



# Construyendo

con Juan Seguro

Agosto 2016

Boletín Coleccionable

29



Conectados  
construimos más seguro

Visita aquí nuestra NUEVA WEB

[acerosarequipa.com](http://acerosarequipa.com)

Síguenos en:



En Aceros Arequipa vamos siempre de la mano con la tecnología, por eso actualizamos nuestra web [www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com), que ha sido preparada para facilitar la navegación desde cualquier tablet o celular. De esta forma podrás acceder rápidamente a cualquier dato de interés, como:

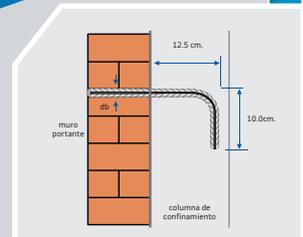
- Materiales de capacitación (videos, manuales, folletos y enlaces a otras páginas interesantes),
- Información sobre productos,
- Atención en línea para pedidos, pago de facturas, consultas, etc.

Con esta web y nuestras redes sociales (Facebook, Youtube y Twitter) estamos cada vez más y mejor conectados para compartir información, experiencias y opiniones con un solo clic.

¡No te olvides! Búscanos también en Facebook y podrás enterarte de nuestras capacitaciones gratuitas, manuales de tu interés, seminarios y mucho más.

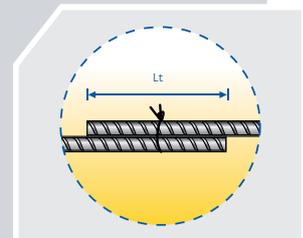
## CONTENIDO

**Cómo hacer un refuerzo horizontal en muros**  
P.2



**¡Protégete de los riesgos al manejar tu camión!** P.4

**Empalme por Traslape del Refuerzo Longitudinal**  
P.8



**A Vacilarse** P.10



Si quieres recibir tu boletín en tu e-mail, inscríbete o actualiza tus datos mediante nuestra página web o llamando de lunes a viernes al:

**0800-12485**

**ACEROS  
AREQUIPA**

Elige Seguridad



# Cómo hacer un refuerzo horizontal en muros portantes

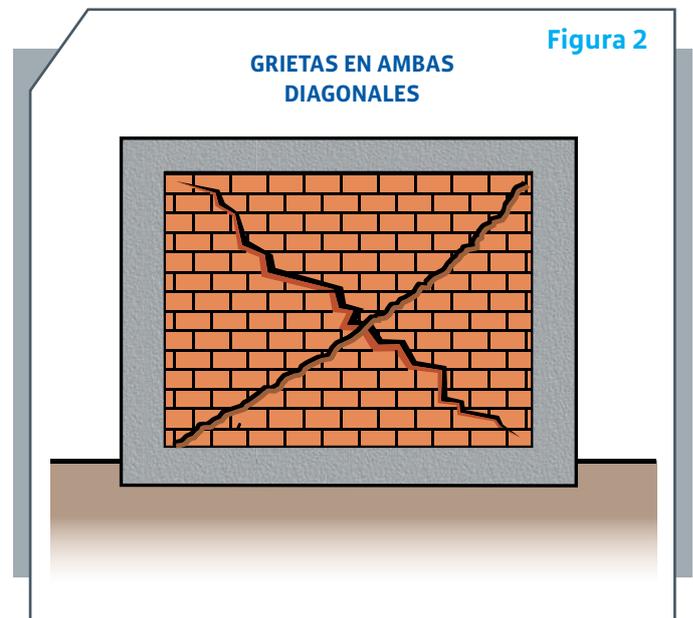
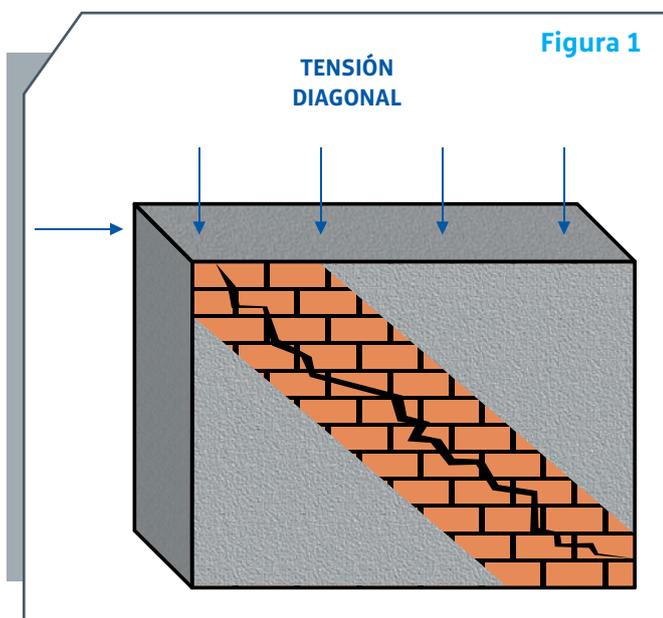
Ing. Ricardo Medina Cruz, Ingeniero Civil / U. N. Federico Villarreal

La albañilería confinada se ha convertido en la técnica más popular para construir viviendas de baja y mediana altura en el Perú. Ello se debe a su sencillez, pues consiste en levantar muros mediante la superposición de ladrillos –unidos entre sí por un mortero– a los cuales se les añade un marco de concreto armado<sup>1</sup>. Estos muros son los que llamamos portantes.

Sin duda, las propiedades físicas y mecánicas de los materiales de construcción utilizados en los muros portantes determinarán cuánto resisten las cargas de su propio peso y, en especial, las fuerzas internas generadas durante un sismo.

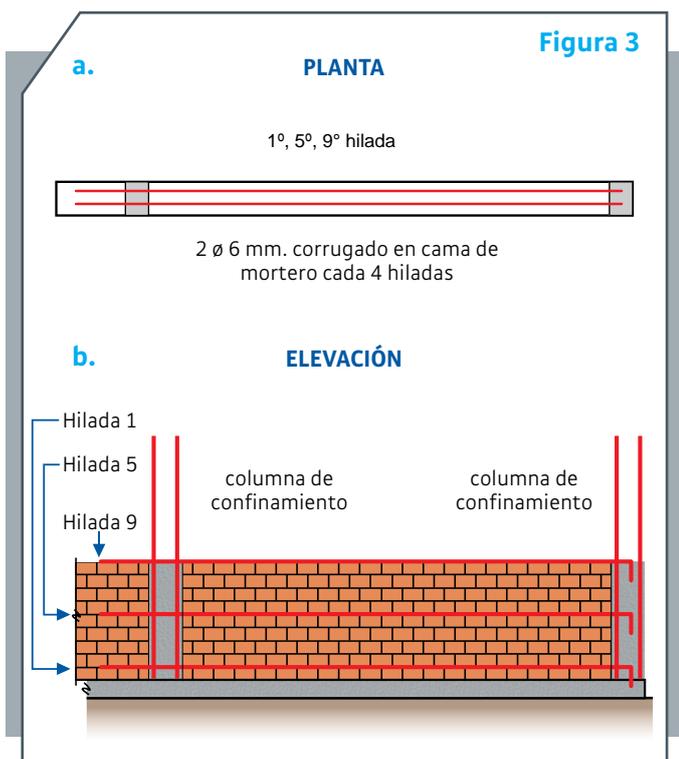
Y es que si un muro no es capaz de aguantar ambas cargas –sea por un inadecuado confinamiento, por un insuficiente o inexistente refuerzo, o por otros motivos– se presentarán agrietamientos que originan fallas en los muros (Figura 1).

Peor aún, si una fuerza sísmica actúa en ambas direcciones, las grietas pueden aparecer a lo largo de ambas diagonales (Figura 2)<sup>2</sup>. Por ello, el refuerzo horizontal es muy eficaz para combatir estas grietas y aquí te mostramos cómo aplicarlo de la manera más práctica.

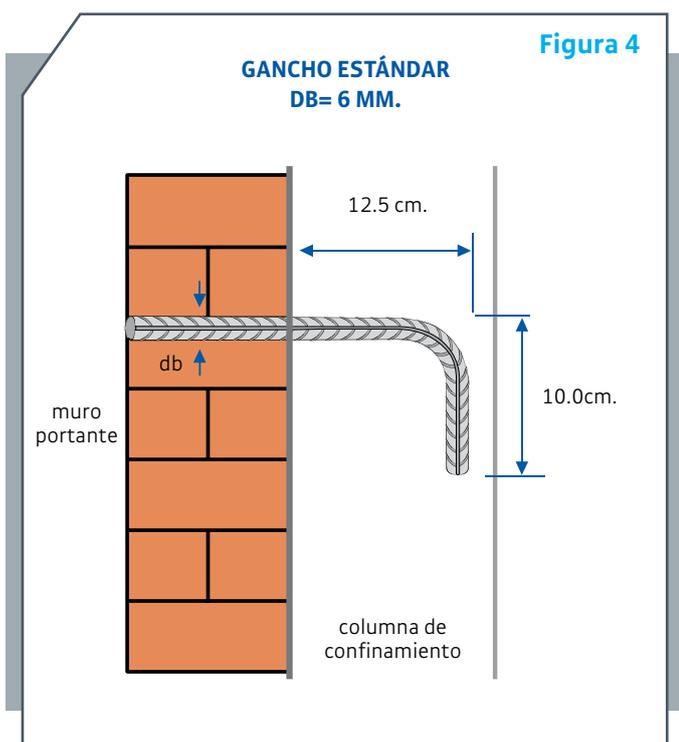


## El refuerzo horizontal

Es necesario que el proyectista, indique en los planos estructurales de la obra donde colocar el refuerzo horizontal en muros portantes y deben respetarse las especificaciones técnicas que se señalan en los planos. Como primer requisito, hay que tener en cuenta que el refuerzo debe ser continuo, es decir, debe ir a lo largo de toda la hilada del paño (Figura 3). Distinto es en el caso de mechas<sup>3</sup>, en el que apenas debes ingresar al muro con 50 cm.



Luego, toma en cuenta el gancho estándar para cada refuerzo, el cual debe anclarse en las columnas de confinamiento (Figura 4).



Fíjate que debe ingresar a la columna una longitud mínima de 12.5 cm y con un doblez a 90°. Dicha longitud mínima debes calcularla según el siguiente cuadro:

Diámetro de la Barra (db)	12db (mm)	L (mm)
3/8"	114	152
12mm	144	192
1/2"	152	203
5/8"	191	254
3/4"	229	305
1"	305	406

Otro requisito que necesitas evaluar es la cantidad y el diámetro de las barras que instalarás (Figura 3a) a datos que deben aparecer en los planos estructurales. Por último, durante la ejecución de la obra, debes determinar en qué hiladas colocarás estas barras (Figura 3b). Dicha especificación técnica está en los planos estructurales.

## El mortero de asentado

Un factor importante que no puedes pasar por alto es el mortero de asentado que, para fines estructurales, se clasifica así:

- Tipo P1: empleado en la construcción de muros portantes.
- Tipo P2: empleado en la construcción de muros portantes.
- Tipo NP: utilizado en la construcción de muros no portantes.

Ahora bien, te recomendamos usar el Tipo P1 o Tipo P2, ya que sus componentes tendrán las proporciones volumétricas (en estado suelto) más adecuadas, según el siguiente cuadro:

TIPOS DE MORTERO				
TIPO	COMPONENTES			USOS
	CEMENTO	CAL	ARENA	
P1	1	0 a 1/4	3 a 3 1/2	Muros Portales
P2	1	0 a 1/2	4 a 5	Muros Portales
NP	1	-	Hasta 6	Muros No Portales

Asimismo, el ladrillo más utilizado en obra es de arcilla cocida. El más recomendable es el King Kong de 18 huecos<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Ver Boletín Edición 12: Capacitándonos: Muros portantes.

<sup>2</sup> Ver Boletín Edición 19: Mucho ojo al reglamento.

<sup>3</sup> Ver Boletín Edición 12: Capacitándonos: Muros portantes.



# ¡Protégete de los riesgos al manejar tu camión concretero!

Todo vehículo motorizado supone un riesgo, más aún si es un camión concretero. Y es que al tratarse de una máquina que mezcla y transporta concreto fresco mientras está en marcha, los peligros no sólo son los accidentes de tránsito. Aquí detallamos los principales peligros al manejar esta maquinaria pesada en las distintas fases de trabajo, para que sepas cómo prevenirlos.

Es importante entender que los riesgos a los que se está expuesto con un camión concretero se dividen entre directos e indirectos. Los primeros recaen principalmente en quienes manipulan tanto la mezcla como las canaletas de la máquina, así como en terceros presentes en el radio circundante al camión concretero. Los riesgos directos están presentes en las distintas fases del manejo del concreto y son:

### Durante la carga del concreto:

- Que los restos de mezcla caigan sobre la cabeza y cuerpo del chofer, por no ubicarse dentro de la tolva del camión (Figura 1).

Carga del concreto

Figura 1



### Durante el transporte del concreto:

- Que la canaleta de salida golpee a otras personas o conductores por haber sido mal sujeta tras cargar en planta o porque se rompió (Figura 2).

### CANALETAS DE DESCARGA

Figura 2



Canaleta auxiliar

- Que al llenarse excesivamente durante la carga de concreto, la mezcla se rebalse por la tolva rotatoria y afecte tanto al camión como a terceros.

### Durante la descarga del concreto:

- Que al desdoblarse la canaleta, se sufra algún golpe en la cabeza (Figura 3).
- Que los dedos o las manos queden atrapados en las uniones de la canaleta al ser extendida.
- Que los pies sufran algún golpe al transportar las canaletas auxiliares o unirlos a la canaleta de salida (Figura 2).
- Que gente ajena a la descarga del concreto –ubicada en el radio de giro de la canaleta– reciba un golpe debido a que ésta iba floja y no bien ajustada.
- Que el concreto caiga sobre los trabajadores que están por debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga (Figura 3).

Descarga del concreto

Figura 3



- Que las manos del chofer queden atrapadas entre el cubilote y la canaleta de salida, debido a que manipula el cubilote vacío para que, al bajar, quede en posición correcta.

A esta lista se suman los **riesgos indirectos**, que se vinculan más al funcionamiento de la máquina. En términos generales, los principales son:

- Volcadura durante el manejo del camión concretero, sea por falla humana o mecánica (Figura 4).

Vuelco durante el manejo

Figura 4



- Deslizamiento del vehículo en una pista resbaladiza, por trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes (Figura 5).

Terrenos con pendiente

Figura 5



- Incendio derivado de un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc.

Asimismo, durante la descarga, los riesgos indirectos también incluyen los golpes ocasionados por objetos que caen de lo alto de la obra. Incluso, el contacto de manos y brazos con el concreto también es un riesgo indirecto por estar cerca de un camión concretero.

### ¿Cómo prevenimos estos riesgos?

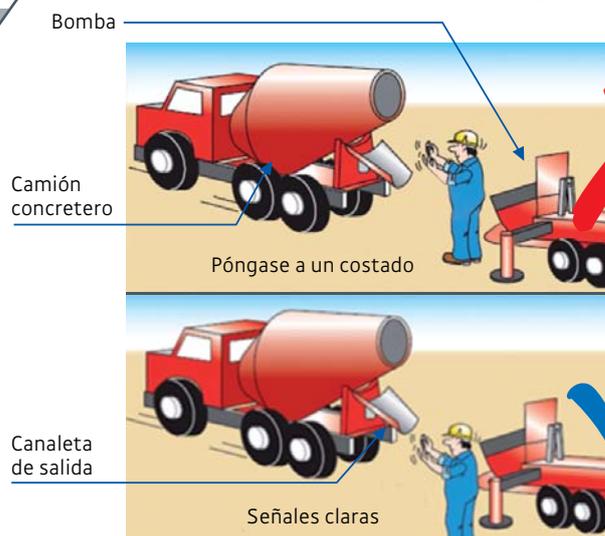
Si eres chofer de camión concretero, debes tomar las siguientes precauciones antes de empezar a trabajar:

- Usa los equipos de protección personal.
- No subas directamente a la tolva rotatoria, ni siquiera cuando esté detenida.
- Toda reparación o comprobación la harás con elementos auxiliares. Por ejemplo, los andamios.
- Sujeta bien y con cadenas las canaletas auxiliares al bastidor del camión.
- Ordena y limpia cada sitio de la obra; y mantén despejadas las vías de transporte del concreto al interior de la obra.

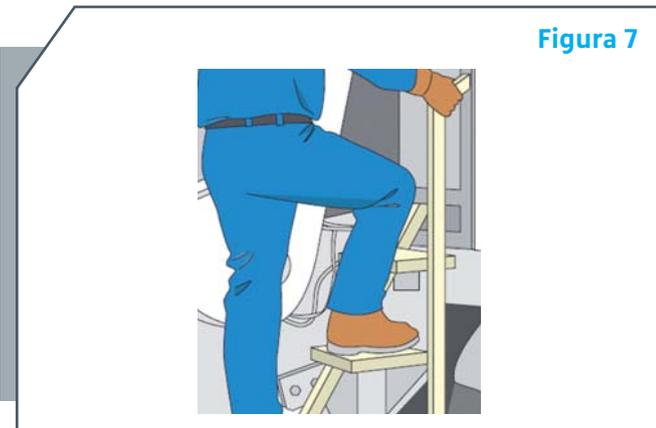
Ahora bien, durante tu trabajo debes estar atento a lo siguiente:

- Asegúrate de no ubicarte jamás entre el camión concretero y la bomba. Mantente a un lado para que el chofer te vea (Figura 6).
- Si ayudas a retroceder camiones de concreto premezclado, usa señales de mano claras (Figura 6).

Figura 6



- Si manejas un camión concretero, sigue la “regla de tres puntos” al subir o bajar de él: Es decir apoya las manos y un pie, o una mano y dos pies, estos tres puntos de apoyo siempre deben estar en contacto con una superficie segura (Figura 7).



- Maneja con gran prudencia, sobre todo en terrenos empinados, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros. No importa si recorres zanjas o taludes, o vas marcha atrás.
- Instala un sistema de alarmas para neumáticos con poco aire.
- Coloca una señal de marcha atrás con sonido que alerte a los demás choferes.
- Al desplegar la canaleta, nunca te coloques en la trayectoria de giro para evitar cualquier tipo de golpe.
- No pongas las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

- Si acompañas al cubilote en su bajada, colócate lejos del espacio entre el cubilote y la parte trasera del camión. Podrías quedar atrapado entre ambos elementos.
- Al descargar la mezcla sobre el cubilote transportado por grúa (Figura 8), tanto el chofer del camión concretero como el operario ayudante, se deben alejar de la zona de bajada del cubilote. Se debe estar siempre pendiente de las evoluciones del mismo.



- Verifica que las canaletas (principal y auxiliar) estén debidamente ancladas y bien sujetas, de modo que sean estables cuando se inicien los vaciados.
- Durante las descargas nocturnas o con poca iluminación, las áreas donde se realizará el parqueo, la recepción, la descarga y colocación del concreto deberán iluminarse con luces de potencia suficiente que garanticen la visibilidad adecuada.

**El Mejor Fierro de Temperatura**

# Corrugado

## 4.7

de Aceros Arequipa

Un Refuerzo Superior para Losas Perfectas



**ACEROS AREQUIPA**

Elige Seguridad

[www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)

Encuétranos en:   



## ¡Seguimos con fuerza!

Continuamos con las capacitaciones por todo el Perú, teniendo cada vez más acogida de asistentes y colaborando con grandes trabajadores de la construcción.

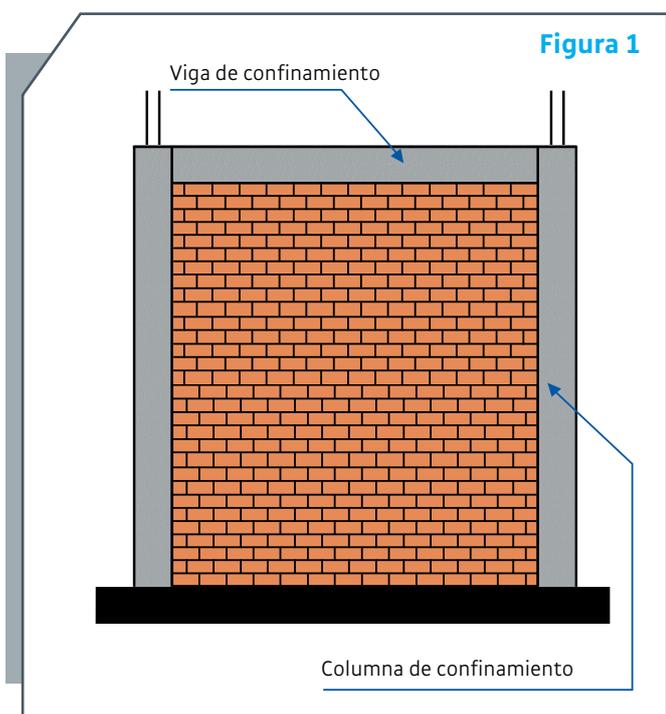


## Atento, que pronto estaremos en tu ciudad



# Empalme por Traslape del Refuerzo Longitudinal en Vigas y Columnas.

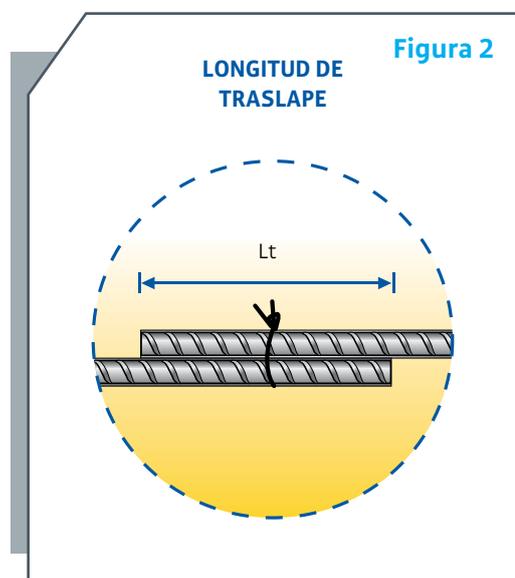
En el mundo de la construcción peruana, existen diversas normas que garantizan edificaciones seguras para todos, como la Norma Técnica E060 para Concreto Armado que, en ediciones pasadas, nos motivó a escribir sobre el empalme por traslape para columnas y vigas<sup>1</sup>. Ahora queremos darte más detalles sobre este tema, explicándote la Norma Técnica E070 para Albañilería que reúne las exigencias mínimas para procedimientos constructivos, control de calidad e inspección de las edificaciones de albañilería. Como bien sabes, las edificaciones suelen estar estructuradas principalmente por muros confinados (Figura 1), de manera que estas indicaciones debes aplicarlas al refuerzo longitudinal de las columnas y vigas de confinamiento<sup>2</sup>.



Pues bien, la Norma Técnica E070 dice que los traslapes del refuerzo horizontal o vertical tendrán

una longitud igual a 45 veces el mayor diámetro de la barra traslapada. ¿Qué significa esto?

Significa que el objetivo es lograr un traslape que permita transferir el total de los esfuerzos de una barra a otra (Figura 2).



Si se consigue un traslape eficiente y seguro, la capacidad de las columnas y vigas de confinamiento con barras empalmadas, será igual a la del elemento sin empalmes. Por tanto, se logrará un refuerzo continuo, sin que se produzca una “falla del empalme” y sin disminuir su capacidad de resistencia. En el Cuadro 1 de la derecha se muestra las longitudes de Traslape de acuerdo a lo que la norma indica.

Ahora bien, es importante saber que el buen desempeño del empalme no sólo dependerá de la longitud de traslape ( $L_t$ ), sino también de la calidad del concreto utilizado en la obra, pues la transferencia de esfuerzos de un fierro a otro se hace a través del concreto que rodea ambos fierros.

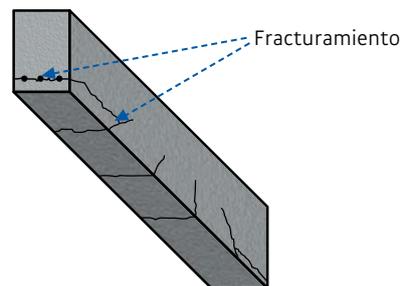
**Cuadro1: LONGITUD DE TRASLAPE PARA COLUMNAS Y VIGAS DE CONFINAMIENTO Norma E-070**

db	Lt (cm.)
3/8"	45
12 mm.	55
1/2"	60
5/8"	75
3/4"	85

De hecho, en cualquier parte de la longitud de traslape (Lt), esta fuerza se transmitirá por adherencia del fierro al concreto y, al mismo tiempo con similar mecanismo, se transferirá del concreto hacia el otro fierro. Es evidente que dentro del concreto se generan tensiones muy elevadas y fuerzas que tienden a la falla por separación (Figura 3) Por lo tanto, el éxito de un empalme por traslape radica en que se realice eficazmente la adherencia entre el fierro y el concreto, sin que éste último se desintegre o se deforme.

**FRACTURAMIENTO DEL CONCRETO A LO LARGO DEL REFUERZO**

**Figura 3**



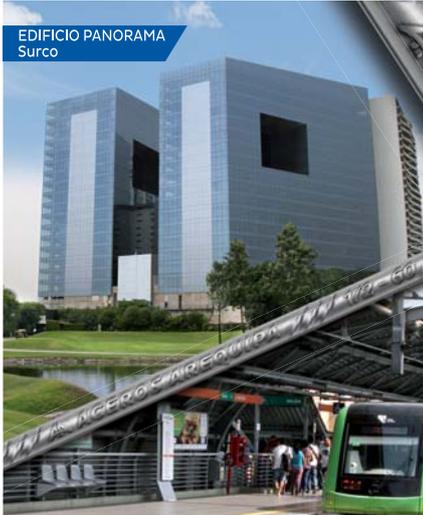
Sin duda, este es un motivo suficiente para que haya un estricto control de calidad tanto en los insumos del concreto como en la preparación, transporte, colocación, compactación y curado del mismo. Sobre este tema se recomienda ver Manual de Construcción para Maestros de Obra de Aceros Arequipa.

<sup>1</sup> Ver Boletines Edición 25 y 26: Capacitándonos.

<sup>2</sup> Ver Boletín Edición 2: Ojo al reglamento: Muros portantes y Boletín Edición 12: Capacitándonos: Muros portantes.

# ¿Qué tienen en común estas OBRAS?

## La **SEGURIDAD** de un **FIERRAZO**



EDIFICIO PANORAMA Surco



LÍNEA 2 TREN ELÉCTRICO



VIVIENDA UNIFAMILIAR



C.C. LA RAMBLA Breña



### ACEROS AREQUIPA

Elige Seguridad

www.acerosarequipa.com

Encuétranos en:



# A Vacilarse

Toma una merecida pausa para resolver este entretenido sudoku y nuestro especial pupiletras con palabras clave de tu trabajo.

## Sudoku

Completa el recuadro de tal manera que cada fila, columna y cuadro de 3x3 tengan los números del 1 al 9, sin repetirse.



		1		2		3		4
	5		3			6		
4			7				5	1
3				8	7			
9	1						2	7
			4	1				5
7	4				6			8
		2			5		9	
5		8		3		7		

## Pupiletras

- Estribos
- Adherencia
- Columna
- Anclaje
- Seguridad
- Prevención
- Riesgos
- PSST
- Confinado
- Vigas
- Dúctil
- Amarre
- Capacitación
- Procedimiento



V A S O D A C T I L A C I M A A T  
 U S O N O I C A T I C A P A C S N  
 C O N F I N A D O T N R O J O A E  
 V G A D H E R E N C I A D B B C R  
 S S R A U T V G L U T S I V O O E  
 S E G U R I D A D D O R C A J L H  
 P I L A G V J R E X T R E M O U D  
 V R O A Ñ E U T S S P E R R A M A  
 H J S D X N P R E V E N C I O N L  
 U O T N E I M I D E C O R P V A A

Si no tienes todos tus boletines, descárgalos de la página web: [www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)



Elige Seguridad

Para cualquier consulta llámanos GRATIS al

**0800-12485\***

- \* Desde tu celular (de cualquier operador), si es prepago, debes tener como mínimo 0.10 céntimos de saldo.
- \* Desde un teléfono público, debes colocar 0.20 céntimos para que entre la llamada, luego te serán devueltos al colgar.
- \* Desde un teléfono fijo puedes llamar sin restricciones.

[www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)

Encuétranos en:   