

# ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN NSR-10

### CONSIDERACIÓN

El constructor y/o la inventoria deberán tener por lo menos una copia de las especificaciones que acompañan este diseño. Además, en la oficina de la obra repararán durante el tiempo que dure la construcción. Supervisión Técnica grado A según la Ley NSR-10, el contratista presentará plan de aseguramiento de calidad del concreto el cual debe ser avalado por la supervisión técnica.

### MATERIALES

**CEMENTO:** El cemento utilizado en obra debe corresponder a aquel sobre el cual se basa la selección de las dosificaciones del concreto en el diseño de mezcla. **AGUA:** El agua de mezcla para el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3388 (ASTM C 94). **ADITIVOS:** Cuando se requiera o permita, los aditivos a ser utilizados en el concreto deberán cumplir con las especificaciones apropiadas enumeradas a continuación. Aditivo incorporador de aire NTC 3502 (ASTM C 768). Aditivos retardadores de cura, retardantes y acelerantes de fraguado NTC 1299 (2 revisión), (ASTM C 494) ó NTC 4222 (ASTM C 1071). Adiciones pozolánicas NTC 3479 (ASTM C 959). Los aditivos utilizados en obra deberán ser de la misma composición que los utilizados en la determinación de las dosificaciones requeridas para el concreto. **AGREGADOS:** Los agregados para concreto de peso normal deberán cumplir con la norma NTC 174 (1ª revisión) (ASTM C 33). Los agregados finos y gruesos deberán considerarse como materiales separados. Cada tamaño de agregado grueso, así como la combinación de tamaños cuando se utilicen dos o más, deberán cumplir con las normas apropiadas de la norma NTC 6 (ASTM) que sean aplicables. **CONCRETO:** La resistencia a la compresión, específicamente del concreto f'c, para cada porción de la estructura debe ser la que se estipula en los planos y para cada elemento estructural. El mortero a emplearse en la mampostería debe ser tipo M. Los requisitos de resistencia deberán basarse en resistencia a la compresión del promedio de tres cilindros normalizados ensayados a los 28 días, criterio de aceptación título C. Las dosificaciones para concreto deberán ser por peso. Se prohíben las dosificaciones por volumen. El concreto deberá dosificarse y producirse para tener un asentamiento de 10 cm o más, si la compactación se hace por métodos diferentes al vibrado. Deberá permitirse una tolerancia de hasta 25 cm a la mínima indicada para una cualquiera entre cinco mezclas consecutivas ensayadas. El asentamiento deberá determinarse de acuerdo con la norma NTC 396 (ASTM C 93). **ACERO DE REFUERZO:** Las barras de refuerzo principal y las de los flejes serán de acero estructural según la designación ASTM A706 y de las dimensiones y formas que se detallan en los planos respectivos. Para los amarres se deberá usar alambre negro (límite calibre "N"), y las juntas se dejarán hacia dentro contemplando el espacio entre barras traslapadas. Estas no deben quedar en contacto para que se efectúe apropiadamente la transferencia de esfuerzos. **NO SE PERMITIRÁ EL USO DE ACERO MILIMÉTRICO.**

### FORMALETA

Las formaleatas deben tener la resistencia suficiente para soportar la presión resultante de la colocación y del vibrado del concreto, y deberán tener la rigidez suficiente para mantener las tolerancias especificadas. El diseño de la formalería, así como su construcción, deberán ser responsabilidad del constructor. Las formaleatas deben diseñarse para las cargas verticales y las presiones laterales. En el diseño deben tomarse en cuenta las cargas de viento, los esfuerzos permitidos y otros requisitos aplicables de la NSR-10. Las formaleatas deben ser suficientemente herméticas para prevenir escapes de mortero desde el concreto. Deben proveerse medios adecuados de ajuste (clavos o prensa) para puentes o rostras. Las formaleatas deben amarrarse para prevenir deflexiones laterales. Antes de colocar ya sea el acero de refuerzo o el concreto, las superficies de las formaleatas deben cubrirse con un material protector que prevenga efectivamente la absorción de humedad e impida la unión con el concreto sin dejar manchas en la superficie del mismo. Puede utilizarse un agente reventador aplicado en la formaleta en obra, un sellante, o un forro no absorbente de aplicación industrial.

### JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deben localizarse cerca de la mitad de las luces de las losas, vigas o vigas principales, a menos que una viga intercepa una viga principal en su parte central; en cuyo caso las juntas de construcción deben desplazarse una distancia igual al doble del ancho de la viga. Las juntas de construcción en muros y columnas deben localizarse en el lado inferior de los pisos, losas, vigas o vigas principales. Mensulas, capiteles de columnas, carteras y ábacos deben variarse al mismo tiempo y monolíticamente con el sistema de losas. La superficie del concreto en todas las juntas de construcción deben limpiarse completamente y debe removerse toda la lechada y agua estancada antes del vaciado del concreto adyacente. Cuando se requiera o permita, la adherencia debe obtenerse por medio de alguno de los métodos siguientes: La utilización de un adhesivo aprobado, o la utilización de un retardador químico aprobado, que retarda pero no impide el fraguado de la superficie del mortero. El mortero retardado debe moverse dentro de las 24 horas siguientes a su colocación, para producir una superficie de unión limpia de los agregados expuestos. Se debe picar la superficie del concreto de una manera aprobada, para exponer uniformemente el agregado y lograr una superficie libre de partículas sueltas y de concreto deteriorado.

### ENSAYOS

Los materiales y las operaciones con concreto se ensayarán e inspeccionarán a medida que el trabajo progresa. Se deben obtener muestras de acuerdo con las normas NTC 550 (ASTM C 31). Cada muestra debe obtenerse en forma aleatoria, a partir de una mezcla diferente de concreto, evitando cualquier selección de la mezcla de acuerdo a la correspondiente al número seleccionado aleatoriamente antes del comienzo del vaciado del concreto. Se debe moldear y curar tres cilindros de cada muestra de acuerdo con la norma NTC 550 (ASTM C 31). Cualquier diferencia con los requisitos de esta norma debe ser anotada en el reporte de ensayos. El ensayo de cilindros debe cumplir con la norma NTC 673 (ASTM C 39). Deben ensayarse dos cilindros a los 28 días para aceptación, y uno a los 7 días para información. El resultado de los ensayos para aceptación debe ser el promedio de las resistencias de los dos cilindros ensayados a los 28 días. Si en un ensayo uno de los cilindros manifiesta alguna evidencia de mal mestreo, mal moldeado, o ensayo inadecuado, este debe descartarse y la resistencia del cilindro restante debe considerarse como el resultado del ensayo. Si ambos cilindros en un ensayo, presentan alguno de los defectos anteriores, el ensayo entero debe descartarse. Cuando se utilice concreto de alta resistencia inicial, los cilindros deben ensayarse en las edades indicadas en los documentos del contrato. Realizar por lo menos un ensayo de resistencia por cada 50 m<sup>3</sup> o fracción de este para cada diseño de mezcla de concreto vaciado en un día cualquiera. Cuando la cantidad total de concreto con un diseño de mezcla dado sea menor de 20 m<sup>3</sup>, los ensayos de resistencia pueden ser obviados por el Supervisor Técnico si en su criterio, existe evidencia adecuada de resistencia satisfactoria. Tal como resultado de ensayos de resistencia para el mismo tipo de concreto suministrado el mismo día y bajo condiciones comparables en un trabajo o proyecto diferente. Determinar el asentamiento de la muestra de concreto para cada ensayo de resistencia utilizando la norma NTC 396 (ASTM C 143). Determinar el contenido de aire de una muestra de concreto de peso normal para cada ensayo de resistencia, de acuerdo con las normas NTC 1028 (ASTM C 173) o NTC 352 (ASTM C 231). El nivel de resistencia del concreto se considera satisfactorio si el promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia iguala o excede a la resistencia especificada f'c y ningún ensayo de resistencia individual está más de 35 kg/cm<sup>2</sup> por debajo de la resistencia especificada f'c.

### CURADO

Después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente altas o bajas, y de daño mecánico. Debe mantenerse a una temperatura relativamente constante y con pérdidas mínimas de humedad, durante el periodo necesario para que ocurra la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Los materiales y métodos deben ser apropiados previamente a su uso. Debe aplicarse uno de los siguientes procedimientos a las superficies de concreto que no estén en contacto con las formaleatas, inmediatamente después de completar el vaciado y el acabado. Humedecimiento o rociado continuo. Colocación de arena mantida húmeda constantemente. Aplicación de algún cobertor aprobado que retenga la humedad. La aplicación de un componente de curado, debe cumplir con la Especificación para Compuestos que Forman Membrana Líquida para el Curado de Concreto (ASTM C 309). El componente debe aplicarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante inmediatamente después de que cualquier resplandor de agua que pueda desarrollarse, después del acabado, haya desaparecido de la superficie del concreto. El componente no debe utilizarse en ninguna superficie contra la cual vaya a adherirse concreto adicional o material, a menos que se compruebe que el componente de curado no impida la adherencia, o a menos que se tomen medidas adecuadas para removerlo completamente de sitios donde se realicen aplicaciones de adherencia. Deben minimizar las pérdidas de humedad de superficies de concreto colocadas contra formaleatas de madera o formaleatas metálicas expuestas al calentamiento del sol, manteniendo las formaleatas húmedas hasta que se puedan remover sin peligro. Después de la remoción de las formaleatas, el curado debe continuar por lo menos durante 7 días para todo el concreto, excepto para concreto de alta resistencia inicial para el cual el periodo debe ser por lo menos de 3 días. Alternativamente, si se realizan ensayos de cilindros moldeados al pie de la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad pueden finalizarse cuando la resistencia promedio a compresión haya alcanzado el 70% de la resistencia especificada, f'c. Las medidas de retención de humedad pueden también terminarse durante el mismo periodo de tiempo que se mantienen los cilindros curados en el laboratorio para alcanzar el 85% de la resistencia especificada, f'c, para lo cual se requerirán más de 3 cilindros para verificar esta condición.

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Verificar por parte del supervisor técnico el estricto cumplimiento de la localización y colocación de los refuerzos según lo especificado en planos estructurales, para garantizar esta condición, se deben efectuar los amarres y la colocación de espaciadores o dispositivos con dimensiones apropiadas en los tramos de refuerzo, en las zonas adyacentes a los tramos de refuerzo se debe garantizar un recubrimiento superior igual a 2 cm y en las zonas centrales el recubrimiento inferior debe ser de 2 cm. La anterior condición también debe garantizarse en los tramos de placa especificada con dos mallas de refuerzo.
- Verificar por parte del supervisor técnico el estricto cumplimiento de las especificaciones de dimensiones y tipos de refuerzos según planos estructurales, efectuar conteos y verificación de las cantidades de refuerzo destinadas para cada placa.
- Verificar por parte de la supervisión técnica la correcta localización del refuerzo y las disposiciones que garanticen la permanencia del refuerzo durante el proceso del vaciado del concreto.
- Efectuar un trazado de las instalaciones tal que no se presente en un mismo lugar el cruce de más de dos ductos.
- Para minimizar el desplazamiento de los refuerzos durante el vaciado del concreto se recomienda planificar esta actividad con el menor número de operarios, indicándose previamente las zonas de circulación establecidos por el supervisor técnico.
- Consultar y verificar el estricto cumplimiento de lo contenido en el capítulo C-6 "formaleatas tuberías embebidas y juntas de construcción" de la NSR-10.

## NOTAS

- Esta construcción debe someterse a una supervisión técnica del tipo supervisión técnica continua, realizada de acuerdo con los requisitos del Título V de la Ley 400 de 1997 y del Título II de la NSR-10, el supervisor técnico debe verificar que se cumplan los requisitos de la NSR-10 y en particular los del Título C (ver recomendaciones generales).
- El ingeniero de suelos debe verificar y aprobar los planos de cimentación.
- Se deben realizar anclajes con resina epóxica y deben garantizarse un esfuerzo de fluencia en el acero fy=4200 kgf/cm<sup>2</sup> (420 MPa).
- Se debe proceder, para el curado del concreto, según Título C capítulo C.5.11 de la NSR-10.
- Utilizar sikadur 32 primer o similares, en superficies de contacto entre concretos de diferentes edades de fraguado.
- Toda dilatación entre estructura y elementos no estructurales, debe ser inyectada con material elástico, de tal forma que permita el libre movimiento del sistema estructural; en los acabados o enchapes de zonas exteriores conformar dilataciones cada 2.00m máximo para permitir desplazamientos debidos a los efectos propios de retracción o deformaciones de la estructura.
- Las juntas entre estructuras o módulos estructurales se deben conformar. También entre los enchapes o acabados de piso y muros de mampostería no estructurales que conforman porterias, claraboyas, maderas y otros elementos no estructurales.
- La ventaneria debe presentar una dilatación igual a la utilizada en los muros adyacentes a la misma, la cual se llenara con material elástico que permita el libre movimiento de los vidros que la conforman.
- En todas las placas en voladizo se debe conformar una contraflecha de 1cm por cada metro de voladizo.

PROFUNDIDAD MINIMA DE ANCLAJE (cm)	DIAMETRO DE BROCA A UTILIZAR (cm)	DIAMETRO DE VARELLA A ANCLAJE (cm)
9	1/2	3/8
13	5/8	1/2
17	3/4	5/8
22	7/8	3/4

### NOTA EXCAVACIONES Y CIMENTACIONES:

Las excavaciones serán recubiertas con concreto de limpieza y deben estar secas. El estudio de suelos consiga la recomendaciones de excavaciones, taludes y enladrados según cada edificación, en obra debe existir una copia del mismo el cual hace parte integral de estos diseños, cualquier cambio en las condiciones de cimentación deberán ser informados.

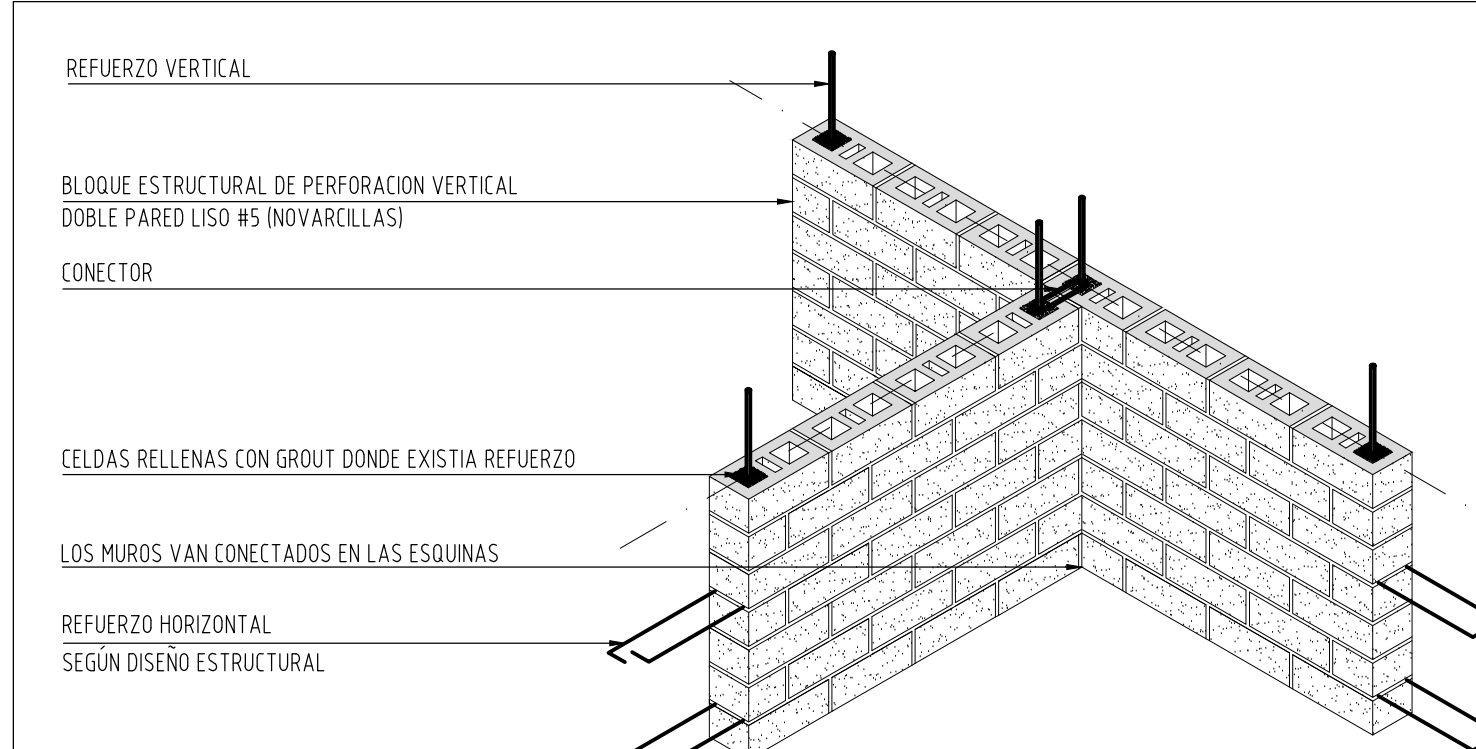
### NOTAS ZONAS DE CONFINAMIENTO

Se deberán evitar las juntas de construcción, los ductos y pasajes en la zona de confinamiento.  
Se tendrá especial cuidado con la colocación y el vibrado del concreto en la zona de confinamiento.  
La junta con zona superior de la columna al momento de fundir la placa deberá estar completamente limpia y rugosa, en el caso de llevar más de dos días de fundida se aplicará pegante epóxico (REF. A).  
**ANCLAJES**  
Los anclajes posttensionados deben ser limpiados antes de la instalación y su disposición se registra siguiendo la ficha técnica del fabricante.

### ESPECIFICACIONES OBRAS METALICAS:

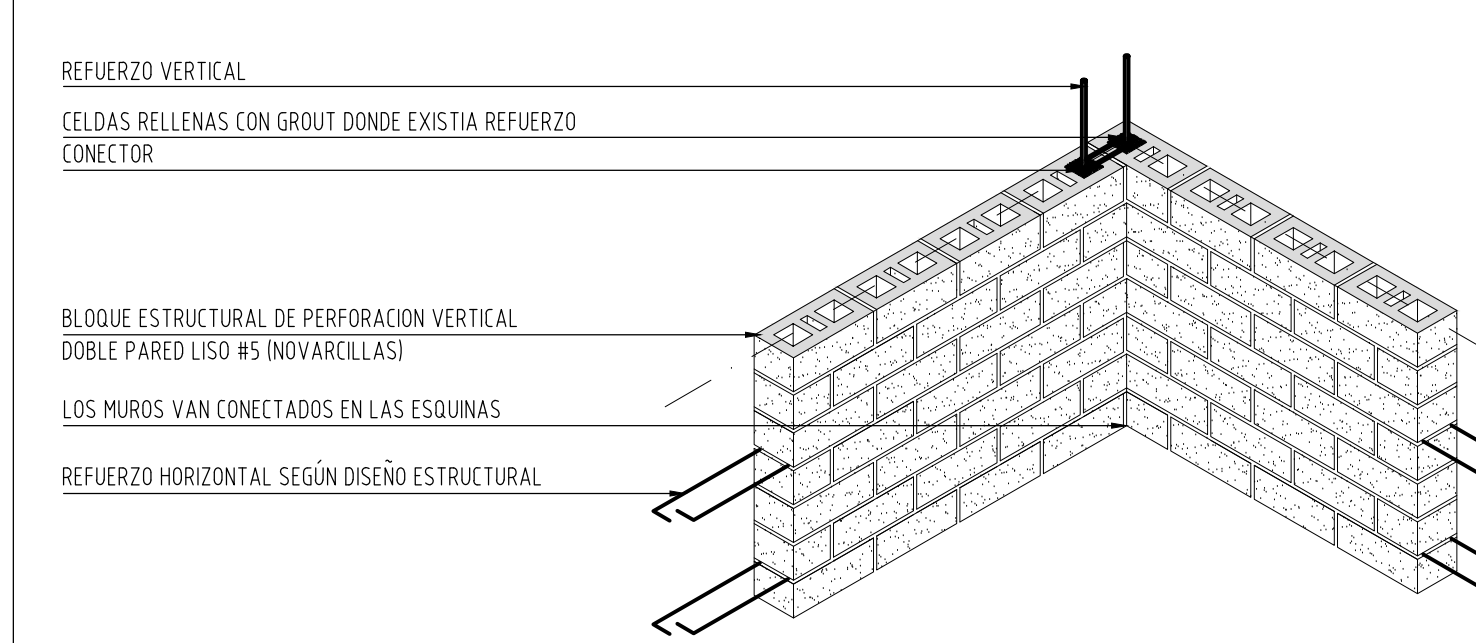
ACERO ESTRUCTURAL PERFILES DE LÁMINA DELGADA (CANALES Y CAJÍN)  
ESPAESOR DE 15mm y menores - Acero Grado 50 Fy = 280MPa  
ESPAESOR DE 19mm y mayores - Acero Grado 50 Fy = 350MPa  
ACERO ESTRUCTURAL PLACAS - ASTM A-58 1/2-30 MPa  
ACERO ESTRUCTURAL PLACAS Y ANGULOS  
ASTM A-36 Fy=253 MPa, 2530 kgf/cm<sup>2</sup>, 3600PSI  
SOLDADURAS ELÉCTRICAS E-60 y E-70 - NORMAS AWS LIMPIEZA TIPO SSPSP  
PERNAS ROSCADAS GRADO A 325 O EQUIVALENTE A 4MS  
ESPAESOR PIEL CUA IMPORMANTE EPÓXICO R010 O SIMILAR

REF.	PRODUCTO	FUNCION	NORMA
A	SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR	ADHESIVO ESTRUCTURAL PARA PEGA DE CONCRETO FRESCO O CONCRETO ENDURECIDO	ASTM C-881 TIPO II GRADO 2
B	SIKADUR ANCHORFIX O SIMILAR	ADHESIVO ESTRUCTURAL PARA ANCLAJES DE BARRAS O PEGA DE ELEMENTOS ENDURECIDOS	ASTM C-881 TIPO IV GRADO 3
C	SIKADUR 35 HI-MOD LV O SIMILAR	ADHESIVO ESTRUCTURAL PARA PEGAR ELEMENTOS ENDURECIDOS, A TRAVEZ DE INYECCIONES	ASTM C-881 TIPO IV GRADO 1
D	SIKADUR 30 INYECTOR O SIMILAR	ADHESIVO ESTRUCTURAL PARA PEGAR ELEMENTOS ENDURECIDOS, A TRAVEZ DE INYECCIONES	ASTM C-881 TIPO IV GRADO 1
E	SIKADUR 31 ADHESIVO O SIMILAR	ADHESIVO ESTRUCTURAL PARA ANCLAJES DE BARRAS O PEGA DE ELEMENTOS ENDURECIDOS	ASTM C-881 TIPO IV GRADO 3



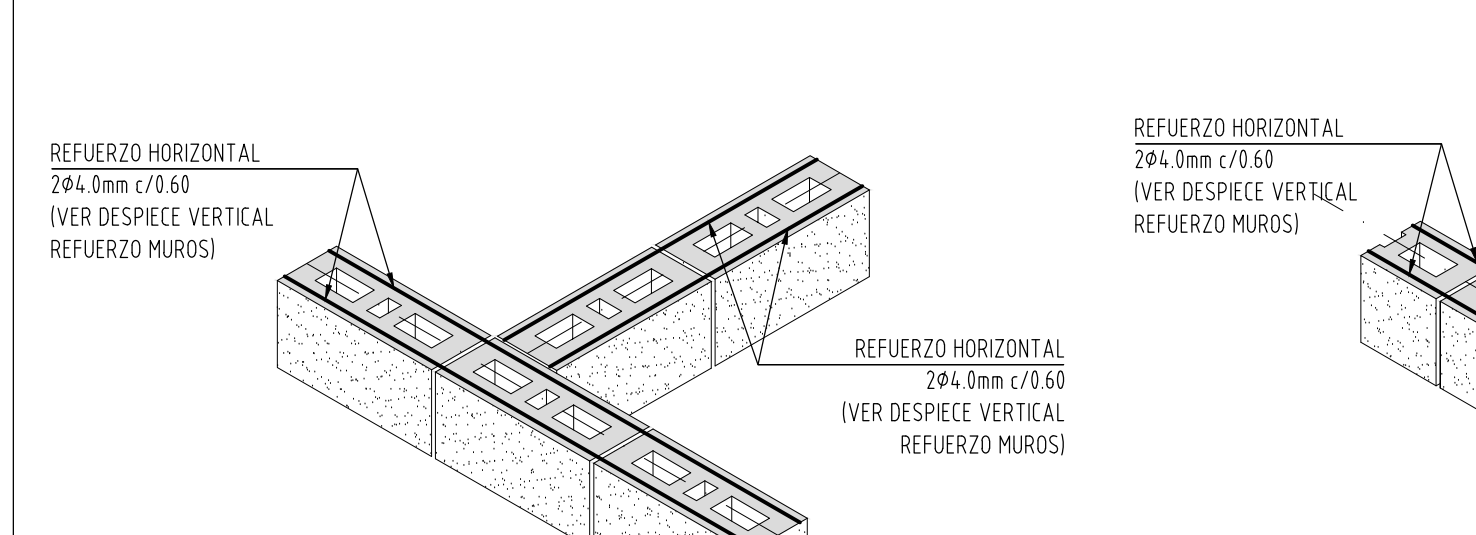
### ESQUEMA DE REFUERZO TÍPICO PARA CONEXIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES DE "T" EN BLOQUE ESTRUCTURAL DE PERFORACION VERTICAL

Escala: 1:20



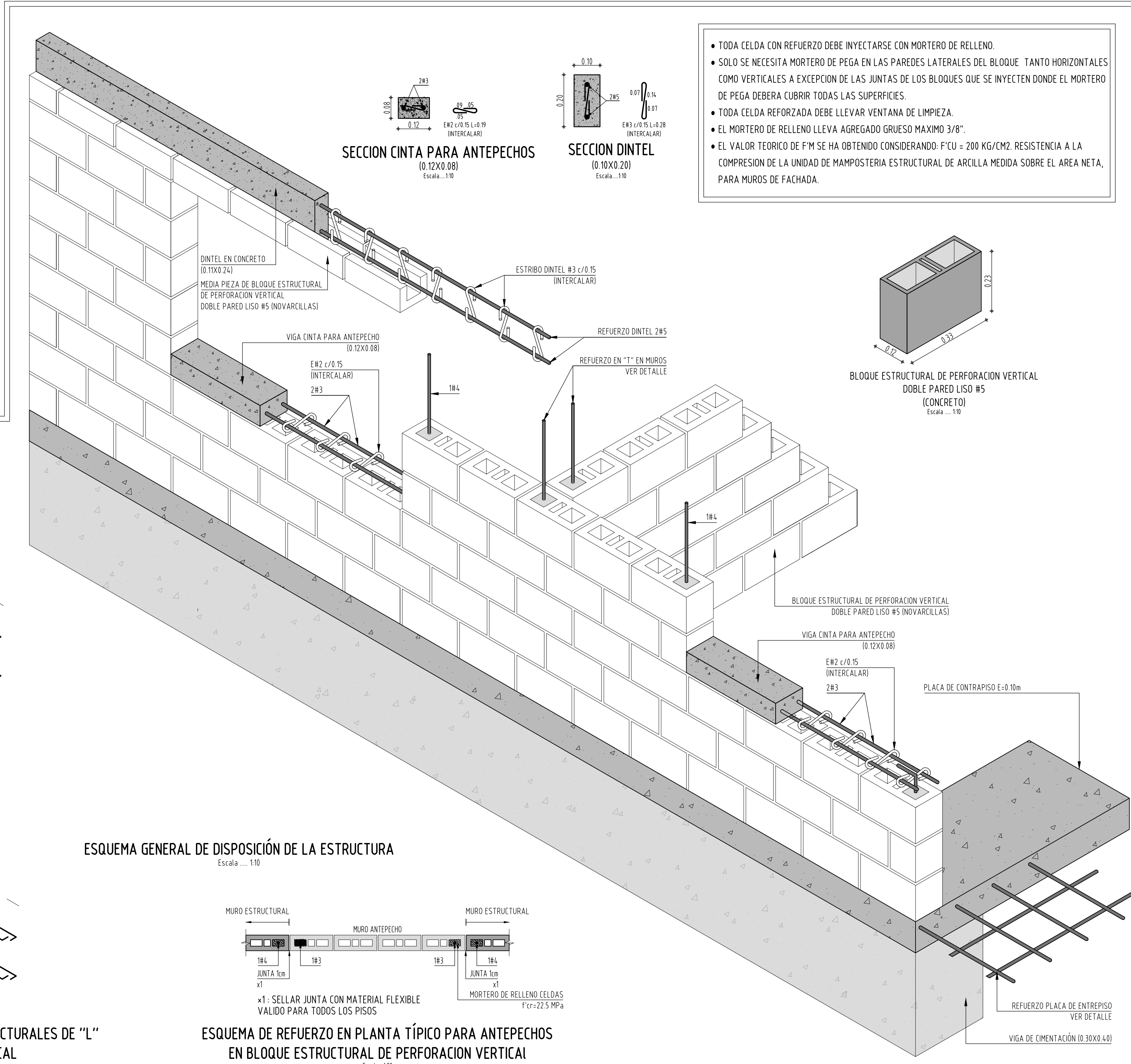
### ESQUEMA DE REFUERZO TÍPICO PARA CONEXIÓN DE MUROS ESTRUCTURALES DE "L" EN BLOQUE ESTRUCTURAL DE PERFORACION VERTICAL

Escala: 1:20



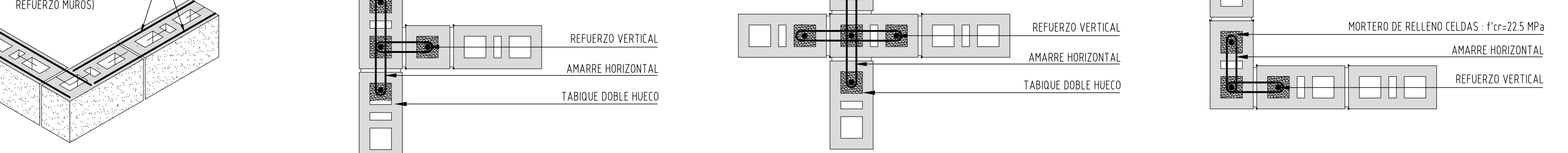
### UNION TIPICA EN T (REFUERZO HORIZONTAL)

Escala: 1:20



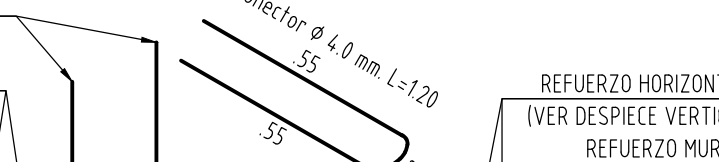
### ESQUEMA GENERAL DE DISPOSICIÓN DE LA ESTRUCTURA

Escala: 1:10



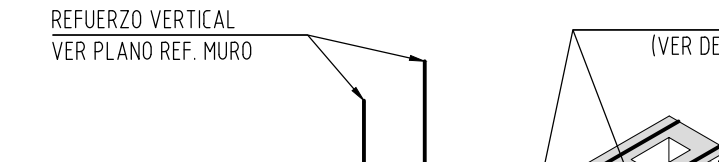
### ESQUEMA DE REFUERZO EN PLANTA TÍPICO PARA ANTEPECHOS EN BLOQUE ESTRUCTURAL DE PERFORACION VERTICAL

Escala: 1:20



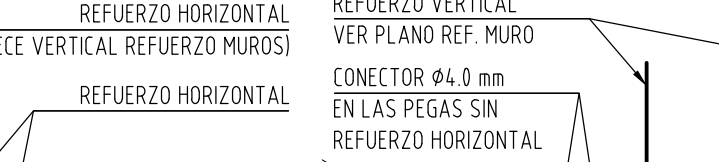
### CONECTORES PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL (EN T)

Escala: 1:10



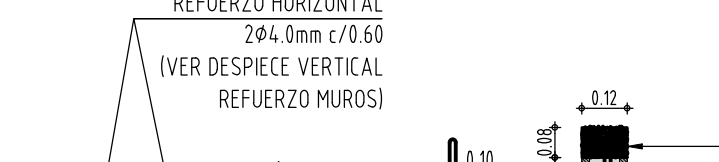
### CONECTORES PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL (EN CRUZ)

Escala: 1:10



### CONECTORES PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL (EN L)

Escala: 1:10



### REFUERZO EN ALZADO TÍPICO ANTEPECHOS

Escala: 1:20

- TODA CELDA CON REFUERZO DEBE INYECTARSE CON MORTERO DE RELLENO.
- SOLO SE NECESITA MORTERO DE PEGA EN LAS PAREDES LATERALES DEL BLOQUE. TANTO HORIZONTALES COMO VERTICALES. A EXCEPCION DE LAS JUNTAS DE LOS BLOQUES QUE SE INYECTEN DONDE EL MORTERO DE PEGA DEBERA COBRIR TODAS LAS SUPERFICIES.
- TODA CELDA REFORZADA DEBE LLEVAR VENTANA DE LIMPIEZA.
- EL MORTERO DE RELLENO DEBE LLEVAR AGREGADO GRUESO MAXIMO 3/8".
- EL VALOR TEORICO DE F' M SE HA OBTENIDO CONSIDERANDO: F' CU = 200 KG/CM2, RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL DE ARCILLA MEDIDA SOBRE EL AREA NETA, PARA MUROS DE FACHADA.