

## INSTALACIÓN Y MANTENCIÓN DE ASCENSORES

# SUBEN LAS EXIGENCIAS

El montaje de ascensores encierra múltiples desafíos técnicos. Para una instalación eficaz y segura las empresas proveedoras entregan diversas recomendaciones. Además, un proyecto de ley apunta a regular la operación de ascensores, especialmente su mantenimiento.

DANIELA MALDONADO P.  
PERIODISTA REVISTA BIT



**N**UEVAS EXIGENCIAS contempla el proyecto de ley que regula la instalación, mantenimiento y auditoría técnica para la certificación de ascensores. La iniciativa ya fue aprobada por la Cámara de Diputados, siendo remitida al Senado para su segundo trámite constitucional, quedando pendiente su aprobación definitiva. El texto establece parámetros para la instalación, mantenimiento e inspección periódica de certificación de los ascensores, conforme a las indicaciones de sus fabricantes y a las disposiciones de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. De esta forma, se propone como responsables de la mantención de los ascensores, montacargas y las escaleras o rampas mecánicas, a los propietarios y a las

municipalidades en el caso de los bienes nacionales de uso público, quienes deberán celebrar los correspondientes contratos de mantenimiento. El proyecto añade que la inspección se efectuará en los plazos que establezca la OGUC, por organizaciones independientes de los instaladores y mantenedores que cuenten con una inscripción vigente en un registro que tendrá el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) por medio del Instituto de la Construcción. Actualmente, los administradores de los edificios se encargan de las mantenciones y se carece de fiscalización al respecto.

Según bomberos, mensualmente se realizan cerca de 20 procedimientos de rescates de personas atrapadas en ascensores, estimando que 10.000 de estos equipos operan en malas condiciones. Esta iniciativa busca evitar accidentes y situaciones de riesgo para instaladores y usuarios. Según las empresas proveedoras de equipos, hoy la normativa es un manual general indicativo de sólo algunas medidas y disposiciones técnicas, siendo imprescindible una regulación más acabada.

## Montaje

La instalación de ascensores se define como el montaje y habilitación de un sistema de transporte vertical para personas y carga. La labor consiste en ensamblar correctamente numerosos elementos, en un espacio denominado shaft o escotilla, para la circulación libre de un carro conocido como cabina.

Según el sistema motriz existen dos tipos de ascensores: hidráulicos y eléctricos. Los primeros, también llamados oleodinámicos, son aquellos en que la cabina se mueve gracias a un pistón (barra redonda de acero) que se extiende mediante aceite introducido a presión por una bomba. Suele ser más lento y consume más energía que el ascensor eléctrico por la presión ejercida para introducir aceite en el pistón.

Los ascensores eléctricos constan de una cabina que se desliza por rieles. Colgada de una polea superior que está engranada con la máquina y que a través de unos cables, se equilibra a través de un contrapeso, el que tiene una masa equivalente al peso de la cabina vacía más el 50% de la carga máxima a transportar. Se mueve con un motor eléctrico que impulsa la polea para mover la cabina.



GENTILEZA: HEAVENWARD

**El proyecto de ley que regula la instalación y mantenimiento de ascensores propone que las inspecciones las realicen organizaciones independientes registradas en el MINVU.**

No tiene limitación de recorrido y permiten velocidades que van desde 1 m/s a 9 m/segundo.

Para recomendar el ascensor más apropiado, las empresas proveedoras deben conocer las características del edificio, su uso y la cantidad de personas que habitarán y circularán allí. El montaje tradicional de ascensores eléctricos –los más utilizados actualmente, según las empresas entrevistadas– consta de al menos 13 etapas básicas que se realizan secuencialmente.

### 1. Chequeo de escotilla y obras civiles:

Verificar que los muros estén aplomados, comprobando que el shaft mantiene el plomo en todo su recorrido, chequear las medidas de la escotilla, chequear la altura del pozo y del sobrecorrido, y realizar observaciones, si corresponde. Además, se verificará el lugar de acceso para los equipos, la ejecución del cierre provisorio de frentes de piso, la instalación de barandas y zócalos de seguridad, y la existencia de energía eléctrica apropiada en la obra para dar inicio a los trabajos de instalación.

**2. Traslado de ascensores al lugar de instalación:** Se recomienda que los equipos lleguen a la obra el mismo día que comenza-

rá la instalación. La descarga se realiza con apoyo de grúas horquilla o camión pluma. El espacio de almacenamiento será seguro, sin humedad y cercano al lugar de instalación.

**3. Instalación de elementos de izaje:** En esta etapa se procede a la instalación de troles (equipos de izaje) eléctricos y de una cadena en la escotilla, para poder realizar el izamiento de la máquina, los rieles y las vigas. Idealmente las faenas deben comenzar cuando la obra gruesa del edificio se encuentre terminada, es decir con el shaft y el espacio para la sala de máquinas finalizados y con la energía provisorio para mover los ascensores a una velocidad de trabajo.

### 4. Instalación de máquinas y controles:

Las máquinas permiten el movimiento vertical a través de cables de acero. Se montan sobre gomas para absorber las vibraciones. Los controles son el cerebro que comandan los ascensores y se instalan junto a la máquina. En la sala de máquinas se chequea la instalación de escalas, barandas de seguridad, ganchos de izaje y reguladores de seguridad. Las salas de máquina se ubican sobre losas, inmediatamente sobre el shaft, en la parte superior del edificio. Alternativamente, se ubican en el sótano de la edificación. Actual-

En la fase de terminaciones, se pinta el interior de la cabina. Una vez realizado el ajuste y puesta en marcha, se procede a la inspección y al control de calidad del ascensor.

mente, también se emplean ascensores sin sala de máquinas, en los que éstas se encuentran al interior, en la parte superior de la escotilla. (más información en Revista BIT N° 37, página 32, [www.revistabit.cl](http://www.revistabit.cl))

**5. Plataforma para instalación de rieles:** En los últimos años aumentó la cantidad de paradas (pisos) y el recorrido de los ascensores, modificándose el método de montaje. Antiguamente se instalaban exclusivamente con andamios en las escotillas, sin embargo esta alternativa está limitada en su altura. Actualmente, para ascender por el shaft instalando los rieles, se recurre a plataformas de trabajo de metal o madera.

En el último piso inferior, se instala el primer nivel de rieles. Con la máquina de tracción posicionada, se procede al armado de la suspensión y de la plataforma de la cabina con sus correspondientes barandas de seguridad. Al interior de la escotilla se introduce un contrapeso y se instalan cables de acero como guía de éste durante la etapa de instalación de rieles. Posteriormente, se cablea la plataforma y el regulador de velocidad. Además, se realizan los trabajos eléctricos en la sala de máquinas para mover la plataforma con máquinas de tracción.

**6. Instalación de rieles:**

Con la plataforma de tra-



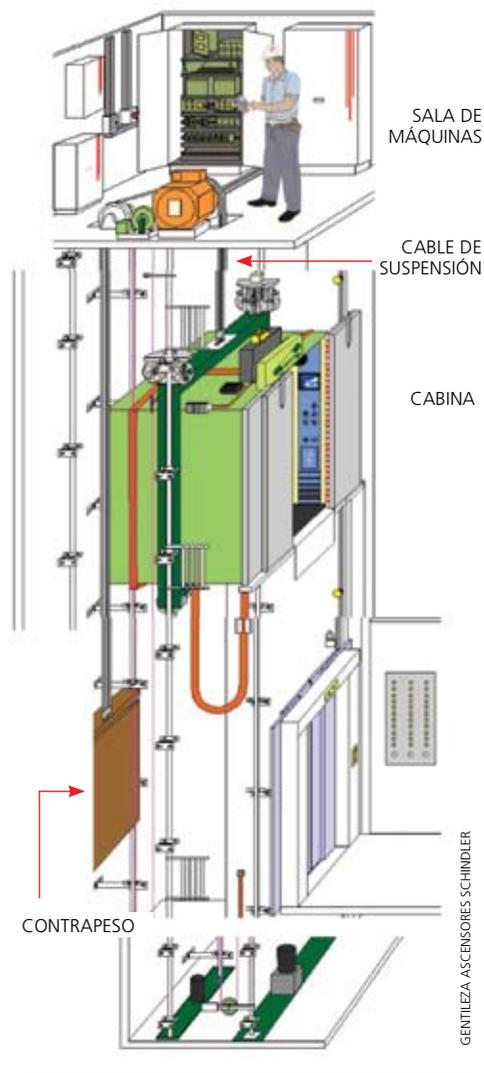
GENTILEZA ASCENSORES OTIS

bajo en condiciones de seguridad óptimas, se procede a la instalación de rieles tanto de la cabina como del contrapeso. Los rieles, tal como ocurre en el caso de los trenes, son los elementos que sirven de guía para que el ascensor y el contrapeso se desplacen sin sobresaltos.

La instalación de rieles es una de las labores más importantes ya que por las características de ellos (forma y peso), la instalación representa varios riesgos. Cada nivel de rieles es izado con tecle eléctrico o de cadena hasta su punto de empalme, donde se procede a la instalación. Es importante que los soportes de rieles sean instalados y nivelados a la altura exigida de acuerdo a los planos de instalación. Una vez terminado el último nivel de rieles, se procede al reaplome, y se retiran los cables de acero utilizados para guiar el contrapeso.

**7. Instalación de puertas:** Están compuestas por una pisadera, un marco denominado chambrana (que se fabrican a medida), dos puertas y un cabezal u operador. Existen principalmente dos tipos de apertura: la lateral (izquierda o derecha) y la central. Para la instalación, el proveedor solicita a la constructora que estén los niveles de piso terminado. Se realiza la instalación de consolas o soportes para los marcos de las puertas y luego se instalan los marcos de planta dejando pendiente el del último piso inferior para el

**ESCOTILLA DE ASCENSOR**



SALA DE MÁQUINAS

CABLE DE SUSPENSIÓN

CABINA

CONTRAPESO

GENTILEZA ASCENSORES SCHINDLER

posterior armado de cabinas.

**8. Armado de cabina:** Un vez que se llega al último piso superior con la instalación de los marcos de puertas, se realiza el armado de la cabina en el último piso inferior, para finalizar la instalación del último marco de puerta. Posteriormente se retiran los elementos de izaje utilizados durante la instalación (tecles).

**9. Realización de la instalación eléctrica:** Esta fase corresponde al ordenamiento y conexión correcta de los cables eléctricos que traen los equipos. Con esta labor se asegura que todos los elementos funcionen y sean controlados adecuadamente. En esta etapa se realizan los trabajos de canalizaciones y alambrado eléctrico en la escotilla y la sala de máquinas, además se realiza el alambrado eléctrico y las conexiones en la cabina del ascensor.



No es recomendable la utilización de botones al tacto que utilicen principios eléctricos que se puedan averiar en caso de humedad ambiental.



GENTILEZA ASCENSORES OTIS

Se sugiere realizar mantenencias una vez al mes para limpiar, lubricar y reemplazar piezas dañadas.

**10. Terminaciones:** Con las cabinas armadas y finalizados los trabajos de instalación eléctrica, se procede a la colocación de los diferentes componentes como pasamanos de cabina, zócalos, cielo luminoso y revestimientos interiores. Para terminar se pinta el interior de la cabina y se ponen espejos.

**11. Ajuste y puesta en marcha:** Se procede a la puesta en marcha de los ascensores. En terreno se realizan las diferentes calibraciones para un funcionamiento seguro. Esta etapa consta de:

- Limpieza de la escotilla.
- Ajuste de freno y control.
- Ajuste de nivelación.
- Ajuste de seguridades de la sala de máquinas, escotilla y cabina.
- Ajuste de puertas de piso.
- Programación de botoneras e indicaciones de piso.
- Programación de señales de escotilla y puesta en marcha en alta velocidad.
- Prueba de funcionamiento y toma de datos para dejar los registros.

**12. Inspección y control de calidad:** Este paso es fundamental. Un equipo de ingenieros y técnicos, verifican que los estándares de calidad y seguridad que exige el fabricante y las normativas, sean cumplidos a cabalidad.



**13. Entrega:** Una vez concluidos los trabajos de puesta en marcha, se procede a realizar la limpieza general de los ascensores. Posteriormente, se entrega al cliente los ascensores funcionando.

El tiempo que demora el montaje varía de un proyecto a otro. En general, un ascensor de 12 pisos se puede instalar en 7 meses.

## Mantenimientos

Las empresas proveedoras de ascensores sugieren realizar mantenencias periódicas, una vez al mes, para limpiar, lubricar y reemplazar, si es necesario, repuestos o piezas dañadas o deterioradas por el uso.

Estas compañías cuentan con personal

propio y/o subcontratado para realizar la instalación y las mantenencias.

Una buena mantención, aseguran las empresas, sigue una pauta con trabajos periódicos, variando cada mes y considerando los siguientes aspectos:

- Limpieza de los cabezales y pisaderas de las puertas de piso ajustando sus componentes.
- Limpieza y ajuste del operador de puertas.
- Lavado y lubricación de los rieles de la cabina y el contrapeso.
- Verificación del estado de los cables de acero de tracción y limitador de velocidad.
- Verificación del desgaste de balatas. Limpieza y ajuste de frenos.
- Limpieza de foso, sala de máquina, cielo y techo de cabina.
- Revisión y limpieza de los componentes en el cuadro de maniobra, revisión de la instalación eléctrica en general.

Es fundamental que se contemple, una vez al año, una revisión completa del sistema de paracaídas, un elemento de seguridad mecánico que funciona de forma similar al de un cinturón de seguridad inercial. En caso de rotura de cables, por ejemplo, unas cuñas metálicas se aprietan de manera uniforme al riel, provocando que la cabina frene y evitando la caída libre. El limitador de velocidad es el elemento encargado de accionar el paracaídas mediante un cable. La comprobación de que este mecanismo opere normalmente es parte de los puntos chequeados por las auditorías técnicas.

## REGLAMENTACIÓN ACTUAL

Hoy las empresas que realizan los montajes de ascensores se deben regir por la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, específicamente por los artículos 4.1.7 relacionado con la accesibilidad y desplazamiento de personas discapacitadas y por el artículo 4.1.11 relacionado con la dotación, las medidas que deben tener los ascensores y el estudio que debe tener un proyecto que especifique ascensores. También, existen las normas chilenas NCh440/1.Of2000 y NCh440/2.Of2000 que establece requisitos de seguridad e instalación y las normas NCh2840/1.Of2004 y NCh2840/2.Of2004 relacionadas con procedimientos de inspección. Estas normas no son obligatorias ya que no forman parte de la reglamentación vigente.

Además de insuficientes, las empresas proveedoras de ascensores señalan que la normativa no se adapta a los cambios tecnológicos que han experimentado, ya que por ejemplo no considera a las máquinas de tracción "gearless" o a los ascensores sin sala de máquinas. En este contexto, señalan las empresas, se torna imprescindible la nueva ley, analizada en el comienzo del artículo.





## SECUENCIA DE MONTAJE DE ASCENSORES

1. Instalación de sala de máquinas.
2. Instalación de sistema paracaídas.
3. Puesta en baja tensión. Conexión de cables.
4. Instalación de rieles.
5. Armado de puertas.
6. Terminaciones de frentes.
7. Armado de cabina.
8. Instalación del ducto.
9. Puesta en alta tensión. Conexión de cables.
10. Terminaciones de cabina.
11. Terminaciones en el pasillo.



GENTILEZA DE THYSSENKRUPP ELEVADORES

El Manual de Uso y Mantenimiento de la Vivienda editado por la Gerencia de Estudios de la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), recomienda que la mantención sea contratada a un servicio técnico idóneo. Además, a la sala de máquinas no se debe permitir el ingreso de personas ajenas a la administración o mantención. A esto se agrega que el acceso al pozo debe contar con una escala gatera. Debe existir en el foso y en la sala de máquinas, un interruptor para asegurar que mientras se estén realizando trabajos, no se ponga en marcha el equipo.

Una empresa de auditoría de transporte vertical destaca la importancia de que en una mantención el técnico a cargo esté capacitado. Además, la cantidad de ascensores por maestro de mantención no debiera superar los 50 al mes.

## Recomendaciones

El Manual de Ascensores, editado en 2006 por la CChC, entrega recomendaciones sobre la seguridad básica que deben tener la instalación y mantención. Entre las sugerencias, destaca la protección contra descarrillamiento del contrapeso. Éste representa la parte más pesada de todos los componentes de un ascensor y si en algún minuto se estrellara contra la cabina de pasajeros puede provocar graves daños. Esta situación puede ocurrir si el contrapeso se descarrila. Para evitar o disminuir esta probabilidad, se recomienda instalar en el marco del contrapeso un elemento que lo mantenga dentro de sus rieles guías.

Respecto a la protección en caso de incendios, no es recomendable la utilización de botones al tacto que utilicen principios elec-

trónicos que se pueden averiar en caso de modificación de la humedad ambiental. Es preferible el uso de botones con recorrido o micro-recorrido mecánico.

Con respecto a la seguridad en la sala de máquinas, el manual indica que el tránsito por esta sala debe ser sobre un piso seguro y no resbaladizo y con iluminación adecuada en el exterior y en el interior de la sala, además, debe contar con barandas y rejas para evitar caídas.

La Mutual de Seguridad señala que en la faena de instalación, el riesgo más crítico desde el punto de vista de la gravedad, se encuentra en la posibilidad de caídas a distinto nivel, por lo que los trabajadores deben utilizar en todo momento el arnés de seguridad de cuerpo completo, unido a la línea de vida, la que debe estar anclada a la estructu-

ra del edificio. Paralelamente se encuentran riesgos potenciales como golpes por caída de objetos y herramientas, cortes en manos y dedos, contacto eléctrico, sobreesfuerzos y atrapamiento especialmente en partes y piezas móviles.

En el montaje de ascensores, las empresas proveedoras destacan que uno de los riesgos más frecuentes está dado por la caída de objetos y materiales por la escotilla. Para evitar este inconveniente, la constructora debe tomar especial resguardo para proteger los frentes de los pisos. Además se recomienda tener una señalización que indique claramente que hay hombres trabajando en el ducto.

Otro problema que ocurre en algunas oportunidades, comentan las empresas proveedoras, es la variación en el suministro eléctrico. Cuando el ascensor ya está funcionando, pero sin la corriente definitiva todavía, puede que otras especialidades conecten herramientas que produzcan daños en los equipos que conforman el ascensor. Para evitar esta situación, debe existir una comunicación fluida y una muy buena coordinación entre los supervisores de las empresas de ascensores y los jefes de obra.

Además de ocupar siempre los elementos de protección personal (EPP), se deberá tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad básicas, comentan las empresas: se debe usar herramientas adecuadas para cada trabajo a realizar. Para trabajos en la escotilla desde el piso, se debe mantener la cabina a un nivel que evite una posible caída. Antes de usar el gancho de sala de máquina, comprobar su resistencia. Intervenir

sobre la instalación eléctrica siempre sin tensión, verificar el funcionamiento correcto de todo dispositivo y artefacto eléctrico, en especial los referidos a protección de golpes eléctricos. No dejar herramientas cerca de las pasadas en la sala de máquinas o en los bordes de los pisos. No debe haber ninguna actividad paralela en el lugar donde el personal de la instalación de ascensores esté trabajando.

La trilogía buenos ascensores-excelente instalación-buen mantenimiento periódico, aseguran las empresas, siempre traerá tranquilidad a los usuarios y a los responsables de contratar el suministro y la instalación de los equipos. Una buena instalación se reconoce por la suavidad de la cabina y el funcionamiento correcto de las puertas. Un ascensor sin ruidos, vaivenes o golpes es un ascensor bien instalado. ■

[www.registrocdt.cl](http://www.registrocdt.cl)

#### COLABORADORES

Manuel Brunet, coordinador de estudios técnicos CChC.

Rafael Herrera, gerencia de investigación y desarrollo en seguridad y salud ocupacional, Mutual de Seguridad.

Klaus Grotdecke, gerente general de ThyssenKrupp Elevadores.

Luis Mogollones, gerente de logística & instalaciones Ascensores Otis Chile Ltda.

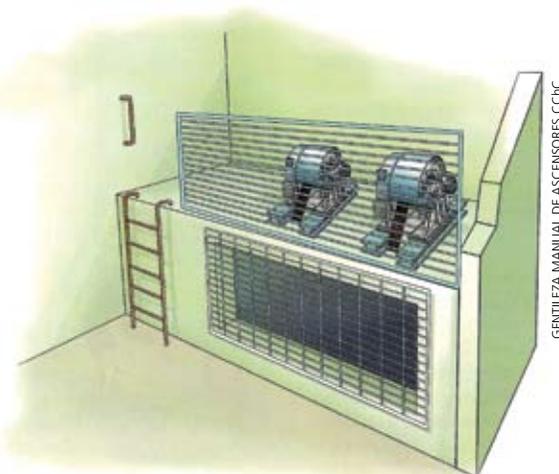
Juan Fidelli, gerente de instalaciones Heavenward Ascensores S.A. - Chile.

Enrique Alvial, gerente de operaciones Ascensores Schindler (Chile) S.A.

Patricio Mora, gerente general Ascensores Theysa

Pedro Gutiérrez, gerente general Ascensores Chile

Ricardo Rojas, gerente general Audycer S.A.



GENTILEZA MANUAL DE ASCENSORES CChC

**La sala de máquinas debe contar con barandas y rejas para evitar caídas.**

#### EN SÍNTESIS

**En el montaje de ascensores es importante tener especial precaución en la instalación de rieles y en la instalación eléctrica. El Manual de Ascensores, editado por la CChC recomienda instalar en el marco del contrapeso un elemento que lo mantenga dentro de sus rieles guías. Para evitar caída de objetos y materiales por la escotilla, las empresas proveedoras de ascensores sugieren que las constructoras tomen especial resguardo para proteger los frentes de los pisos.**

**Para las mantenencias, en tanto, los especialistas sugieren realizarlas una vez al mes, además de contemplar una vez al año, una revisión completa del sistema de paracaídas. El proyecto de ley, que regulará la instalación y especialmente la mantención de ascensores se encuentra en su segundo trámite constitucional.**

BIT 58 ENERO 2008 ■ 55



**Servicio Técnico / Emergencia 24 horas  
600 300 2244**



**ThyssenKrupp  
Elevadores**  
Accept no limits



**Coronel Pereira 72, Of. 401  
Las Condes, Santiago  
Tel: (56-2) 714 2800 · Fax: (56-2) 207 7484**