

# CONDICIONES DE SALUD Y SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE HORMIGÓN ARMADO EN ALTURA

## HEALTH AND SAFETY CONDITIONS IN WORKS OF REINFORCED CONCRETE TALL BUILDINGS

*T.S. Salomone*

*1.-Becario de Estudio CIC-LEMIT. salomonetalia@gmail.com*

53

### RESUMEN

En la República Argentina desde el año 2003, el proceso de reactivación económica trajo aparejado un crecimiento, tanto en la inversión privada como en la pública, impulsando así el desarrollo del sector inmobiliario. Esto repercutió en un importante aumento de obras, un gran número de empresas y el incremento de mano de obra sin calificación.

En este trabajo se analizan los factores más importantes que causan los accidentes en la industria de la construcción, mediante el estudio y relevamiento de diferentes obras de la Ciudad de La Plata. Se consideran para el análisis de las principales problemáticas, los edificios en altura de viviendas unifamiliares y comerciales durante la ejecución de las estructuras de hormigón armado.

Se propone un modelo para la seguridad ocupacional en la industria de la construcción, basado en la prevención, el cual contempla un plan integral de seguridad que comienza desde la etapa de diseño hasta la finalización de la obra.

*Palabras clave: hormigón armado, seguridad, construcción.*

### ABSTRACT

In Argentina since 2003, the process of economic reactivation brought about a growth in both private and public investment, thus promoting the development of real estate sector. This led to an important increase of works, a growing number of companies and an increase in unskilled labor.

In this paper, the most important factors causing accidents in the construction industry are analyzed through the study and survey of various works in La Plata City. For the analysis of main problems, tall

buildings with single-family and commercial housing were studied during the execution of reinforced concrete structures.

On this basis, it is proposed a model for occupational safety in the construction industry, based on prevention, which includes a comprehensive security plan that starts from the design stage to completion of the work.

**Keywords:** *reinforced concrete, safety, construction.*

## INTRODUCCIÓN

En la República Argentina desde el año 2003, el proceso de reactivación económica trajo aparejado el crecimiento de la inversión privada como de la pública; impulsando así, el desarrollo del sector inmobiliario. Esto repercutió en un importante aumento de obras, un gran número de empresas y en el incremento de mano de obra sin calificación.

Considerándose que la construcción de núcleos urbanos está fuertemente vinculada en la búsqueda de maximizar lotes, constituyendo “ciudades en vertical” y teniendo en cuenta que los proyectos de viviendas unifamiliares son diseñados por arquitectos e ingenieros, se erigen edificios que alcanzan alturas superiores a los 50mts.

Estos proyectos son posibles de realizar por el avance y dominio de la tecnología del hormigón fresco durante el colado, bombeo y compactación. La incorporación de aditivos permitió modificar las propiedades del hormigón, adecuándose a las necesidades del proyecto y/o requerimientos de la obra. De esta manera, se logró proyectar el material sobre las superficies obteniendo elementos estructurales más delgados; así como bombearlo a grandes alturas sin perder la trabajabilidad.

En la actualidad, a excepción de las grandes obras (puentes, centrales hidroeléctricas, plantas de agua, etc.), la construcción está desarrollada principalmente por pequeñas y medianas empresas (PyMES), cuya característica principal es “la subcontratación” y su amplia rotación de personal; implicando así la convivencia con otros grupos de trabajadores independientes especializados en tareas específicas con recursos



y capacidades limitadas. Las relaciones laborales, bajo la forma de trabajo sin contrato y/o por tiempo indeterminado, disminuyen las posibilidades de gestionar sistemas preventivos en seguridad e higiene ocupacional.

Es de destacar el bajo cumplimiento de las normas de higiene y seguridad, especialmente en la ejecución de las estructuras de hormigón armado, que implica no sólo trabajar sobre escenarios inestables o irregulares (andamios y plataformas improvisados y precarios), en condiciones ambientales de gran amplitud térmica (extremo calor o fríos intensos), así como la presencia de vientos y lluvias; sino que trae aparejado un alto riesgo de CAÍDAS A DISTINTO NIVEL y un costo humano que se traduce en el desequilibrio entre la carga y la capacidad de trabajo físico del individuo, desarrollando trastornos músculo-esqueléticos (TME).

Generalmente los riesgos de accidentes de trabajo están asociados a actos inseguros y/o condiciones inadecuadas en el ambiente de trabajo, como así también a la deficiente responsabilidad de control en materia higiene y seguridad correspondiente a las contratistas principales.

De este modo, se puede inferir que la siniestralidad en las obras depende de varios factores a saber:

- Escala de la empresa.
- Relación con los contratistas y subcontratistas.
- La formación y experiencia del trabajador en relación a la tarea que desempeña.
- La falta de un plan de diseño y dirección de acciones tendientes a prevenir los accidentes.
- Carencia de gestiones multidisciplinarias con profesionales en materia de higiene y seguridad.

### ACCIDENTABILIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

En la Tabla 1, se puede observar que existe un incremento de la participación de los trabajadores asalariados de la construcción sobre el total de

la economía nacional. Esta participación trae aparejado el incremento de empleos en otros sectores que influyen directa o indirectamente sobre la economía nacional.

Entre los años 2003 y 2008, el sector de la construcción registra un crecimiento en el período que alcanza un 184% contabilizando en promedio para este último período (enero – septiembre), como respuesta a una mayor inversión del sector público y privado.

Si consideramos que el índice de siniestralidad está representado por la frecuencia con la que se producen los siniestros en relación a la prestación laboral, durante el período 2003-2007 se registra un incremento de los accidentes en un 61%, siendo directamente proporcional con el crecimiento económico del último período.

**Tabla 1:** Empleados cubiertos en el sector de la construcción y en el total de la economía. Año 2003 - 2008.

	2003	2004	2005	2006	2007	Ene-Sep. 2008
Construcción	158.239	220.748	301.891	379.903	449.617	450.669
Total Economía	4.716.556	5.355.265	6.000.749	6.676.918	7.248.484	7.679.274
Participación %	3,4%	4,1%	5,0%	5,7%	6,2%	5,9%

**Tabla 2:** Siniestros registrados en el sector de la construcción período 2003- 2007 y el total de la economía.

Circuito de evacuación	2003	2004	2005	2006	2007	Ene-Sep. 2008
Construcción	158.239	220.748	301.891	379.903	449.617	450.669
Total Economía	4.716.556	5.355.265	6.000.749	6.676.918	7.248.484	7.679.274
Participación %	3,4%	4,1%	5,0%	5,7%	6,2%	5,9%

**Tabla 3:** Siniestros registrados en el sector de la construcción según el tipo de siniestro período 2003- 2007.

Tipo de siniestro ocurrido	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007
Acc. In itinere	1.538	2.499	3.252	4.410	6.413
Enf. profesional	110	161	182	330	341
Reagravación	891	1.360	1.948	2.540	3.046
Acc. De trabajo	25.964	41.310	60.185	75.797	83.900
Total	28.503	45.330	65.567	83.077	93.700

Referenciando las estadísticas aportadas por la Superintendencia de Riesgos de Trabajo (SRT), en la Tabla 2 se presenta un resumen de la accidentabilidad en la industria de la construcción (período 2003-2007).

En la Tabla 3, se observa que los accidentes de trabajo, concentran el mayor porcentaje de los ocurridos en el período, disminuyendo hacia el año 2007. Los accidentes in-itinere se incrementan de un 5,4% a un 6,8% durante el citado período.

En la Tabla 4 se observa que la baja laboral e incapacidad concentra el 86% del total. Los fallecimientos se mantienen a lo largo del período.

En la Tabla 5, los datos dan cuenta de la relación en la distribución de siniestros según el tamaño de la empresa se observa que las PyMES, que tienen 101-500 trabajadores concentran la mayor cantidad de los casos (31,2%). En un segundo nivel se encontrarían las que poseen 51-100 y 11-25 (17,3 y 12,8, respectivamente).

En la Figura 1 presentan las estadísticas aportadas desde el año 2003 hasta el año 2012, indicando que los accidentes se encuadran dentro de las siguientes formas de ocurrencia, la mayor cantidad de casos se presentan por pisadas, golpes y choques por objetos (26%), otras formas de accidentes (26%), siguiendo las “caídas de personas (20%)”

**Tabla 4:** Siniestros registrados en el sector de la construcción según el tipo de registro período 2003- 2007.

Tipo de registro	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007
Con baja e incapacidad	24.697	40.424	57.759	73.404	83.129
Mortal	75	99	108	158	163
Sin baja	3.731	4807	7.700	9.515	10.408
Total	28.503	45.330	65.567	83.077	93.700

**Tabla 5:** Siniestros registrados en el sector de la construcción según el tamaño de la empresa. 2007.

Tamaño de la empresa s/cantidad de empleados.	Cantidad	%
1 empleado.	377	0.4%
2 empleado.	619	0.7%
3 - 5 empleados.	2.529	2.7%
6 - 10 empleados.	4.873	5.2%
11 – 25 empleados.	11.974	12.8%
26 – 40 empleados.	9.166	9.8%
41 - 50 empleados.	5.101	5.4%
51 - 100 empleados.	16.188	17.3%
101 – 500 empleados.	29.262	31.2%
501 -1500 empleados.	9.987	10.7%
1501 – 2500 empleados.	1.542	1.6%
2501 – 5000 empleados.	1.182	1.3%
Más de 5000 empleados.	64	0.1%
Sin trabajadores declarados.	836	0.9%
TOTAL	93.700	100%

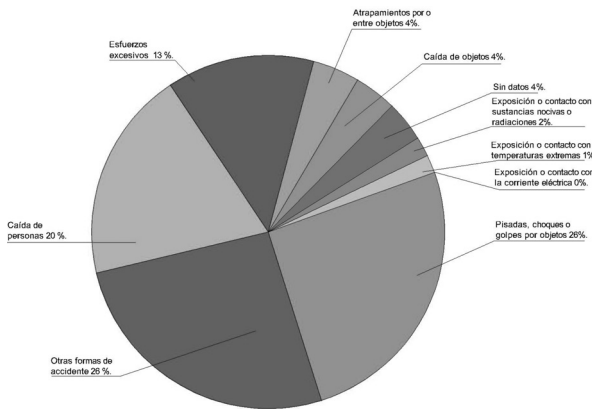


Figura 1. Estadísticas de accidentes en obras.

y por último los sobreesfuerzos físicos asociados a la manipulación de cargas, a los movimientos repetitivos, fatiga física y posturas inadecuadas (13%).

A partir de los datos presentados, puede observarse que el sector de la construcción genera cuantiosos accidentes laborales, detectándose como tendencia de mayor accidentabilidad las empresas con nómina de trabajadores entre 50 y 500, puede atribuirse esto a que las grandes empresas (501 a 5000 trabajadores) poseen sistemas de gestión en seguridad ocupacional enmarcadas en normas internacionales, sistemas que incluyen entre otros requisitos procedimientos de trabajo y la formación específica de cada individuo de acuerdo al oficio que desempeña.

También, puede observarse que los siniestros fueron incrementándose en los últimos años, no sólo en accidentes graves y/o mortales sino en incapacidades permanentes, ocasionando así un costo social y familiar.

### Modelo de seguridad ocupacional en la construcción en argentina

La primera Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Ley N° 19.587, se sanciona en el año 1979. Se aplica específicamente a la construcción

mediante el Decreto 911/96 en el cual se establece la presentación de un programa de seguridad obligatorio (Res. SRT 51/97) el cuál debe integrar el legajo técnico de obras con el propósito de establecer las medidas necesarias para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores.

Durante la ejecución de la obra, las empresas, están obligadas a contratar un profesional con especialidad en seguridad e higiene que deberá controlar las actividades de las contratistas o subcontratistas; entre sus tareas principales se encuentran la elección de equipos adecuados al trabajo y la producción, para reducir los efectos nocivos sobre la salud.

A partir del año 1996, con la sanción de la Ley N° 24.557 de Riesgos de Trabajo, las empresas se encuentran obligadas a contratar un seguro obligatorio que cubra las contingencias que se presentan durante el desarrollo de las actividades.

En el año 2001 debido al alto nivel siniestral que presentaban las empresas, la SRT desarrolló un Plan Integral de Prevención llamado “Programa Trabajo Seguro para Todos”, con el propósito de disminuir y/o reducir el índice de accidentabilidad y/o mejorar las condiciones de trabajo, mediante un sistema permanente de seguimiento y control durante la ejecución. Este plan selecciona a aquellas empresas que tienen más de 50 trabajadores y que además presentan un índice de incidencia siniestral superior en un 10% al promedio de su mismo sector de actividad y tamaño.

### Problemática actual y posibles soluciones

Es sabido que la industria de la construcción, genera gran cantidad de trabajo, se desarrolla en diferentes contextos siendo un sector productivo discontinuo y no repetitivo. Dentro del mismo intervienen simultáneamente diferentes oficios produciéndose accidentes en relación al personal que trabaja dentro de ella.

Del estudio y relevamiento de diferentes obras de



la Ciudad de La Plata, se consideran para el análisis de las principales problemáticas, los edificios en altura de viviendas unifamiliares y comerciales, particularmente en el rubro de hormigón armado, destacándose los accidentes más frecuentes:



**Figura 2.** Elevación de materiales (hueco de ascensor) sobre estructura inestable.

posturas forzadas, repetir los movimientos y trabajar con elementos vibrantes aparecen asiduamente en todas las tareas, utilizándose el mismo grupo de músculos por períodos prolongados dando lugar a las lesiones de origen laboral. Esto genera la disminución de la fuerza física, pérdida en la elasticidad de la masa muscular, así como la reducción de la masa ósea y la consiguiente fragilidad en los huesos.



**Figura 3.** Operario proyectando hormigón en tabique.

1. Caídas a distinto nivel: En las actividades de la construcción, las caídas representan la tercera posición en los accidentes mortales. Produciéndose con frecuencia por no contar con dispositivos de seguridad personal y/o el equipamiento de prevención, manifestándose en la circulación y trabajo en los bordes de las losas, sobre los andamios y otros así como en las tareas de excavaciones.

2. Trastornos Músculo - Esqueléticos (TME): Haciendo referencia a las condiciones que involucran los músculos, tendones y articulaciones que están influidos por factores relacionados al trabajo, reflejándose como pérdidas funcionales del cuerpo aumentando la fatiga muscular. Esto se manifiesta a través de la presencia del dolor en el mismo.

En las tareas de levantar y transportar materiales o elementos difíciles de sujetar, se ven superados los límites de tolerabilidad; empujar, estirar, mantener

Las molestias de las extremidades (dedos, muñecas, manos, brazos, codos, hombros y nuca) se deben a la aplicación de la fuerza estática repetitiva y/o duradera.

3. Trastornos respiratorios: El polvo del cemento o el originado en el aserrado del hormigón contiene sílice. La inhalación prolongada de sílice origina una fibrosis nodular de los pulmones y dificultad para respirar. Esta enfermedad en particular en la actividad minera, pero en la manipulación de otros materiales como el caso del cemento, arenas naturales, la trituración o aserrado del hormigón o rocas también origina partículas de sílice. A modo de ejemplo se evaluaron petrográficamente muestras de hormigón con agregados gruesos cuarcítico y granítico, verificándose la presencia de abundante cuarzo (sílice) mayoritariamente en la muestra con agregado granítico, con tamaños predominantes menores a 0,04 mm.



**Figura 4.** Exposición a la sílice cristalina.

Un número importante de accidentes laborales se produce por una cadena de procedimientos inadecuados donde la tarea, los equipos, el entorno y falta de control, en muchas oportunidades, resultan ineficientes. A partir de estas circunstancias se plantea trabajar la prevención desde la empresa y sus operarios conjuntamente con equipos profesionales.

De acuerdo al análisis realizado en las obras de La Plata y teniendo en cuenta los índices de siniestralidad en la industria de la construcción, se propone un modelo tentativo que considera un planificación de la prevención partiendo en la etapa del diseño de la obra y culminando con finalización de la obra.

Para el modelo propuesto el CONTROL de la prevención durante la ejecución de la obra es fundamental al igual que su programa de actividades y su organización. El proceso de OBSERVAR – DIAGNOSTICAR – EVALUAR – CORREGIR debe ser dinámico y constante a fin de contener y disminuir los riesgos emergentes por acciones o condiciones inseguras. Las etapas del modelo propuesto son las siguientes:

- Integración de “proyecto de obra y la planificación de las actividades”.
- Proyecto de higiene y seguridad: Elaboración de documentos gráficos (planos generales y planos

detalle de la construcción de la seguridad), una memoria técnica, estableciendo las condiciones de seguridad, incorporándose al proceso productivo, planificando los riesgos provenientes de la superposición de rubros, del uso de maquinarias, herramientas, materiales, etc. con el objeto de reducir los accidentes laborales. De esta manera se identifican las relaciones e interdependencias de los gremios, se visualizan las posibles contingencias y sirve como herramienta para la capacitación de los actores intervinientes. Al existir un proyecto, la incorporación de subcontratistas, se encuentran ligados al obligado cumplimiento de las medidas preventivas, otorgando así una herramienta para la gestión de la salud.

- Responsable de la seguridad e higiene de la empresa: Deberá presentar un presupuesto con los insumos y elementos necesarios para garantizar la correcta implementación del proyecto de seguridad.

- Recursos humanos: Profesionales (Arquitectos e Ingenieros) capacitados en la proyección de la seguridad e higiene en recursos preventivos.

- Integración y coordinación entre las empresas subcontratistas:

- Al existir diferentes empresas subcontratadas, será condición sinequanon la coordinación profesional de las actividades concurrentes con fines preventivos.

## CONCLUSIONES

El uso del hormigón armado, ha sido el material de mayor empleo en la construcción para el desarrollo de las estructuras, alcanzando la etapa de mayor esplendor con el desarrollo de la investigación en la búsqueda de mejorar la durabilidad y resistencia. En efecto este avance permitió ejecutar obras con alturas considerables.

Existe una fuerte tendencia a la subcontratación de trabajadores independientes, para realizar

una parte o todas las actividades del proceso productivo, respondiendo solo por sus actos y por la empresa que los contrató, implicando altos riesgos de accidentes.

Sobre estos aspectos, los indicadores estadísticos de Argentina demuestran que el sector de la construcción posee un elevado índice de siniestralidad: 83.129 con baja e incapacidad laboral durante el 2007 y 163 personas fallecidas. Estas cifras expresan que para que nuestro sistema preventivo otorgue resultados más favorables, es necesario no sólo fortalecer el compromiso con las empresas sino comenzar a utilizar las herramientas profesionales.

Considerando que el modelo de gestión preventivo, no alcanza a disminuir los accidentes dentro de las obras, la propuesta de aplicación de un modelo de “Proyecto de Higiene y Seguridad en la Construcción” otorga una herramienta proyectual a través de un “estudio de riesgos”, redactada sobre los planos y las normas de actuación, permitiendo la adecuada toma de decisiones, incorporando técnicas de planificación encuadrando los riesgos generales y particulares, evitando problemas por la superposición de rubros. De esta forma, la proyección de la actividad preventiva mejora la gestión de la prevención y persigue disminuir la accidentabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

Ley 19.587/79 sobre Higiene y Seguridad.

Decreto 351/79: de accidentes de trabajo, seguridad en el trabajo, exámenes médicos periódicos, examen pre ocupacional, ambiente de trabajo, incendio del establecimiento, contaminación ambiental.

60

Decreto 911/1996: Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción. (B.O.14/08/1996).

Res. 231/1996 SRT: Reglamentación del Decreto 911/1996. (B.O. 27/11/1996)

Res. 51/1997 SRT: Establécese que los empleadores de la construcción deberán comunicar la fecha de inicio de todo tipo de obra y confeccionar el Programa de Seguridad para cada obra que inicien según las características. (B.O. 21/07/1997)

Res. 35/1998 SRT: Establécese un mecanismo para la coordinación en la redacción de los Programas de Seguridad, su verificación y recomendación de medidas correctivas en las obras de construcción, a los efectos de cumplimentar los arts. 2 y 3 de la Res. 51/1997. (B.O. 06/04/1998)

Res. 319/1999 SRT: Establécese que en aquellos casos en que desarrollaran actividades simultáneas dos o más contratistas o subcontratistas, los comitentes deberán llevar a cabo las acciones de coordinación de higiene y seguridad. Los empleadores que realicen obras de carácter repetitivo y de corta duración confeccionarán y presentarán ante su ART, un Programa de Seguridad. (B.O. 15/09/1999).

Decreto 658/1996: Apruébese el Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el art.6º, inc.2 de la Ley N° 24.557. (B.O. 27/06/1996).

Informe especial sobre el sector de la construcción período 2003-2007 SRT Instituto de Estudios Estratégicos y Estadísticas • Área de Estadísticas.



Perfil de crecimiento de la República Argentina en la Industria de la Construcción. “Capitalización y Productividad en la Recuperación 2002-2007”. Cámara Argentina de la Construcción. Ariel Coremberg.

Arq. Castro, Silvia. Como actuar frente a los factores de riesgo. Revista 47 al fondo. N° 12, Mayo 2005.

Arq. San Juan, Gustavo. Higiene en obras. L1 M6. Confort y salud en el medioambiente de trabajo.

Ing. Del Frate, Edmundo. L12 M4. Aparatos elevadores.

Arq. Castro, Silvia. L6M4. Procesos seguros de producción. Equipos de protección personal.

Lázaro, Arias. L7 M4. Procesos seguros de producción. Trabajos en altura.

Ese material llamado HORMIGÓN. AATH. Octubre 2012.