

# Seguridad en la INDUSTRIA

RICARDO SANTISTEBAN DELGADO

En las siguientes páginas se ofrece un panorama general sobre la seguridad ocupacional de los trabajadores de la industria del concreto premezclado en México, con atención especial a los riesgos de accidentes de trabajo más comunes que enfrentan diariamente y la manera de prevenirlos.



**P**or las particularidades de la manera en que se produce y se entrega el concreto, la presentación de cada uno de los riesgos que enfrentan los trabajadores cuando realizan sus labores se muestran en este artículo asociándolos a los tres escenarios donde desarrollan sus trabajos todos los días: el interior de las instalaciones de las plantas productoras de concreto, las vialidades de las poblaciones por donde circulan los camiones que transportan el producto, y las obras de construcción donde se entrega.

## 1. CONFIGURACIÓN BÁSICA DE UNA PLANTA DOSIFICADORA

Hay varios modelos, capacidades y configuraciones de plantas dosificadoras. Cualquiera que sea la misma, su función principal consiste en verter en una olla mezcladora cemento, agregados, agua y aditivos para fabricar concreto. Esta olla puede estar montada sobre un camión que también transportará la mezcla a la obra, o ser parte del equipo de la línea de producción, en las llamadas plantas de mezclado central. En México, las plantas dosificadoras

# ocupacional del concreto premezclado

más comunes son aquellas que vierten los insumos, pesados conforme a fórmulas estandarizadas, en ollas revolvedoras sobre camiones.

Para este tipo de configuración de planta existen aquellas con más o menos equipos y maquinarias, dependiendo de su capacidad de producción y movilidad. Las plantas más comunes en el país están constituidas por tolvas para la recepción de los agregados, bandas transportadoras, básculas y silos para el almacenaje de cemento, así como por equipos para el control de las emisiones de polvos de agregados y de cemento a la atmósfera. Todos estos equipos son movidos utilizando principalmente energía eléctrica o neumática.

Una planta dosificadora se complementa con instalaciones auxiliares como los patios para el almacenaje de los agregados, tanques para almacenar combustibles, agua y aditivos, y edificios para las oficinas administrativas o de producción, así como comedores, baños y vestidores para los trabajadores.

Las principales plantas en cada una de las ciudades del país cuentan además con un laboratorio de control de calidad, y frecuentemente con un taller para el mantenimiento de los camiones.

## 2. LOS PUESTOS DE TRABAJO Y SUS RIESGOS

En las plantas dosificadoras pasan la mayor parte de su jornada laboral, y están expuestos a sus riesgos de trabajo específicos los trabajadores que desempeñan los puestos de auxiliares de planta, los traxcavistas, los jefes de planta o dosificadores, los laboratoristas de control de calidad, los mecánicos de los talleres y el personal administrativo.

Los operadores de camión revolvedor ingresan durante el día varias veces a la planta, pero no tienen una mayor intervención en los equipos principales de las mismas, al igual que los operadores de bombas y sus auxiliares.

### ¿Qué es un riesgo de trabajo?

Un riesgo de trabajo es aquel evento o condición que puede afectar la integridad física de una persona durante la realización de una labor, ya sea en el momento en que se realiza o en un tiempo posterior. Estos riesgos pueden presentarse por un accidente con lesiones al manejar las máquinas o los materiales utilizados en la producción, o por una enfermedad ocupacional causada por el contacto frecuente y repetido con una condición adversa a la salud de las personas.

La atención a la mejora de las condiciones en que las personas realizan sus trabajos se ha dado desde hace varios milenios en la historia de la humanidad, pero ha sido en las décadas recientes en que además de las implicaciones éticas y legales de la atención a los riesgos de trabajo, se han aprovechado los beneficios económicos que acarrea en la productividad de las empresas.



Asas y salvaderos en canales de la olla revolvedora

Los tipos de riesgos de accidentes de trabajo más comunes y graves que se pueden presentar en una planta dosificadora, y que afectan a los trabajadores que pasan la mayor parte de su tiempo de trabajo en las mismas, son los siguientes:

### 2.1. ATRAPAMIENTOS EN LAS TOLVAS Y BARCOS DE AGREGADOS, Y EN LOS SILOS

La falta de una instalación adecuada, la ausencia de mantenimiento de los sistemas vibradores, o la humedad excesiva de los diferentes agregados, puede provocar que estos materiales se solidifiquen en las tolvas o las básculas, por lo que hay que intervenir en ellas para



“Además de contar con los equipos de protección personal y las herramientas adecuadas para cada labor, la mejor manera de controlar accidentes de trabajo como los descritos es capacitando al personal”.

desatascarlas. Esta intervención puede ocasionar generalmente dos tipos de accidentes: los atrapamientos entre el material de agregados cuando un trabajador se para sobre los mismos para moverlos con alguna herramienta, lo que ocasiona que al ceder, el trabajador termine cubierto por los agregados con las consecuentes lesiones por ahogamiento, o los atrapamientos de las extremidades entre las compuertas cuando éstas son liberadas.

Es indispensable, por tanto, que estos equipos cuenten con pasillos y bases para trabajos de mantenimiento, que permitan a los trabajadores realizar estas labores de una manera segura.

Un accidente de trabajo similar a aquellos que sucede en las tolvas, es el que sucede durante los trabajos de mantenimiento al interior de los silos de cemento. Estos depósitos requieren de una limpieza esporádica de las paredes interiores, ya que en ellas se encontrará cemento solidificado que se deberá descostrar para mantener la capacidad del almacén. Para esto se introducen trabajadores que deberán limpiar las paredes, lo que puede resultar en el caso de que no se realice con el equipo y los procedimientos seguros adecuados, en una caída del material al desprenderse sobre el trabajador provocando ahogamientos.

Además de contar con los equipos de protección personal y las herramientas adecuadas para cada labor, la mejor manera de controlar los accidentes de trabajo como los descritos es capacitando al personal en la manera más segura de realizar la labor, y el establecer los mecanismos administrativos que aseguren el que se aplica lo aprendido.

### 2.2. ATRAPAMIENTOS DE LAS EXTREMIDADES EN LOS EQUIPOS EN MOVIMIENTO

Los equipos de la planta dosificadora que tienen un mayor movimiento durante las cargas de los camiones revolvedores son

## ¿Cuánto cuesta un accidente de trabajo?

las bandas transportadoras. Estos equipos tienen rodillos en constante movimiento, así como motores con poleas y cadenas, que pueden con facilidad atrapar las extremidades de un trabajador que interviene en las mismas. Como todos los equipos con partes en movimiento, las bandas transportadoras, así como compuertas y bandas helicoidales, deberán contar con guardas que eviten el contacto directo de estas partes con los cuerpos de los trabajadores.

Además es imprescindible que las bandas cuenten con alarmas sonoras de reinicio de movimiento y paros de emergencia, tanto de botón situados en partes de fácil acceso, así como del tipo cable que corran a todo lo largo de las bandas transportadoras y puedan ser accionados por la misma persona que es atrapada.

El establecer un procedimiento administrativo para el bloqueo y etiquetado de las energías que mueven los equipos, asegurarán que nadie accione los interruptores de movimiento cuando un trabajador realice intervenciones por mantenimiento en aquellas partes que pudieran atrapar alguna de sus extremidades al reiniciar sin aviso su movimiento.

### 2.3. CAÍDAS DE DIFERENTE NIVEL

La configuración de los equipos de la planta dosificadora provoca que muchos de los equipos se encuentren a tal altura del suelo, que la caída desde la misma de un trabajador pueda resultar en lesiones graves o la muerte.

Tal es el caso de la ubicación de los motores de las poleas motrices de las bandas transportadoras, las tolvas, la parte superior de los silos de cemento o el área superior de la zona de carga de los camiones revolventes.

Todos los puntos elevados de una planta dosificadora deben contar con accesos seguros para llegar a los mismos. Escaleras, pasillos y plataformas de mantenimiento deben contar con construcciones robustas, con barandales y protecciones circulares. Todo aquel trabajador que

Suelen verse a los costos de un accidente de trabajo únicamente en su parte más superficial o más notoria. Cuando se tiene un accidente de trabajo con lesiones, únicamente se consideran como pérdida los costos por la atención médica del involucrado y la pérdida de días de labor por su incapacidad.

Sin embargo, los costos más elevados que acarrea un accidente de trabajo son generalmente aquellos provocados por la interrupción en el funcionamiento de la línea de producción y por el aumento en los costos por aseguramiento.

Por ejemplo, para el caso de un accidente de tránsito en el que participa un camión revolvedor que se dirige a entregar concreto a una obra, el más frecuente de los accidentes de trabajo en las operaciones de las plantas de concretos, se pueden sumar los siguientes costos:

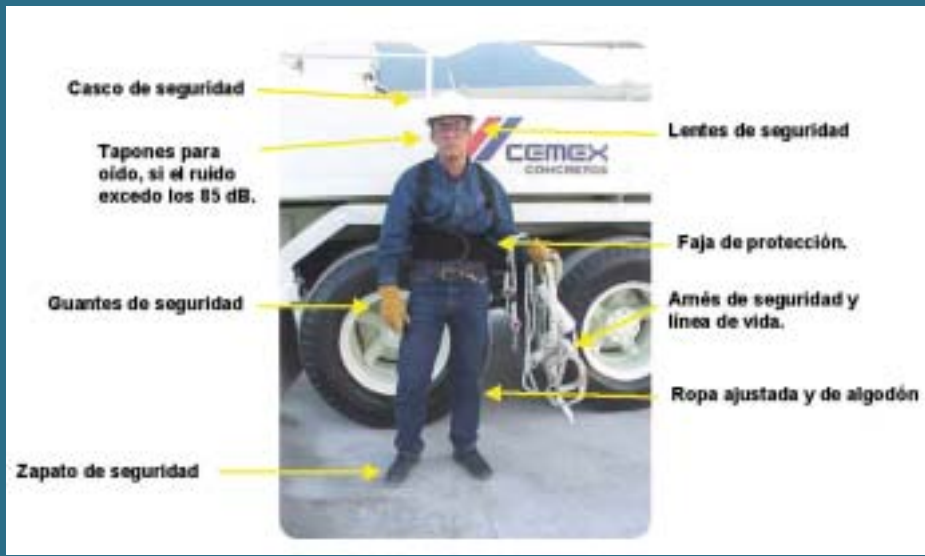
- El costo por la pérdida del concreto transportado, el cual generalmente deberá ser desechado al perder las características solicitadas por el cliente.
- Los costos por la reparación de los daños que resultaron en el camión revolvedor o en los vehículos de los terceros involucrados.
- Los costos por la atención médica de las lesiones resultantes en los participantes en el accidente, así como por las terapias de recuperación por las secuelas.
- El costo por el pago de grúas para mover los vehículos dañados, o por el pago de equipos y materiales necesarios para la limpieza de la vialidad donde ocurre el siniestro, ya que es responsabilidad de la empresa pagar por limpiar los residuos de aceite, combustible o concreto que pudieran ser derramados.
- El costo por el tiempo invertido por el supervisor del operador del camión revolvedor para acudir al lugar del evento y encargarse de su atención.
- El costo por el salario del operador incapacitado que se ausenta de su trabajo por varios días, o meses, para recuperarse de sus lesiones.
- El costo por el tiempo invertido por el personal administrativo que debe realizar los trámites para la atención médica del operador, así como para el seguimiento de su evolución.
- La pérdida de la utilidad que cada camión revolvedor produce al no poder entregar concreto durante varios días o meses, al estar detenido por la autoridad hasta que se realicen los peritajes correspondientes y se determinen las responsabilidades, o por estar en el taller de mantenimiento para la reparación de los daños.
- El aumento en los costos de mantenimiento de los camiones restantes en la planta, que deberán aumentar su carga de trabajo para cubrir la pérdida de capacidad de entrega del camión siniestrado.
- El aumento en el pago de salarios por horas extras a los operadores de los camiones revolventes de la planta, que deberán cubrir el tiempo de trabajo de su compañero incapacitado.
- El aumento en los costos por aseguramiento, principalmente por las primas a pagar a la empresa aseguradora que cubre los costos directos de los siniestros, así como en los pagos al Instituto Mexicano del Seguro Social por el aumento de la prima de riesgo de trabajo de la empresa.

Un desglose similar se puede realizar para aquellos accidentes que ocurren al interior de la planta de concretos, sólo que éstos además tienen el inconveniente de detener el proceso de producción de la planta dosificadora por varias horas para socorrer al lesionado, o por varios días si es que se tuvieron consecuencias de mayor gravedad que ameriten la intervención de las autoridades.

A estos costos de los accidentes de trabajo se deben sumar también otros que no son tan fácilmente cuantificables, como la disminución del aprecio de la comunidad por la marca de la empresa que tiene accidentes con lesionados, o los costos sociales que el dolor causa en las personas y sus familiares.



## Equipo de protección personal



suba a estos equipos para realizar cualquier labor, deberá contar además con el equipo de seguridad necesario para trabajos en altura, como lo son los arneses y las líneas de vida. Además deberá contar con el permiso expreso de su supervisor quien deberá controlar que todos las normas para la realización de este tipo de trabajo de manera segura se respeten.

La mejor estrategia, sin embargo, es minimizar la exposición al riesgo, es decir, para este caso, minimizar el número de veces en que es necesario subir a las alturas de la planta para realizar alguna labor. Un ejemplo de esto es la necesidad que aún se tiene de que una persona suba por la

escalera marina de los silos de cemento para verificar manualmente el nivel del almacén. El riesgo se minimiza si se cuenta con instrumentos en los silos que midan automáticamente el nivel del contenido.

### 2.4. CONTACTOS CON ENERGÍA ELÉCTRICA O NEUMÁTICA

Las líneas de corriente eléctrica, aire a presión, y en algunos casos aceite hidráulico, corren por toda la estructura de la planta

dosificadora y alimentan los equipos e instalaciones auxiliares de la misma.

Es importante por tanto que todo el cableado para electrificar las instalaciones se encuentre debidamente aislado y entubado, y los equipos aterrizados. Estos tubos que conducen cada una de las energías deberán identificarse con un código de colores estándar y ser rotulados con su contenido y el sentido del flujo.

Un cuidado especial deberá tenerse con las instalaciones de los equipos de la acometida eléctrica de la planta, tanto de los transformadores, los cajas de instrumentos, los centros de carga y actuadores, etc. Éstas deberán estar aisladas, identificadas, y el acceso permitido solamente al personal autorizado para intervenir en ellas.

Dada la frecuencia con la que ocurren tormentas eléctricas en la mayor parte de México, es muy importante proteger a las personas y a los equipos de la planta con la instalación de un sistema de pararrayos, que además de evitar que un relámpago alcance a una persona, evitará que la producción se detenga por varias horas o días cuando un equipo es dañado por la sobrecarga eléctrica.

### 2.5. GOLPES POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Al interior de las instalaciones de una planta productora de concretos premez-



Planta dosificadora

clados, se da durante toda la jornada de trabajo un gran movimiento de vehículos. Además de los camiones revolvedores que entran y salen constantemente, con frecuencia ingresan camiones que traen a la planta las materias primas, ya sea en camiones tolva con cemento, camiones quinta rueda con agregados, camiones cisterna con agua, diesel o aditivos para el concreto, o camiones que sacan los escombros residuales o la basura.

Este constante movimiento de vehículos pesados puede ocasionar que los peatones al interior de la planta sean golpeados, por lo que el movimiento de estos últimos por los patios deberá ser restringido, y deberá realizarse únicamente por pasillos claramente identificados para ello, al igual que definir claramente las vías para el movimiento de vehículos al interior y en los alrededores de la planta, y señalizar claramente los límites de velocidad de tránsito.

### 3. RIESGOS EN TRÁNSITO

Los accidentes de trabajo más comunes entre los trabajadores de las plantas concretas se dan entre el personal encargado del transporte del concreto desde la planta a la obra, durante los trayectos de entrega.

Esto se explica en parte el porque los operadores de los camiones revolvedores constituyen generalmente más de dos terceras partes del total de la plantilla de los trabajadores, y porqué la mayor parte de su jornada de trabajo transcurre en los traslados.

Si se considera que un camión revolvedor estándar tiene una capacidad para transportar hasta 7.5 m<sup>3</sup> de concreto, y que en promedio se traslada cargado de unos seis m<sup>3</sup>, los camiones revolvedores en México realizan millones de viajes de entrega al año. De esos viajes, sólo una mínima proporción resulta en un accidente de tránsito (mucho menos del 0.5%), y de ese porcentaje sólo una pequeñísima proporción resulta en un accidente de tal gravedad que lesione al operador o a terceros involucrados.

Sin embargo, dado el tamaño de estos camiones y su peso, unas 30 toneladas cuando están cargados, un accidente de tránsito puede acarrear pérdidas econó-

micas graves y lesiones en las personas, por lo que su control es parte fundamental en un programa de seguridad en el trabajo en la industria del concreto premezclado.

La minimización de los puntos ciegos para el conductor, tanto al frente como a los costados y en la parte posterior de los tractores sobre los que se montan las ollas revolventoras, o la inclusión de sistemas de frenado auxiliar, entre otras mejoras, han permitido en los últimos años disminuir algunas de las condiciones que causan los accidentes. Pero, es la formación de operadores profesionales de camiones pesados lo que asegura que el número, la frecuencia y la gravedad de los siniestros viales se controle.

Sólo un operador experto que conoce su camión y ha sido entrenado profesionalmente para su manejo, puede asegurar que el camión no se vuelque en una curva cerrada al ser tomada a una mayor velocidad de la que el peso y la dinámica de la carga del vehículo permite. Los operadores deben tener una capacitación específica para el manejo de camiones revolventores que consideren las condiciones de tamaño, peso y movimiento de la carga durante los traslados.



*¡Cuidado!  
Auxiliar de planta  
realizando labores  
sin precaución*



Controlar el número y la frecuencia de los accidentes de tránsito asegura el minimizar los costos directos por el pago de daños y lesiones en los vehículos y las personas involucradas, pero con ello se logra también minimizar las pérdidas que resultan de tener camiones revolventes detenidos por la autoridad o en los talleres de mantenimiento sin poder entregar concreto.

Por lo expuesto anteriormente, es el trabajo para el control de los riesgos de trabajo durante los traslados hacia o desde la obra donde se cuela, el que redituará los mayores beneficios para las empresas dedicadas a la venta de concretos premezclados.

#### 4. RIESGOS EN LA OBRA

En los años recientes, las más importantes empresas constructoras en México, y en varios países del mundo, han hecho esfuerzos sobresalientes para ofrecer a sus clientes programas de salud y seguridad en el trabajo como una ventaja competitiva. Los contratos para la construcción de las obras más importantes en nuestro país incluyen cláusulas que aseguren que los contratistas y proveedores

cuentan con especialistas dedicados al control de los riesgos de trabajo, y programas de salud y seguridad laboral que formen parte del sistema de calidad de la empresa.

La construcción se ha mantenido en todo el mundo, sin embargo, como una de las actividades económicas donde más accidentes y enfermedades laborales se producen, y por esta causa es en las obras donde los trabajadores de las empresas del concreto tienen los accidentes de trabajo con lesiones más graves.

Los trabajadores que regularmente acuden a la obra para entregar el concreto, son los que desempeñan los puestos de operadores de bomba, los auxiliares de bombeo, y los operadores de camión revolventador, y en mucha menor medida los supervisores de obra, los vendedores y otros puestos administrativos que atienden a los clientes.

El tipo de accidente de trabajo y la gravedad potencial que afectará cada uno de los puestos, está directamente ligado al tiempo que los trabajadores pasan en una obra y en el nivel de uso que hacen de las instalaciones de la misma.

### Riesgo de trabajo en la industria de la construcción

La industria de la construcción se ha constituido en varios países del mundo, como la actividad económica donde se presenta la tasa más alta de enfermedades y accidentes de trabajo.

En los Estados Unidos de Norteamérica, donde las estadísticas de riesgos de trabajo se han elaborado desde hace varias décadas, la industria de la construcción se ha mantenido desde mediados de la década de los 1970's como aquella con la mayor tasa de accidentes con lesiones en el trabajo, por arriba de industrias como la de manufacturas o la minera.<sup>1</sup>

En aquel país los datos recopilados para el año 2001 en particular, mostraron que las defunciones por accidentes entre los trabajadores de la construcción sumaron 1,226 casos, el 23% del total para todas las industrias, seguidos por los de los trabajadores del transporte con el 18%, los de servicios con el 15%, los trabajadores de las industrias pesqueras, de la explotación forestal y de la pesca en su conjunto, con el 14%, y por los de la manufactura con el 11.3%.<sup>2</sup>

Esto significó para ese año, que se tuviera una tasa de 13.3 defunciones por cada 100,000 trabajadores contratados en las empresas de la construcción.<sup>3</sup>

Estas 1,226 muertes se distribuyeron principalmente en 5 distintos tipos de eventos que provocaron las lesiones fatales de la siguiente manera: El 33% fueron resultados de caídas de los trabajadores desde diferentes niveles, un 13% fueron accidentes en vialidades, 13% fueron consecuencia de contactos con corriente eléctrica, 10% al ser golpeados por objetos, y 9% al ser golpeados por vehículos o equipos en movimiento.

En México, para ese mismo año 2001, el Instituto Mexicano del Seguro Social registró en total 1,145 defunciones por accidentes de trabajo. De estas, el grupo de actividad económica donde más defunciones se registraron fue el de la construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil, con 191 casos, el 17% del total, por arriba de la del transporte terrestre que se ubicó en segundo lugar, en la cual se presentaron 155 casos, un 14%.

<sup>1</sup> Worker Health Chartbook, 2004, CDC-National Institute of Occupational Safety and Health, fig 2-75, págs. 85.

<sup>2</sup> Census of fatal occupational injuries, serie id: CFU00000081; "Fatalities by detailed private industry", (2001). Bureau of Labor Statistics; US Department of Labor.

<sup>3</sup> Worker Health Chartbook, 2004, CDC-National Institute of Occupational Safety and Health, pág 240.

<sup>4</sup> Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2001. Tabla de "Grupos de actividades económicas con mayor número de accidentes de trabajo". Web-Page STPS.

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo. IMSS, Formato SUI55/ST-5.



“Un puesto de trabajo que requiere una especial atención para atender sus riesgos de caídas desde diferente nivel en la obra, es el de los auxiliares de bomba, especialmente los auxiliares de bombas estacionarias”.

Los operadores de camión revolvedor acuden a la obra solamente a dejar el concreto que transportan, ya sea al verterlo a la tolva receptora del equipo que lo bombeará a un nivel superior, o directamente en elementos como pisos, cimentaciones, etc. Ya sea en estas dos formas frecuentes de entrega, o en otras variantes de las mismas como la entrega en cucharones que son elevadas por plumas o bandas transportadoras, el operador de camión revolvedor no se aleja demasiado de su vehículo, por lo que difícilmente es afectado por los riesgos más graves de las obras, como las caídas de diferente nivel o los golpes por los vehículos en movimiento.

Por esta razón los riesgos típicos para este puesto de trabajo están relacionados con su interacción con el camión revolvedor, y son los siguientes:

#### **4.1. GOLPES CONTRA EL INTERIOR DE LA CABINA DEL CAMIÓN CUANDO ÉSTE SE “ACUESTA” EN LA OBRA**

Un camión pesado deberá circular o estacionarse al menos a una distancia no menor de 30 cm por cada 30 cm de profundidad que tenga una zanja o excavación en la obra. Esta es la regla de 1 a 1 que todo conductor de vehículos pesados debe conocer. De la misma manera el operador deberá tener cuidado en la revisión de los accesos y el lugar final donde estacionará su camión para evitar hacerlo sobre suelos que fallen, y ocasionen que el camión se vuelque o se “acueste” sobre uno de sus costados.

Como las condiciones en las obras cambian todos los días, un operador experto deberá estar pendiente de estos riesgos en cada viaje de entrega y solicitar a los responsables de la obra de construcción el mejorar los accesos, y de esta manera asegurar un suministro de concreto sin interrupciones que beneficiará a ambas partes.

#### **4.2. GOLPES POR CAÍDAS DE DIFERENTE NIVEL DESDE EL CAMIÓN.**

Un accidente muy común entre los operadores de camiones pesados son los resbalones o tropezones que provocan caídas

desde diferentes niveles del vehículo. Esto ocurre generalmente cuando se baja o se sube a la cabina o la parte posterior de la olla sin utilizar las reglas de los tres puntos (siempre tener de las dos manos y los dos pies al menos tres puntos en contacto mientras se sube o se baja).

Una variante de este tipo de accidentes es que el operador pise al brincar desde estas dos partes del camión, varillas o maderos con clavos que le provoquen heridas punzo-cortantes en los pies, o que simplemente caiga sobre una superficie irregular y que sus tobillos se doblen y los hagan caer.

#### **4.3. ATRAPAMIENTOS ENTRE LAS PARTES MÓVILES DEL MÓDULO REVOLVEDOR**

En los modelos más antiguos de camiones revolvedores, o en aquellos más recientes donde se han cambiado los canalones originales de la olla, es frecuente encontrar que los mismos no cuentan con todas las asas de donde pueden ser tomados para moverlos. El operador puede entonces colocar su mano para jalarlos en el lugar donde los canalones hacen bisagra, por lo que puede ocurrir un atrapamiento que lesione los dedos o la mano completa.

Es por lo tanto importante que a los canalones, además de verificar que cuentan siempre con las asas para manipularlos con seguridad, se les coloque un mecanismo que impida que embonen en un solo movimiento, atrapando al operador.

Otro punto donde los atrapamientos son frecuentes es entre los rodillos de soporte y la pista sobre la que rueda el tambor de la olla. A este lugar se acercan con frecuencia los operadores para retirar el concreto que ha caído, y que al no poder retirarlo con el chorro de agua a presión de sus tanques auxiliares, lo hacen con una mano que resulta atrapada.

Los operadores y auxiliares de bomba se enfrentan además del riesgo que supone el mover y estacionar un vehículo pesado





en la obra y que el piso falle, a los tres siguientes riesgos más graves:

#### **4.4. CONTACTO CON CABLES DE CORRIENTE ELÉCTRICA**

Las plumas de los módulos de bombeo telescópico al ser desplegadas pueden hacer contacto directo con las líneas aéreas de corriente eléctrica, o provocar un arco eléctrico aun sin tocarlas, que dan como resultado el que el camión se convierte en un conductor que transmite la corriente desde los cables a tierra. Así, toda aquella persona que toca el camión durante el evento, o aun aquella que se encuentra a pocos metros del equipo, puede recibir una descarga de voltaje que en no pocas ocasiones provoca quemaduras o lesiones internas muy graves que producen la muerte.

Es por esto muy importante que tanto los supervisores de los operadores de la bomba, así como los responsables de la obra, establezcan una comunicación amplia y con el tiempo adecuado que permita eliminar estos riesgos cuando se cuelan elementos que están abajo o en la cercanía de fuentes de corriente eléctrica, a las cuales la pluma de la bomba no deberá acercarse jamás a una distancia menor a cinco metros cuando el clima es seco.

Más importante es respetar la opinión de los operadores de bomba cuando se niegan a utilizar una bomba pluma en estas condiciones de riesgo, porque al fin y al cabo, siempre pueden ofrecer una opción segura para entregar el concreto.

#### **4.5. CAÍDAS DESDE DIFERENTE NIVEL DESDE LOS ELEMENTOS QUE SE CUELAN**

Los modernos sistemas de control remoto de los módulos de bombeo, han permitido que los operadores manejen el movimiento de las plumas telescópicas desde posiciones que les permiten una mejor visión del vaciado del concreto.

Los operadores y sus auxiliares se colocan frecuentemente en la cercanía o sobre el elemento que están colando, como sucede al pararse sobre la cimbra de una losa que puede colapsar por el mal diseño o armado, o por el peso del material y de

las personas que están sobre la misma, las cuales caen a los niveles inferiores.

Un puesto de trabajo que requiere una especial atención para atender sus riesgos de caídas desde diferente nivel en la obra, es el de los auxiliares de bomba, especialmente los auxiliares de bombas estacionarias.

El bombeo estacionario se utiliza para elevar el concreto a aquellas construcciones de los edificios o construcciones más altas, como lo son los rascacielos donde las plumas telescópicas no pueden llegar. Las bombas estacionarias bombean el concreto por un sistema de tuberías que deben ser instaladas aseguradas verticalmente a las paredes de los edificios, lo que significa que estos tubos tienen un elevado manejo por los auxiliares, ya que estos tienen que cargarlos, izarlos utilizando cuerdas desde los pisos mas altos, unirlos mediante abrazaderas y con herramientas manuales, trabajar con ellos de cara al vacío, o subir por las instalaciones de la obra que no siempre son muy robustas.

Es imprescindible por lo anterior que tanto los operadores de bombas como los auxiliares cuenten con sistemas para contrarrestar las caídas que son comunes en la industria de la construcción. Un sistema de arneses y líneas de vida retráctiles que permitan libertad de movimiento permitirá disminuir el riesgo de una caída al vacío y sus graves consecuencias.

Al personal de las cuadrillas de bombeo se les deberá además entrenar en la identificación y prevención de los riesgos por el uso de las instalaciones provisionales en las obras de construcción, como lo son las escaleras, los andamios, etc., las cuales por su misma precariedad pueden fallar.

#### **4.6. GOLPES POR TUBERÍAS, HERRAMIENTAS O POR CONCRETO A PRESIÓN**

El bombeo del concreto utilizando bombas telescópicas o estacionarias, se realiza transportando el mismo a través de tuberías que soportan las presiones de ese trabajo. Un programa de mantenimiento que incluya en sus revisiones programadas la medición de los desgastes de las paredes de los tubos, y la sustitución de los tubos dañados, minimizará los riesgos de fracturas en los mismos durante las descargas que expulsen concreto

## Ligas a sitios en internet

### PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN , Y DEL CONCRETO PREMEZCLADO EN PARTICULAR

(1) <http://www.cdc.gov/elcosh/Spanish/index.html> ←

Página desarrollada por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH, por sus siglas en inglés), y dedicada a la identificación y prevención de riesgos de trabajo en la industria de la construcción. Se puede encontrar información de aplicación sencilla y en español, ordenada por puestos de trabajo, tipo de obra de construcción, tipos de riesgos, etc.

(2) [http://agency.osha.eu.int/index\\_es.htm](http://agency.osha.eu.int/index_es.htm) ←

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, que tiene su sede en Bilbao, España, ofrece en esta página una amplia biblioteca de material sobre salud y seguridad laboral. Con el apoyo de esta página web busca lograr su objetivo de "hacer que los puestos de trabajo europeos sean más seguros, saludables y productivos". Incluye un amplio apartado para la industria de la construcción.

(3) <http://www.mtas.es/insht/> ←

Página web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), del Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales de España. Una sobresaliente fuente de información en español sobre riesgos de trabajo, y métodos para su prevención y control. En su amplia biblioteca de material descargable se pueden encontrar análisis de riesgos de las plantas dosificadoras y de los camiones revolventes, entre otros equipos y materiales de la industria del concreto premezclado.

(4) [http://www.osha.gov/SLTC/etools/construction\\_sp/index.html](http://www.osha.gov/SLTC/etools/construction_sp/index.html) ←

Página web con material en español dedicada a la industria de la construcción por la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por sus iniciales en inglés), del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos. Una guía electrónica sencilla y de fácil acceso para conocer los principales riesgos de trabajo de la industria y la manera de prevenirlos.

(5) <http://www.cdc.gov/elcosh/docs/d0100/d000044/d000044.pdf> ←

Uno de los problemas frecuentes en la industria del concreto premezclado es que en las ollas revolventes se quede concreto solidificado que no pudo sacarse a tiempo por fallas de mantenimiento o accidentes de tráfico. Como alguien tiene que entrar al interior de la olla a limpiarlo, la persona que lo haga y sus supervisores deben conocer los riesgos que este trabajo significa y cómo evitar lesiones durante su realización. En este documento se presenta una guía rápida y clara sobre el tema.



a presión que puede alcanzar a las personas que se encuentran en las cercanías.

Como se anotaba en el punto anterior, la instalación de las tuberías que eleven el concreto en los edificios más altos mediante máquinas de bombeo estacionario, requiere de un gran manejo por los auxiliares que pueden resultar lesionados por golpes provocados por los mismos tubos que se instalan, o por las herramientas de trabajo utilizadas durante esas labores.

El entrenar a la cuadrilla de bombeo para que realice en equipo el trabajo de instalación y vaciado del concreto, y el proporcionarles todo el herramental y equipo de seguridad personal necesario, ayudará a disminuir la frecuencia y la gravedad que los golpes en la manipulación de tubos de hierro con un peso de al menos 35 kilogramos pueden ocasionar.

Finalmente, el personal administrativo de las plantas productoras de concretos premezclados que acuden a las obras de construcción, principalmente para la atención al cliente, el

control de la calidad o la coordinación de la entrega, enfrenta además de los riesgos típicos de la industria de la construcción, el riesgo de sufrir accidentes de tráfico, por lo que a los puestos de trabajo como vendedores, gerentes, jefes de planta, laboratoristas, coordinadores de obra, etc. se les deberá entrenar también en el manejo a la defensiva de vehículos y en la prevención de los riesgos de trabajo en las obras de construcción. 🚗

<sup>1</sup> Worker Health Chartbook, 2004, CDC-National Institute of Occupational Safety and Health, fig 2-75, págs. 85.

<sup>2</sup> Census of fatal occupational injuries, serie id: CFU00000081; "Fatalities by detailed private industry", (2001). Bureau of Labor Statistics; US Department of Labor.

<sup>3</sup> Worker Health Chartbook, 2004, CDC-National Institute of Occupational Safety and Health, pág 240.

<sup>4</sup> Estadística Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo 2001. Tabla de "Grupos de actividades económicas con mayor número de accidentes de trabajo". Web-Page STPS.

Fuente: *Coordinación de Salud en el Trabajo*. IMSS, Formato SUI55/ST-5.