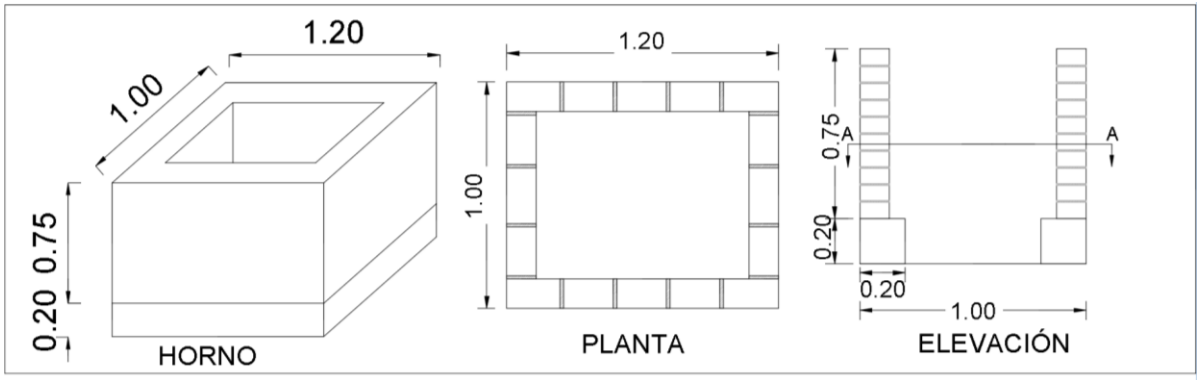
PROCEDIMIENTO PARA EL REFORZAMIENTO DE HORNOS TOTOPEROS

En los sismos del 7 y 23 de septiembre en Oaxaca, la mayoría de hornos totoperos colapsaron. La forma de colapso fue partirse en dos y quedar las dos partes en el suelo.

Una solución estructural para sismo es colocar un gran cinturón de malla electro soldada que envuelva a las 4 paredes y evite que se abran durante un sismo. Este es un refuerzo externo.

El horno base es similar a los que la gente construye en la zona. Este manual se concentra en su reforzamiento para sismo. Sin embargo, se dan algunas recomendaciones para la construcción del horno, en base a las observaciones y acuerdos llegados con el Constructor, los días de visita a San Mateo, 26 y 27 de marzo del 2018:

GEOMETRÍA HORNO

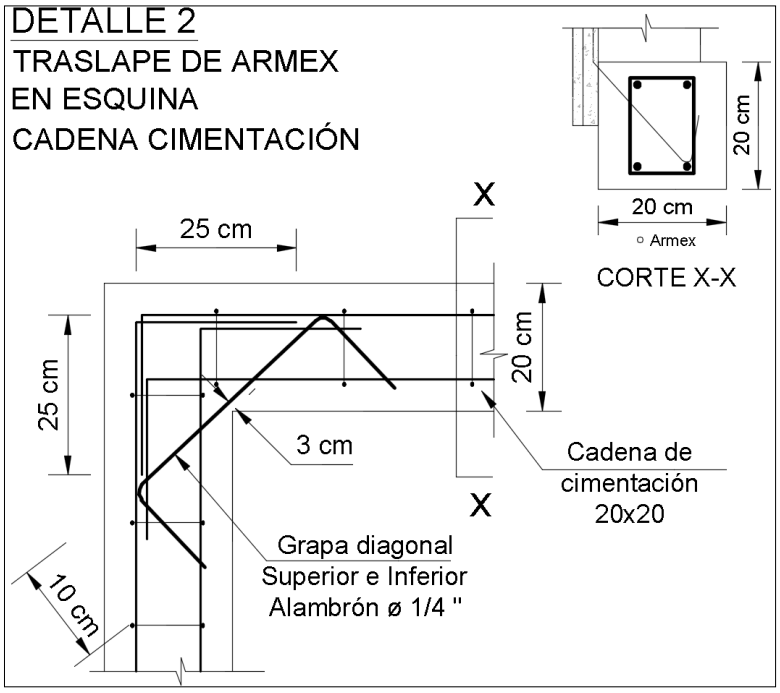


CIMENTACION

La cimentación está formada por 4 cadenas de 20 x 20 cm, formando un rectángulo con dimensiones exteriores de 1.0 x 1.2 m. Son dos cadenas cortas y dos largas. Así se hará mención a continuación, como armex cortos y largos, o paredes cortas y largas.

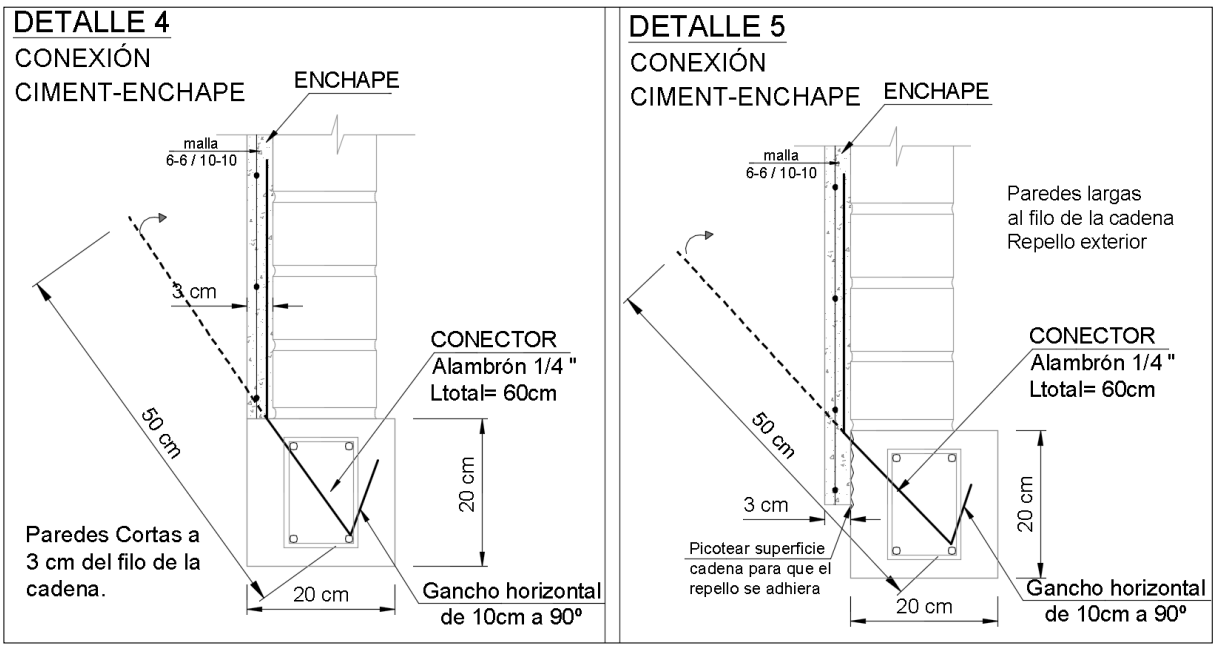
El armado dentro de la cadena es un armex de sección 10 x 15; 10 de base y 15 de altura. Esta armadura va centrada en la cimbra, de modo que las varillas longitudinales del armex tienen un recubrimiento lateral de 5 cm a cada lado, y un recubrimiento vertical inferior y superior de 2.5 cm.

La continuidad horizontal de las varillas longitudinales de los armex se la consigue entrecruzando los armex, para lo cual hay que cortar un estribo que estorbaría, y doblar las dos varillas exteriores a escuadra, para que tengan un gancho 90 grados, de 25 cm de longitud, tanto para el armex corto como para el largo. Con este doble cruce de extremos doblados se da continuidad de las varillas exteriores y ya no hace falta adicionar los ángulos de alambrón indicados en el plano anterior. Ambas alternativas son válidas, pero el Constructor le encontró más conveniente doblar los extremos de las varillas de los armex, que adicionar los alambrones en ángulo. Las varillas interiores de los armex se extienden hasta la cara exterior del otro armex y se doblan a 90 grados también. A esto se añaden 2 grapas diagonales de alambrones de ¼, una superior y otra inferior, en la diagonal perpendicular a la bisectriz, a 3 cm de la esquina interna de las cadenas. Ver detalle 2, traslape de armex en esquina, para continuidad horizontal.

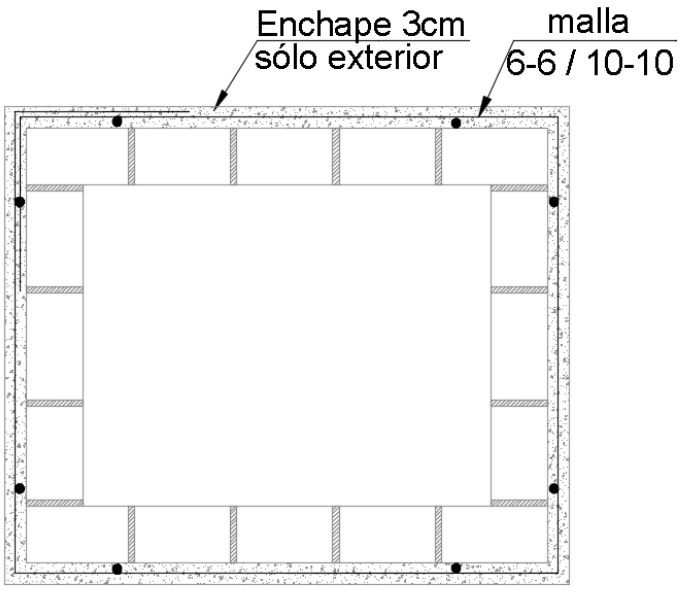


La continuidad vertical entre cadenas de cimentación y enchape es a través de 8 alambrones que deben quedar anclados en el fondo del armex de las cadenas de cimentación, y arriba quedar debajo de la malla de enchape de las paredes. El alambrón va inclinado momentáneamente hasta construir la pared; luego se le dobla contra la pared para hacer traslape con la malla. El alambrón tiene en el extremo inferior, un doblez 90 grados y 10 cm de largo, que va al fondo de la cadena. Debe sobresalir 35 cm de la cadena de concreto. Por tanto su longitud total es 60 cm: 35 sobresalidos de la cadena + 15 de anclaje en la cadena + 10 cm de doblez a 90 grados anclado en el fondo de la cadena.

Ver detalles 4 y 5 de conexión Cimentación – enchape, para tener continuidad vertical.



La malla se traslapa verticalmente con 8 varillas de alambrón anclados en la cadena de cimentación, 2 en cada lado, sobresalidos de la cadena 35 cm



● # 8 Conectores c/horno

CORTE A-A
VISTA EN PLANTA

PAREDES DE TABIQUES

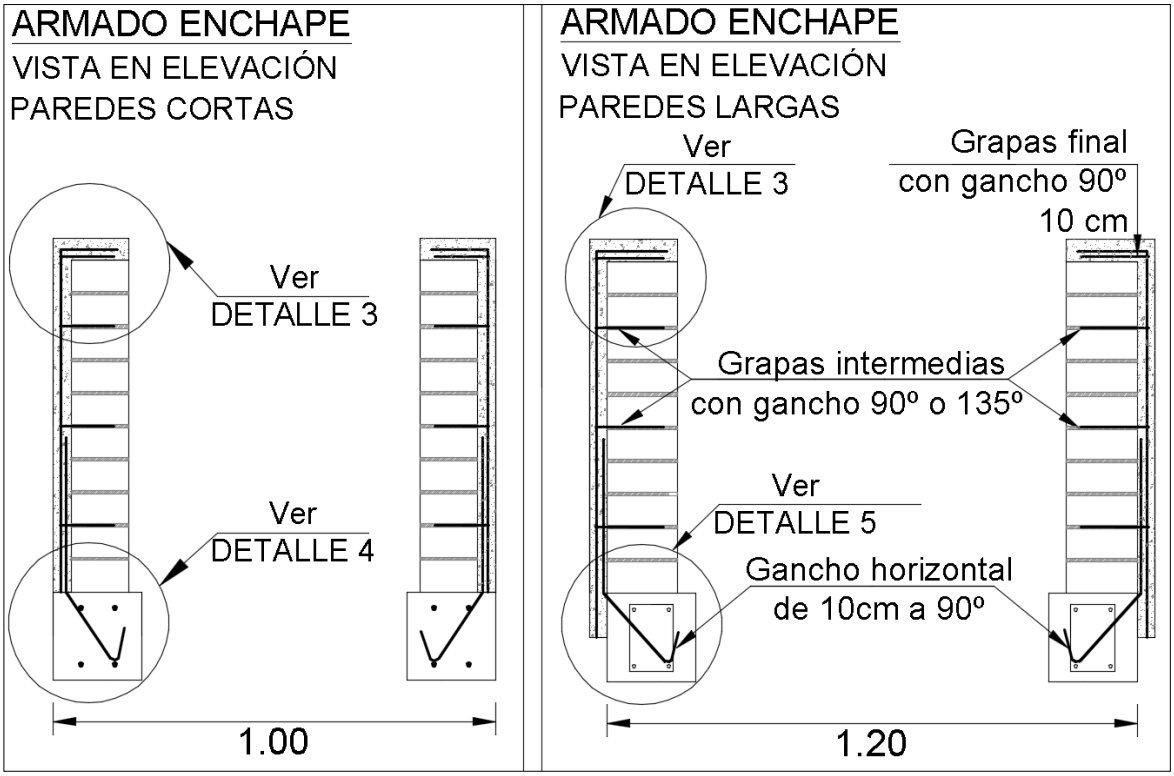
Las paredes son construidas con tabiques o ladrillos. Tienen 13 cm de ancho aproximadamente, lo cual determina que es ése el espesor de las paredes.

Las paredes cortas se las construye no en el filo externo de la cadena sino dejando 3 cm para que allí inicie el enchape.

Las paredes largas inician en el filo exterior de la cadena; el enchape baja 10 cm desde el nivel superior de la cadena. Esta superficie de la cadena, debe ser picoteada para mejorar la adherencia del repello.

Esta diferencia en la ubicación de paredes es porque al tener la cadena de 1 m de ancho, si se construyen las paredes largas a 3 cm del filo, la distancia interior entre paredes largas se estaría reduciendo 6 cm, lo cual aparentemente deja un espacio algo corto para la olla y sus piedras de relleno, según algunas de las personas beneficiarias.

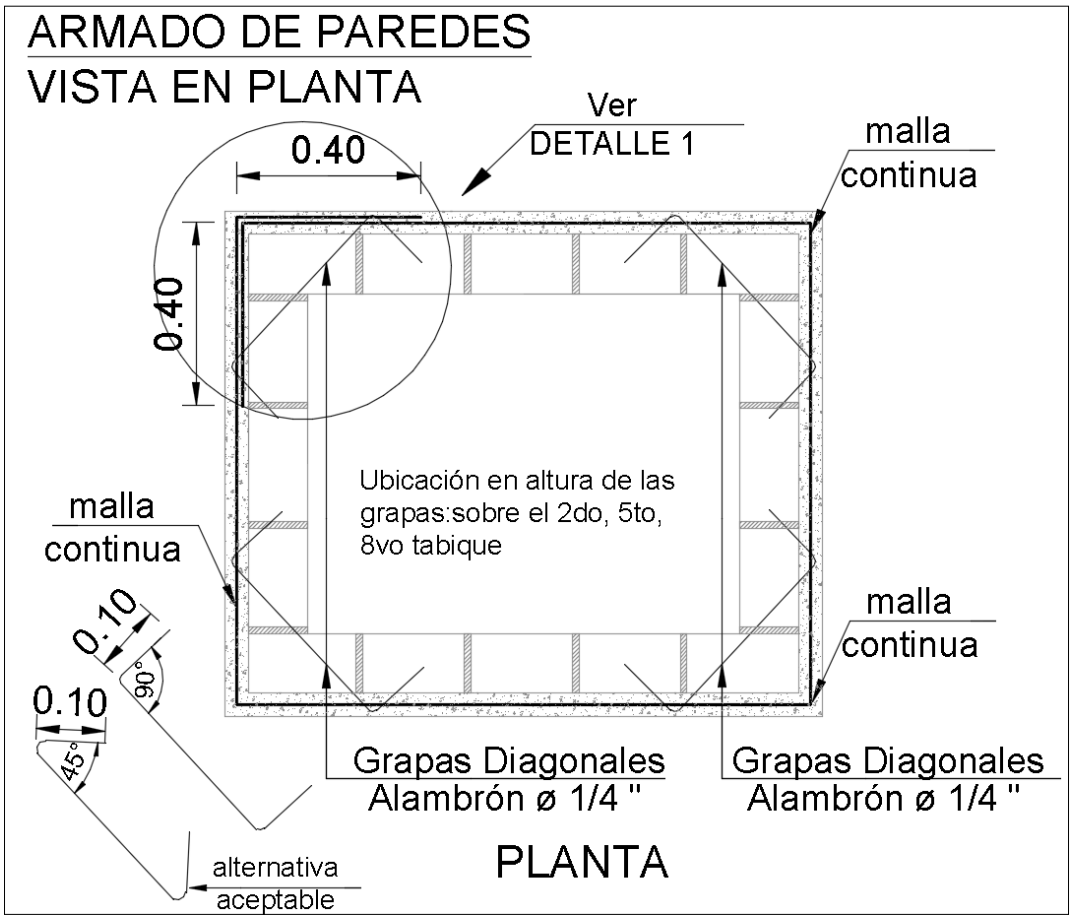
En la construcción de las paredes hay 10 filas de tabiques, con lo que se llega a los 75 cm. Se debe cuidar colocar grapas diagonales en las 4 esquinas, a 3 alturas: luego del segundo, quinto y octavo tabique. Encima del décimo tabique, en el repello horizontal, va otra grapa similar. Ver detalle en el plano. En estas grapas se amarra la malla electro soldada que envuelve al horno.

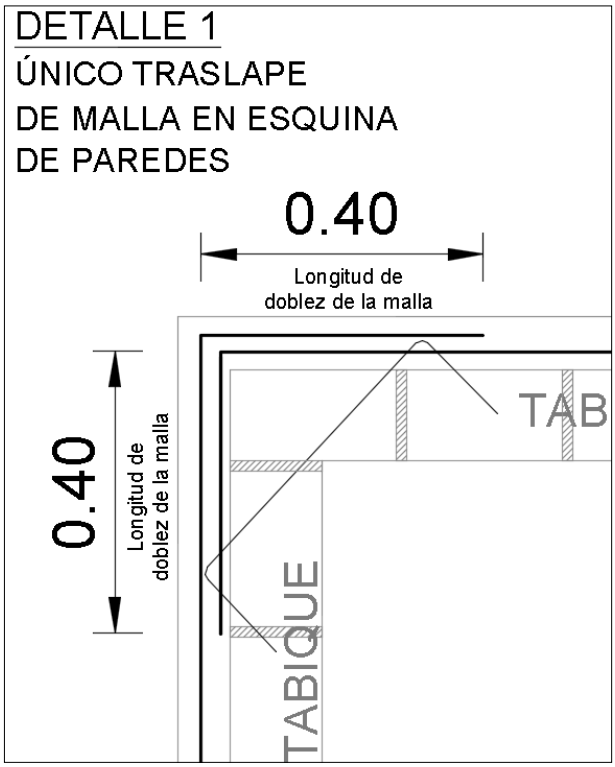


REFUERZO EXTERNO PARA SISMOS

El refuerzo externo consistente en un enchape de las 4 paredes, que es una mejora tanto horizontal como vertical para la pared. El enchape es sólo en las caras exteriores de las 4 paredes, no en las interiores. El enchape es un repello grueso reforzado. El refuerzo es una malla electro soldada 6 6 – 10 10, dentro de un repello de 3 – 3.5 cm de espesor. Esta malla envuelve a las 4 paredes y termina con doblez de 40 cm cada extremo libre de la malla, ver detalle 1. Es decir que la malla es continua en 3 esquinas, pero en la cuarta se doblan los dos extremos, se traslapan, dando así continuidad en las 4 esquinas.

Durante la construcción de la pared de ladrillo, se deben dejar embebidas en las juntas a 3 niveles, unas grapas diagonales, de alambrón de ¼, para sujetar la malla contra la pared.





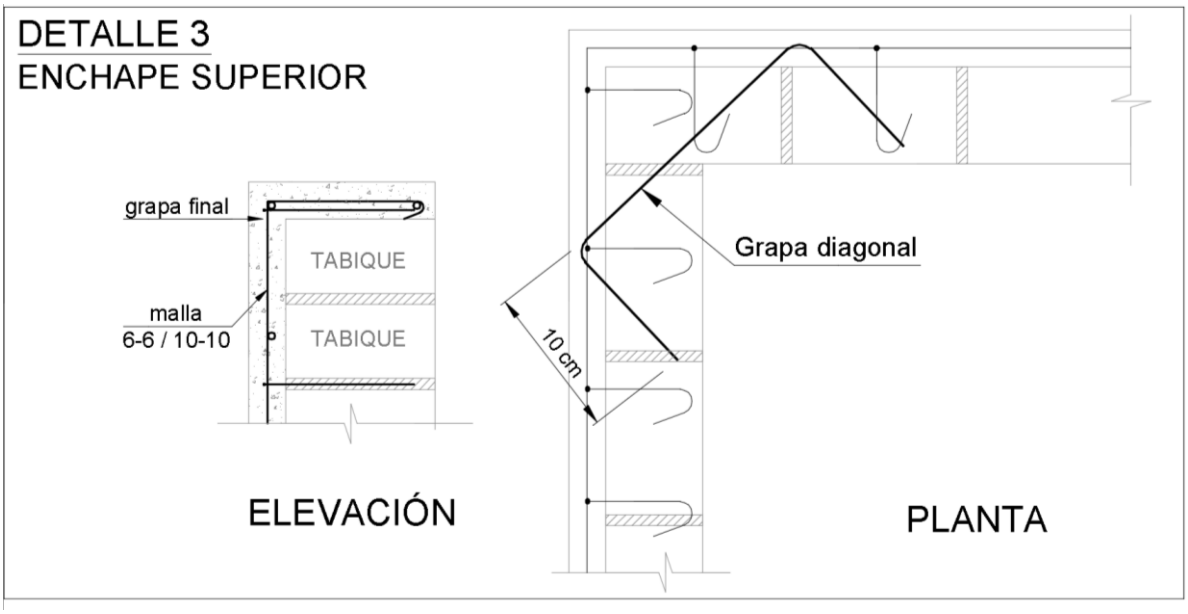
En este diseño está considerado el traslape de mallas sólo en una esquina, con un doblez de 40 cm. Cada doblez está amarrado a las esquinas de las grapas que están ahogadas entre los tabiques. Si por alguna razón deciden hacer otro traslape, éste debe hacerse en una esquina y dejando un doblez de 40 cm. El traslape debe estar amarrado a las grapas, por tanto no se debe traslapar en media pared pues allí no hay grapas.

El recubrimiento externo de las varillas de la malla es importante para evitar o retardar los problemas de corrosión. El espesor del repello es mínimo 3 cm. El recubrimiento de las varillas de la malla se mide desde la cara externa de las varillas hasta la superficie. El recubrimiento de la malla debe ser de 2.5 cm por lo menos. Si por cualquier motivo las varillas de la malla fueran a quedar con menor recubrimiento, por ejemplo en las zonas de traslape de malla, se debe incrementar el espesor del repello hasta que su recubrimiento llegue o supere los 2.5 cm. Esto quiere decir que el espesor total del repello puede ser más de 3 cm. Lo importante es que el recubrimiento nunca sea inferior a 2.5 cm.

La malla tiene varillas verticales y horizontales que forman los cuadros. Cómo doblarla? Las varillas verticales de la malla deben quedar por dentro, hacia los tabiques, y las horizontales por fuera. Las verticales deben separarse de la pared 3 mm. Ver detalle 3

TERMINACION SUPERIOR DEL ENCHAPE

La malla termina en la parte superior doblándose hacia la pared, donde se colocará un repello horizontal de 5 cm que es el terminado de la pared. Ver detalle 3. La esquina superior exterior del enchape deberá ser algo redondeada para facilitar su uso



El repello es aplicado con la cuchara. Su procedimiento se deja a criterio del constructor. El objetivo es reducir la aparición de fisuras de retracción. Puede hacerse en 2 etapas. Es fundamental el curado del repello, por 7 días.

Curar el repello, manteniéndolo humedecido en forma continua, por 7 días. La mejor manera, forrando con plástico el repello.

Se acepta la dosificación del constructor para la mezcla de las juntas entre tabiques y para el repello:

1 Bulto de 50 kg de mortero + 5 botes de arena + 5 paladas completas de cemento (10 kg).

Para la cadena, el constructor usará cemento en lugar de mortero, y hará la dosificación para obtener una resistencia a la compresión del concreto de 200 kg/cm2

Ing. Patricio Placencia Andrade, M.Sc.

Consultor del PNUD