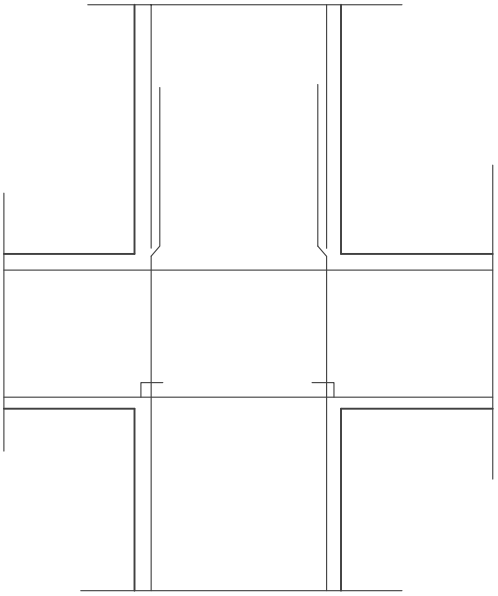
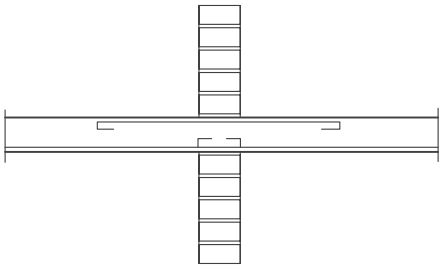
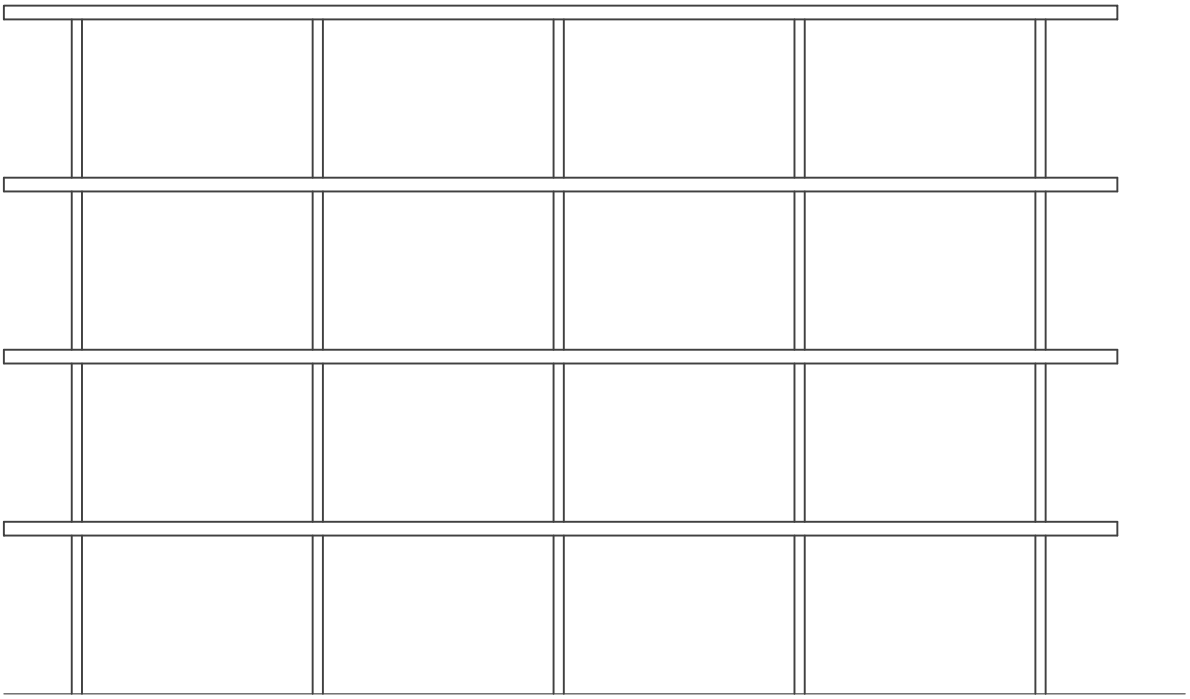
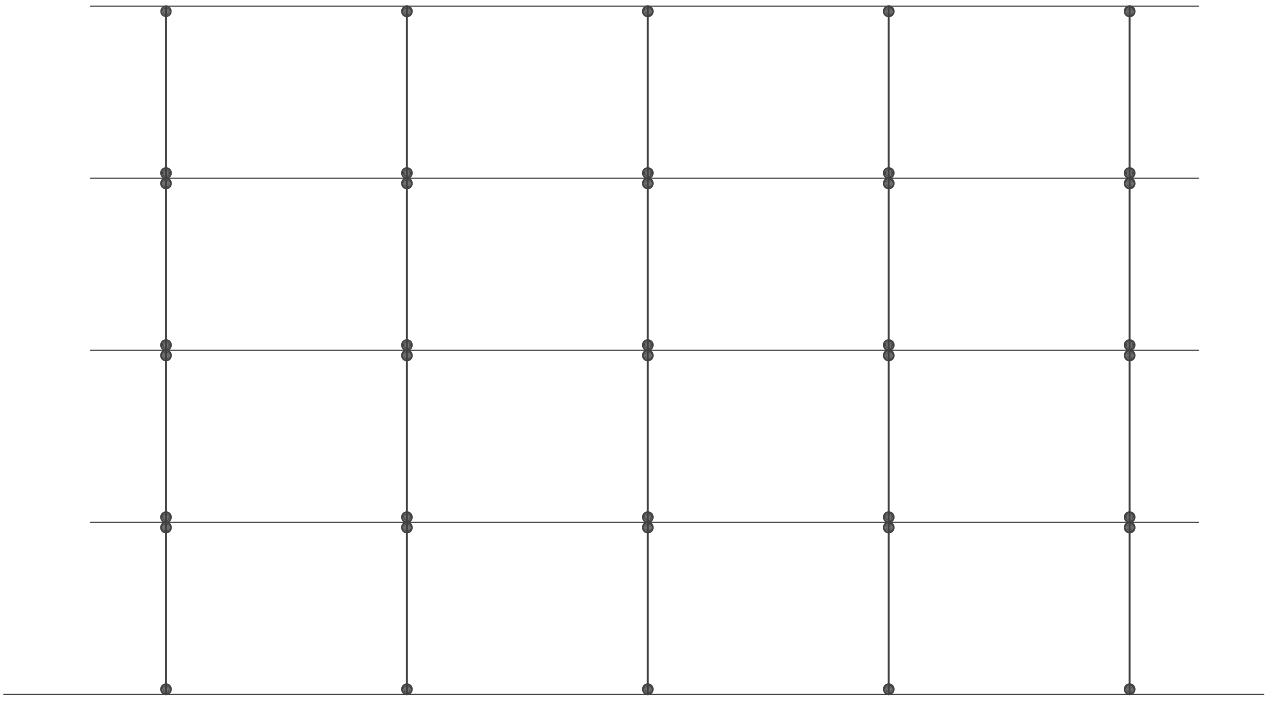
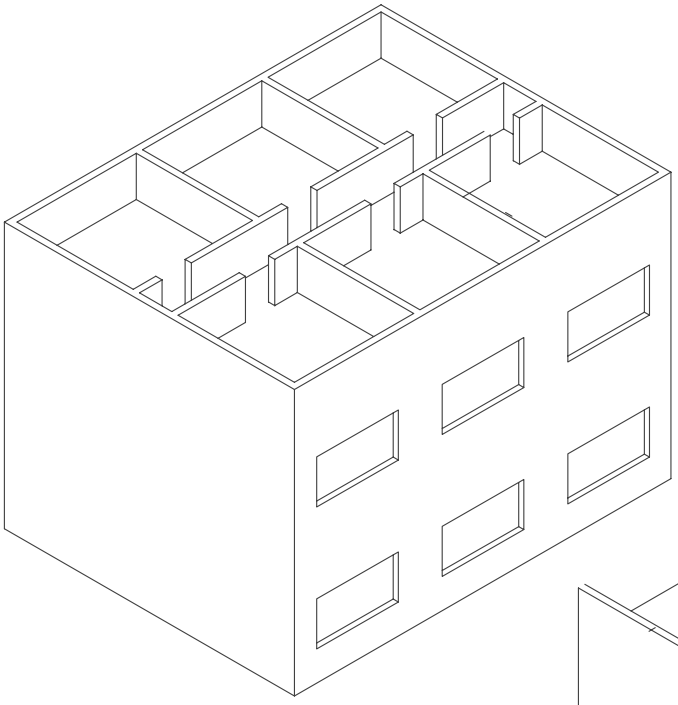
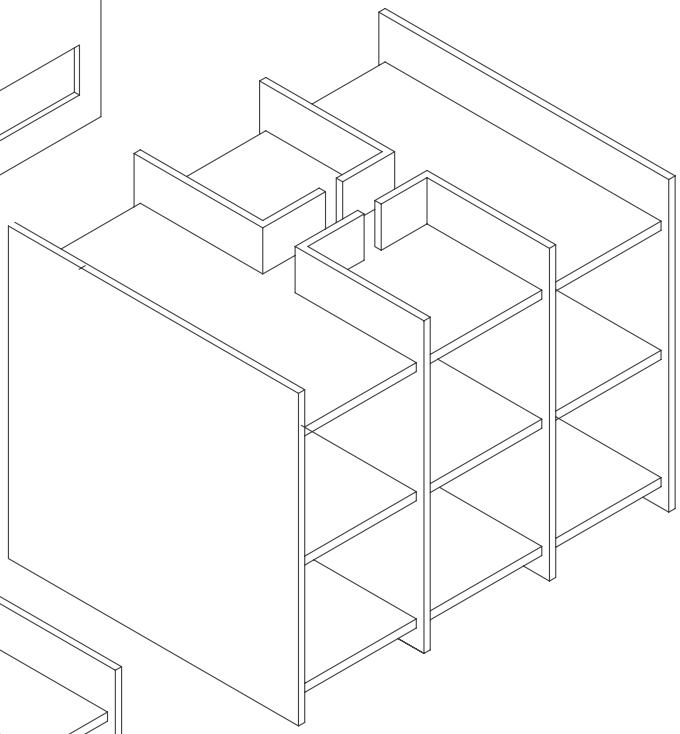


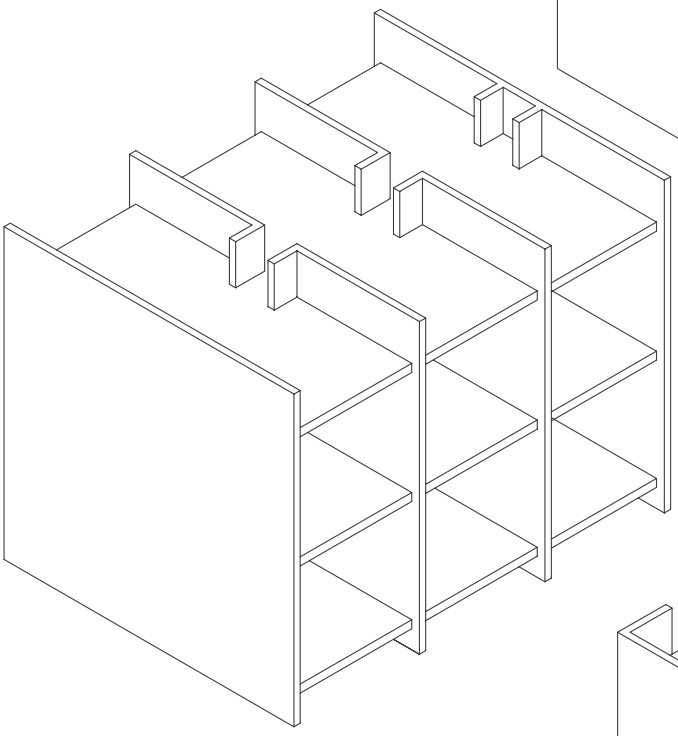


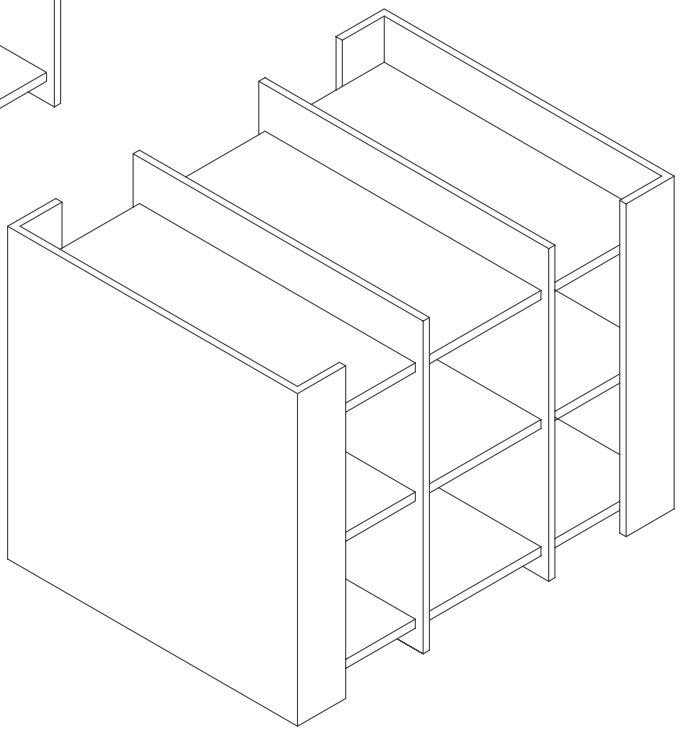


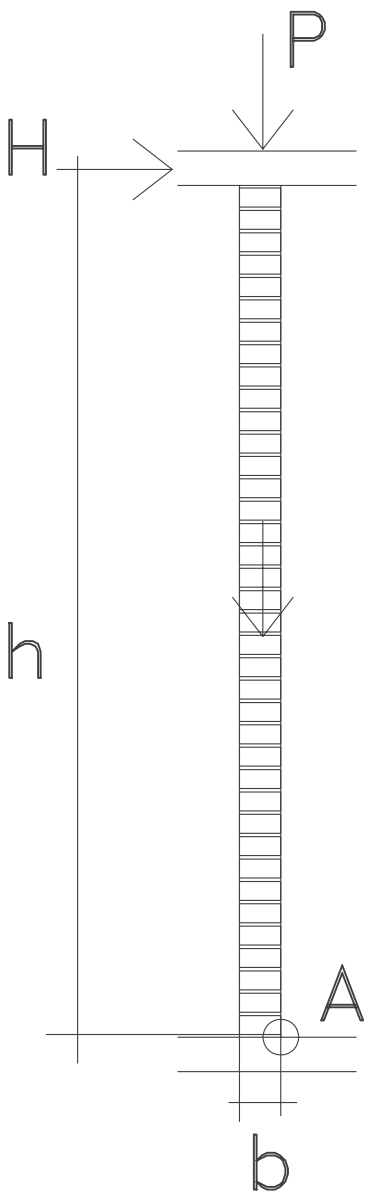








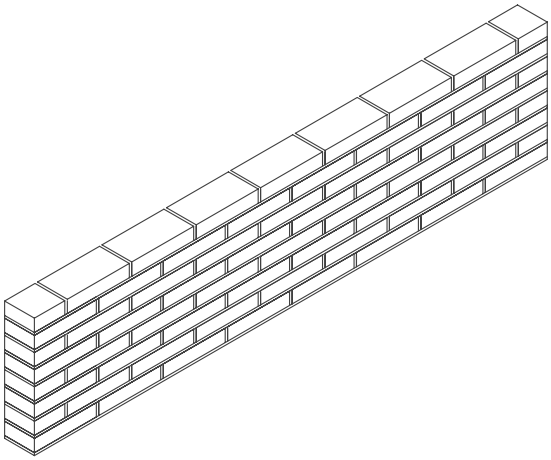


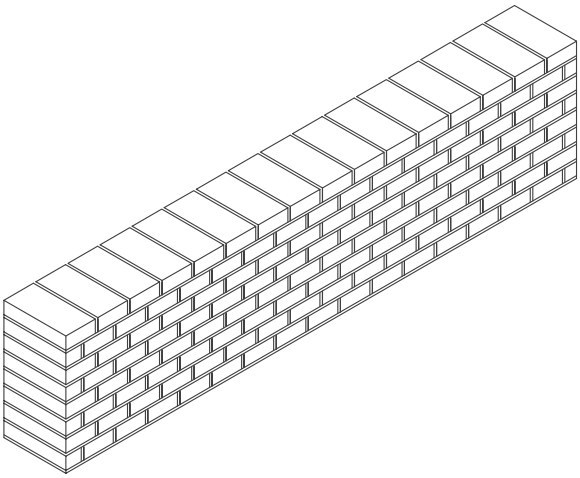


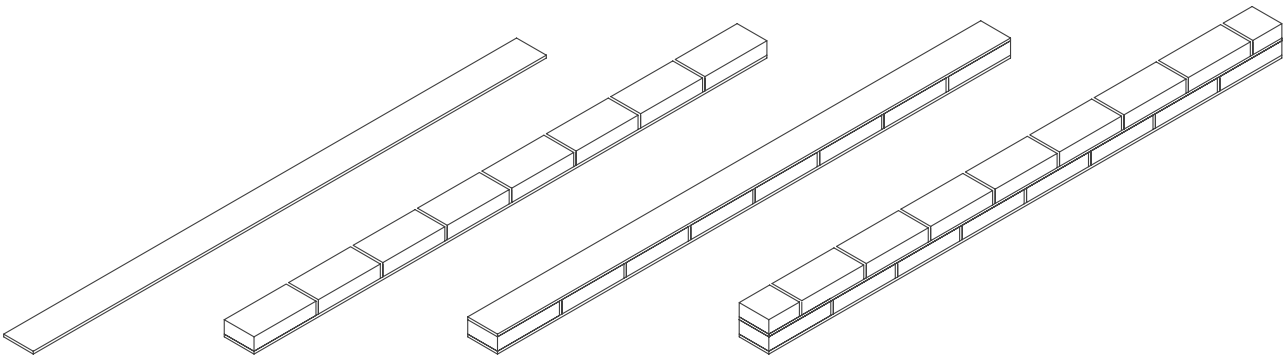
$$M_{vA} = H.h$$

$$M_{eA} = (P+G)b/2$$

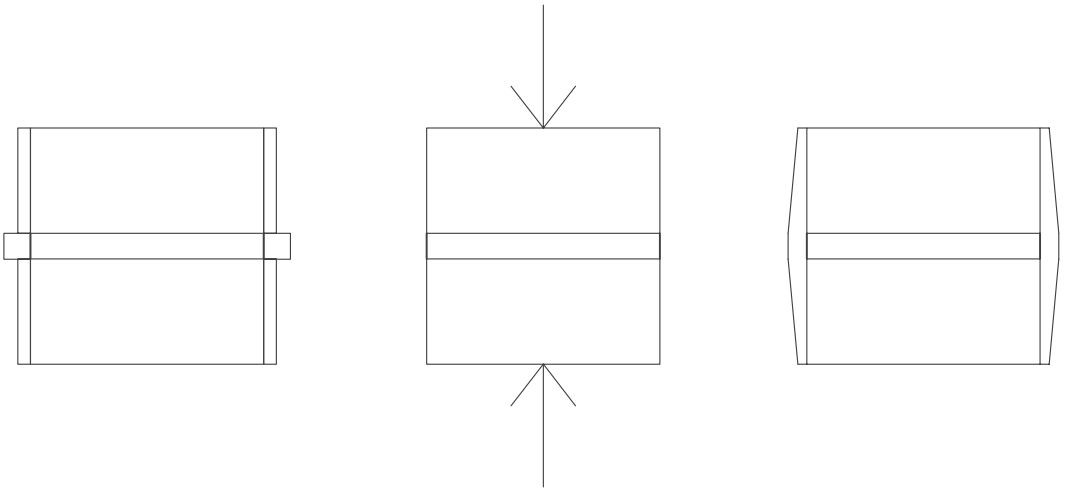
MURO ES TODO CERRAMIENTO LATERAL CONSTRUIDO CON MATERIALES PÉTREOS, NATURALES O ARTIFICIALES, GENERALMENTE PRESENTADOS EN BLOQUES DE PEQUEÑAS DIMENSIONES Y UNIDOS ENTRE SI POR ALGÚN TIPO DE MORTERO QUE LE ASEGURE UN ALTO GRADO DE MONOLITISMO

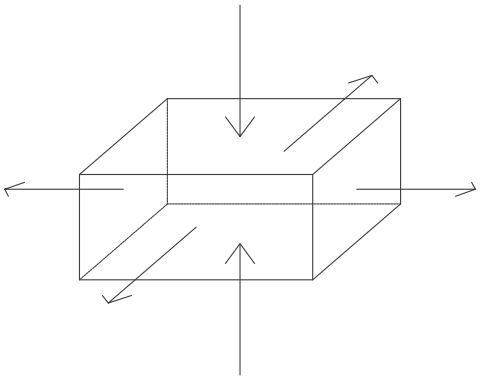




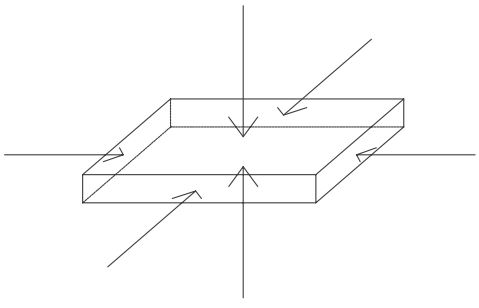


INTERACCIÓN MAMPUESTO-MORTERO





MAMPUESTO



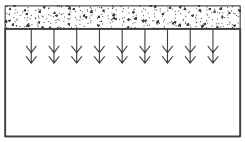
MORTERO

ADHESIÓN

* ES DE NATURALEZA MECÁNICA
* LA PRODUCE LOS CRISTALES DE ETRINGITA FORMADOS EN LOS POROS DEL MAMPUESTO
* AUMENTA CON LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DEL MAMPUESTO Y CON LA PRESENCIA DE ALVÉOLOS

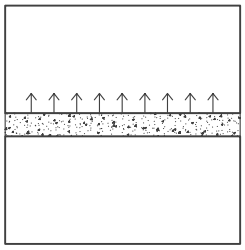
EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y LA ADHESIÓN

SE COLOCA EL MORTERO SOBRE LA UNIDAD DE ABAJO



EL AGUA ES SUCCIONADA

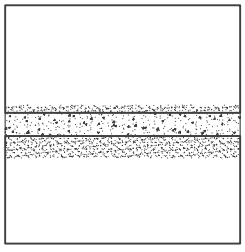
SE COLOCA LA UNIDAD DE ARRIBA



EL MORTERO ESTÁ MÁS SECO

LA UNIDAD DE ARRIBA SUCCIONA MENOS AGUA

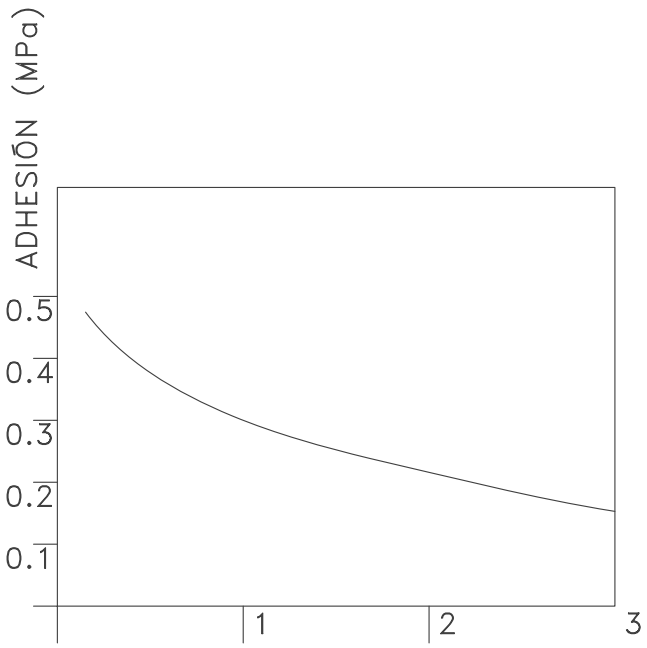
FRAGUA EL CEMENTO



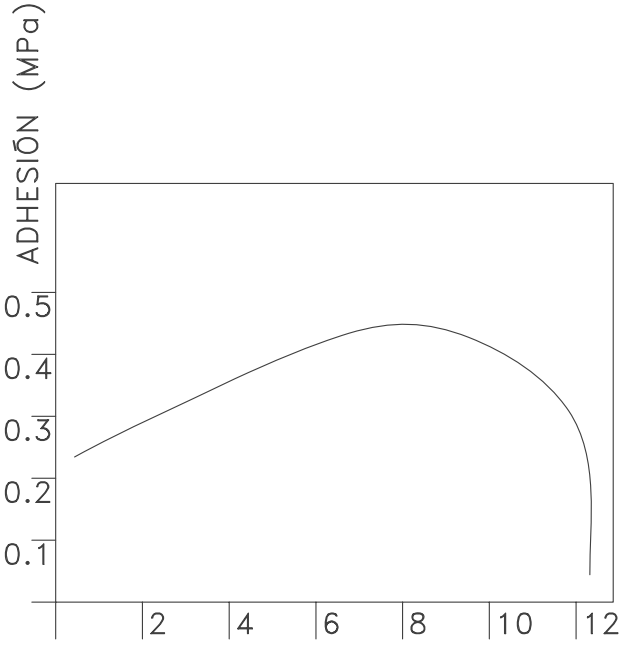
SE FORMAN LOS CRISTALES DE ETRINGITA

MAS CRISTALES Y MÁS PROFUNDOS ABAJO QUE ARRIBA

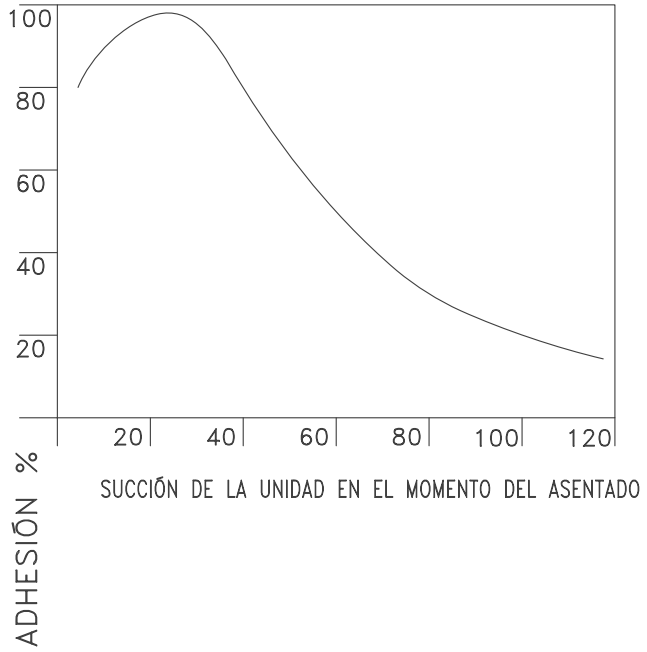
LA BUENA ADHESIÓN DEPENDE DE LA UNIFORMIDAD DE LA FORMACIÓN DE LOS CRISTALES EN LAS DOS INTERFASES



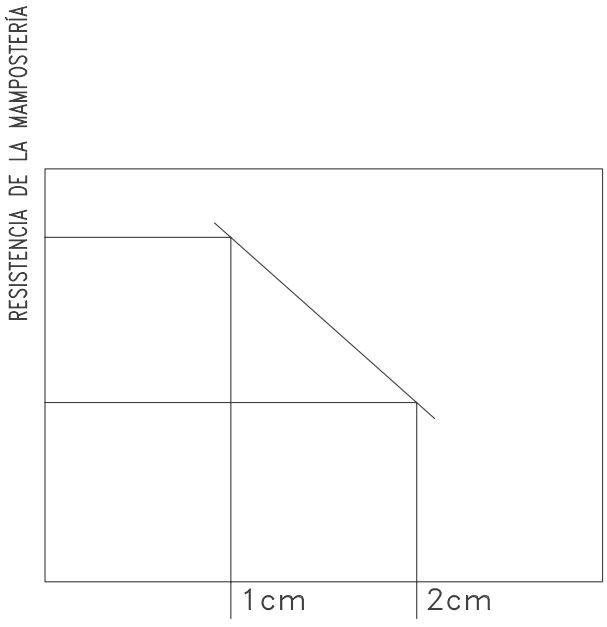
TIEMPO ENTRE LA COLOCACIÓN DEL MORTERO Y EL ASENTADO DE LA UNIDAD DE ARRIBA (MINUTOS)



% DE HUMEDAD CONTENIDO EN EL MAMPUESTO

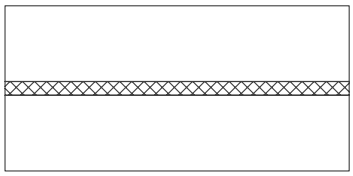


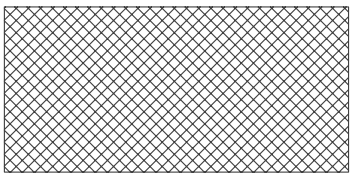
SUCCIÓN DE LA UNIDAD EN EL MOMENTO DEL ASENTADO

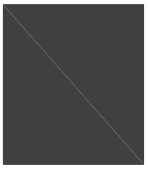


ESPESOR DE LA JUNTA

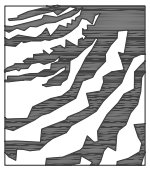
EXTENSION DE LA ADHESION







MORTERO DE CAL



MORTERO DE CEMENTO

MORTERO

ES UN REGULARIZADOR DE LA FORMA ABSORBIENDO LAS DIFERENCIAS DE DIMENSIONES DE LOS MAMPUESTOS PERO **SU FUNCIÓN PRINCIPAL ES LA DE SER UN ADHESIVO**

PROPIEDADES

FRESCO (ESTADO PLÁSTICO)

- TRABAJABILIDAD

CUALIDAD DE PODER SER MANIPULADO CON LA CUCHARA, SER ESPARCIDO CON FACILIDAD, ADHERIRSE A LAS SUPERFICIES VERTICALES DE LOS MAMPUESTOS Y LOGRAR CONTACTO COMPLETO CON ESTOS

  - CONSISTENCIA
    HABLIDAD DE FLUIR, DEBE SER LA MÁXIMA COMPATIBLE CON EL MANIPULEO
  - PLASTICIDAD
    HABILIDAD DE TOMAR LA FORMA
  - COHESIÓN
    HABILIDAD PARA MANTENER LA MEZCLA
  - RETENTIVIDAD
    HABILIDAD PARA MANTENER LA CONSISTENCIA

SECO (ESTADO ENDURECIDO)

- ADHESIÓN
  - VALOR UNITARIO
    EXPRESADO EN UNIDADES DE FUERZA SOBRE UNIDADES DE SUPERFICIE
  - EXTENSIÓN
    SUPERFICIE DE REAL CONTACTO ENTRE LOS MATERIALES
- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
  ES UN VALOR SECUNDARIO PARA LA MAMPOSTERÍA

		COMPONENTES				
PROPIEDADES		CEMENTO	CAL	ARENA GRUESA	ARENA FINA	AGUA
PLASTICO	CONSISTENCIA					▨
	PLASTICIDAD	+	▨	−	+	
	COHESION	+	▨	−	+	
	RETENTIVIDAD	+	▨	−	+	
ENDURECIDO	ADHESION	▨	▨	−	+	+
	VALOR	▨				
	EXTENSION	−	▨	−	+	+
	DURABILIDAD	−	▨			
	RESISTENCIA A LA COMPRESION	▨	−	+	−	−

▨ INDICA QUE EL EFECTO ES DECISIVO

\+ INDICA QUE EL EFECTO ES FAVORABLE

− INDICA QUE EL EFECTO ES DESFAVORABLE

INDICA QUE EL EFECTO ES INDIFERENTE

COMPOSICIÓN DEL MORTERO

- EL CEMENTO ES IMPRESCINDIBLE PARA LOGRAR LA ADHESIÓN, VA EN CONTRA DE LA TRABAJABILIDAD

- LA CAL, MEJORA LA TRABAJABILIDAD, VA EN CONTRA DE LA RESISTENCIA

- CON CEMENTO+CAL, SE MEJORA LA ADHESIÓN

- LA CARBONATACIÓN DE LA CAL RESTAÑA FISURAS, GARANTIZA LA DURABILIDAD

- EL AGUA DETERMINA LA CONSISTENCIA, PUEDE REPONERSE SIEMPRE QUE SE HAGA ANTES EL INICIO DEL FRAGUADO DEL CEMENTO

- LA ARENA DEBE SER TERCIADA, GRANULOMETRÍA COMPLETA

DOSIFICACIÓN DEL MORTERO

EL MORTERO DEBE RESULTAR TRABAJABLE Y RETENTIVO Y PROVEER ADHESIÓN FUERTE, COMPLETA Y DURABLE

- LA CONSISTENCIA SERÁ DE ENTRE 100 Y 150%
- LA RETENTIVIDAD MAYOR A 0,75
- EL CEMENTO ES IMPRESCINDIBLE
- EL CONTENIDO DE CAL GARANTIZARÁ LA RETENTIVIDAD SEÑALADA
- EL VOLUMEN DE ARENA SERA ENTRE DOS VECES Y MEDIA Y TRES LA SUMA DE LOS DE CAL Y CEMENTO
- LA CANTIDAD DE AGUA SERA LA MAXIMA POSIBLE SIN QUE SE PRODUZCA LA DISGREGACIÓN

MORTEROS TIPO

	CEMENTO	**CAL**	**ARENA**
1	1	0-1/4	3
2	1	0-1/2	4
3	1	1	5-6

OBSERVACIONES Y USO DE LOS MORTEROS TIPO

NINGÚN MORTERO TIENE TODAS LAS PROPIEDADES ÓPTIMAS SIMULTANEAMENTE

- LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DISMINUYE DEL 1 AL 3
- EL VALOR UNITARIO DE LA ADHESIÓN DISMINUYE DEL 1 AL 3
- LA EXTENSIÓN DE LA ADHESIÓN, LA RETENTIVIDAD Y LA DURABILIDAD AUMENTAN DEL 1 AL 3
- DENTRO DE CADA TIPO A MAYOR CONTENIDO DE ARENA MENOR RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y MENOR RETRACCIÓN

USOS (EN TÉRMINOS GENERALES)

- TIPO 1: CASOS ESPECIALES EN QUE SE REQUIERA ALTA RESISTENCIA
- TIPO2: USO GENERAL PARA CONSTRUCCCIONES DE MÁS DE CUATRO NIVELES
- TIPO3: USO GENERAL EN CONSTRUCCIONES DE HASTA TRES NIVELES

CONTROLES DE LA ADHESIÓN Y RECOMENDACIONES

- MAMPUESTOS DE SUPERFICIE POROSA Y RUGOSA
  DEBEN TENER CAPACIDAD DE SUCCIÓN Y AUMENTAR LA SUPERFICIE DE CONTACTO
- ESPESOR ADECUADO DE LA JUNTA, DEL ORDEN DEL CENTÍMETRO
  EL RETIRO DE AGUA DE LA UNIDAD DE ABAJO NO COMPROMETE EL AGUA DISPONIBLE PARA LA DE ARRIBA
- CONTROL DE LA SUCCIÓN, DEL ORDEN DE LOS 20 GRAMOS
  LA MISMA OBSERVACIÓN ANTERIOR, ES UNA VARIABLE DE DIFICIL CONTROL
- CONSISTENCIA DEL MORTERO, MAXIMO CONTENIDO DE AGUA
  AUMENTAR LA CONSISTENCIA SIGNIFICA AUMENTAR EL AGUA
- RETENTIVIDAD DEL MORTERO, DE MEDIA A UNA PARTE DE CAL
  ASEGURA AGUA DISPONIBLE PARA LA UNIDAD DE ARRIBA
- EXTENSIÓN SUPERFICIAL, DE MEDIA A UNA PARTE DE CAL
  SE LOGRA MEDIANTE EL CONTENIDO DE CAL
- DURABILIDAD, DE MEDIA A UNA PARTE DE CAL
  TAMBIÉN SE LOGRA EN BASE AL CONTENIDO DE CAL

LA ADHESIÓN ES DE NATURALEZA MECÁNICA Y NO MOLECULAR O ELECTROSTÁTICA.

DEPENDE DE LOS CONTENIDOS DE CEMENTO Y, CAL DEL MORTERO, DE LA SUCCIÓN DEL MAMPUESTO Y DE LA CAPACIDAD DE SUS POROS DE ALBERGAR LOS CRISTALES DE ETRINGITA.

MAMPUESTO

PROPIEDADES

- RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN
  ES FACTOR DECISIVO EN LA RESISTENCIA DE LA MAMPOSTERÍA
- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN
  LA ROTURA NO SE PRODUCE POR APLASTAMIENTO SINO POR DISGREGACIÓN
- VARIABILIDAD DIMENSIONAL
  IMPLICA VARIACIONES DEL ESPESOR DE LA JUNTA Y DEL MURO
- ALABEOS
  IMPLICA VARIACIONES DEL ESPESOR DE LA JUNTA
- SUCCIÓN
  DECISIVO EN LA REGULACIÓN DE LA ADHESIÓN
- TEXTURA DE LA CARA DE ASIENTO
  IMPORTANTE PARA LA ADHESIÓN

CLASIFICACIÓN

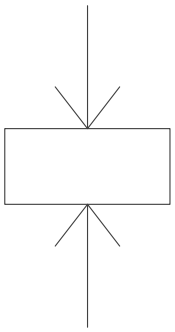
POR PRODUCCIÓN

- ARTESANALES
  DIFICILMENTE ACEPTABLES COMO PORTANTES
- INDUSTRIALES

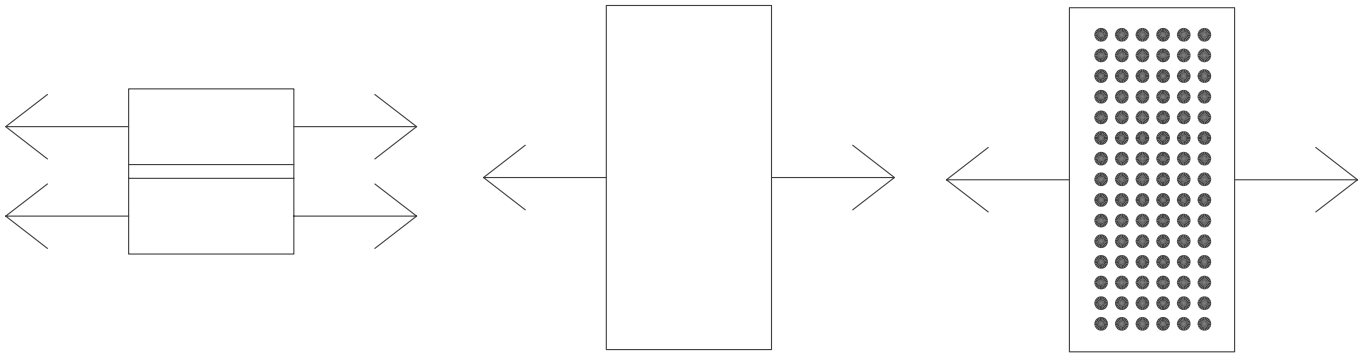
POR FORMA

- MACIZOS
- PERFORADOS
- HUECOS **NO ACEPTABLES COMO PORTANTES**

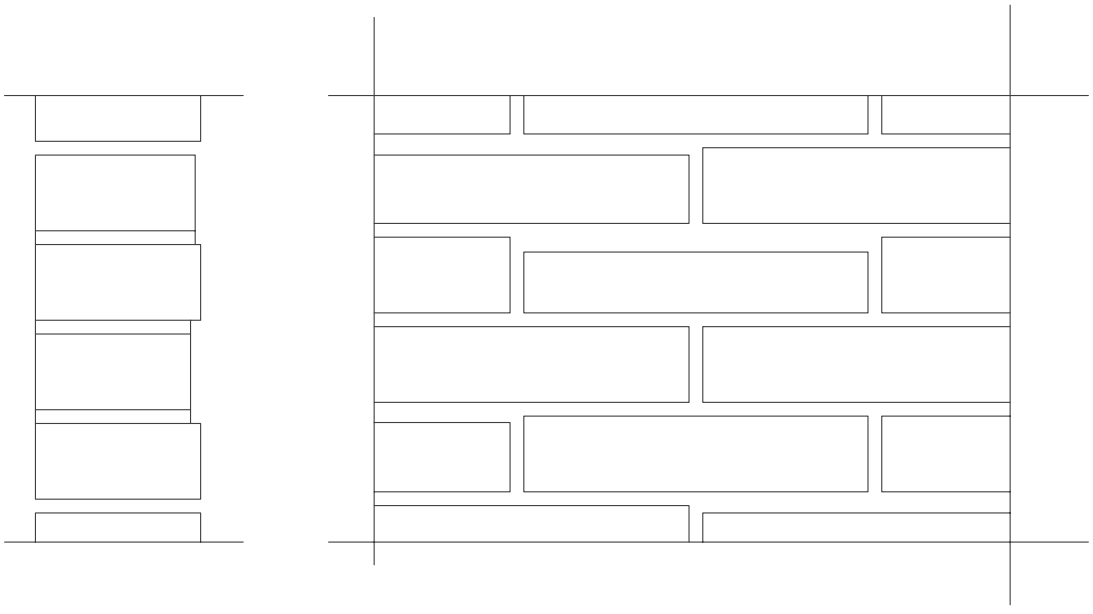
RESISITENCIA A LA COMPRESION



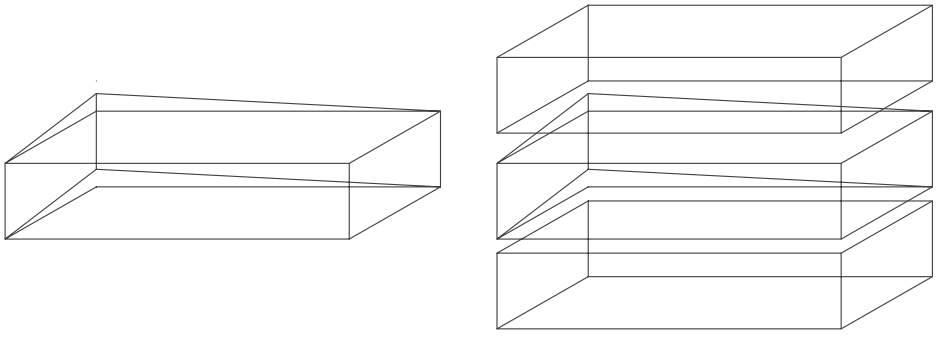
RESISITENCIA A LA TRACCION



VARIABILIDAD DIMENSIONAL



ALABEOS



EXIGENCIAS DE CALIDAD

1.- RESISTENCIA A LA COMPRESION FIJADA A TRAVES DE UN VALOR CARACTERISTICO

2.- FORMA Y TAMAÑO REGULAR, ARISTAS VIVAS Y CARAS PLANAS

3.- SONIDO METALICO, CORTE FACIL, NO FRAGIL

4.- COLOR UNIFORME, MASA HOMOGENEA, AUSENCIA DE IMPUREZAS

5.- SIN GRIETAS, OQUEDADES Y FISURAS

6.- ABSORCION MAXIMA DE AGUA EN 24 HORAS: 15% DE PESO SECO. SUCCION MAXIMA EN UN MINUTO 25 GRAMOS

RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN

1. MANTENER EL APLOMADO.

2. CONTROLAR EL ESPESOR DE LAS JUNTAS.

3. CONTROL DE LA SUCCIÓN DEL MAMPUESTO.

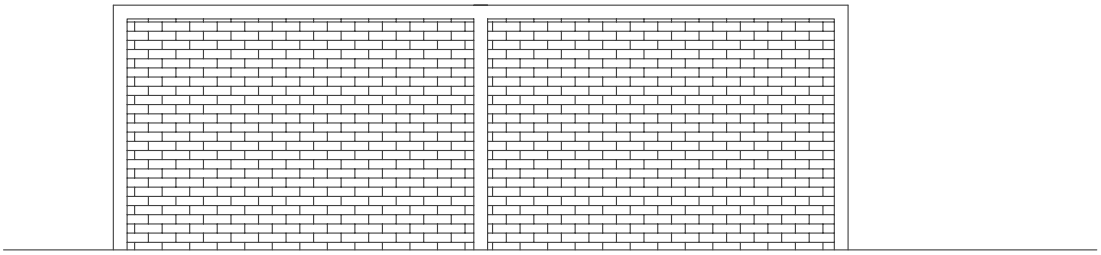
4. MANTENIMIENTO DE LA TRABAJABILIDAD DEL MORTERO

5. PROCESO DE ASENTADO DE LOS MAMPUESTOS
   - NO BAMBOLEARLOS
   - SI PRESIONARLOS
   - NUNCA REMOVER
   - NO DEMORAR LA COLOCACIÓN DE LA HILADA SUPERIOR

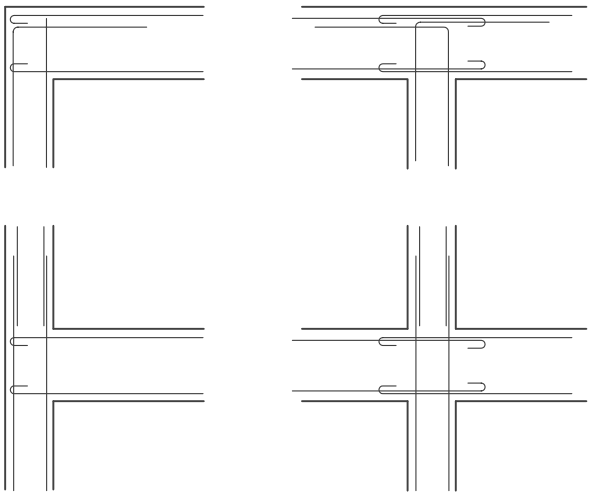
6. NO LEVANTAR MAS DE UN METRO VEINTE POR JORNADA

7. PROTEGER AL MURO DE ACCIONES ACCIDENTALES

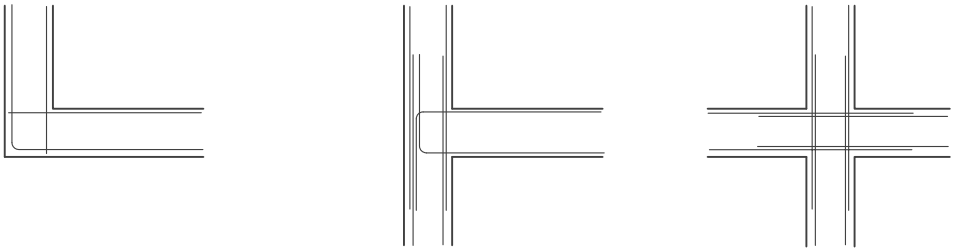
ENCADENADOS



CORTES



PLANTAS



EMPALMES: CUARENTA DIAMETROS

ELEMENTOS DE ENCADENADO

TIENEN COMO FIN EL CONFINAMIENTO DE PAÑOS DE OBRA DE FABRICA FAVORECIENDO A LAS CONDICIONES DEL MONOLITISMO

ENCADENAMIENTOS VERTICALES
PILARES DE TRABA

DIMENSIONES DEL HORMIGON:

SECCION CUADRADA DE LADO IGUAL AL ESPESOR DEL MURO

ARMADURAS:

4ø8

4ø10 MINIMO SI RECIBE CARGA CONCENTRADA

ESTRIBOS ø6 c/LADO DEL PT

LAS ARMADURAS SE ANCLARAN EN LOS ELEMENTOS DE ENCADENADO HORIZONTAL

ENCADENAMIENTOS HORIZONTALES
CARRERAS

DIMENSIONES DEL HORMIGON:

BASE IGUAL AL ESPESOR DEL MURO

ALTURA 20 cm

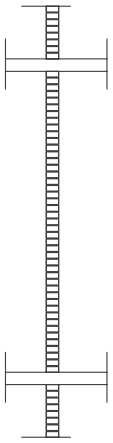
ARMADURAS:

4ø8

ESTRIBOS ø6 c/25

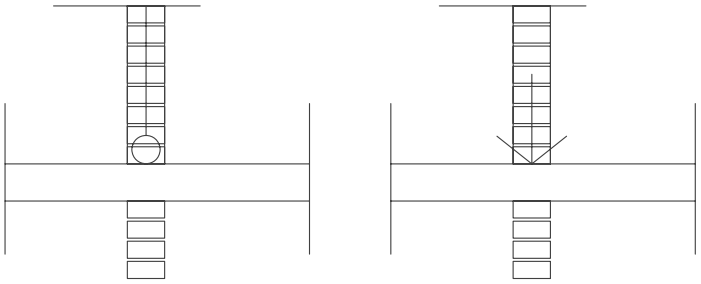
LAS ARMADURAS SE ANCLARAN EN LOS ELEMENTOS DE ENCADENADO HORIZONTAL DE DIRECCION PERPENDICULAR

EXIGENCIA



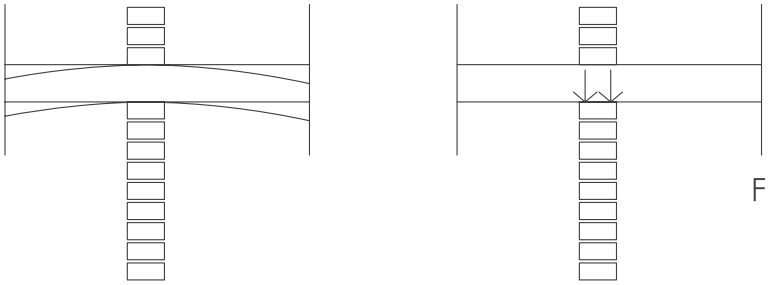
DESCARGA DE LOS TRAMOS SUPERIORES
DESCARGA EN LA CABEZA DEL MURO (LOSAS)
PESO PROPIO

DESCARGA DE LOS TRAMOS SUPERIORES



FUERZA CENTRADA

DESCARGA EN LA CABEZA DEL MURO (LOSAS)



FUERZAS DESCENTRADAS

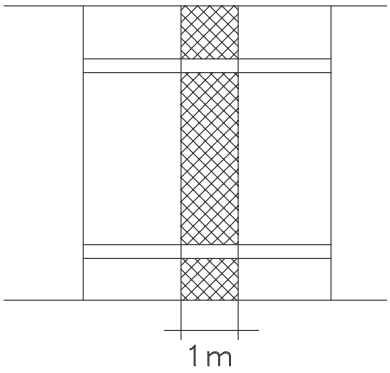
PESO PROPIO

CARGA UNIFORME QUE SE ACUMULA DE LA CABEZA AL PIE

EVALUACION DE LA EXIGENCIA

1 CONSIDERACION DE LAS CARGAS EN EL PLANO DEL MURO

SE TRABAJA EN UNA FAJA DE ANCHO UNITARIO

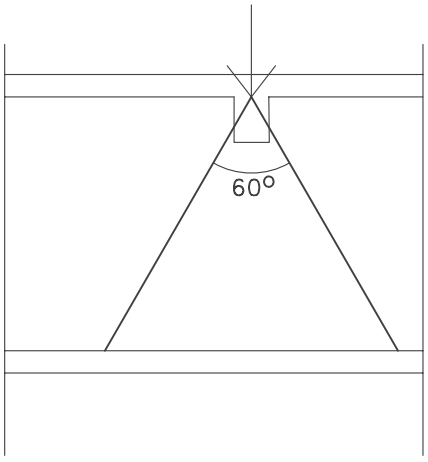


EN ESA FAJA LAS CARGAS PROVENIENTES DE:

- LA DESCARGA DE LOS TRAMOS SUPERIORES
- LA DESCARGA EN LA CABEZA DEL MURO
- EL PESO PROPIO

SON UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDAS

LAS CARGAS QUE PROVIENEN DE VIGAS PERPENDICULARES AL MURO (CONCENTRADAS): SE DISPERSAN A 60°

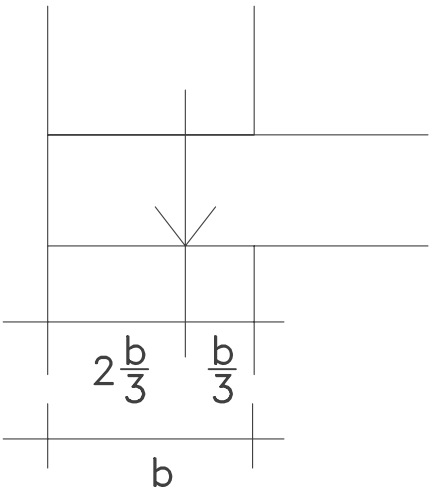


2 DETERMINACIÓN DE LA FUERZA TOTAL EN LA CABEZA DEL MURO

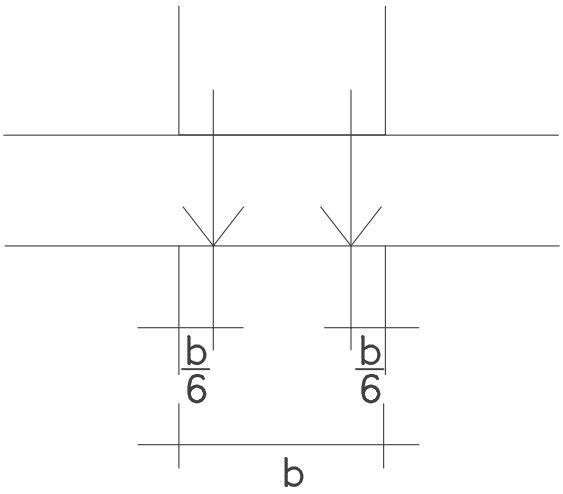
DESCARGA DE LOS TRAMOS SUPERIORES
DESCARGA EN LA CABEZA DEL MURO (LOSAS)

EXCENTRICIDADES DE LAS DESCARGAS DE LAS LOSAS

LAS CARGAS QUE PROVIENEN DEL NIVEL COINCIDENTE CON LA CABEZA DEL MURO SE CONSIDERAN APLICADAS DE ACUERDO AL DETALLE:

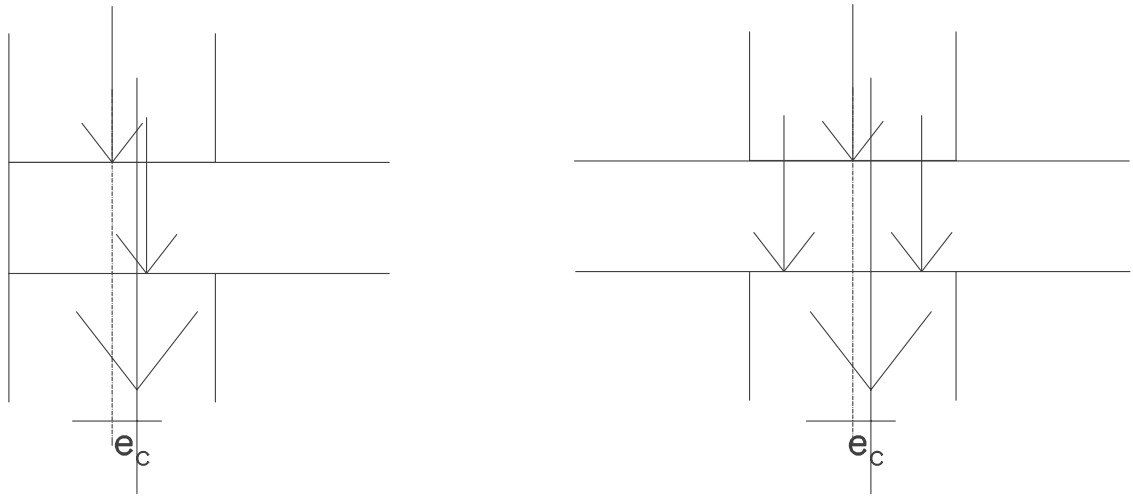


MURO DE BORDE



MURO INTERNO

EN CONSECUENCIA LA FUERZA TOTAL EN LA CABEZA, RESULTANTE DE LA DESCARGA DE LOS TRAMOS SUPERIORES Y DE LA DE LAS LOSAS EN ESE PUNTO ES UNA FUERZA DESCENTRADA CON RESPECTO AL EJE DEL MURO



PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EXCENTRICIDAD EN LA CABEZA SE PROCEDE UBICANDO LA RESULTANTE POR TOMA DE MOMENTOS DE LAS DISTINTAS COMPONENTES

3 DIAGRAMA DE ESFUERZOS AXILES

VARIACION DE LA EXCENTRICIDAD

EL ESFUERZO AXIL ES DESCENTRADO EN LA CABEZA Y CENTRADO EN EL PIE

SOLICITACIONES EN MUROS PORTANTES

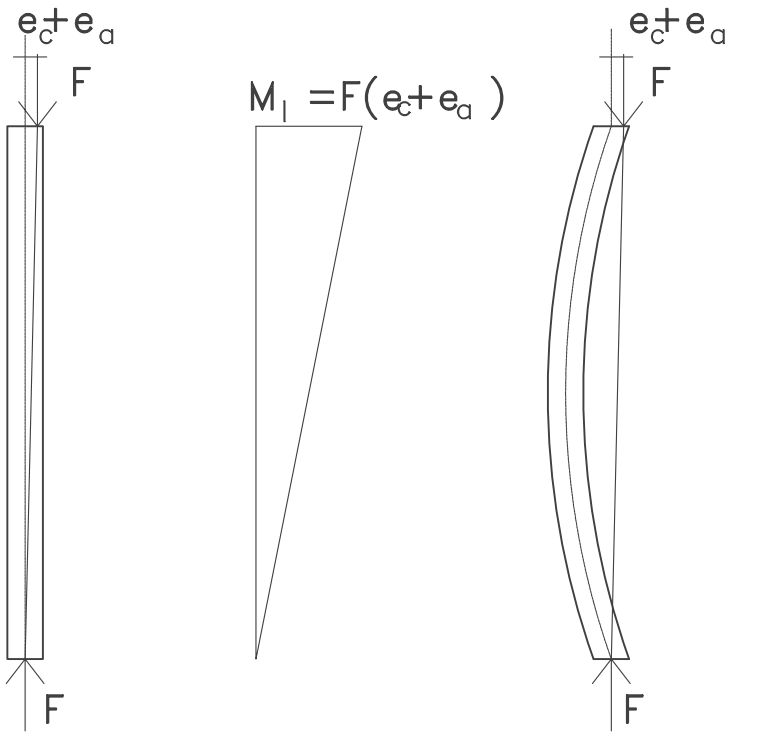
FUERZA AXIL EXCENTRICA EN LA CABEZA
FUERZA AXIL CENTRADA EN EL PIE

SOLICITACIONES DE PRIMER ORDEN

FUERZA AXIL

e_c EXCENTRICIDAD EN LA CABEZA PRODUCTO EL DESCENTRAMIENTO DE LA DESCARGA DE LAS LOSAS
SE DETERMINA UBICANDO LA RESULTANTE DE LAS FUERZAN EN LA CABEZA (TOMA DE MOMENTOS)

e_a EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL PRODUCTO DE IMPERFECCIONES EN LA CONSTRUCCION
SE DETERMINA EN FUNCION DEL ESPESOR (b) Y LA ALTURA (H) DEL MURO (b/50 + H/500)



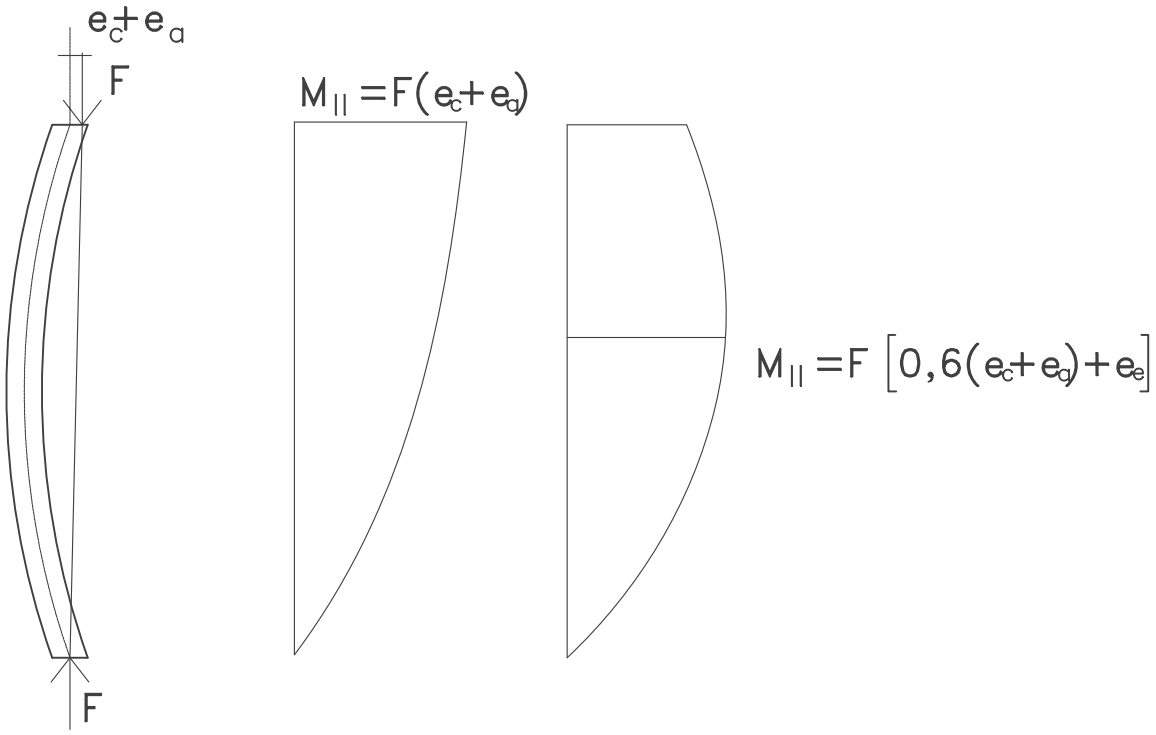
ACCIONES SOLICITACIONES DEFORMACIONES

SE DEBERAN TENER EN CUENTA SOLICITACIONES DE SEGUNDO ORDEN, ES DECIR EL AUMENTO DE LAS SOLICITACIONES PRODUCTO DE LAS DEFORMACIONES

SOLICITACIONES DE SEGUNDO ORDEN

SE RESUELVEN CONSIDERANDO UNA EXCENTRICIDAD COMPLEMENTARIA, DE VALOR FICTO, QUE ES FUNCION DE LA ESBELTEZ ($\lambda = H/b$)

$$e_e = b \left(\frac{\lambda^2}{2400} - \frac{1}{70} \right)$$



SOLICITACIONES EN MUROS PORTANTES

FUERZA AXIL COMBINADA CON TRES EXCENTRICIDADES

e_c EXCENTRICIDAD EN LA CABEZA PRODUCTO EL DESCENTRAMIENTO DE LA DESCARGA DE LAS LOSAS

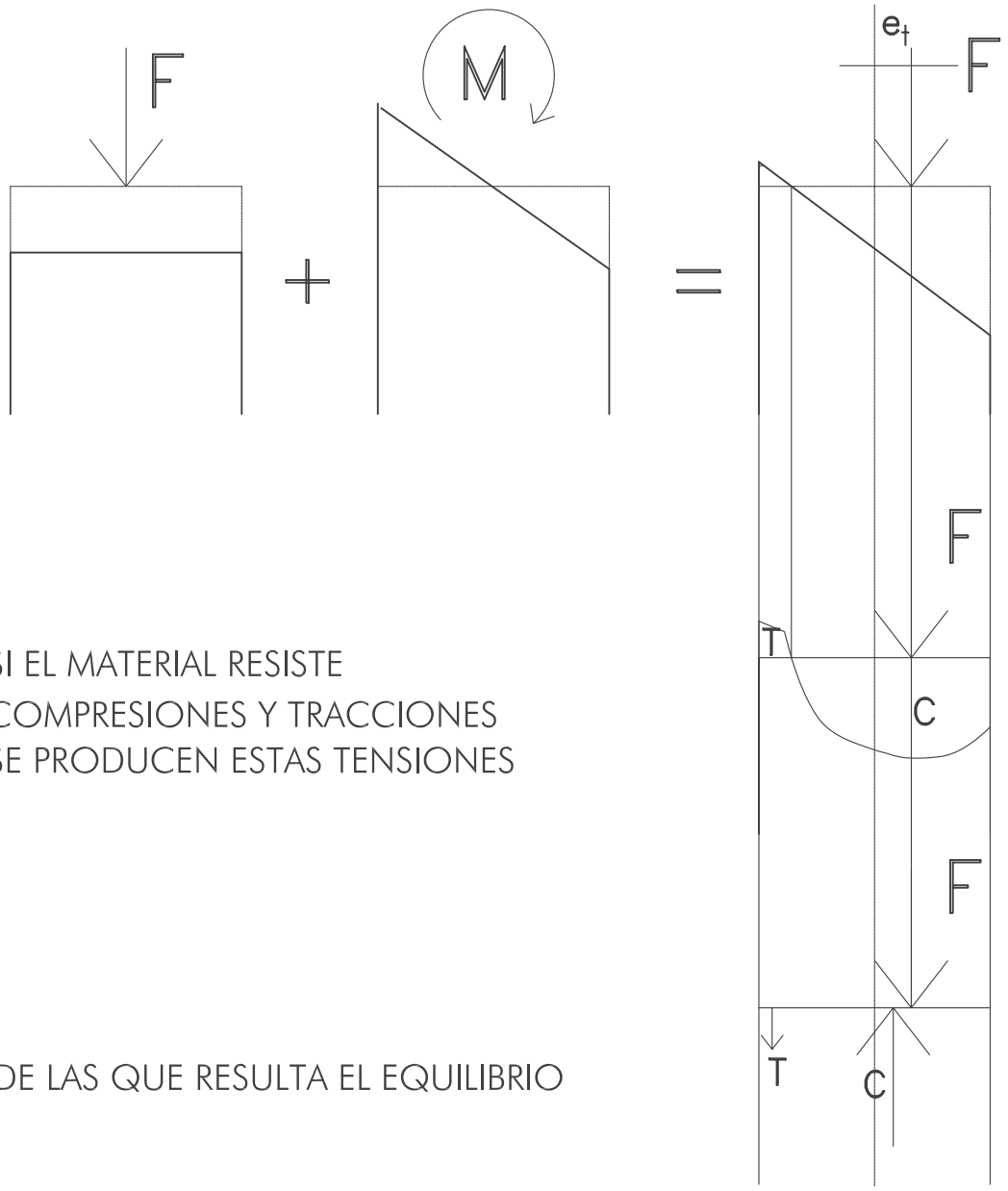
e_a EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL PRODUCTO DE IMPERFECCIONES EN LA CONSTRUCCION

e_e EXCENTRICIDAD ADICIONAL POR CONSIDERACION DE EFECTOS DE SEGUNDO ORDEN

4 MODELO TENSIONAL

EL ESTADO TENSIONAL RESULTANTE ES EL QUE CORRESPONDE A LA PRESOFLEXION

SIENDO VALIDA LA HIPOTESIS DE BERNOUILLI Y APLICANDO EL PRINCIPIO DE SUPERPOSICION RESULTAN LAS DEFORMACIONES QUE EXPRESA EL GRAFICO



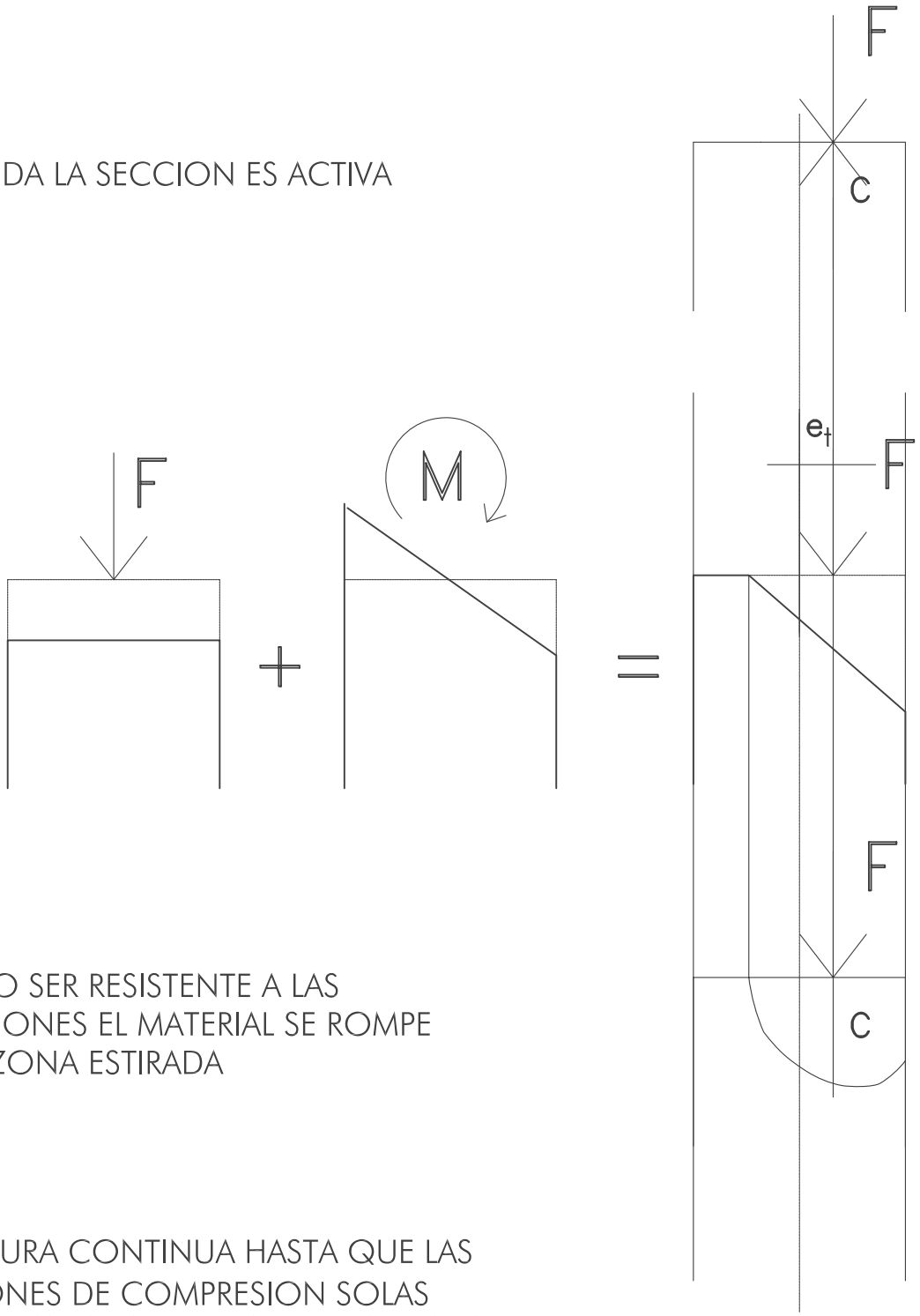
SI EL MATERIAL RESISTE
COMPRESIONES Y TRACCIONES
SE PRODUCEN ESTAS TENSIONES

DE LAS QUE RESULTA EL EQUILIBRIO

$$C - T = F$$

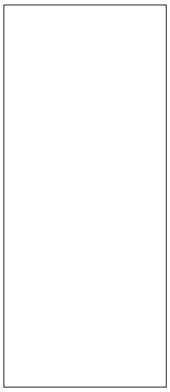
LA MISMA EXIGENCIA PARA UN MATERIAL COMO LA MAMPOSTERIA
QUE NO ES CAPAZ DE DESARROLLAR TENSIONES DE TRACCION

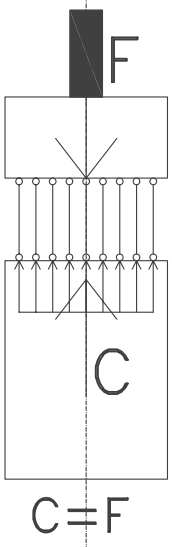
NO TODA LA SECCION ES ACTIVA

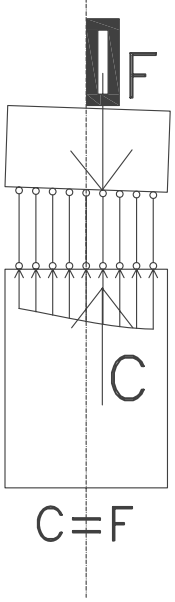


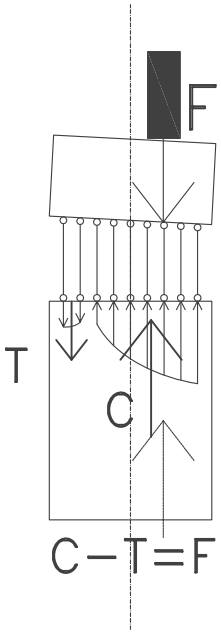
POR NO SER RESISTENTE A LAS
TRACCIONES EL MATERIAL SE ROMPE
EN LA ZONA ESTIRADA

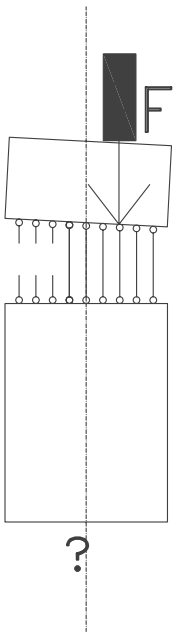
LA ROTURA CONTINUA HASTA QUE LAS
TENSIONES DE COMPRESION SOLAS
EQUILIBRAN A LA FUERZA DESCENTRADA

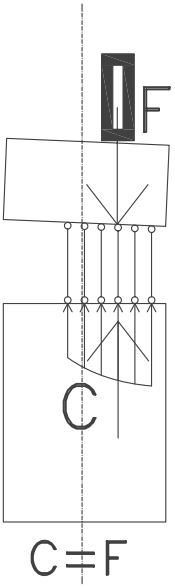


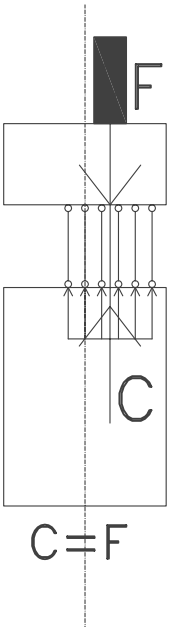

F
C
C=F


F
C
C=F

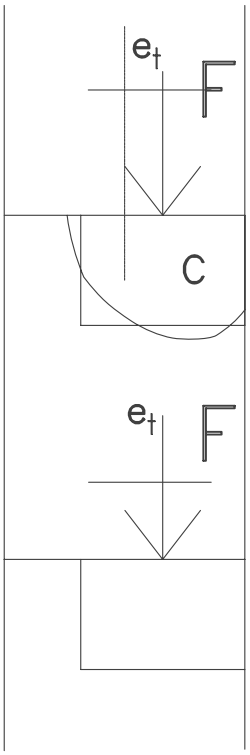

F
T
C
C−T=F


F
?


F
C
C=F


F
C
C=F

SIGUIENDO LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA CIRSOC 103
SE TOMA PARA LA ZONA ACTIVA UNA DISTRIBUCION
UNIFORME DE TENSIONES



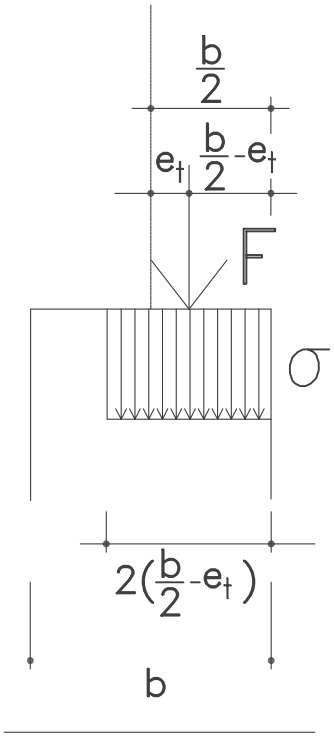
EL MODELO TENSIONAL QUE SE PROPONE PARA LA MAMPOSTERIA, FRENTE A LA EXIGENCIA DE UNA FUERZA DESCENTRADA (PRESOFLEXION), ES EL DE UNA RESPUESTA DE COMPRESION UNIFORME EN UNA SECCION MENOR A LA REAL

LA FUERZA ACTUANTE RESULTA CENTRADA EN LA SECCION ACTIVA

CAPACIDAD

1 DETERMINACION DEL ANCHO DE LA SECCION ACTIVA

COEFICIENTE REDUCTOR r



$$2\left(\frac{b}{2}-e_t\right)=b.r$$

$$b-2e_t=b.r$$

$$b\left(1-\frac{2e_t}{b}\right)=b.r$$

$$\boxed{\left(1-\frac{2e_t}{b}\right)=r}$$

2 DETERMINACION DE LA TENSION EN LA MAMPOSTERÍA

ECUACION DE EQUILIBRIO INTERNO

$$F = 100.b.r.\sigma$$

$$\sigma = \frac{F}{100.b.r}$$

3 IMPOSICIÓN DE LA SEGURIDAD

$$\gamma_f \sigma \leqslant \frac{f_{Mk}}{\gamma_M}$$

$$\frac{\gamma_f.F}{100.b.r} \leqslant \frac{f_{Mk}}{\gamma_M}$$

$$\boxed{\gamma_f.F \leqslant \frac{f_{Mk}}{\gamma_M} 100.b.r}$$

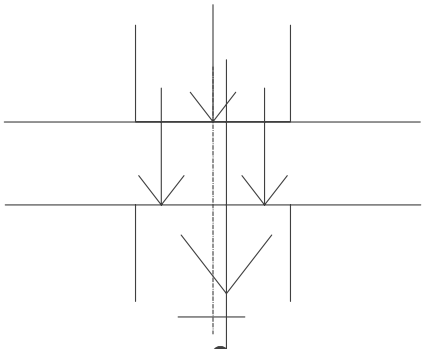
MAYORACION DE EXIGENCIAS

$\gamma_f = 1,3$

MINORACION DE CAPACIDADES

$\gamma_M = 2,6$ PARA MAMPOSTERIAS ENCADENADAS

$\gamma_M = 5$ PARA MAMPOSTERIAS SIN ENCADENAR



e_c EXCENTRICIDAD EN LA CABEZA PRODUCTO EL DESCENTRAMIENTO DE LA DESCARGA DE LAS LOSAS

$$e_a = b/50 + H/500$$

EXCENTRICIDAD ACCIDENTAL PRODUCTO DE IMPERFECCIONES EN LA CONSTRUCCION

$$e_e = b\left(\frac{\lambda^2}{2400} - \frac{1}{70}\right)$$

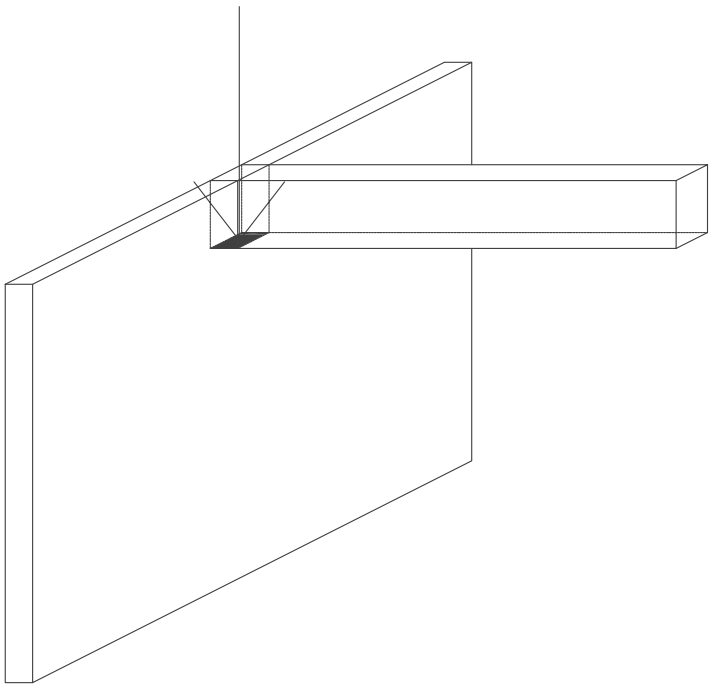
EXCENTRICIDAD ADICIONAL POR CONSIDERACION DE EFECTOS DE SEGUNDO ORDEN

$$e_t = e_c + e_a$$
$$e_t = 0{,}6(e_c + e_a) + e_e$$

SE TOMA EL VALOR MAYOR

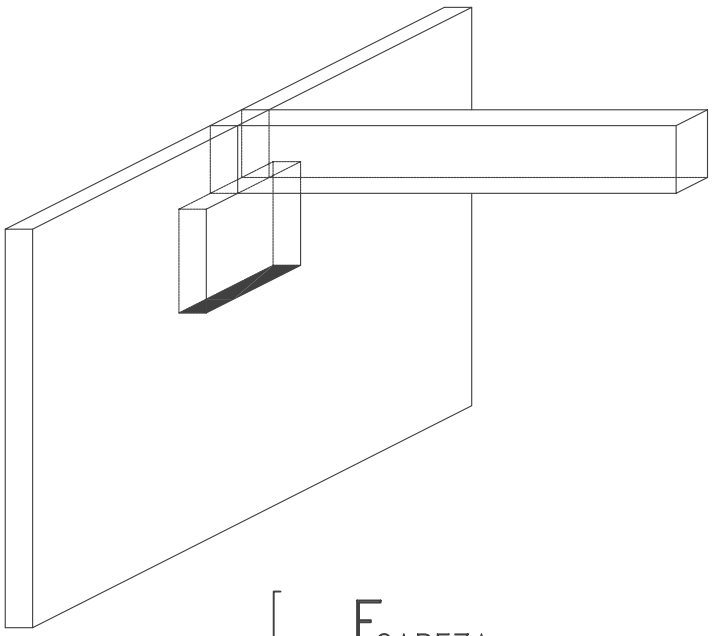
$$\left(1 - \frac{2e_t}{b}\right) = r$$

VERIFICACIÓN DE CARGAS CONCENTRADAS

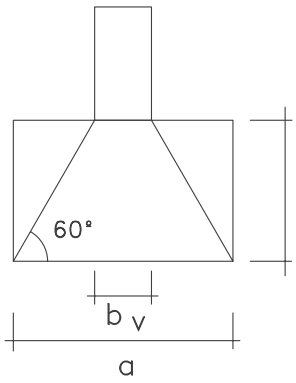


$$\gamma_f \sigma = \left[\frac{F_{CABEZA}}{100.b_{MURO}} + \frac{F_{VIGA}}{b_{VIGA}.b_{MURO}} \right] \gamma_f \leqslant \frac{f_{Mk}}{\gamma_M}$$

DADO BAJO CARGA CONCENTRADA

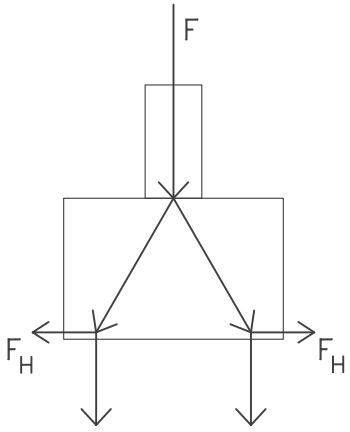


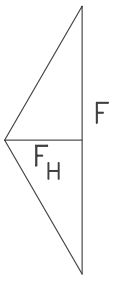
$$\gamma_f \sigma = \left[\frac{F_{CABEZA}}{100.b_{MURO}} + \frac{F_{VIGA}}{(a).b_{MURO}} \right] \gamma_f \leqslant \frac{f_{Mk}}{\gamma_M}$$

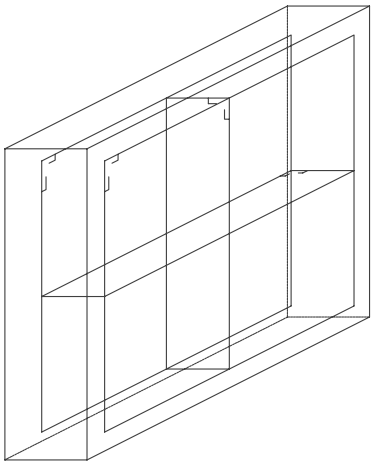


$$h = \frac{a - b_v}{2} \, tg60°$$

$a \leqslant 30cm$





$$F_H = \frac{F}{2.tg60°}$$

$$A_s = \frac{1,6 \; F_H}{f_{yd}}$$