



## CRISTALERÍAS DE CHILE, PLANTA LLAY LLAY

# AISLAMIENTO SÍSMICO EN INDUSTRIAS

■ La moderna infraestructura con la que Cristalerías de Chile amplió su capacidad productiva en 2006, sufrió la violencia del terremoto de 2010. ■ Con el afán de prevenir daños ante eventuales sismos futuros, en la nueva etapa de la planta se aplicó el sistema de aislamiento basal. Un caso de innovación en el ámbito industrial.

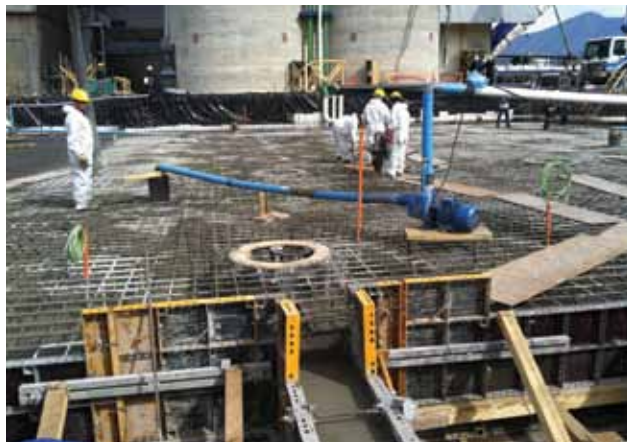
CONSTANZA MARTÍNEZ R.  
PERIODISTA REVISTA BIT

**E**N 2006, la fábrica de Cristalerías de Chile amplió su infraestructura con una planta moderna y en sintonía con el medio ambiente, ubicada en un terreno de la comuna de Llay Llay, en la V región. Tres años más tarde, el terremoto del 27F causó algunos daños en la cámara regeneradora del horno, la que contiene 100 mil ladrillos refractarios simplemente

apoyados con disposición tipo “panal de abeja”. Sin embargo, también significaron importantes enseñanzas para tomar medidas precautorias aplicadas en la construcción de una nueva etapa.

Una de las decisiones más relevantes fue la aplicación de un sistema de aislamiento sísmico basal, en gran parte del edificio y la que contiene el horno de fundición, a cargo de la empresa SIRVE. Este consiste en instalar los dispositivos de aislación (aisladores y deslizadores) directamente en las fundaciones del edificio. Según sus informes, con la aislación basal este equipo podría reducir entre 6 y 8

El sistema de aislación basal, se aplica desde la enfierradura de las fundaciones, en la cual se deben demarcar los puntos en que se ubicarán los anclajes tanto para los aisladores, como deslizadores.



veces las vibraciones y deformaciones.

Para el análisis del comportamiento se realizó una modelación tridimensional del sistema completo, que incluyó la superestructura de hormigón, torres de los silos, el horno y su soporte, las plataformas y estructura del techo, la losa de aislamiento y los aisladores con sus propiedades no lineales incorporadas. La faena no resultó sencilla. Para comprender su aplicación en obra, seguimos la secuencia de instalación. ■

[www.sirve.cl](http://www.sirve.cl), [www.cristalchile.cl](http://www.cristalchile.cl)



**Paso siguiente, se hormigona la losa de fundación, dejando cavidades de aproximadamente 100 cm de diámetro, dependiendo de los dispositivos a instalar en cada posición. Posteriormente se instalarán los anclajes para los aisladores.**



**Es primordial la correcta nivelación en cada paso de la construcción de los dispositivos aislantes, con la finalidad de que estos respondan de acuerdo a los cálculos previos.**



**Tras la nivelación de los anclajes se hormigonó, utilizando hormigón idéntico al de la losa de fundación, para conseguir uniformidad.**



**Una vez culminado el grouting o relleno estructural de hormigón, del anclaje se procede a instalar el dispositivo de aislamiento.**



1. El aislador aplicado en el edificio del horno de Cristalerías de Chile, es de tipo elastomérico, de goma de caucho natural con y sin corazón de plomo. Existen tres tipos de 70, 80 y 85 cm de diámetro los que son anclados por medio de pernos tipo ASTM A325.

2. El deslizador friccional doble es utilizado en zonas de menor carga vertical. Este dispositivo es más económico y agrega amortiguamiento extra al sistema, sin aumentar la rigidez.



Sobre el aislador elastomérico se instala el moldaje y enfierradura del capitel.



Sobre el aislador elastomérico se monta la enfierradura del capitel, del cual nacen los pilares.



A medida que se avanza con la enfierradura de los pilares, se comienza a hormigonar la losa del piso y los pilares.

## ANTECEDENTES

**TRAS LOS DAÑOS** causados por el terremoto del 27F en el horno de fundición de vidrio, un equipo muy esbelto y con muy pocas propiedades antisísmicas, se decidió tomar medidas concretas. "Debíamos incorporar algún sistema de mitigación ante los efectos de un temblor fuerte o terremoto. Algo muy importante que consideramos fue el buen comportamiento que tuvieron en el terremoto los edificios aislados (Clínica UC de San Carlos de Apoquindo) y los con disipadores de energía (Torre Titanium). Investigando supimos que detrás de estas soluciones estaba la misma oficina de ingeniería", señala Patricio Puelma, gerente de la Planta de Llay Llay de Cristalerías de Chile.

Pero no sólo se aplicó este sistema en el sector del horno. También se aislaron los sectores claves del proceso donde se manipula el vidrio caliente, para asegurar la continuidad en la operación con una protección a las zonas más críticas.

### COLABORADORES

- Alfredo Bolomey, Ingeniero Civil Industrial y Product Manager de SIRVE.
- Patricio Puelma, Gerente de Planta Llay Llay, Cristalerías de Chile.