con el peso de la manguera final; de lo contrario, el esfuerzo que puede causarle lesiones permanentes.

2.5.4 Conexión de equipos de perforación

Si se conecta un equipo de perforación a la tubería de transporte de la pluma distribuidora, dicho equipo no deberá representar una carga adicional para la pluma. La pluma distribuidora debe conectarse al equipo de perforación de tal modo que la pluma no deba hacerse avanzar posteriormente. Entre la pluma distribuidora y el equipo de perforación debe haber 1-2 mangueras de transporte; estas deben estar aseguradas de modo que no se puedan mover de forma descontrolada. Si se desplaza el equipo de perforación en la obra, la pluma distribuidora no debe estar conectada.



2.5.5 Comportamiento en caso de vendaval y tormenta

En caso de vendaval o tormenta, situar la pluma en la posición de marcha o reposo.

Consultar los datos especificados por el fabricante con respecto a la velocidad máxima del viento durante el funcionamiento.

La velocidad del viento determinante es la que se mide en el extremo de la pluma.

Las velocidades de viento según la escala de Beaufort son velocidades medias registradas durante un periodo de medición de 10 minutos. En el periodo de medición pueden producirse breves rachas de viento más fuertes.

Vientos más fuertes comprometen la estabilidad y la seguridad de las piezas. En caso de tormenta existe peligro de impacto de rayo.

Peligro de muerte por caída de rayo. La máquina y su entorno quedarán electrificados. El peligro no disminuye aunque la máquina se conecte a tierra. Por consiguiente, recoja la pluma distribuidora si existe peligro de tormenta eléctrica e impacto de rayos.

En las obras suelen instalarse anemómetros para poder consultar en todo momento la velocidad del viento a la dirección de la obra.

Si no hay anemómetro, consultar a un organismo de confianza la situación meteorológica y de viento actualizada.

2.5.6 Hormigonado a bajas temperaturas

Con temperaturas inferiores a 15 °C bajo cero (+5 °F) no debe utilizarse la pluma distribuidora salvo autorización expresa del fabricante. Con temperaturas tan bajas existe el peligro de que se produzcan daños en el acero (rotura frágil) y en las juntas del conjunto del sistema.

Asimismo, estas temperaturas bajo cero representan el límite inferior práctico de hormigonado, puesto que el hormigón elaborado en estas condiciones no adquiere la dureza necesaria si no es con el suplemento de aditivos especiales.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

2.6 Sistemas de tuberías de transporte

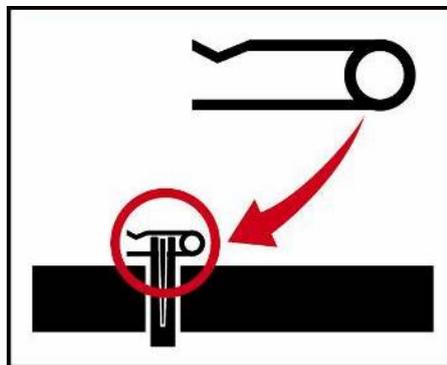
2.6.1 Tuberías de transporte adecuadas

Utilice exclusivamente tuberías de transporte, mangueras finales, acoplamientos, etc. autorizados por el fabricante de la máquina que estén en perfecto estado técnico y sean aptos para transportar el material previsto. Las tuberías de transporte están sujetas a un desgaste que varía en función de la presión de transporte, la composición del hormigón, del material de la tubería, etc.

Solicite a la dirección de obra que confirme la presión de régimen admisible de tuberías de transporte separadas que no estén bajo su responsabilidad.

2.6.2 Aseguramiento de las tuberías de transporte

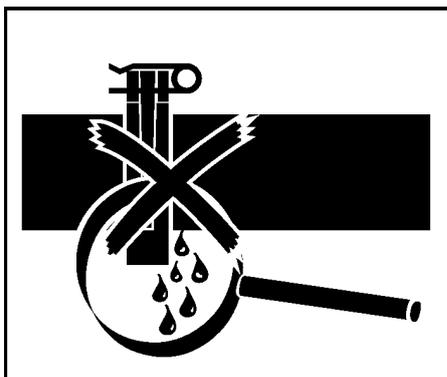
Las tuberías y mangueras de transporte, las mangueras finales y los acoplamientos deben estar bien fijados y asegurados para impedir toda apertura involuntaria.





2.6.3 Estanqueidad y tapones

Realice periódicamente una prueba hidráulica de presión, con agua a presión de régimen, de la tubería de transporte para comprobar la estanqueidad del sistema.



La correcta limpieza de la tubería de transporte es la mejor garantía frente a la formación de tapones. Los tapones potencian el peligro de accidente. No intente expulsar a presión un tapón (aumentar presión de transporte, aire comprimido, etc.). Existe peligro de muerte por reventón de la tubería de transporte o por expulsión a presión del hormigón en el extremo de la tubería.

Evite la formación de tapones mediante la adaptación a las condiciones de servicio. Elimine los eventuales tapones mediante aspiración y nuevo inicio del bombeo. Repita la operación las veces que sea necesario. Si el tapón no se disuelve, despresurice la tubería de transporte y desmonte el tramo taponado.

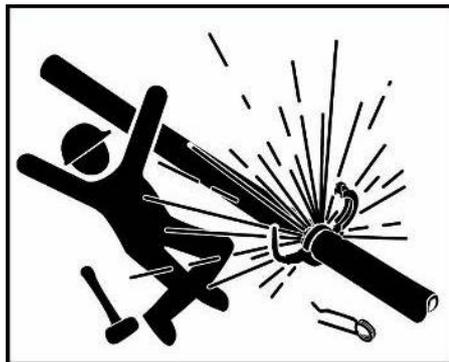


Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

2.6.4 Abrir las tuberías de transporte

Las tuberías de transporte no deben abrirse ni golpearse mientras están bajo presión. El hormigón expulsado a presión puede producir lesiones personales. Antes de abrir la tubería de transporte es preciso aspirar para aliviar la presión de la columna de hormigón. No trabaje nunca inclinado directamente sobre el acoplamiento.



2.6.5 Distancia respecto a tuberías de transporte

Durante el bombeo, el personal debe alejarse de las tuberías de transporte separadas. Asegure la zona de peligro. Si no puede asegurarse una zona de peligro suficientemente amplia, la tubería de transporte deberá cubrirse con medios adecuados.

2.6.6 Fijación de las tuberías de transporte

Las tuberías de transporte, en particular los tubos verticales, que no son guiadas a lo largo de la pluma distribuidora, deben fijarse con seguridad para derivar las fuerzas resultantes hacia la edificación u otros elementos estructurales. La tubería se tenderá de manera que se eviten flexiones, codos cerrados, tensiones y desperfectos durante el bombeo.

2.6.7 Tuberías de transporte de prolongación

Si se utilizan tuberías de transporte de prolongación que no estén descritas en las instrucciones de funcionamiento, no deben representar una carga adicional para la pluma.



Durante el montaje, el desmontaje y la utilización de una tubería de transporte de prolongación hay que desconectar el mando de la pluma de distribución para evitar movimientos no intencionados de la pluma de distribución. Existe peligro de accidentes por movimientos bruscos del extremo de la pluma.

2.6.8 Equipos de cierre, ramificación y limpieza

Durante el funcionamiento existe peligro de aplastamiento y corte. Los equipos de accionamiento hidráulico son alimentados generalmente por la parte hidráulica de una máquina. Por esta razón, es necesario que exista contacto visual entre los equipos y la máquina con la unidad de mando. Para la conexión y el funcionamiento de un equipo, respétense las instrucciones de seguridad de la máquina y del equipo. Antes de accionar equipos, cerciórese de que el personal ha despejado la zona de peligro.

Para cerrar, ramificar y limpiar la tubería de transporte deberán utilizarse exclusivamente equipos adecuados que funcionen perfectamente. Los equipos defectuosos o inadecuados pueden provocar daños en el sistema de transporte y, si fallan, lesionar al personal que se encuentre cerca.

2.7 Bombeo

2.7.1 Puesto de trabajo

El puesto de trabajo del maquinista durante el bombeo está en el telemando. Si la máquina se opera desde el telemando, deberán protegerse adecuadamente todos los elementos de control y mando de la máquina que no estén protegidos por medio del bloqueo del puesto de mando. De esta manera se impide el acceso de personas no autorizadas.

No abandonar el puesto de trabajo, p. ej., durante pausas de bombeo, interrupciones y trabajos de revisión, mientras la máquina esté en condiciones de servicio. Proteger la máquina contra cualquier uso no autorizado antes de alejarse del puesto de trabajo.

En las plumas estacionarias, las plataformas de trabajo o dispositivos comparables se utilizan sólo para trabajos de montaje y mantenimiento. Está prohibido utilizar estas plataformas de trabajo como puesto de trabajo durante el funcionamiento.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Está prohibido acceder a la máquina durante el funcionamiento. En las plumas estacionarias está prohibido subir escaleras durante el funcionamiento.

2.7.2 Seguridad

Antes de la conexión inicial o reconexión de la máquina o de funciones específicas de la máquina, asegúrese de que esto no representa un peligro para el personal.

Absténgase de toda forma de trabajar que menoscabe la estabilidad de la máquina o que comprometa de alguna otra forma la seguridad.

2.7.3 Telemando

Una vez que la máquina esté en condiciones de servicio, lleve el telemando consigo en todo momento. Solamente así se garantiza que pueda accionar el pulsador de PARADA DE EMERGENCIA ante una urgencia. El pulsador de PARADA DE EMERGENCIA no deberá desbloquearse hasta que se haya solucionado la causa/la emergencia.

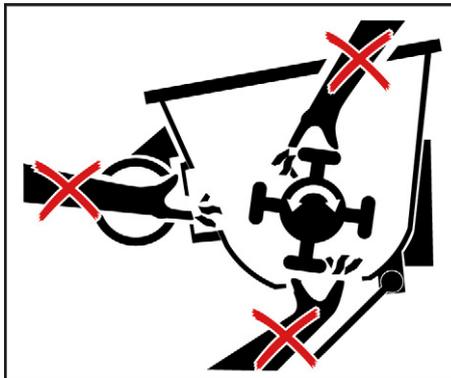
Llevar el telemando siempre de manera que no sea posible accionar los elementos de mando y control accidentalmente. Desconecte el telemando cada vez que deje la máquina desatendida (sobre todo cuando cambie de lugar de trabajo).

Durante pausas de bombeo, interrupciones, trabajos de revisión o cuando vaya a alejarse de la máquina, deberá asegurarla contra movimientos no intencionados y contra todo uso no autorizado. Desconectar el telemando y guardarlo bajo llave.

2.7.4 Partes móviles de máquinas y superficies calientes

Mantenga las cubiertas, compuertas de mantenimiento, cubiertas de seguridad, etc. cerradas durante el servicio. Esto incluye sobre todo la rejilla, la cubierta de la caja de agua y las protecciones encima de los cilindros. De lo contrario existe peligro de lesionarse con partes móviles de máquinas y peligro de quemaduras en superficies calientes. Existe especialmente peligro de quemaduras por contacto con el motor, los elementos montados y el escape del motor.

No trabaje nunca sin que la rejilla esté cerrada, fijamente atornillada o asegurada.



Esté la máquina en marcha o parada, no introduzca la mano u otras extremidades en las partes móviles de la misma. Desconecte antes que nada el motor y despresurice el acumulador hidráulico, si existe.

No introduzca objetos (mango de pala, paleta de albañil, etc.) en las partes móviles de la máquina. Estos objetos pueden quedar atrapados y ser arrastrados. A raíz de esto, los objetos pueden experimentar sacudidas o ser arrancados de su mano, con el consiguiente riesgo de lesiones.

2.7.5 Observación continua de la máquina

Observe continuamente la máquina durante el servicio para constatar eventuales daños y averías. Si se producen fallos de funcionamiento o averías que mermen la seguridad laboral, es preciso parar y asegurar inmediatamente la máquina. Solicite la subsanación inmediata de las averías. Si no es posible subsanar averías que comprometen la seguridad laboral, deberá interrumpir el servicio hasta que se hayan subsanado los defectos.

2.7.6 Camión hormigonera

El maquinista deberá enseñar a los conductores de los camiones hormigonera que suministren el hormigón el manejo de los elementos de mando necesarios de la bomba de hormigón. No deje que los conductores de los camiones hormigonera trabajen solos hasta estar seguro de que han comprendido sus instrucciones.

Asegúrese de que el espacio entre el camión hormigonera y la máquina está despejado. Entre el camión hormigonera y la máquina existe peligro de aplastamiento.



Manual de seguridad

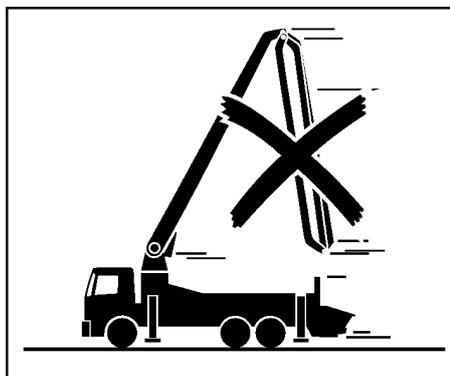
Transportadoras y distribuidoras de hormigón

2.8 Limpieza

2.8.1 General

Vacíe completamente la tubería de transporte, la bomba y la tolva de carga. Especialmente los restos de hormigón de la tolva pueden ser expulsados durante la marcha.

La pluma distribuidora y las patas de apoyo no deben estar extendidas al cambiar la máquina de posición, ni siquiera sobre distancias cortas. Lo mismo es aplicable si la máquina ha de desplazarse a otro lugar para la limpieza. La pluma y las patas de apoyo deben recogerse y asegurarse completamente.



La limpieza de la tubería de transporte se realizará preferentemente aspirando o expulsando con agua a presión. Para aspirar es imprescindible que conecte el agitador. De lo contrario, el hormigón que vuelve a la tolva puede doblar el árbol del agitador. Para la expulsión a presión, utilice un tubo receptor, un cabezal de limpieza de tubos y una bola esponja para que no continúe fluyendo agua al encofrado.

No pulverizar agentes antiadherentes (p. ej., aceite de desencofrado) sobre componentes eléctricos/electrónicos. Esto puede causar considerables daños por corrosión en la parte eléctrica.

En toda la máquina existe peligro de lesiones por resbalones, deslizamiento, tropiezo, golpes, etc. Utilice los asideros y los estribos para subir y bajar. Está prohibido transitar sobre la rejilla. No salte de la máquina.

No introduzca las manos en la tolva o en otras partes móviles de la máquina. Esto vale también si abre usted la salida debajo de la tolva. No desmontar la rejilla.



Dirija exclusivamente el chorro de agua al interior de la tolva o de otras partes móviles de la máquina. No introduzca la manguera. Podría quedar atrapada por las partes móviles de la máquina.

2.8.2 Detergentes

Precaución a la hora de usar productos limpiadores agresivos. Los limpiadores agresivos pueden dañar materiales (p. ej., goma) y superficies pintadas. Pueden emplearse productos limpiadores y agentes conservantes de pintura con un pH de 4 a 9. Solicite al fabricante que confirme la idoneidad del producto limpiador. Respete las instrucciones del fabricante relativas a la aplicación y la protección de la salud. Lleve ropa protectora. Elimine el producto de limpieza a fondo con agua limpia sin dejar charcos.



No utilice agua de mar ni agua salobre para la limpieza.

No utilice materiales inflamables para la limpieza: peligro de incendio.

2.8.3 Limpieza con aire comprimido

Cuando la tubería de transporte se limpie con aire comprimido, aumenta el riesgo de accidentes debido a la liberación explosiva de aire comprimido, la proyección de hormigón y el movimiento incontrolado de los sistemas de tuberías de transporte.

La limpieza con aire comprimido debe realizarse siempre bajo la supervisión de un experto. El personal que participa en la limpieza debe conocer las instrucciones de seguridad.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

El fabricante no se responsabiliza de los daños derivados de una limpieza con aire a presión que se haya realizado incorrectamente. Si se utiliza aire comprimido para limpiar interiormente los sistemas de tuberías de transporte, deben respetarse al pie de la letra las indicaciones siguientes:

- No limpiar con aire comprimido los tubos individuales y tramos de tubería cortos de hasta 10 m de longitud. Existe peligro de accidente a causa del retroceso.
- Limpiar con aire comprimido solo los sistemas de tuberías de transporte que tengan el mismo diámetro nominal en toda su longitud. Los tubos reductores deben vaciarse y limpiarse manualmente.
- Desmontar la manguera final/combinación de manguera final montada en el extremo del sistema de tuberías de transporte.
- Fijar un tubo receptor en el extremo final del sistema de tuberías de transporte y un tubo de limpieza en el extremo inicial. El tubo receptor y el tubo de limpieza deben ser compatibles con el sistema de tuberías de transporte.
- El hormigón ha de poder salir libremente del extremo final de la tubería de transporte.
- Alejar el personal de la zona de peligro alrededor de la tubería de transporte, el extremo final de la tubería de transporte y especialmente la zona delante de la boca de salida del tubo receptor.
- Atención a que el chorro de hormigón que pueda salir del tubo receptor no provoque lesiones al personal o daños materiales.
- El tubo de limpieza debe llevar un grifo reductor de presión grande, separado, y un manómetro.
- El manómetro debe controlarse en todo momento durante la operación de limpieza. Si se produce una caída de presión fuerte (la columna de hormigón sale por el extremo final de la tubería) o un aumento de presión fuerte (peligro de formación de tapones), hay que descargar rápidamente la tubería de transporte mediante el grifo reductor de presión.
- La bola esponja o el pistón de limpieza con el que se expulse el hormigón debe tener la densidad suficiente como para no permitir el paso del aire comprimido al hormigón durante la operación de limpieza. Asimismo, hay que cerrar herméticamente el extremo trasero de la tubería de transporte si la bola esponja o el pistón de limpieza se recoge en el tubo receptor.



- Despresurizar siempre el sistema de tuberías de transporte antes de realizar trabajos en las tuberías (sobre todo la apertura de la tubería de transporte). Asegúrese de que se ha vaciado completamente el aire comprimido.
- El grifo reductor de presión ha de abrirse de forma que nadie resulte lesionado por los restos de hormigón que puedan salir expulsados del grifo.
- Los sistemas de tuberías de transporte separados que se limpien con aire comprimido deben estar fijados de forma segura para evitar que se muevan incontroladamente.
- Si hay sistemas distribuidores (p. ej., distribuidores rotativos), compuertas de cierre u otros elementos conectados a los sistemas de tuberías de transporte, deberán estar fijados de forma que no se puedan mover incontroladamente.
- En el caso de los distribuidores rotativos, deberán desmontarse los codos del extremo de la tubería de transporte.

2.8.4 Protección contra el agua

Las salpicaduras de agua, vengan de la dirección que vengan, no son perjudiciales para la máquina. La instalación eléctrica está protegida contra las salpicaduras de agua, pero no es hermética al agua.

Antes de limpiar la máquina con agua o chorro de vapor (limpiador de alta presión) o detergentes diferentes, debe usted cubrir/sellar todas las aberturas en las que, por razones de seguridad y/o funcionamiento, no debe penetrar agua, vapor o detergente. Esto afecta especialmente a los motores eléctricos y cuadros de mando.

2.8.5 Trabajos después de la limpieza

Después de la limpieza deberá desmontar completamente las protecciones/impermeabilizaciones y comprobar que la máquina está en orden de marcha (*Antes de la intervención P. 37*).

Durante la limpieza, preste atención a posibles faltas de estanqueidad, uniones sueltas, puntos de rozamiento y desperfectos. Repare inmediatamente todo defecto observado. Lubricar la máquina si se ha limpiado con un limpiador de alta presión.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

2.9 Bloquear la máquina

En caso de tener que alejarse del puesto de trabajo, proteger la máquina de la forma siguiente:

- Desconecte el telemando.
- Si es preciso, desmonte el telemando y guárdelo bajo llave.
- Desconecte el encendido y el interruptor principal.
- Cierre todos los cuadros de mando.



3 Mantenimiento y especialidades



3.1 Requisitos para trabajos especiales

Como empresa usuaria tiene el deber de informar al personal encargado antes de iniciar trabajos especiales y de revisión. Designe una persona responsable.

Para el mantenimiento y la inspección, respete las actividades y los plazos indicados en las instrucciones de funcionamiento, incluida la información sobre cambio de piezas y partes del equipo. Estas actividades deben encomendarse exclusivamente a personal técnico.

Para llevar a cabo los trabajos de revisión es imprescindible disponer de un equipamiento de taller adecuado.

Después de llevar a cabo modificaciones, la máquina debe ser revisada por una persona autorizada antes de una nueva puesta en marcha.

Proteger con barreras, si es preciso, un perímetro suficientemente grande del área de revisión.

Si se desconecta completamente la máquina para realizar trabajos de mantenimiento y reparación, deberá bloquearse para impedir toda conexión por personas no autorizadas:

- Cerrar los dispositivos de mando principales y retirar la llave.
- Colocar un rótulo de advertencia en el interruptor principal en caso de que existe este interruptor.

Los trabajos de mantenimiento y reparación se realizarán exclusivamente después de estacionar la máquina en un terreno horizontal y firme y de asegurarla contra desplazamientos involuntarios.

Cuando la altura de los trabajos de montaje a realizar supera la de una persona, deberán utilizarse las escaleras o plataformas de trabajo previstas al respecto o que cumplan las normas de seguridad. No utilice piezas de la máquina para agarrarse. Mantener libres de suciedad, nieve y hielo todos los mangos, escalones, barandillas, pedestales, plataformas de trabajo y escaleras.

Para cambiar componentes y grupos grandes, fíjelos y asegúrelos a aparejos de elevación. Utilice exclusivamente aparejos de elevación adecuados y en perfecto estado técnico y materiales con suficiente capacidad de carga. No permanezca debajo de cargas en suspensión.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

El enganche de cargas y la orientación de los conductores de grúa debe encomendarse exclusivamente a personas experimentadas. El ayudante debe mantenerse en contacto visual o verbal con el conductor de la grúa.

Respete la normativa nacional para trabajar con aparejos de elevación.

Los trabajos en los bastidores, sistemas de freno y dirección solamente podrán ser realizados por personal técnico instruido para ello.

Al inicio del mantenimiento/repación, limpie la máquina, especialmente las conexiones y los racores, de aceite, combustible y agentes conservantes. No utilice detergentes agresivos. Use paños de limpieza que no suelten fibras.

Si se han soltado uniones roscadas para realizar trabajos de mantenimiento y reparación, deberán sustituirse o apretarse siempre conforme a lo especificado por el fabricante.

No abra los resortes de gas comprimido, como por ejemplo los instalados en las compuertas de mantenimiento. Estos resortes contienen gas a alta presión, que en caso de apertura puede escapar de forma explosiva. Destensar los sistemas tensados mecánicamente.

Atención a consumibles y superficies muy calientes (aceite hidráulico, refrigerador de aceite hidráulico, etc.).

Asegurar un vertido seguro y no contaminante de los materiales consumibles y auxiliares, así como de las piezas cambiadas.

3.2 Soldar

Para realizar trabajos de soldadura, oxicorte y rectificado en la máquina se precisa la previa autorización expresa del fabricante.

Todo trabajo de soldadura a realizar en particular en la pluma, en el apoyo, en elementos portantes, en depósitos de combustible y de aceite y en otros componentes relevantes en materia de seguridad se confiará exclusivamente a personal técnico, el cual deberá respetar las especificaciones del fabricante. Este trabajo deberá ser examinado por personal especializado en técnicas de soldadura. El usuario deberá documentar los certificados de formación del soldador y del personal especializado en técnicas de soldadura.



El cable de masa de la máquina de soldadura debe conectarse siempre directamente a la pieza en la que se va a realizar la soldadura. La corriente de soldadura no puede pasar por articulaciones, cilindros, etc. Los saltos de tensión causan graves daños.



Las tensiones ajenas que pueden darse durante procesos de soldadura eléctrica pueden destruir componentes electrónicos. Por este motivo:

- Desconectar el cable del telemando del panel de mando
- Desconectar la totalidad de cables que entran en el receptor del telemando inalámbrico.
- Proteger las cajas de enchufe con tapas.
- Desconectar los cables de los polos positivos y negativos de la batería.

Antes de cualquier trabajo de soldadura, oxicorte y rectificación, limpiar la máquina y su entorno, eliminando el polvo y las materias inflamables, y asegurar una ventilación suficiente, de lo contrario existe peligro de explosión.

3.3 Trabajos en la pluma distribuidora

Todo trabajo de mantenimiento y reparación de la pluma distribuidora debe realizarse exclusivamente con la pluma recogida o debidamente apoyada, el motor apagado y las patas de apoyo aseguradas.

Apoyar los brazos de la pluma distribuidora siempre que pretendan realizarse trabajos en las válvulas, los cilindros o las tuberías hidráulicas de la pluma.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

La tubería de transporte se ha montado sin tensiones en la posición de marcha de la pluma distribuidora y es sólo en esta posición que puede cambiarse sin problemas. Si la tubería de transporte se cambia con la pluma distribuidora extendida, pueden generarse tensiones al recogerla.

En lugar de desmontar la tubería de transporte completa, cambiar la tubería de transporte por tramos, p. ej., de cada brazo de la pluma. De lo contrario, será preciso determinar nuevamente los pivotes de la nueva tubería de transporte mediante dispositivos especiales.

3.4 Componentes de seguridad

Para trabajar en componentes de seguridad se requieren conocimientos técnicos especializados.

En particular las actividades siguientes solo podrán ser realizadas por personal técnico autorizado por el fabricante:

- Reparar, sustituir o ajustar componentes de seguridad y dispositivos ajustables (válvula limitadora de presión, potenciómetro, limitador de la cantidad de aceite, cilindro hidráulico, sensores, etc.)
- Retirar precintos

No está permitido modificar los datos de la máquina (especialmente aumentos de la presión, variaciones de las velocidades, etc.).

3.5 Software

Si una máquina está equipada con software, el software deberá utilizarse exclusivamente según se especifica en las instrucciones de funcionamiento del fabricante.

Cualquier intervención en el software de la máquina es competencia exclusiva del personal responsable del fabricante. Lo mismo se aplica también a las actualizaciones (updates).

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

3.6 Dispositivos de protección y de seguridad

En caso de tener que desmontar dispositivos de seguridad para realizar trabajos de revisión, deberán montarse y verificarse inmediatamente una vez concluidos los trabajos.



Todos los dispositivos que sirven a la seguridad y a la prevención de accidentes (rótulos indicadores y de peligro, rejilla, rejillas de protección, revestimientos protectores, etc.) deben estar instalados. No deben estar desmontados, alterados o dañados.

Conserve todos los rótulos indicadores y de peligro de la máquina intactos y perfectamente legibles.

Si hay rótulos indicadores y de peligro dañados o ilegibles, el usuario debe asegurar que se renueven inmediatamente.

3.7 Energía eléctrica

3.7.1 En general

Los trabajos en instalaciones y equipos eléctricos se confiarán exclusivamente a personal técnico. Para máquinas que funcionan con corriente de la obra, consultar también el apartado (*Corriente de la obra P. 72*).



Las partes de la máquina en que se realicen trabajos de revisión deben desconectarse de la tensión. Proteja las partes desconectadas de la máquina contra toda nueva conexión. Deberá comprobar si los elementos desconectados están realmente libres de tensión, conectarlos a tierra y cortocircuitarlos, aislando además las piezas vecinas que continúan bajo tensión.

Antes de realizar cualquier trabajo en la instalación eléctrica de máquinas con motor de combustión interna, desenchufe el cable negativo de la batería. Para la conexión, empalme primero el polo positivo y después el negativo.



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Antes de trabajar en unidades de alta tensión y después de desconectar la tensión, es preciso conectar el cable de alimentación a masa y cortocircuitar los componentes, especialmente los condensadores, con una varilla de toma de tierra.

Si se precisan trabajos en partes bajo tensión, se requiere la ayuda de otra persona que desconecte la máquina en caso de emergencia. Proteger el zona de trabajo con una cadena rojiblanca y un rótulo de advertencia. Utilizar exclusivamente herramientas aisladas.

3.7.2 Componentes eléctricos

El cuadro de mando, el motor y los mandos están protegidos de serie por lo menos según la clase de protección IP 54.

IP 54 significa:

- Protección total contra contactos con partes en tensión o piezas internas en movimiento. Protección contra acumulaciones de polvo perjudiciales.
- El agua que pueda salpicar contra el equipo eléctrico desde todas las direcciones no debe tener efectos perjudiciales.

Utilice exclusivamente fusibles originales de la intensidad preceptiva. La instalación de fusibles demasiado fuertes o puentes puede comportar la destrucción de la parte eléctrica. En caso de avería del sistema de alimentación eléctrica, desconecte inmediatamente la máquina.

3.7.3 Corriente de la obra

La toma de corriente en la obra debe efectuarse desde un punto de alimentación especial (distribuidor de corriente de la obra). No conectar las máquinas con accionamiento eléctrico a la red eléctrica general.

En instalaciones eléctricas con una tensión de régimen de más de 25 voltios de corriente alterna o 60 voltios de corriente continua trabajará exclusivamente personal técnico cualificado. La colocación, conexión, cierre y apertura de los cuadros de mando eléctricos son tarea exclusiva del personal técnico.



Si la conexión eléctrica no se ha realizado correctamente o el cable de alimentación está dañado, al entrar en contacto con máquinas dotadas de accionamiento eléctrico o con otros conductos eléctricos puede producirse una descarga eléctrica (con posibles consecuencias mortales).

3.8 Instalaciones hidráulicas

3.8.1 En general

Los trabajos en las instalaciones hidráulicas deben encomendarse exclusivamente a personal técnico.

Lleve equipo de protección personal siempre que vaya a realizar trabajos en la parte hidráulica. El aceite que puede escapar es tóxico y puede penetrar a través de la piel.



La penetración a través de la piel constituye una urgencia médica grave. En caso de lesiones por aceite a presión, informar al servicio médico de la empresa y acudir inmediatamente a un especialista. Lo dicho vale explícitamente para cualquier lesión, por insignificante que parezca. El líquido hidráulico que pueda haber penetrado en la piel debe eliminarse inmediatamente. De lo contrario pueden producirse trastornos circulatorios e infecciones muy peligrosas.

Los tramos y tuberías de presión a abrir (sistemas hidráulico y neumático y tubería de transporte) deben despresurizarse antes de iniciarse los trabajos de reparación, de conformidad con las correspondientes descripciones de cada unidad.

Trabaje exclusivamente en instalaciones despresurizadas. Desconecte la bomba hidráulica y el motor de accionamiento. De lo contrario existe peligro de lesiones por escape de materias consumibles bajo presión. Si hay un acumulador hidráulico, abra la válvula de des-



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

carga del acumulador para evitar eventuales movimientos de la máquina provocados por la presión residual. Está prohibido realizar modificaciones en el acumulador hidráulico.

Tenga en cuenta que el aceite hidráulico encerrado puede continuar bajo presión durante cierto tiempo. No abra los sistemas hidráulicos sobre los que actúe una fuerza externa (especialmente al levantar la pluma distribuidora).

Coloque y monte las tuberías hidráulicas según el estado de la técnica. No confunda las conexiones. La grifería, la longitud y la calidad de las mangueras deben cumplir las especificaciones.

El sistema hidráulico debe purgarse bien después de todos los trabajos de revisión. De lo contrario existe peligro de lesiones por despliegue súbito de las patas de apoyo giratorias y telescópicas, descenso de la pluma distribuidora, etc. Abra las válvulas de purga con mucha precaución hasta que salga aceite hidráulico. Las válvulas de purga no deben desmontarse o abrirse más de lo necesario.

Las tuberías hidráulicas no deben repararse; hay que cambiarlas. Las mangueras hidráulicas dañadas o impregnadas deben sustituirse inmediatamente. Toda fuga de aceite hidráulico puede producir lesiones e incendios.

3.8.2 Cambio de mangueras hidráulicas

En las revisiones, un experto deberá comprobar si las mangueras hidráulicas están dañadas. La revisión se registrará en el libro de inspección. Si se comprueban daños externos, el propietario debe sustituir las mangueras hidráulicas.

3.9 Emisión sonora

En condiciones normales, el puesto de trabajo es el telemando. Por ello no puede concretarse un puesto de trabajo fijo para el maquinista. Consulte el nivel de presión sonora y de potencia acústica en las instrucciones de funcionamiento de la máquina.

Lleve equipo de protección personal adecuado cerca de la máquina.

Como usuario debe ordenar a su personal que lleve siempre las orejeras de protección personales. Es usted responsable de velar por que su personal cumpla esta norma.



Todos los equipos de insonorización deben estar instalados y en perfecto estado. Durante el funcionamiento han de estar en posición de protección. La intensidad del ruido puede ocasionar lesiones auditivas permanentes.

3.10 Emisión de gases

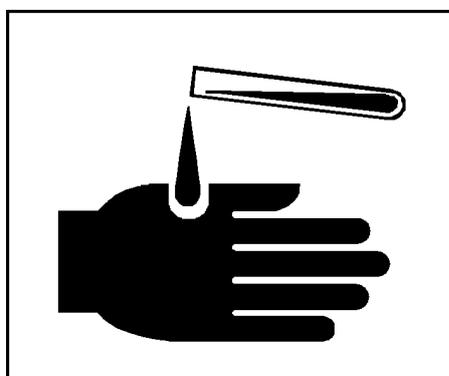
Los gases de escape del vehículo contienen componentes que pueden ser letales o cancerígenos. Los motores de combustión interna y las calefacciones a base de combustibles deben estar instalados siempre en locales suficientemente ventilados. Antes de arrancar en espacios cerrados, asegúrese de que hay ventilación suficiente y conduzca los gases de escape lejos del puesto de trabajo.

Lleve su equipo de protección personal para realizar cualesquiera trabajos en los que puedan entrar en el organismo gases de escape o partículas de materiales de construcción por las vías respiratorias. Aténgase a las informaciones de los fabricantes de materiales para la construcción.

3.11 Materias consumibles

A la hora de manipular aceites, grasas y otras materias consumibles, respétense las instrucciones de seguridad aplicables al producto (ver la Ficha de datos de seguridad).

Los aceites, carburantes y otras materias consumibles pueden ser nocivos para la salud en caso de contacto con la piel, etc. Por esta razón, al manipular materias consumibles tóxicas, cáusticas o de algún modo nocivas para la salud, lleve puesto siempre su equipo de protección personal y respete las indicaciones del fabricante.





Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

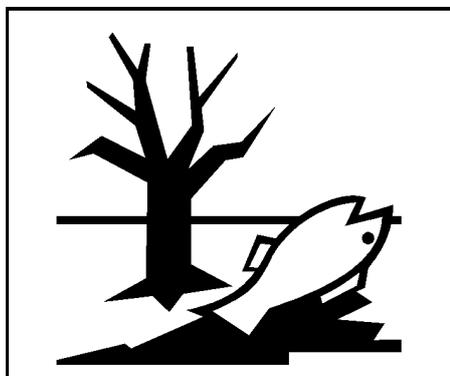
Precaución al manipular materias consumibles tóxicas y cáusticas (líquido de freno, ácido de la batería, vidrio soluble, acelerador de fraguado del hormigón, cemento, etc.). Los materiales de construcción a base de cemento tienen un fuerte efecto alcalino en combinación con agua (y también con el sudor del cuerpo). Los aditivos son tóxicos y cáusticos.

Los detergentes, disolventes de hormigón, conservantes, etc., aplicados con aire comprimido, pueden provocar lesiones muy graves en las vías respiratorias si no se lleva mascarilla. La neblina penetra fácilmente en los pulmones.

Las lesiones más frecuentes son lesiones oculares provocadas por salpicaduras de hormigón, silicato potásico y otras sustancias químicas.

Cuidado al manipular combustibles y materias auxiliares calientes (peligro de quemaduras).

Elimine reglamentariamente los componentes de producción y las materias consumibles como, por ejemplo, filtros, baterías, aceite, líquido de frenos, etc. También los paños de limpieza usados deben llevarse a un vertedero adecuado.



3.12 Eliminación de la máquina

Para eliminar la máquina, debe respetarse íntegramente la normativa en materia de eliminación de residuos del país en cuestión.

Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón



Téngase en cuenta, especialmente:

- Retire y elimine debidamente las materias consumibles, especialmente los aceites hidráulicos, aceites de motor, combustibles, líquidos de freno, aditivos y otros consumibles contaminantes o peligrosos.
- Retire y elimine debidamente los equipos, especialmente el depósito de aceite hidráulico, el cilindro hidráulico, el refrigerador de aceite hidráulico, las tuberías y mangueras hidráulicas y los restantes componentes que puedan contener restos de materias consumibles.
- Desmonte la estructura metálica y elimínela debidamente, p. ej., en una planta de reciclaje.
- Elimine debidamente el vehículo y/o la unidad de accionamiento.



Índice de palabras clave

En este capítulo encontrará las principales palabras clave junto con el número de la página que contiene la palabra buscada. Este índice de materias está ordenado alfabéticamente.

A

Abrir las tuberías de transporte *P. 56*
Accesorios y elementos montados *P. 28*
Antes de la intervención *P. 37*
Apoyo *P. 46*
Aseguramiento de las tuberías de transporte *P. 54*
Aumento del alcance longitudinal *P. 26*
Avisadores de alta tensión *P. 40*
Ayudantes y otro personal auxiliar *P. 15*

B

Bloquear la máquina *P. 64*
Bomba de hormigón *P. 13*
Bombeo *P. 57*

C

Cambio de mangueras hidráulicas *P. 74*
Cambios en esta revisión *P. 7*
Camión hormigonera *P. 14, 59*
Carga *P. 49*
Carga y transporte *P. 43*
Combinación de manguera final *P. 14*
Componentes de seguridad *P. 70*
Componentes eléctricos *P. 72*
Comportamiento en caso de salto de tensión *P. 40*
Comportamiento en caso de vendaval y tormenta *P. 53*
Comprobación de orden de marcha *P. 37*
Conceptos, definiciones, requisitos *P. 11*

Conductor de camión hormigonera *P. 15*
Conexión de equipos de perforación *P. 52*
Corriente de la obra *P. 72*
Cualificación *P. 30*

D

Definiciones *P. 13*
Detergentes *P. 61*
Dispositivos de protección y de seguridad *P. 70*
Distancia respecto a tuberías de transporte *P. 56*
Distancias respecto a líneas de alta tensión *P. 38*

E

Elevación de cargas *P. 25*
Elevación de máquinas y componentes *P. 42*
Eliminación de la máquina *P. 76*
Eliminación de obstáculos *P. 26*
Embudo de tensión *P. 37*
Emisión de gases *P. 75*
Emisión sonora *P. 74*
Emplazamiento *P. 43*
Energía eléctrica *P. 71*
En general *P. 71, 73*
Equipo de protección personal *P. 32*
Equipos de cierre, ramificación y limpieza *P. 57*
Estanqueidad y tapones *P. 55*
Exoneración de responsabilidades *P. 28*
Experto *P. 15*



Manual de seguridad

Transportadoras y distribuidoras de hormigón

Extensión de la pluma distribuidora *P. 49*

F

Fabricante *P. 14*

Fijación de las tuberías de transporte *P. 56*

Fuerzas de apoyo angular *P. 45*

G

General *P. 60*

Guiado ergonómico de la manguera final *P. 52*

H

Hormigonado a bajas temperaturas *P. 53*

I

Infraestructura *P. 14*

Inicio de bombeo *P. 16*

Instalaciones hidráulicas *P. 73*

Instrucciones de funcionamiento *P. 30*

Instrucciones de funcionamiento, instrucción práctica y otras normativas *P. 30*

Instrucción práctica *P. 31*

Intervalos de inspección de la revisión *P. 24*

L

Limpieza *P. 60*

Limpieza con aire comprimido *P. 61*

Líneas de alta tensión *P. 37*

Lugar de emplazamiento *P. 42*

M

Manguera final *P. 14, 22*

Manguera final no autorizada *P. 27*

Manguera final y combinación de manguera final *P. 51*

Mantenimiento y especialidades *P. 65*

Máquina *P. 13, 22*

Máquinas estacionarias *P. 18, 42*

Máquinas móviles *P. 18, 43*

Maquinista *P. 15*

Materias consumibles *P. 75*

O

Observación continua de la máquina *P. 59*

Operario de la manguera final *P. 15*

Otras normativas *P. 32*

P

Paquete de brazos *P. 13*

Partes móviles de máquinas y superficies calientes *P. 58*

Patas y pies de apoyo *P. 22*

Peligros por alta tensión *P. 37*

Personal *P. 29*

Personal del servicio postventa *P. 16*

Personal técnico *P. 15*

Pluma distribuidora *P. 13, 22*

Plumas distribuidoras *P. 49*

Plumas estacionarias *P. 42*

Prólogo *P. 9*

Prolongación de la pluma distribuidora y manguera final *P. 26*

Protección contra el agua *P. 63*

Puesta a tierra en obras con instalaciones especiales *P. 41*

Puesta a tierra para carga electrostática *P. 41*

Puesta en marcha y intervención *P. 35*

Puesta en orden de marcha *P. 37*



Puesto de trabajo *P. 20, 57*

Puesto de trabajo, zona de trabajo, zona de peligro
P. 18

Puesto de trabajo del conductor del camión hormigonera *P. 21*

Puesto de trabajo del maquinista *P. 20*

Puesto de trabajo del operario de la manguera final
P. 20

R

Remolque *P. 48*

Requisitos *P. 29*

Requisitos para trabajos especiales *P. 67*

Responsabilidad del maquinista *P. 30*

Revisión *P. 16*

Revisión (verificación de seguridad) *P. 23*

S

Seguridad *P. 58*

Sistemas de tuberías de transporte *P. 14, 23, 54*

Software *P. 70*

Soldar *P. 68*

Subir a la pluma distribuidora *P. 28*

T

Telemando *P. 58*

Terreno *P. 44*

Tolva *P. 23*

Trabajos después de la limpieza *P. 63*

Trabajos en la pluma distribuidora *P. 69*

Transformación de la máquina *P. 28*

Transporte a alta presión *P. 28*

Transporte de mercancías *P. 25*

Tuberías de transporte adecuadas *P. 54*

Tuberías de transporte de prolongación *P. 56*

U

Uso conforme *P. 23*

Uso indebido *P. 25*

Usuario *P. 14*

V

Vehículo *P. 47*

Z

Zona de peligro *P. 21*

Zona de peligro en la manguera final *P. 20*

Zona de trabajo *P. 21*

Zona de trabajo no autorizada *P. 21, 27*

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

Telefon +49 69 6603-1262
Fax +49 69 6603-2262
E-Mail bub@vdma.org
Internet bub.vdma.org

bub.vdma.org