

Encuesta al estado de la Edificación en 4 ciudades

CONCEPCION - TALCAHUANO - LOTA - CORONEL

La Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile, a través de sus dos organismos de investigación técnica, el Instituto de Vivienda, Urbanismo y Planeamiento y el Instituto de Edificación Experimental, organizó un programa de cooperación a las ciudades afectadas por los terremotos, correspondiéndole al I.E.E. las nombradas.

Durante los sesenta días siguientes a la catástrofe, 68 alumnos y ayudantes, dirigidos por el Ayudante Investigador del I. E. E., D. Carlos Martínez, realizaron las siguientes actividades:

a) ENCUESTAS al estado de la edificación en las cuatro ciudades;

b) AYUDA DIRECTA A LA POBLACION: certificados para trámites de préstamos de auxilio; asesoría en autoconstrucción, saneamiento, separaciones y demoliciones; y

c) ASESORIA TECNICA A LAS MUNICIPALIDADES: en la dictación de reglamentos provisorios, inspección de obras, orientación general sobre política local de reconstrucción, reactualización de planos catastrales, informes parciales, etc.

Técnica y Creación publica ahora los cuadros que resumen la encuesta.

Es útil advertir que esta encuesta partió del estado de la edificación independientemente de su situación estructural y efectos por solicitudes anteriores, dado que no se conocían referencias al respecto que permitieran una comparación.

Como desventaja inmediata, derivada de esta falta de datos, aparece la imposibilidad de establecer qué construcciones destruidas por este sismo, tenían ya sus estructuras afectadas, especialmente en los tipos considerados como ADOBE y ALBAÑILERIA SIN REFORZAR.

La encuesta constituye, no obstante, una valiosa información en lo referente al comportamiento de las diversas estructuras, altura de edificios y salubridad de las viviendas.

La gran diversidad de construcciones obligó, en algunos sectores, a un examen de edificio por edificio, para obtener una apreciación exacta de sus condiciones. En otros sectores, la encuesta se hizo por muestreo (1 cada 5, 10 ó 20 edificios), en razón de la similitud de estructuras.

Los numerosos datos vertidos en las fichas, permitieron conclusiones, las que se expresaron con los conceptos de bueno, reparable, peligroso y destruido, los que, a su vez, se definen como sigue:

Bueno: el edificio no presenta muestras visibles de deterioro; los elementos no estructurales pueden prescindir de reacondicionamiento. Habitable 100%.

Reparable: Puede ser utilizado para las funciones del hombre, mediante reparaciones en la estructura o superestructura.

Peligroso: No ofrece seguridad. Su reparación se considera dudosa, pero no imposible. La mayor parte debiera ser demolida.

Destruído: Construcciones cuya reparación significa una inversión mayor o similar a una nueva edificación. También aquellas que muestran una suma de escombros como señal de existencia anterior.

TIPOS DE EDIFICIOS

Las siguientes definiciones tienen por objeto establecer una referencia convencional que ubica los variados tipos de edificios encontrados en la zona, al momento de iniciarse la encuesta.

Estos tipos no son absolutos, y antes que una definición científico-mecánica, hemos tratado de hacer una clasificación real, que envuelva en todo caso la esencia estructural de cada uno de dichos tipos, ya que es esa característica la que define el real comportamientos de un edificio frente a un sismo.

A. Edificios de adobe.

Son aquellos cuya estructura resistente está constituida por muros de albañilería de adobe. Predominan los macizos sobre los vanos. Ocasionalmente, existe un corredor cuya techumbre está apoyada en pilares de madera, desligados mecánicamente de los muros, o débilmente enlazados a ellos, mediante vigas de madera.

En estos edificios, algunas divisiones interiores están constituidas por tabiques de madera, rellenos con barro o con adobes. La techumbre predominante es la de tejas con inclinaciones superiores a 30°.

B. Edificios de madera.

En estos edificios, la madera es el material de la estructura y de la mayor parte de las terminaciones. Aquélla está constituida por tabiques triangulados, revestidos interior y exteriormente con tablas cepilladas. El alma de los tabiques es hueca, sin relleno alguno. La sutileza de este tipo estructural permite a menudo interrumpir las líneas de tabiques y descargar la techumbre mediante pilares aislados.

Se ejecutan de 1 y 2 pisos. Sólo en casos extraordinarios hemos visto edificios de tres pisos.

C. Edificios de albañilería simple.

Al igual que los edificios de adobe, en éstos la estructura consiste en muros construidos con albañilería de ladrillos, de piedra o de

bloques de mortero de cemento. Los vanos se salvan con piezas de madera. Están proscritos por la Ordenanza General de Construcciones y su presencia en la zona del terremoto se explica por la antigüedad de su construcción (anterior a la vigencia de dicha Ordenanza) o porque fueron levantados clandestinamente.

D. Edificios de albañilería reforzada.

Son aquellos en que —siendo los muros su expresión estructural— éstos están construidos con albañilerías de ladrillos o bloques de mortero de cemento, los que han sido reforzados con pilares de hormigón armado en los cruces de muros, en los remates de los grandes vanos o en los paños de muros de longitud superior a 5 m. En estos edificios, es obligatoria una viga periférica, que corona los muros (cadena) y que sirve, además, de dintel.

El uso del hormigón en este tipo de edificios permite la aparición de algunos pilares aislados, enlazados sólidamente a la estructura de muros, mediante vigas del mismo material. Los vanos de ventanas son mayores y *no siempre existe un franco predominio de los macizos sobre los vanos*. La Ordenanza los clasifica en la clase "C"; permite su construcción hasta 4 pisos y es obligatorio el uso de losas como plano divisorio entre pisos, cuando su número (el de los pisos) es el máximo.

E. Edificios de hormigón armado.

Están clasificados en la letra "B" de la Ordenanza General de Construcciones. Su estructura está constituida por pilares, losas y vigas de hormigón armado. Las divisiones interiores se ejecutan con tabique de albañilería de ladrillos livianos, placas de yeso, de madera prensada, etc. Algunos, entre paños, pueden rellenarse con albañilería, sin que sobre éstos, no sobre los tabiques, gravite ningún compromiso estructural. Puede construirse un número indeterminado de pisos.

CUADRO I.—TOTAL ENCUESTA

	EDIFICIO POR	MUESTREO	TOTALES
Núm. de viviendas.	5 891	5 813	11 704
Otros edificios.....	302	59	361
Total	6.193	5.872	12.065
Núm. aproximado de viviendas unifami- liares	12.027	6.459	18.486

CUADRO II.—ALTURA DE EDIFICACION

NUM. DE PISOS	EDIF. X EDIF.	MUESTREO
1	4.347	224
2	1.238	33
3	40	
4	6	
5	2	
+ 5	15	
Total	5.648	257

CUADRO III.—SALUBRIDAD

Núm. de edificios dedicados a vivienda	11.704
Núm. de edificios dedicados a viviendas in- salubres.....	941
Porcentaje insalubres	8,04%

CONCEPCION

CUADRO IV.—COMPORTAMIENTO DE EDIFICIOS DE DIVERSO TIPO
DE ESTRUCTURA ENCUESTADOS 1 X 1 EN UN TOTAL DE 6.193

ESTRUCTURA	EDIFICIOS		BUENOS		REPARABLES		PELIGROSOS		DESTRUIDOS	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Madera	1.516	24,60	989	15,88	377	6,1	121	1,95	29	0,59
Albañilería reforzada	1.781	28,72	1.596	25,16	147	2,47	24	0,48	14	0,41
Mixta	1.334	21,60	507	8,12	503	8,11	278	4,49	46	0,47
Albañilería sin reforzar	1.156	18,50	197	3,19	431	6,85	389	6,22	132	2,24
Madera relleno	147	2,38	35	0,56	78	1,25	29	0,49	5	0,08
Hormigón armado..	50	0,38	49	0,82	1	0,01	—	—	—	—
Acero	2	0,03	2	0,03	—	—	—	—	—	—
Acero relleno.....	9	0,14	3	0,05	5	0,08	1	0,01	—	—
Bloque cemento reforzado.....	5	0,08	4	0,06	1	0,015	—	—	—	—
Bloque cemento sin reforzar	6	0,09	2	0,03	1	0,015	2	0,03	1	0,015
Adobe	187	3,03	14	0,23	32	0,52	98	1,59	43	0,69
Totales	6.193	100	3.398	54,87	1.576	25,44	942	15,21	277	4,48

CUADRO I.—TOTAL ENCUESTA

	EDIFICIO POR EDIFICIO	MUESTREO	TOTALES
Núm. de viviendas .	2.739	2.950	5.680
Otros edificios.....	356	30	386
Total	3.086	2.980	6.066
Núm. aproximado de viviendas unifami- liares	3.744	4.041	7.785

CUADRO II.—ALTURA DE EDIFICACION

NUM. DE PISOS	NUM. DE EDIFICIOS
1	2.632
2	431
3	19
4	4
Total	3.086

CUADRO III.—SALUBRIDAD

Núm. de edificios dedicados a vivienda....	5.680
Núm. de edificios dedicados a viviendas in- salubres.....	939
Porcentaje insalubres	16,53%

TALCAHUANO

CUADRO IV.—COMPORTAMIENTO DE EDIFICIOS DE DIVERSO TIPO
DE ESTRUCTURA ENCUESTADOS 1 × 1 EN UN TOTAL DE 3.086

ESTRUCTURA	EDIFICIOS		BUENOS		REPARABLES		PELIGROSOS		DESTRUIDOS	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Madera	2.089	67,96	969	31,37	966	31,29	145	4,72	18	0,58
Albañilería reforzada	229	7,46	131	4,26	88	2,87	10	0,33	—	—
Mixta	424	13,74	129	4,19	265	8,58	30	0,97	—	—
Albañilería sin reforzar	262	8,49	36	1,18	178	5,76	38	1,22	10	0,32
Madera relleno	55	1,78	8	0,26	35	1,14	11	0,36	1	0,03
Hormigón armado..	10	0,32	8	0,26	1	0,03	1	0,03	—	—
Acero	1	0,03	—	—	1	0,03	—	—	—	—
Acero relleno.....	1	0,03	—	—	—	—	1	0,03	—	—
Adobe	6	0,19	—	—	1	0,03	2	0,06	3	0,07
Totales	3.086	100	1.281	41,53	1.535	49,73	238	7,71	32	1,03

CUADRO I.—TOTAL ENCUESTA

	EDIFICIO POR EDIFICIO
Núm. de edificios para viviendas	1.455
Otros edificios.....	85
Total	1.540
Núm. aproximado de viviendas unifamiliares	5.081

L O T A

CUADRO II.—ALTURA DE EDIFICACION

NUM. DE PISOS	NUM. DE EDIFICIOS
1	1.051
2	457
3	32
Total	1.540

CUADRO III.—SALUBRIDAD

Núm. de edificios dedicados a vivienda	1.455
Núm. de edificios dedicados a vivienda insalubres.....	819
Porcentaje insalubres	56,2%

CUADRO IV.—COMPORTAMIENTO DE EDIFICIOS DE DIVERSO TIPO
DE ESTRUCTURA ENCUESTADOS 1 × 1 EN UN TOTAL DE 1.540

ESTRUCTURA	EDIFICIOS		BUENOS		REPARABLES		PELIGROSOS		DESTRUIDOS	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Madera	1.108	72	398	25,86	515	33,46	183	11,89	12	0,79
Albañilería reforzada	114	7,4	69	4,47	27	1,75	17	1,11	1	0,06
Albañilería sin reforzar	54	3,5	22	1,50	13	0,83	18	1,14	1	0,06
Mixta	102	6,62	43	2,79	43	2,79	15	0,98	1	0,06
Madera con relleno..	6	0,38	—	—	6	0,38	—	—	—	—
Hormigón armado..	4	0,25	4	0,25	—	—	—	—	—	—
Bloque cemento reforzado	151	8,85	1	0,06	12	0,79	120	7,77	18	1,17
Totales	1.540	100	538	35,0	610	40,0	353	22,90	33	2,10

CUADRO I.—TOTAL ENCUESTA

	EDIFICIO POR EDIFICIO	MUESTREO	TOTALES
Núm de viviendas .	1.243	2.507	3.743
Otros edificios.....	111	23	134
Total	1.354	2.523	3.877
Núm. aproximado de viviendas unifami- liares	1.562	3.000	4.562

CUADRO II.—ALTURA EDIFICACION

NUM. DE PISOS	NUM. DE EDIFICIOS
1	1.295
2	58
3	1
Total	1.354

CUADRO III.—SALUBRIDAD

Núm. de edificios dedicados a viviendas....	3.743
Núm. de edificios dedicados a viviendas in- salubres.....	2.527
Porcentaje insalubres	60,70%

CORONEL

**CUADRO IV.—COMPORTAMIENTO DE EDIFICIOS DE DIVERSO TIPO
DE ESTRUCTURA ENCUESTADOS 1 × 1 EN UN TOTAL DE 1.354**

ESTRUCTURA	EDIFICIOS		BUENOS		REPARABLES		PELIGROSOS		DESTRUIDOS	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Madera	1.035	76,37	748	55,20	244	18	38	2,80	5	0,37
Albañilería reforzada	58	4,34	44	3,30	9	0,67	5	0,37	—	—
Albañilería sin reforzar	67	4,95	24	1,77	29	2,14	7	0,52	7	0,52
Mixta	151	11,17	76	5,61	67	4,97	7	0,52	1	0,07
Madera con relleno..	30	2,22	14	1,03	9	0,67	7	0,52	—	—
Hormigón armado..	11	0,81	8	0,59	2	0,15	—	—	1	0,07
Adobe	2	0,14	—	—	1	0,07	1	0,07	—	—
Totales	1.354	100	914	67,50	361	26,67	65	4,80	14	1,03

(De la pág. 9)

F. Edificios de acero.

La estructura de estos edificios está constituida por pilares y vigas de perfiles de acero. Los planos divisorios entre pisos pueden ser losas de hormigón armado convencionales o perfiles de acero. Son edificios generalmente flexibles y expuestos a grandes deformaciones a causa de los sismos. En ciertos casos, puede rigidarse mediante diagonales. No existen muros propiamente tales, y la separación con el medio externo se consigue con bastidores prefabricados de aluminio, de vidrio o de chapa de acero debidamente aislados, para mantener en el interior del edificio las condiciones de confort exigidas. Pueden construirse con un número indeterminado de pisos.

G. Edificios de madera con relleno.

Se trata de la misma estructura definida en

B, con la diferencia que el alma de los tabiques, en vez de ser hueca, está rellena con adobillos (adobes de tamaño especial), ladrillo en pandereta u hormigón pobre. Los revestimientos, en este caso, no son de madera, sino de barro o mortero de cemento, adheridos sobre alambrados o mallas.

H. Edificios de acero con relleno.

No constituyen exactamente un tipo, sino una curiosidad; son edificios con muros de hormigón pobre amoldado, dentro del cual se han introducido algunos pilares de acero, sean estos perfiles, tubos o rieles de vía. Su estabilidad depende del rigor con que dichos pilares se han vinculado entre sí y a la fundación y de la calidad del hormigón de los muros.

UN NUEVO ASPECTO EN EL CONOCIMIENTO DEL HORMIGON, EL REVIBRADO

La aplicación de técnicas industriales en la construcción de edificios ha obligado a un perfeccionamiento, cada día mayor, de los materiales y de sus procedimientos de colocación.

Aparentemente, la confección de un hormigón de calidad mediana, parece sencilla a la mayor parte de los arquitectos, quienes no se explican el creciente rigor con que los Laboratorios de Ensaye se refieren a este material. Pero las nuevas exigencias emanadas de la versatilidad de funciones que el hormigón cumple y su adaptación a los procedimientos industriales, han hecho indispensable un mayor conocimiento de la morfología de ese ma-

terial y de las posibilidades de variación de sus constantes físicas.

Los hormigones denominados ordinarios, sometidos a normas, obedecen a las siguientes constantes:

Peso específico: 2 a 2,2;

Resistencia: 140 a 270 k/cm^2 (según uso);

Tiempo de endurecimiento compatible con la carga total: de 15 a 30 días después de ejecutado;

Impermeabilidad: problemática, susceptible de obtener;

Conductibilidad térmica: comparativamente alta;