

NTP 90: Plantas de hormigonado. Tipo radial

Concrete mixers
Bétonnières

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

Pedro Sabaté Carreras
Facultativo de Minas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Objetivo

La presente nota sobre centrales hormigoneras del tipo radial forma parte del grupo genérico de instalaciones de producción de hormigón; en ella se analizan y describen tanto las instalaciones propiamente dichas como los riesgos más frecuentes que se presentan en los procesos de trabajo. Al propio tiempo se indican medidas y disposiciones tendentes a subsanar las situaciones de riesgo.

Descripción

La denominación de plantas de hormigonado de tipo radial está determinada por la disposición de los acopios de áridos. En este sistema los áridos se almacenan directamente en el suelo y las distintas granulometrías se separan mediante tabiques a modo de radios que conforman sectores circulares completando un semicírculo. (Ver Fig. 1).

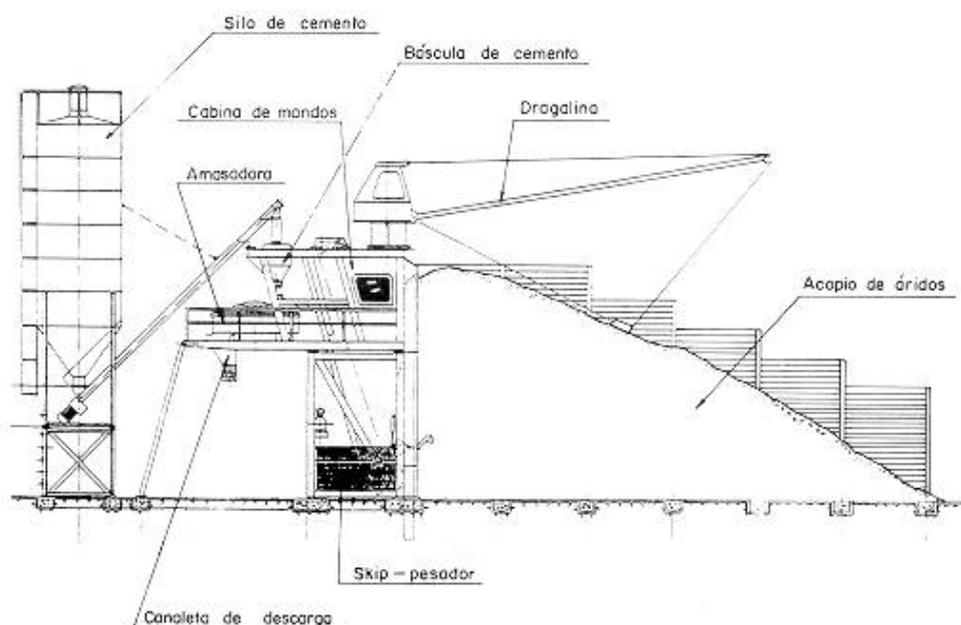


Figura 1. Esquema de una planta hormigonera tipo "radial" con dragalina y amasadora

El paso de los áridos desde el acopio a la báscula de dosificación se realiza a través de las aberturas practicadas en un bastidor, generalmente metálico, que es el centro donde confluyen los distintos tabiques divisores. El bastidor sirve de base de sustentación a la dragalina con su cabina de mandos, que remonta los áridos del acopio hasta las bocas de alimentación. Tras la dosificación de las distintas granulometrías, los áridos son conducidos mediante un skip al punto de amasado que generalmente se encuentra a una cota superior.

Una variante de este tipo de centrales consiste básicamente en la sustitución de la dragalina por los denominados radorascadores, que en esencia son cangilones montados sobre un soporte sin fin a base de cadenas o de una banda transportadora. Los cangilones arrastran los áridos de los acopios y los conducen directamente hasta la báscula para su dosificación.

Situaciones de riesgo y medidas preventivas

No se consideran los riesgos de carácter general, como pueden ser: Caídas a nivel, contactos eléctricos, atrapamientos en transmisiones, etc.

Seguidamente se tratan las situaciones consideradas como particulares o específicas de este tipo de instalaciones.

Remontar los áridos acopiados hasta las bocas de salida es la función que realizan las dragalinas o los radio-rascadores. Durante el lanzamiento de la cuchara y el arrastre de la misma mediante cables, o bien en el desplazamiento del brazo y de los cangilones de los radio-rascadores, pueden producirse importantes lesiones para las personas que ocasionalmente estén situadas en la zona de operación y resulten alcanzadas. Por ello debe establecerse una clara delimitación de los límites del acopio y un sistema de cerramiento, de forma que el personal no circule por la zona de acción de la cuchara de la dragalina o de los radio-rascadores. Igualmente mientras los camiones descargan los áridos en los acopios, no debe funcionar ni la dragalina ni los radio-rascadores.

En las dragalinas de funcionamiento no programado, el maquinista debe acceder a la cabina de mandos situada en lo alto del bastidor de los acopios de áridos. Este acceso generalmente se realiza desde otras zonas de la instalación, a través de plataformas, escaleras o pasarelas elevadas que deben equiparse con barandillas de seguridad. En los casos en que dicho acceso se haga mediante escalas de "gato", éstas dispondrán de aros quitamiedos, con una separación máxima de un metro y provistas de tirantes de unión.

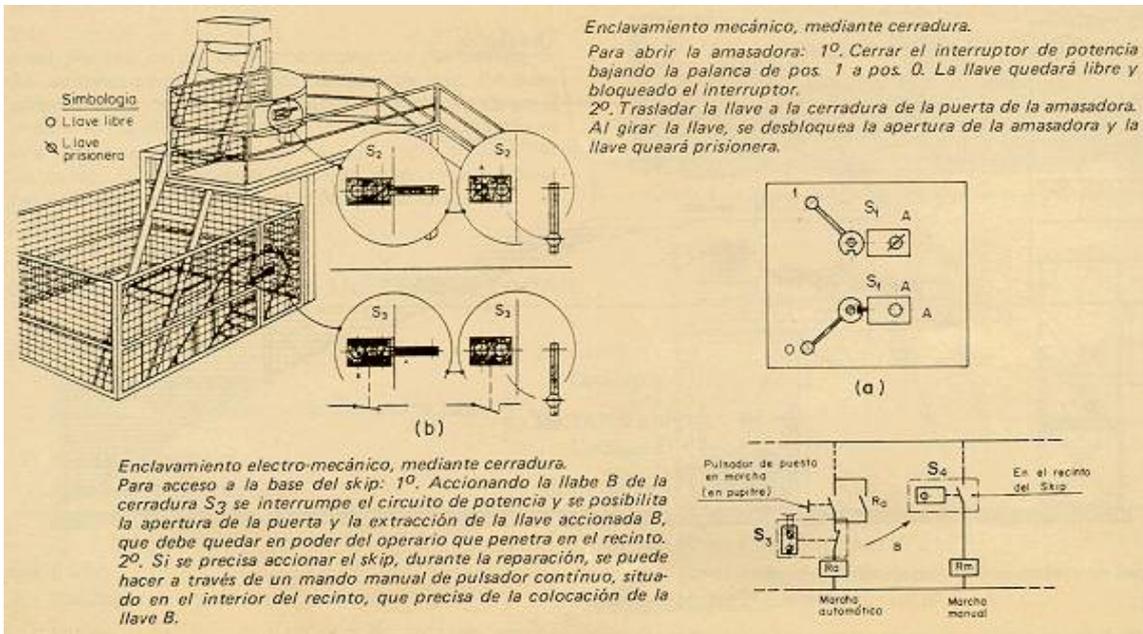
Las mismas circunstancias y medidas preventivas son aplicables a los silos de cemento y a otras zonas de la instalación.(Ver Fig. 2)



Figura 2. Silo de cemento equipado con escala de "gato"

En las instalaciones en que el pesaje de los áridos y/o el skip elevador se sitúan en foso, es preciso la colocación de barandillas suficientemente resistentes en todo el perímetro del foso.

La cuba del skip elevador de los áridos se desplaza mediante ruedas, a lo largo de un camino de rodadura, hasta producir el vertido en la tolva de descarga o en el elemento de amasado de que se disponga. En el recorrido pueden producirse atrapamientos entre el camino de rodadura y las ruedas. Por ello, es menester que todo el recorrido de la cuba del skip quede protegido mediante un cerramiento, por interposición de elementos a modo de pantalla, que impidan el contacto ocasional tanto con las partes de rodadura como los elementos en movimiento (cables, cuba, cabrestante, etc.). El apantallamiento debe disponerse de forma que su apertura únicamente sea posible cuando la cuba esté parada y debe producir la total inmovilización de la cuba en tanto que permanezca abierto. (Ver fig. 3).



de enclavamiento para el skip y la amasadora

Figura 3. Sistemas

El acceso a la parte baja del skip es preciso para realizar labores de limpieza, tarado y de mantenimiento en general. En muchos de los casos es preciso que la cuba del skip se encuentre en posiciones elevadas, lo cual implica un grave riesgo si se produce la caída o descenso de la cuba. Así pues, el acceso al recinto de la parte baja del skip debe dar lugar a la desconexión eléctrica del sistema de mando automático y de forma especial del cabrestante. En los casos en que la cuba esté elevada, además debe producirse un bloqueo mecánico de la cuba que impida su caída, aún en el caso de rotura de los cables de arrastre (por ejemplo, mediante la interposición de pasadores, abrazaderas, etc., en el camino de rodadura).

En las canaletas, salidas de básculas o de silos de cemento y por diversas circunstancias se producen atascos o retenciones de los materiales que, para ser eliminados, en ocasiones requieren la actuación de un operario golpeando sobre las paredes exteriores o accediendo al interior. Para realizar estos cometidos el operario, generalmente, debe encaramarse sobre elementos de la propia instalación y manipular en posturas difíciles y desde superficies inestables. Estas situaciones pueden evitarse con un cuidadoso diseño de todas las bocas de salida y canaletas, que deben tener secciones amplias y sin estrangulamientos ni cambios bruscos de dirección. Las pendientes deben ser lo mayor posible a fin de evitar adherencias. Igualmente, debe procurarse una fácil sustitución de las planchas sometidas a desgaste por la circulación del material. En la actualidad se dispone de diversidad de elementos neumáticos, vibrantes o mecánicos que, a través de automatismos de actuación opcional o programada, evitan la formación de atascos y retenciones; o que permiten su resolución sin necesidad de la intervención directa del operario sobre el punto conflictivo. Si no es posible adoptar ninguna de las soluciones anteriores y resulta preciso acceder a los puntos conflictivos, deberán disponerse plataformas de trabajo adecuadas con accesos seguros. (Ver Fig. 4)

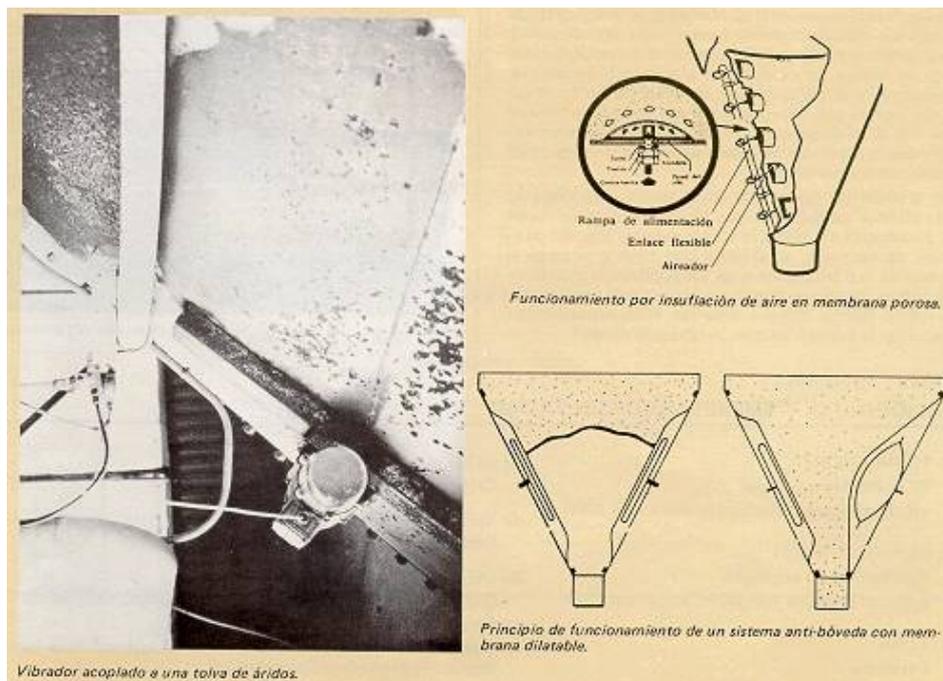


Figura 4. Algunos sistemas anti-bóveda

En las hormigoneras y amasadoras de cuba giratoria, puede producirse el contacto de la cuba en movimiento con los operarios. La protección puede establecerse mediante un sistema de cerramiento por interposición de elementos, a modo de pantalla, que impida el contacto fortuito con las partes en movimiento. La apertura del sistema de cerramiento debe implicar el paro y bloqueo automático del movimiento de la cuba.

Un grave riesgo de atrapamiento se presenta al introducir la mano en el interior de la cuba de la hormigonera o amasadora, para retirar elementos extraños o para verificar la bondad de la mezcla, estando el aparato en funcionamiento. Es por ello que las trampillas y ventanas de registro existentes en las cubas, deben disponer de un automatismo (final de carrera, enclavamiento por llave, etc.) que imposibilite su apertura cuando está en funcionamiento; o bien que al producirse la apertura, de lugar a la detención del movimiento de mezclado. (Ver Fig. 3(a)).

Generalmente el suelo de los distintos pisos, plataformas, escaleras, etc., de las instalaciones, se construye con paneles metálicos perforados a fin de evitar encharcamientos y la acumulación de polvo, residuos, etc.. La abertura máxima de los intersticios no debe ser superior a los 10 milímetros, a fin de que no cuelen elementos o materiales pesados que podrían alcanzar al personal situado a un nivel inferior.

En algunas centrales, especialmente para producción de prefabricados, se realiza la adición de vapor de agua en el proceso de amasado. El contacto ocasional con escapes o con los elementos del circuito, pueden dar lugar a lesiones por quemaduras. Por ello debe asegurarse la estanqueidad del circuito de vapor y dotarlo de un eficaz aislamiento térmico en todas las partes que sean accesibles. Los puntos susceptibles de escape deben situarse de forma que no puedan alcanzar directamente al personal.

En los puntos en que se produce el salto de materiales: cemento, áridos, y arenas sin lavar obtenidas por molienda, se producen ambientes pulverulentos, cuya inhalación a lo largo del tiempo puede afectar particularmente al operario que tiene a su cargo el manejo de la planta. Para evitar la propagación al ambiente, es preciso confinar los focos pulverulentos, mediante la instalación de mangas de material flexible (goma, lona, etc)(Ver Fig. 5), o bien con paneles rígidos a modo de cajas. Durante la carga neumática del cemento, el aire del silo escapa por el respiradero arrastrando gran cantidad de polvo de cemento, por lo que debe pasar por un equipo de filtrado (Ver Fig. 6). Como medida complementaria, es recomendable que la cabina de mandos disponga de un sistema de renovación de aire filtrado.



Figura 5. Enlace flexible entre tornillo transportador y báscula

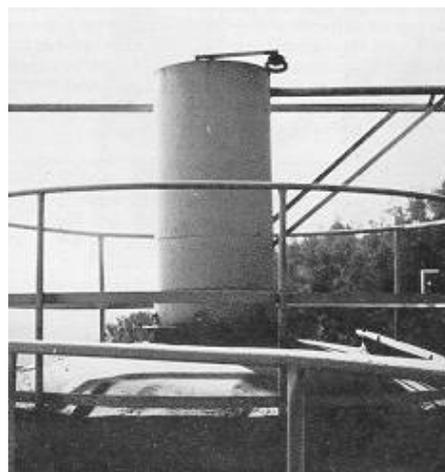


Figura 6. Equipo de depuración del aire de un silo de cemento

Son diversas las fuentes de ruido que se producen en estas plantas: caídas de áridos, elementos neumáticos de los automatismos, compresor, amasadora, etc. En cualquiera de los casos, el personal que tiene a su cargo el manejo de la planta suele tener los pupitres de mando en una cabina, que en su interior no tiene focos generadores de ruido. Dichas cabinas deberían estar insonorizadas para evitar la exposición a los ruidos exteriores.

Bibliografía y empresas consultadas

(1) PIERRE REBUT

Centrales hormigoneras

Editores Técnicos Asociados. Barcelona 1975

(2) PIERRE CORMON

Fabricación del hormigón

Editores Técnicos Asociados. Barcelona 1979

(3) ELBA

Catálogos

(4) GIRO

Catálogos

(5) TEKA ESPAÑA

Catálogos

(6) INRS

Dispositifs de verrouillage avec asservissements de sécurité

Cahiers de Notes Documentaires n° 993

Ensembles automatiques de fabrication d'agglomérés en béton

Cahiers de Notes Documentaires n° 312