ENCHAPES CON PIEZAS DE ARCILLA

El diseño de cualquier sistema de enchape con piezas de arcilla siempre debe cumplir con lo especificado en el capítulo A.9 de la NSR-10 "*Elementos No Estructurales*", esto quiere decir que todo el sistema de enchape, incluyendo la pieza de arcilla, el mortero, productos adhesivos, los refuerzos y todos los demás elementos que lo compongan deben tener un diseño adecuado que involucre el cálculo para que el enchape sea capaz de resistir las cargas sísmicas, cargas de viento, el peso del enchape, dilataciones o contracciones por cambios de temperatura y todas las acciones que pudieran presentarse en la edificación.

El diseño deberá ser elaborado por un profesional facultado para tal fin según lo estipulado en la NSR-10 para los requisitos que deben poseer profesionales, como lo son la experiencia profesional y postgrados académicos mínimos necesarios para las diferentes actividades del proyecto. El diseño deberá incluir todos los detalles para la adhesión de los enchapes, especificando las calidades de materiales y sus resistencias.

En el "*MANUAL DE DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES - NSR 10*" de Ladrillera Santafé S.A., puede consultarse información relativa al diseño sísmico para este tipo de elementos donde se presentan detalles generales tanto para muros no estructurales así como para enchapes de bordes de placa.

Como complemento al contenido del manual mencionado, a continuación relacionamos algunas recomendaciones a tener en cuenta específicamente en los enchapes, bien sea en las columnas, pantallas de concreto o en los bordes de placa.

1.1. Recomendaciones general para enchapes con piezas de arcilla

Los enchapes con piezas de arcilla se deben diseñar adecuadamente, partiendo del diseño arquitectónico y de la geometría del sistema. Debe definirse el sistema de anclaje óptimo, es decir, si se requiere ángulo de soporte (Figura 1) y si es necesario disponer anclajes mecánicos a la estructura de la edificación, malla de refuerzo (Figura 2A) que ayude a soportar el enchape y la utilización de adherentes o aditivos que garanticen su correcto aseguramiento al sustrato. Se puede utilizar un adherente integral al mortero que cumpla las condiciones de trabajo requeridas, pueden ser los de tipo látex y se recomienda hacer ensayos previos a su utilización para garantizar su adecuado desempeño, tanto en la estructura como en las piezas utilizadas.

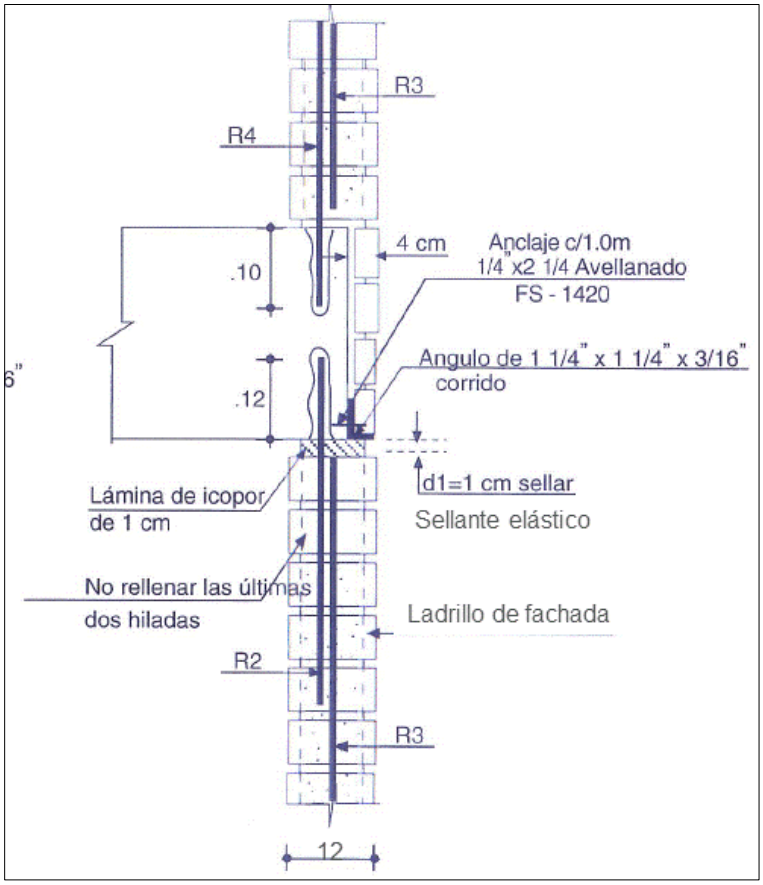

Figura 1. Detalle de enchape de borde de placa usando ángulo de soporte.

Figura 2A. Detalle de enchape de borde de placa usando malla electrosoldada.

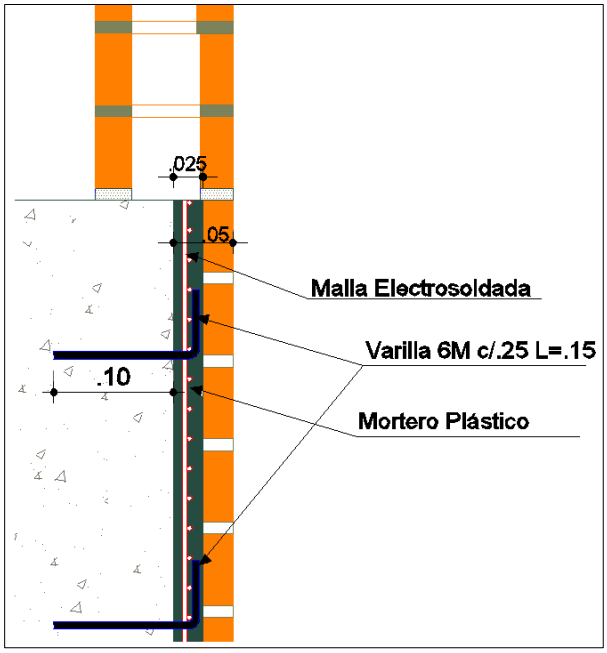

Figura 2B. Detalle de enchape de borde de placa. El diseñador deberá definir si coloca anclajes mecánicos y malla electrosoldada.

Así mismo será necesario determinar si el borde de placa será enchapado en todo su canto, o si por el contrario se considerará una ménsula adicional para desarrollar el apoyo del muro no estructural (Figura 3). Dicha ménsula también podrá ir enchapada teniendo en cuenta las recomendaciones de este documento y las de diseñador de elementos no estructurales.

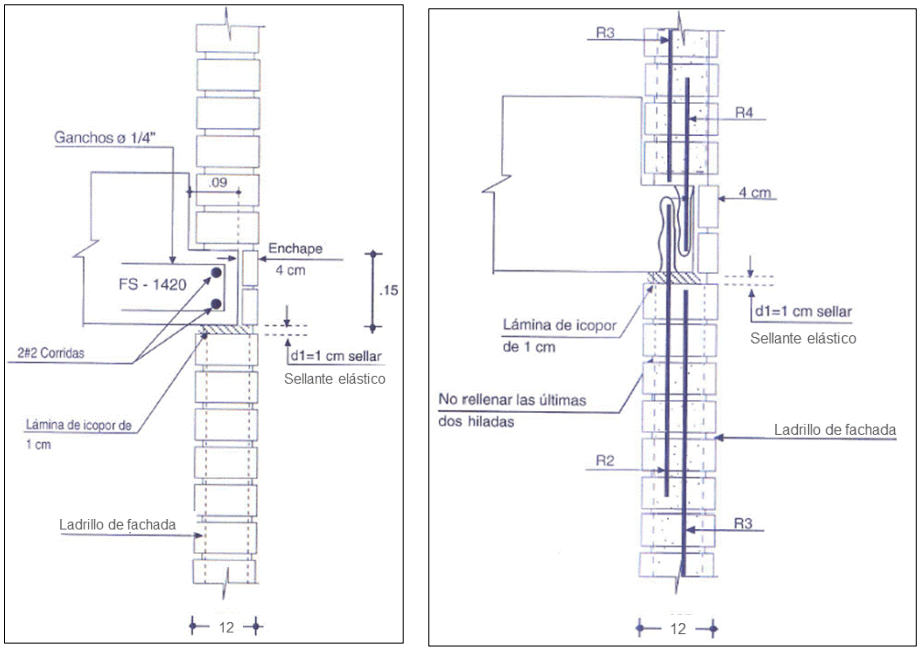

Figura 3. Detalle de muro no estructural apoyado en ménsula, con ménsula enchapada.

Se debe identificar claramente la superficie sobre la que se colocará el enchape. Las columnas, vigas o bordes de placa, en su mayoría, deben ser tratados con adherente probablemente por baja rugosidad y/o uso de desmoldantes durante el vaciado del concreto; alternativamente ésas superficies se pueden picar o rayar inmediatamente después de quitadas las formaletas para generar una rugosidad que permita el desarrollo de adherencia por vinculación mecánica entre el mortero y la estructura.

De otro lado, en los morteros utilizados para adherir el enchape, se debe evitar el exceso o deficiencia de agua, el exceso de cemento, y en las arenas que se usen para su preparación no debe haber exceso de lodos y la finura no debe ser excesiva. Así mismo debe tenerse en cuenta que la adherencia entre las piezas de arcilla y los morteros se desarrollan con el tiempo, de la misma manera que los concretos o morteros adquieren su resistencia con el paso de los días.

1.2. Dilataciones en enchapes con piezas de arcilla

Es importante generar las dilataciones necesarias estipuladas por el diseñador, tanto en los muros no estructurales como en los enchapes, con el fin de evitar posibles daños a estos elementos no estructurales durante un sismo o por algún movimiento de la estructura, también para evitar que estos elementos se dañen por contracciones y dilataciones por temperatura, o por la carga que puedan generarle las deflexiones verticales normales de las placas estructurales de entrepiso. Debe tenerse en cuenta que estas dilataciones afectarán también la apariencia de la fachada.

En la Figura 4 se indica por ejemplo la dilatación que debe dejarse entre una columna estructural enchapada con ladrillo y un muro de fachada en mampostería no estructural. Estas dilataciones deben considerarse siempre durante el diseño y la construcción, según lo especificado en el Capítulo A.9 de la NSR-10, ya que durante un movimiento sísmico la estructura debe poderse mover libremente sin ser restringida por elementos no estructurales, pues de lo contrario pueden ocurrir daños en la mampostería o el sistema estructural. En el caso indicado en la Figura 4, si no se dejan las dilataciones puede ocurrir desprendimiento del enchape durante el sismo cuando la columna entre en contacto con el muro de mampostería.

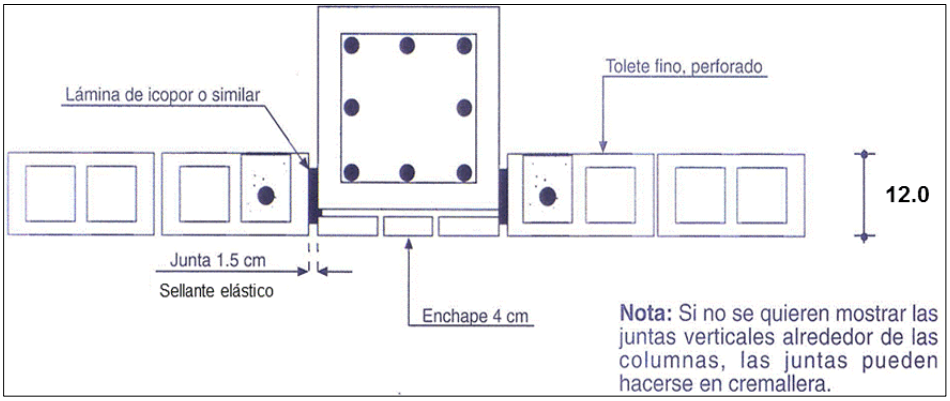

Figura 4. Detalle visto en planta de enchape de columnas. Debe generarse dilatación entre la columna enchapada y el muro de fachada no estructural.

Así mismo en la Figura 3 se indicó la dilatación que debe dejarse en la parte superior de un muro no estructural contra la placa de entrepiso estructural por las razones ya explicadas. En este caso el enchape de borde de placa también estará dilatado del muro no estructural. En la Figura 5 se muestra una ampliación de este detalle.

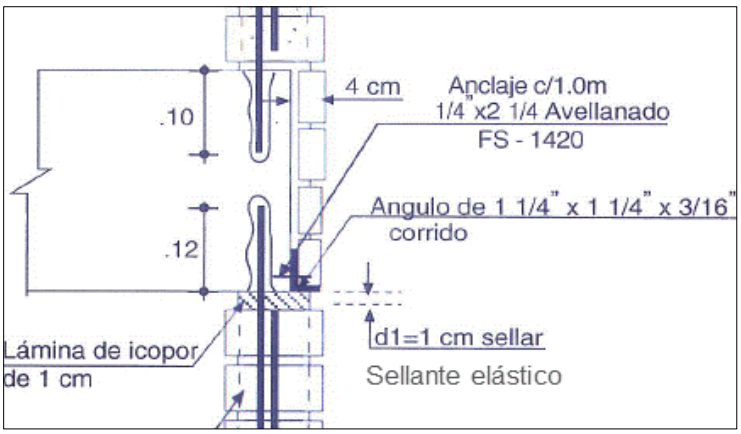

Figura 5. Detalle ampliado de la dilatación en la parte superior de un muro no estructural contra la estructura.

Cuando se desea enchapar una pantalla de concreto completamente, como ocurre en el caso de las culatas de edificios, es necesario generar también las dilatación correspondientes para que los cambios de volumen del material, debido por ejemplo a temperatura, no vayan a generar esfuerzos en los enchapes y su posible desprendimiento. Esas dilataciones normalmente corresponden a la que debe generarse debajo de las placas de entrepiso en su unión con las pantallas estructurales de concreto.

1.3. Detalles especiales con enchapes en piezas de arcilla

En detalles especiales para fachada también será necesario tener en cuenta las dilataciones en elementos no estructurales que no son típicos. En la Figura 6 se indica un detalle para generar una cinta en hilada parada en el borde de la placa de entrepiso.

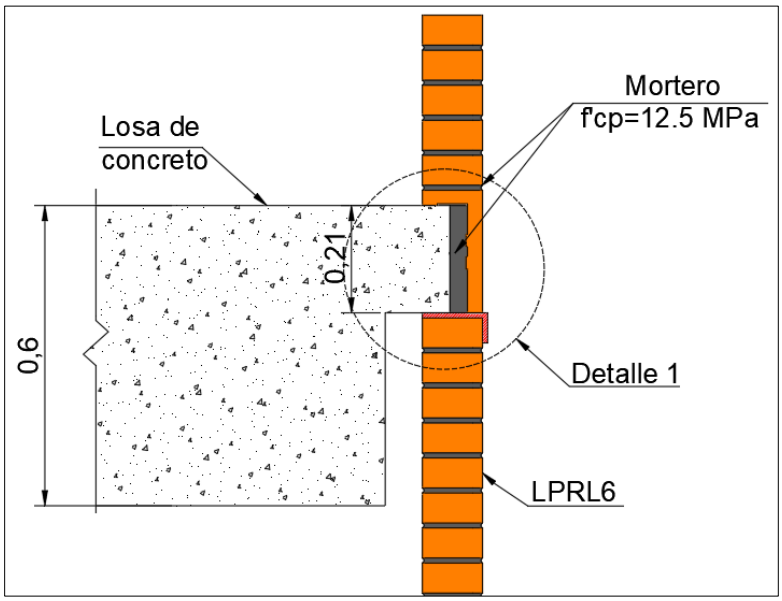

Figura 6. Detalle para generar cinta en hilada parada con enchape de ladrillo en borde de placa.

En la Figura 7 se muestra una ampliación del Detalle 1 de la Figura 6, en el que no se ha generado una correcta dilatación ya que la parte inferior de la chapa que conforma la cinta de hilada parada está a tope con la cara del muro inferior (la pieza se apoya en el muro).

En este caso puede llegar a ocurrir una rotura o fisura longitudinal de la pieza que conforma la cinta de hilada parada ya que al deformarse la placa por carga viva o por temperatura, o por las dos, la pieza de enchape no se deslizará verticalmente en el muro inferior pues está apoyado en este. Finalmente como la pieza de enchape está restringida verticalmente terminará por partirse o fisurarse. Además de esto, si no se coloca suficiente mortero entre el enchape y el borde de placa se propiciará más fácilmente la rotura de la pieza.

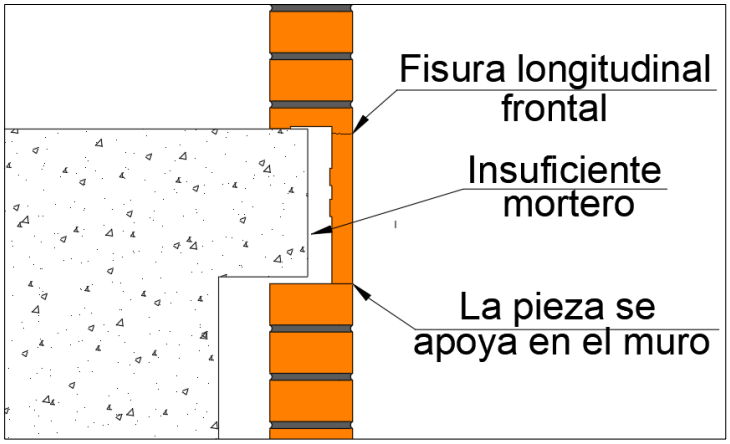

Figura 7. Detalle especial de fachada donde no se ha generado correctamente la dilatación.

Una manera de resolver adecuadamente este detalle es dilatar (aproximadamente 1cm) el enchape contra el muro inferior para que la pieza no se apoye sobre él y no quede restringida. De esta manera cuando la placa estructural se deflecte no se generará una restricción entre la chapa y el muro no estructural inferior, deslizándose libremente sin fracturarse. Así mismo debe usarse una malla electrosoldada anclada al borde de la placa, rellenando suficientemente con mortero de pega el espacio entre el enchape y el borde de la placa para garantizar la adherencia de estos materiales, tal como se muestra en la Figura 8.

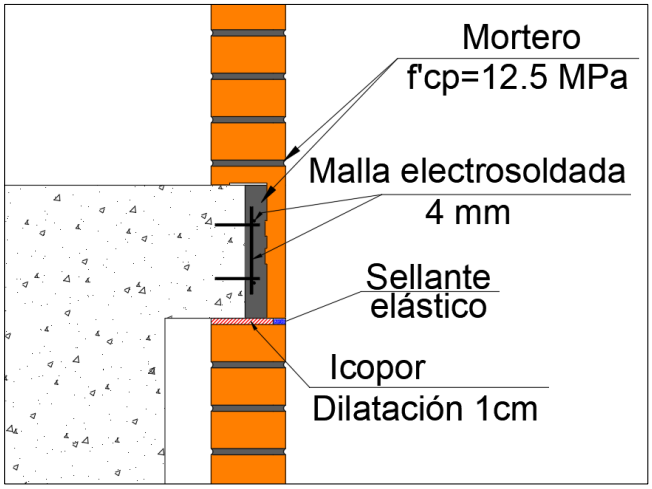

Figura 8. Detalle especial de fachada donde se ha genera correctamente la dilatación entre enchape de hilada parada y muro de mampostería inferior. También se coloca mortero de pega entre la chapa y refuerzo con malla.

1.4. Enchapes en sustratos diferentes al concreto

Cuando se desea enchapar una superficie diferente al concreto, tal como placas de fibrocemento o yeso, y superficies metálicas es necesario utilizar productos adhesivos en vez de mortero hidráulico. Estos productos son muy variados y existen muchos en el mercado. En

todo caso siempre será necesario seguir las recomendaciones de diseño e instalación de cada fabricante, y realizar ensayos de aplicación y de laboratorio para comprobar el adecuado comportamiento del adhesivo, considerando la pieza de enchape a utilizar y el sustrato al cual adherir.

En general se pueden encontrar adhesivos de tipo cementicio los cuales están formulados a base de cemento Portland, látex y aditivos especializados para mejorar la adherencia. También se pueden encontrar los formulados con resinas reactivas a base de poliuretanos. En la Figura 9 se muestra por ejemplo el enchape de una placa de fibrocemento por medio de un aditivo a base de cemento Portland. Como en este caso es necesario tener en cuenta que en ocasiones se requiere de más de un producto con el fin de mejorar la adherencia en el sustrato o en el enchape.

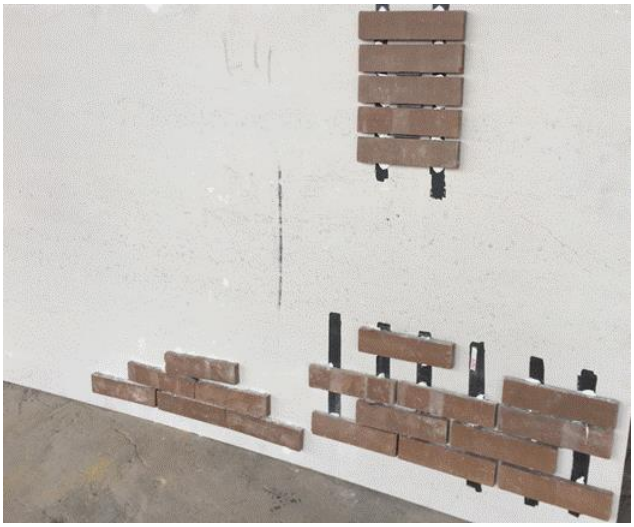

Figura 9.Enchape con ladrillo prensado en una lámina de fibrocemento.

Es necesario realizar las dilataciones que defina el diseñador de los elementos no estructurales, tal como se ilustra en la Figura 10. Por ejemplo donde exista dilatación en elementos que hacen parte de la estructura, también será necesario realizar esa dilatación en el elemento no estructural, incluido el enchape. Así mismo el diseñador de los elementos no estructurales deberá incluir en el diseño, el peso adicional del enchape al momento de definir el sistema de soporte de las láminas de fibrocemento.

Figura 10. Dilatación en la estructura. Esta dilatación deberá realizarse en la placa de fibrocemento y en el enchape.

En la Figura 11, se muestra también el enchape en ladrillo de un borde de estructura metálica, el cual se logró por medio de un producto a base de polímeros, siguiendo las instrucciones del fabricante. Como en este, en algunos casos no es necesario el uso de productos adicionales pero se debe tener especial precaución en la limpieza previa del sustrato (metal).

Figura 11.Antes y después de un borde en estructura metálica enchapada en piezas de arcilla con adhesivo químico.

Como recomendación general para este y otros tipos de detalles para enchapes, siempre es necesario contar con el apoyo del diseñador de elementos no estructurales, no solo en la etapa de diseño sino también en la ejecución de la obra para garantizar que lo que se ha especificado en los planos sea efectivamente ejecutado en la obra.

Área Técnica Comercial – VP Ingeniería
Fecha: 2019-02-20