

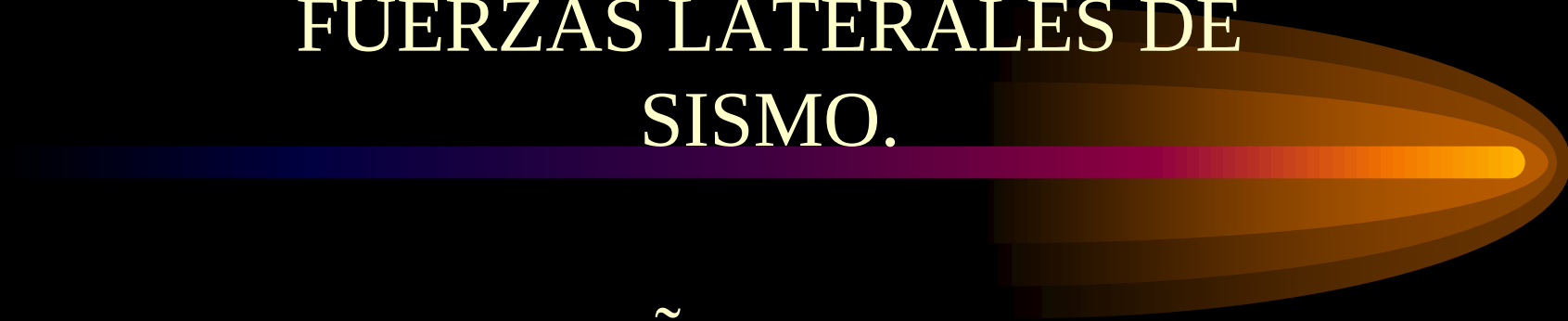
*ESTRUCTURACIÓN, CRITERIOS
DE DISEÑO Y PARTICULARIDADES
DEL SISTEMA DE MUROS
DELGADOS DE CONCRETO
ARMADO PARA EDIFICACIONES DE
VIVIENDAS MULTIFAMILIARES*

ANTONIO BLANCO BLASCO

Ingenieros E.I.R.L.

ESTOS EDIFICIOS SON
ESTRUCTURAS DE MUROS
PORTANTES, QUE USAN LAS
DISTINTAS PAREDES
DIVISORIAS DE LOS
AMBIENTES DE LAS VIVIENDAS
COMO ELEMENTOS
ESTRUCTURALES QUE RECIBEN
A LAS LOSAS DE LOS
ENTREPISOS Y QUE TOMAN LAS
FUERZAS HORIZONTALES DE
SISMO

LOS MUROS SON PORTANTES
DE LAS CARGAS DE GRAVEDAD
Y SON “PORTANTES” DE LAS
FUERZAS LATERALES DE
SISMO.



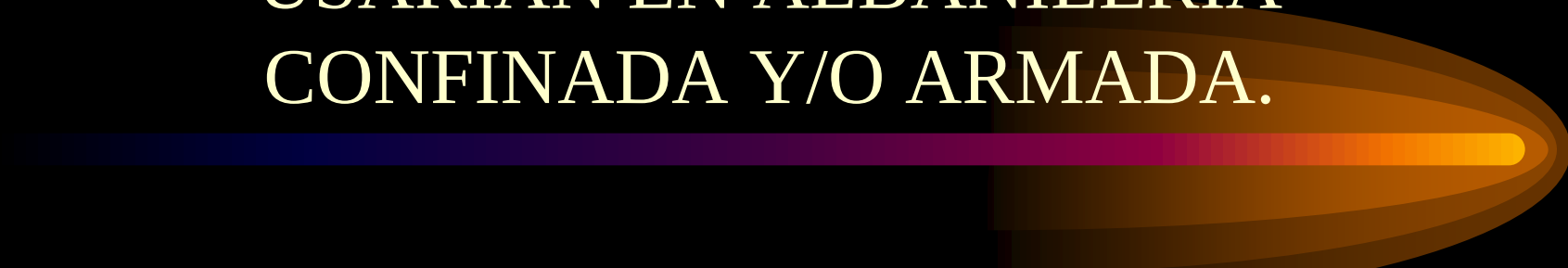
DEBEN DISEÑARSE POR TANTO
COMO ELEMENTOS SOMETIDOS
A FLEXOCOMPRESIÓN Y
FUERZA CORTANTE



LOS MUROS DE CONCRETO
ARMADO SON EQUIVALENTES
A LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA
CONFINADA Y A LOS DE
ALBAÑILERÍA ARMADA.

LA DIFERENCIA RADICA EN
QUE EL CONCRETO TIENE
MAYOR RESISTENCIA EN
COMPRESIÓN, MAYOR
RESISTENCIA EN CORTANTE Y
MAYOR MÓDULO DE
ELASTICIDAD

PODEMOS OBTENER ENTONCES
SOLUCIONES CON MUROS DE
MENOR ESPESOR A LOS QUE SE
USARÍAN EN ALBAÑILERÍA
CONFINADA Y/O ARMADA.



EVIDENTEMENTE LOS
ESPESORES DEBERÁN
PERMITIR LA COLOCACIÓN DE
UNA MALLA DE REFUERZO Y
EL VACIADO DEL MURO.



LA NORMA PERUANA DE
CONCRETO ARMADO INDICA
QUE EL ESPESOR MÍNIMO DE
UN MURO DE CARGA DEBE SER
10 CENTÍMETROS.



MUCHAS VECES EL CÁLCULO
DETERMINA ESPESORES
MAYORES Y SE USAN MUROS
DE 12.5 , 15 o 20 cm.
DEPENDIENDO DEL NÚMERO
DE PISOS.

LA DETERMINACIÓN DEL
ESPESOR DEBERÁ SATISFACER
UN CONTROL DE ESBELTEZ
POR COMPRESIÓN, UN DISEÑO
POR FLEXOCOMPRESIÓN Y UN
DISEÑO POR FUERZA
CORTANTE.

ADICIONALMENTE DEBERÁ
VERIFICARSE PROBLEMAS
LOCALES EN ALGUNAS ZONAS
DE LOS MUROS.

UNA PRIMERA VERIFICACIÓN POR COMPRESIÓN Y ESBELTEZ SE HACE CON LA SIGUIENTE EXPRESIÓN:

$$P_u = 0,55\phi f'_c A_g (1 - (KL/32t)^2)$$

PARA ALTURAS DE PISO A TECHO DE 2.40m., ESPESORES DE 10cm. Y CONCRETOS DE RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DEL ORDEN DE 200 Kg/cm², SE OBTIENEN ESFUERZOS ÚLTIMOS RESISTENTES DEL ORDEN DE 30 Kg/cm².

ESTE ESFUERZO RESISTENTE ES
RELATIVAMENTE ALTO EN
COMPARACIÓN CON LOS
ESFUERZOS ACTUANTES EN
MUROS DE EDIFICIOS CON
LUCES PEQUEÑAS, COMO LOS
QUE USAMOS EN EDIFICIOS
MULTIFAMILIARES
ECONÓMICOS DE POCOS PISOS.

POR EJEMPLO, UN MURO INTERIOR
CON AMBIENTES DE 3mts. ,
CARGARÁ EN CADA METRO Y EN
CADA PISO APROXIMADAMENTE 2.4
ton.

EN 7 PISOS TENDREMOS 17
TONELADAS QUE REPRESENTAN UN
ESFUERZO ÚLTIMO DE
COMPRESIÓN DE

$$(1.57 \times 17\ 000) / (10 \times 1000) = 27 \text{ Kg/cm}^2$$

MUCHAS VECES LOS
ESPESORES DE LOS MUROS
NO ESTÁN CONTROLADOS
POR LA VERIFICACIÓN
REALIZADA
ANTERIORMENTE SINO POR
EL DISEÑO POR
FLEXOCOMPRESIÓN Y
FUERZA CORTANTE DEBIDO
A ACCIONES SÍSMICAS

SE DEBERÁ CALCULAR LA
FUERZA CORTANTE

$$V = U S C Z P / R$$

GENERALMENTE PARA
EDIFICIOS DE HASTA 5 o 6
PISOS, EN TERRENOS
BUENOS (TIPO I) SE OBTIENE
EL VALOR DE C MÁXIMO
(2.5) DEBIDO A QUE
ESTAMOS EN LA ZONA
PLANA DEL ESPECTRO

$$T = 0.4 \text{ Seg.} \quad T_p = 0.4 \text{ Seg.}$$

TENIENDO EN CUENTA QUE ESTOS
MUROS NO TIENEN NÚCLEOS
ESTRIBADOS (CONFINADOS),
DEBIDO A SU PEQUEÑO ESPESOR, Y
CONSIDERANDO QUE EN ALGUNOS
PROYECTOS SE USAN MALLAS
ELECTROSOLDADAS QUE TIENEN
MENOS DUCTILIDAD QUE EL FIERRO
NORMAL, SE DEBE CONSIDERAR UN
VALOR DE “R” IGUAL A 4
SEGÚN LA NORMA DE DISEÑO
SISMORRESISTENTE PERUANA 2003

CON ESTOS VALORES OBTENEMOS

$$U=1$$

$$S=1$$

$$Z=0.4$$

$$C=2.5$$

$$R=4$$

$$V= 25\% P$$

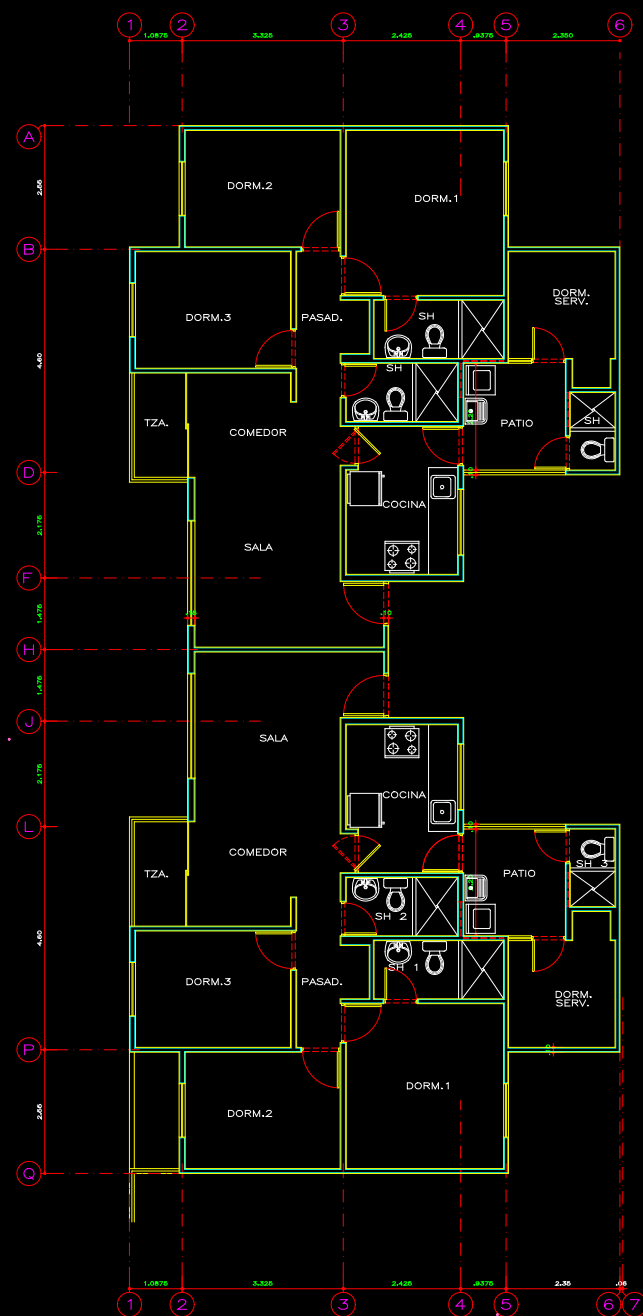
PARA EDIFICIOS DE MAYOR ALTURA EL
PORCENTAJE DISMINUYE AL
TENERSE MAYOR PERÍODO DE
VIBRACIÓN

GENERALMENTE LOS MUROS DE UN EDIFICIO NO TIENEN LA MISMA LONGITUD Y POR TANTO LOS MÁS LARGOS TOMARÁN MAYOR FUERZA CORTANTE.



SE HACE UN ANÁLISIS SÍSMICO CONSIDERANDO GENERALMENTE MUROS EN VOLADIZO, INCLUYENDO LAS ALETAS DE MUROS TRANSVERSALES Y SE OBTIENE EL CORTANTE DE CADA MURO

LA EXPERIENCIA NOS INDICA
QUE LA MAYORÍA DE
PROYECTOS DE EDIFICIOS
TIENEN EN UNA DIRECCIÓN
DE LA PLANTA, MAYOR
ABUNDANCIA DE MUROS,
MIENTRAS LA DIRECCIÓN
TRANSVERSAL TIENE
MENOR DENSIDAD DE
MUROS.



PLANTA 1º PISO

EN EDIFICIOS DE HASTA 7
PISOS, EN LA DIRECCIÓN
DONDE SE TIENE MAYOR
CANTIDAD DE MUROS, SE
PUEDE TENER MUROS DE
10 cm. DE ESPESOR Y ES
MUY POSIBLE QUE SE
TENGAN EN ALGUNOS
CASOS ESPESORES DE 12.5 ó
15cm.

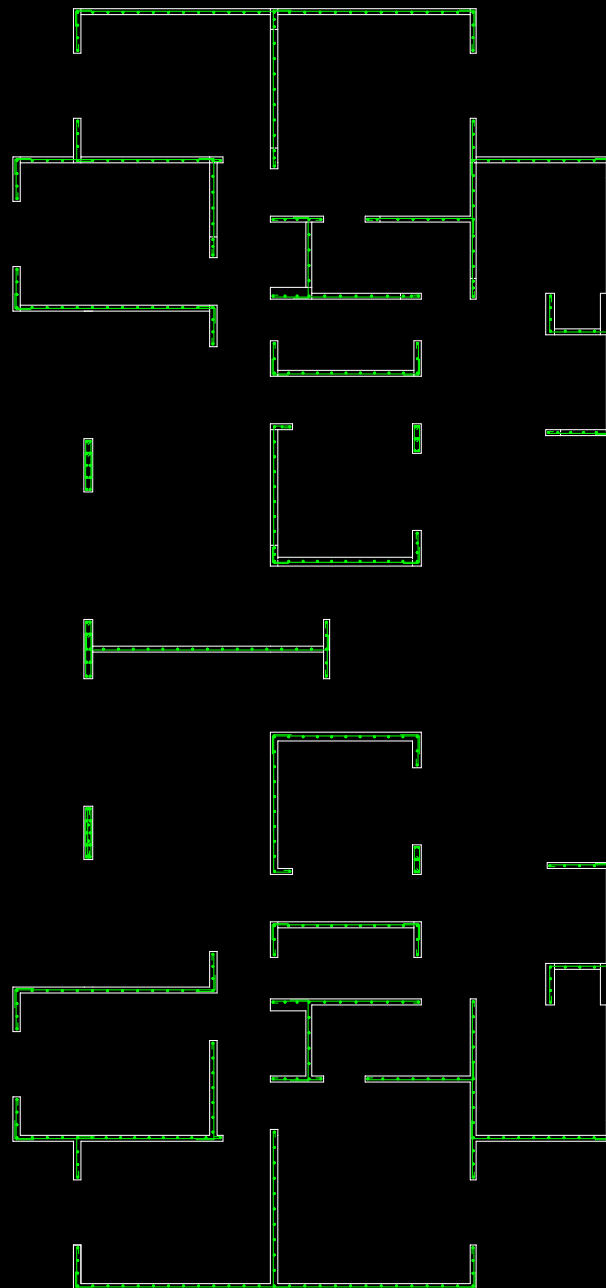
CUANDO SE TIENEN POCOS
MUROS O, LOS MUROS SON
DE LONGITUDES PEQUEÑAS,
SE PUEDE MEJORAR LA
RESISTENCIA Y LA RIGIDEZ
LATERAL, UNIENDO ESTOS
MUROS CON VIGAS,
USÁNDOSE LOS PARAPETOS
COMO VIGAS INVERTIDAS.

EN ESTOS CASOS SE DEBE USAR
UN ESPESOR MÍNIMO DE
15 ó 18 cm. PARA QUE HAYA
ESPACIO PARA LOS FIERROS

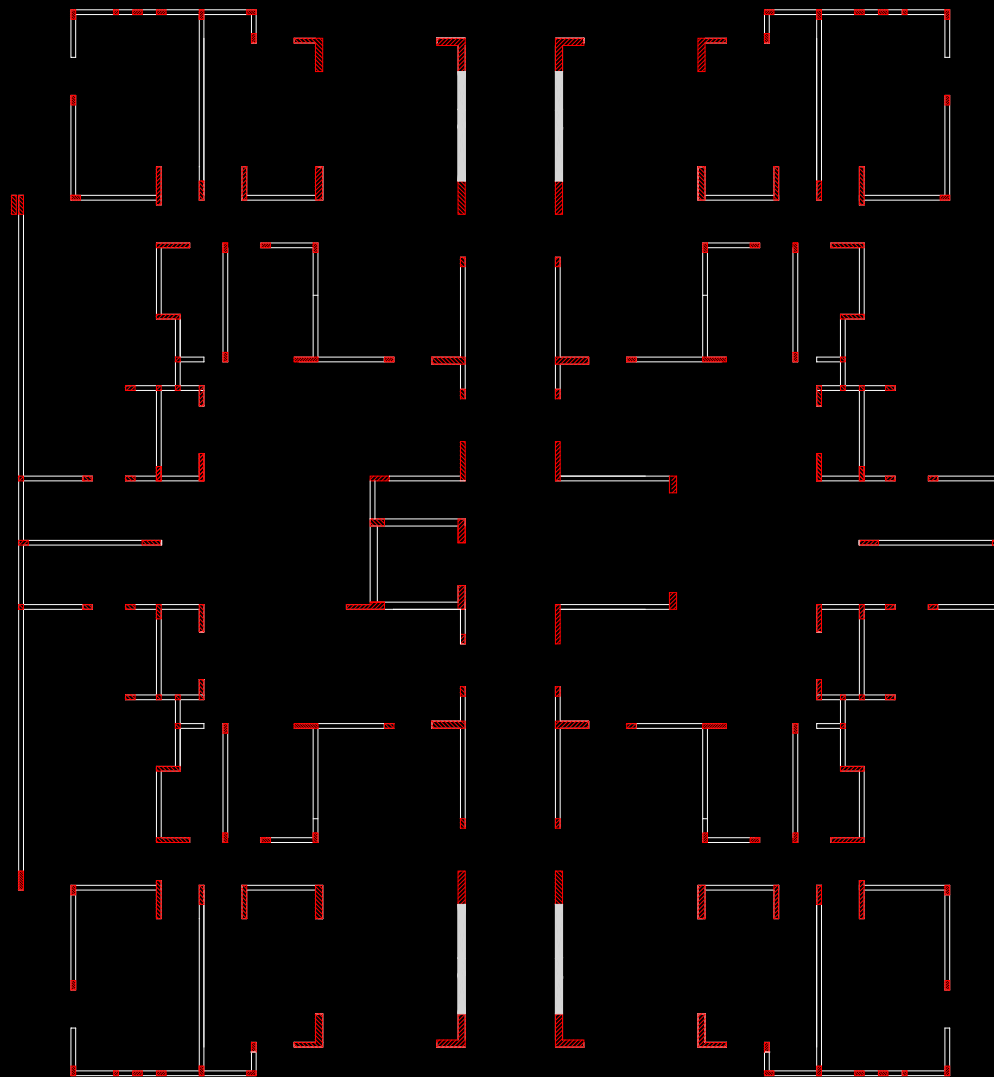
INDEPENDIENTEMENTE A LA DENSIDAD
DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN

LO IDEAL ES TENER MUROS DE
LONGITUDES SIMILARES, DE TAL
MANERA QUE NO HAYA
CONCENTRACIONES DE ESFUERZOS
EN ALGUNOS MUROS.

EN ALGUNOS CASOS SE RECOMIENDA
HACER JUNTAS EN MUROS LARGOS
PARA TENER LONGITUDES
SIMILARES.



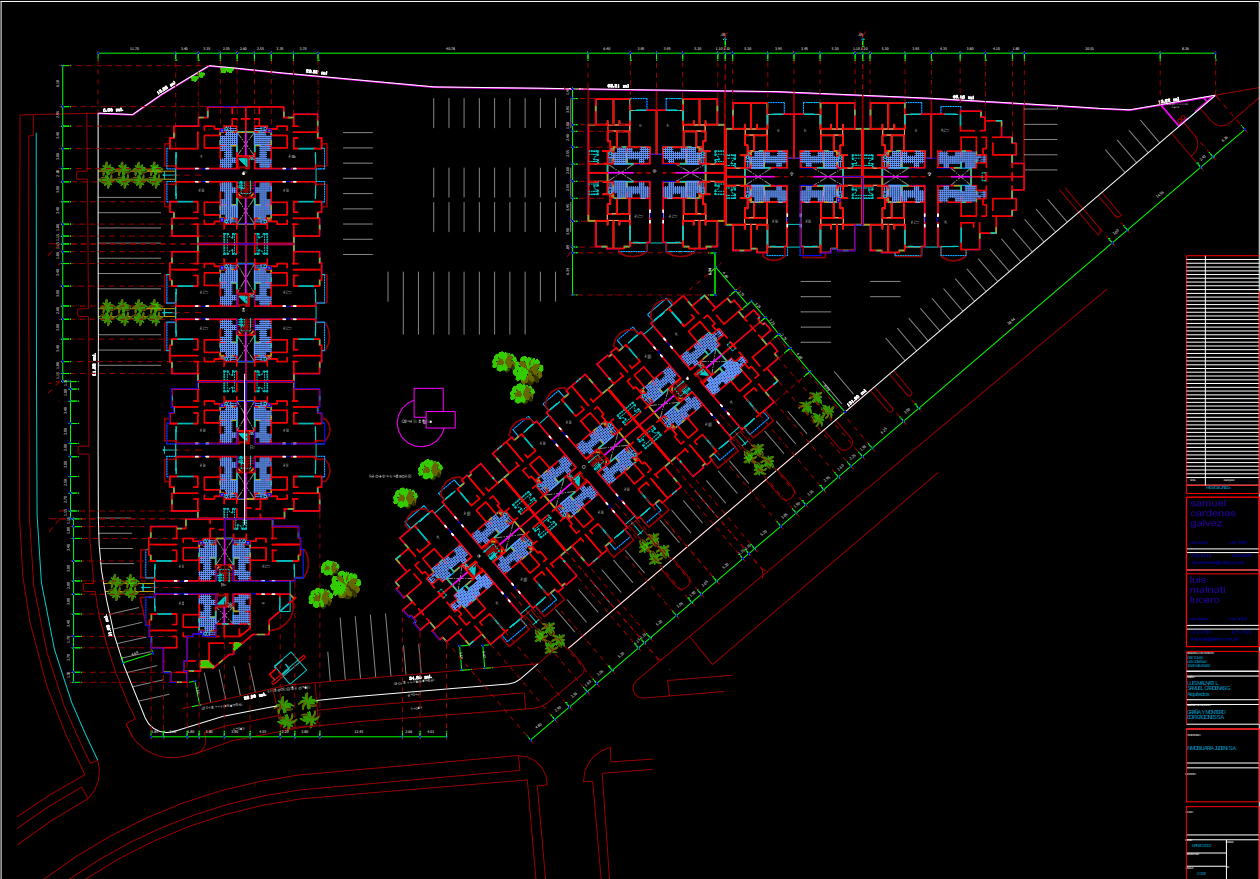
REFUERZO DE MUROS 1º AL 5º PISO



REFUERZO DE PLACAS

CUANDO SE TIENEN CONJUNTOS HABITACIONALES, ES CONVENIENTE DIVIDIR LA EDIFICACIÓN EN VARIOS EDIFICIOS O BLOQUES, SEPARADOS POR JUNTAS SÍSMICAS, DE TAL MANERA DE TENER BLOQUES INDEPENDIENTES DEL ORDEN DE 20 A 30 METROS.

LA SEPARACIÓN ENTRE ESTOS EDIFICIOS DEPENDERÁ DEL DESPLAZAMIENTO LATERAL MÁXIMO DE CADA UNO DE ELLOS, DEBIÉNDOSE SUMAR LOS DESPLAZAMIENTOS Y MULTIPLICARLOS POR 0.75 (NORMA SÍSMICA PERUANA)



																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

LA INDEPENDIZACIÓN DE BLOQUES PERMITE
DISMINUIR LOS ESFUERZOS QUE SE
GENERAN EN LAS LOSAS DE LOS
ENTREPISOS Y EN LOS PROPIOS MUROS DE
CONCRETO, DEBIDO A LOS EFECTOS DE LA
RETRACCIÓN DE FRAGUA Y CAMBIOS DE
TEMPERATURA.

CUANDO SE TIENE EDIFICIOS
DE MAYOR NÚMERO DE PISOS
O CUANDO LA DENSIDAD DE
MUROS EN UNA DIRECCIÓN ES
RELATIVAMENTE BAJA, SE
AUMENTA EL ESPESOR DE LOS
MUROS, PUDIÉNDOSE TENER
EN LOS PRIMEROS PISOS
MUROS DE 20 ó 15 cm DE
ESPESOR.

PROBLEMAS DETECTADOS EN ESTOS EDIFICIOS

EL SISTEMA DE MUROS DELGADOS DE CONCRETO SE USA ACTUALMENTE EN FORMA MAYORITARIA, HABIENDO REEMPLAZADO A LOS SISTEMAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA O ARMADA, DEBIDO AL USO DE MENORES ESPESORES EN LOS MUROS Y AL MENOR TIEMPO DE EJECUCIÓN, HABIÉNDOSE SISTEMATIZADO EL PROCESO CON LA DISMINUCIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN OBRA.

LOS PRIMEROS EDIFICIOS FUERON DE 5
PISOS, LA MAYORÍA CON MUROS DE 10 cm.,
CON UNA MALLA ELECTROSOLDADA,
COMO REFUERZO REPARTIDO Y CON
REFUERZOS VERTICALES EN LOS NÚCLEOS
EXTREMOS DE FIERRO NORMAL
($f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$)

EL SISTEMA SE CONVIRTIÓ EN ATRACTIVO
Y SE FUE GENERALIZANDO PARA EDIFICIOS
DE MAYOR ALTURA.

POSTERIORMENTE SE DESARROLLARON
ALGUNOS PROYECTOS CON LOS MUROS
QUE NACÍAN DE LOSAS DE
TRANSFERENCIAS, DESCUIDANDO LA
SEGURIDAD DEL EDIFICIO, AL GENERARSE
PISOS BLANDOS EN LOS PRIMEROS
NIVELES.

ADICIONALMENTE EL USO DE MALLAS
ELECTROSOLDADAS CON ACERO SIN PUNTO
DE FLUENCIA DEFINIDO Y CON MENOS
DUCTILIDAD, FUE AUMENTANDO LA
PREOCUPACIÓN EN EL SISTEMA.

EN LAS OBRAS SE FUE COMPROBANDO QUE EL CONCRETO DE LA ZONA INFERIOR DE LOS MUROS (EN CADA PISO) PUEDE TENER DEFICIENCIAS DEBIDO A LA SEGREGACIÓN QUE SE GENERA AL VACEAR DESDE 2.50 m. DE ALTURA EN ESPESORES DELGADOS.

ADICIONALMENTE EL USO DE MALLAS ELECTROSOLDADAS HACE QUE TODOS LOS EMPALMES SE REALICEN EN UNA MISMA SECCIÓN, QUE RESULTA LA DE MENOR CALIDAD POR LOS PROBLEMAS ANTES INDICADOS.



ESTOS PROBLEMAS Y PREOCUPACIONES
HICIERON QUE EL COLEGIO DE INGENIEROS
DEL PERÚ, PRESENTE AL ORGANISMO
OFICIAL (SENCICO) UN PROYECTO DE
NORMA, CON ADICIONES A LA NORMA DE
DISEÑOS SISMORRESISTENTE Y A LA
NORMA DE CONCRETO ARMADO, PARA
ESTE TIPO DE EDIFICIOS, QUE SE HA
DENOMINADO
“EDIFICIOS CON MUROS DE CONCRETO DE
DUCTILIDAD LIMITADA”

ESTE PROYECTO DE NORMA FUE
APROBADO POR LOS COMITÉS
ESPECIALIZADOS DE SENCICO EN EL MES
DE OCTUBRE Y FUE FIRMADO POR EL
MINISTRO DE VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN.

EN EL MES DE DICIEMBRE DEL 2004.
DENTRO DE LAS NUEVAS EXIGENCIAS SE
PLANTEA EL CÁLCULO DEL BLOQUE
COMPRIMIDO DE LOS EXTREMOS DE LOS
MUROS, PARA DETERMINAR SI ES
NECESARIO CONFINARLO CON ESTRIBOS,
EN CUYO CASO EL ESPESOR DEL MURO
SERÁ COMO MÍNIMO 15 cm.

SE LIMITA EL USO EN MUROS, DE MALLAS ELECTROSOLDADAS, HECHAS CON ACERO NO DÚCTIL A 3 PISOS O A PISOS UBICADOS EN LOS DOS TERCIOS SUPERIORES DE LA ALTURA DE UN EDIFICIO, EXIGIÉNDOSE EL USO DE ACERO DUCTIL EN EL TERCIO INFERIOR DE LA ALTURA.

SE LIMITA EL USO DE MUROS SIN CONFINAR A UN MÁXIMO DE SIETE PISOS, SEÑALÁNDOSE QUE PARA MAYOR NÚMERO DE PISOS, NECESARIAMENTE SE TENDRÁN MUROS CON NÚCLEOS CONFINADOS CON ESTRIBOS EN LOS PRIMEROS PISOS.

SE LIMITA EL DESPLAZAMIENTO RELATIVO
DEL ENTRE PISO A UN MÁXIMO DE
0.005 DE LA ALTURA DEL ENTREPISO,
MIENTRAS PARA LOS EDIFICIOS
CONVENCIONALES SE ESPECIFICA
0.007 DE LA ALTURA DEL ENTREPISO.

SE LIMITA DRÁSTICAMENTE EL USO DE LOSAS O PARRILLAS DE TRANSFERENCIA AL CONDICIONAR LA EXISTENCIA DE MUROS CONTÍNUOS DESDE LA CIMENTACIÓN, EXIGIENDO QUE EN CUALQUIER PISO DEBE CUMPLIRSE QUE EL ÁREA TRANSVERSAL DE MUROS NO SEA MENOR QUE EL 90% DEL ÁREA CORRESPONDIENTE AL ENTREPISO SUPERIOR Y ADEMÁS SE CUMPLA QUE EL 50% DE LOS MUROS EN CADA DIRECCIÓN SEA CONTÍNUO.

CON ESTOS AJUSTES PARA LA
ESTRUCTURACIÓN Y EL DISEÑO
SISMORRESISTENTE, CREEMOS QUE SE HA
CONSEGUIDO ORDENAR EL USO DE ESTE
SISTEMA, RECONOCIENDO SUS VENTAJAS Y
SUS LIMITACIONES.

PARTICULARIDADES DEL SISTEMA DE MUROS

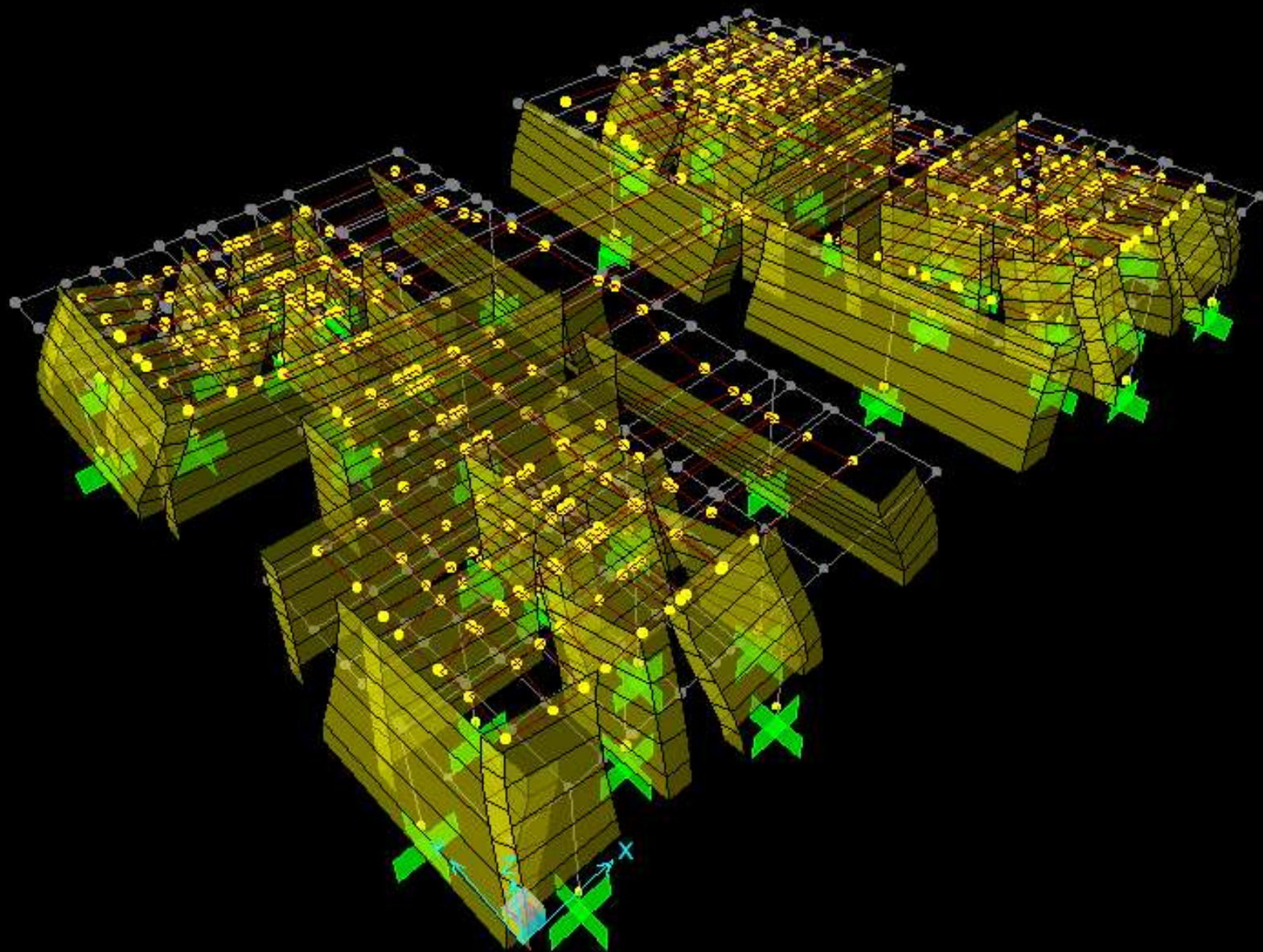
AL TENERSE TODOS LOS
MUROS DE CONCRETO Y
TODAS LAS LOSAS DE
CONCRETO, SE GENERAN
ESFUERZOS IMPORTANTES EN
LOS PROCESOS DE
RETRACCIÓN DE FRAGUA Y
CAMBIOS DE TEMPERATURA

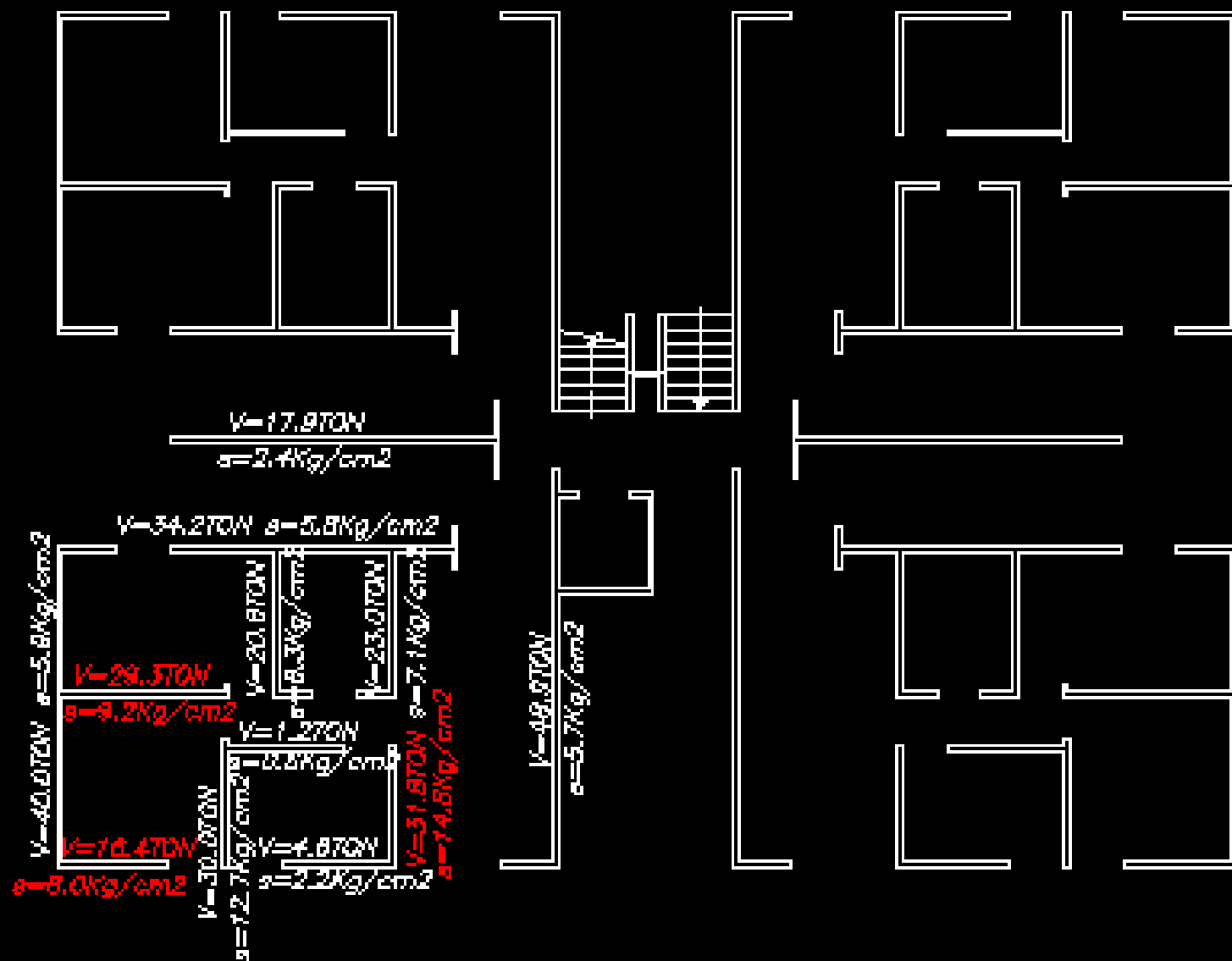
Efectos de la Retracción de Fragua y los Cambios de Temperatura

- El concreto aún libre de cualquier tipo de carga externa, sufre deformaciones y cambios de volumen.
- La “Retracción de Fraguado” y los “Cambios de Temperatura” son las causas principales de estos efectos.
- La Retracción genera un efecto de acortamiento en el concreto durante el proceso de endurecimiento y secado.

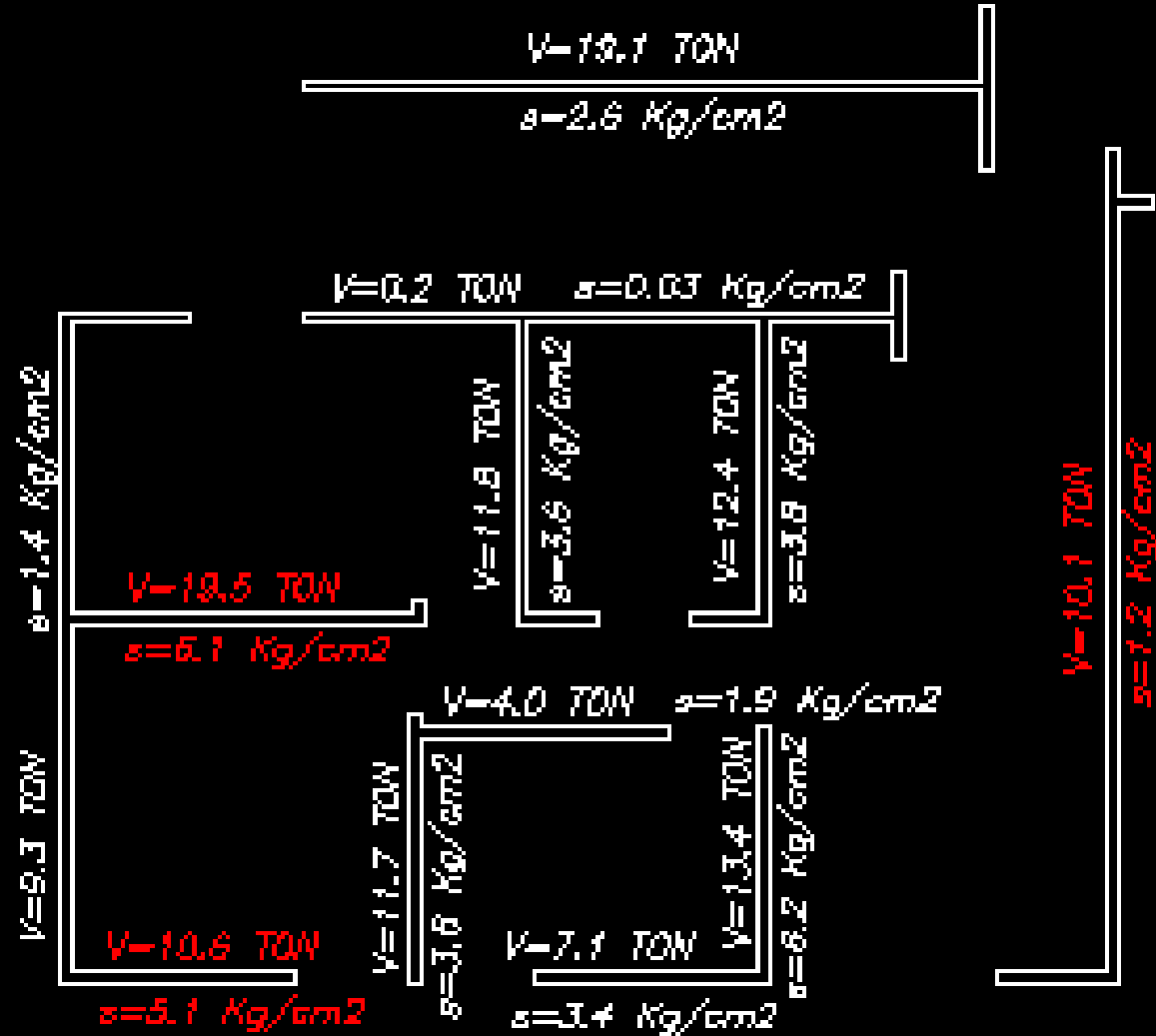
- LOS EFECTOS DE RETRACCIÓN DE FRAGUA Y LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA OCASIONAN DEFORMACIONES EN LAS LOSAS Y MUROS. LAS DEFORMACIONES EN LAS LOSAS AFECTAN A LOS MUROS, POR ESTAR TOTALMENTE CONECTADOS, LO QUE OCASIONA LA APARICIÓN DE FISURAS EN LAS LOSAS Y EN LOS MUROS.
- MUCHAS DE ESTAS FISURAS NO TIENEN IMPORTANCIA ESTRUCTURAL, PERO DAN PREOCUPACIÓN AL USUARIO O PROPIETARIO DE LA VIVIENDA

- EN LAS SIGUIENTES VISTAS MOSTRAMOS ALGUNOS MODELOS REALIZADOS EN EDIFICIOS DE ESTE TIPO, SIMULANDO LOS EFECTOS DE LA RETRACCIÓN DE FRAGUA, OBSERVÁNDOSE, QUE NO SOLO PUEDEN OCURRIR FISURAS EN LAS LOSAS, SI NO EN LOS PROPIOS MUROS, SIENDO ÉSTAS INCLUSO DE FORMA DIAGONAL.





SI EL EDIFICIO HUBIERA TENIDO UNA PLANTA REDUCIDA, COMO POR EJEMPLO LA QUE OCUPA UN SOLO DEPARTAMENTO, LOS ESFUERZOS QUE SE PRESENTAN EN LOS MUROS SON MUCHO MENORES, TAL COMO SE MUESTRA EN LA SIGUIENTE VISTA.



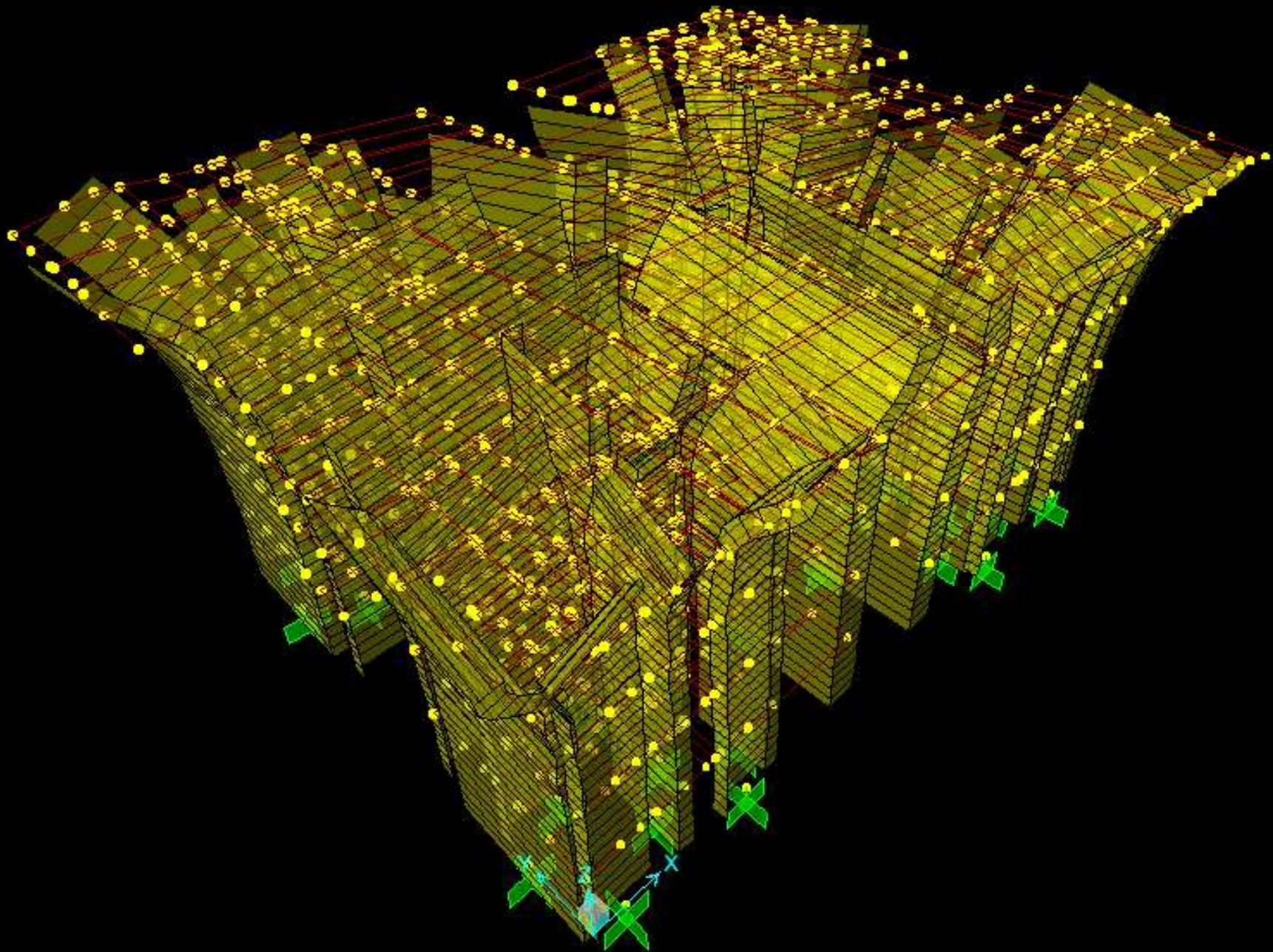
EDIFICIO DE 5 PISOS—PISO 1
LOSA $t=10 \text{ CM}$

CONFORME EL EDIFICIO VA SUBIENDO EN ALTURA, LOS ESFUERZOS CORTANTES EN LOS MUROS VAN DISMINUYENDO.

ESTOS RESULTADOS CORROBORAN LAS EXPERIENCIAS DE LAS OBRAS REALES, DONDE SE OBSERVA QUE APARECEN MAS FISURAS, Y MUCHAS DE ELLAS EN FORMA DIAGONAL, EN LOS MUROS DEL 1° PISO.



EN LA SIGUIENTE VISTA SE APRECIA LAS
DEFORMACIONES QUE OCURREN EN EL
EDIFICIO CUANDO EN EL ÚLTIMO TECHO
SE CONSIDERA UN INCREMENTO DE
TEMPERATURA DE 20° C



SI EL ÁREA DEL EDIFICIO DISMINUYE O, SI SE DISMINUYE EL ESPESOR DE LA LOSA, COMO POR EJEMPLO CUANDO SE USA UNA LOSA ALIGERADA, LOS ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y COMPRESIÓN EN LAS LOSAS Y LOS ESFUERZOS CORTANTES EN LOS MUROS DISMINUYEN CONSIDERABLEMENTE.

EN LAS OBRAS REALIZADAS DE ESTE TIPO DE EDIFICIOS SE COMPRUEBA QUE EN GENERAL HAY MENOS FISURAS, CUANDO SE USAN ALIGERADOS EN LUGAR DE LOSA MACIZA, Y AÚN MENOS CUANDO LOS ALIGERADOS TIENEN VIGUETAS PRETENSADAS.

PARA DISMINUIR LOS EFECTOS DE RETRACCIÓN DE FRAGUA SE HAN DESARROLLADO CONCRETOS DENOMINADOS DE CONTRACCIÓN CONTROLADA Y, ADICIONALMENTE SE RECOMIENDA USAR FIBRAS DE POLIPROPILENO O FIBRAS METÁLICAS. LAS FISURAS NO SE LLEGAN A EVITAR POR COMPLETO, PERO SÍ SE DISMINUYEN EN ESPESOR Y CANTIDAD.



CONCLUSIONES

1.) EL SISTEMA DE MUROS DE CONCRETO PARA EDIFICIOS DE VIVIENDA RESULTA MUY CONVENIENTE, POR CUANTO PROPORCIONA GRAN RIGIDEZ LATERAL, GRAN RESISTENCIA Y UN COSTO ATRACTIVO FRENTE A OTROS SISTEMAS, PERMITIENDO MAYOR RAPIDEZ Y UN ORDENAMIENTO EN LOS PLAZOS Y EJECUCIÓN DE LA OBRA.

CONCLUSIONES

2.) LAS DESVIACIONES DEL SISTEMA, AL QUERER GENERALIZARLO PARA EDIFICIOS DE MAYOR ALTURA PERO MANTENIENDO ESPESORES DE MUROS MUY DELGADOS, O AL QUERER USAR EL SISTEMA SOBRE UN PRIMER PISO CON MENOS MUROS, HAN SIDO CORREGIDAS GRACIAS A LA APROBACIÓN DE UNA NORMA ESPECÍFICA PARA ESTE TIPO DE EDIFICIOS.

CONCLUSIONES

3.) DEBEMOS MEJORAR LOS TEMAS RELATIVOS A:

- LAS JUNTAS DE VACEADO ENTRE MUROS Y LOSAS,
- LAS FISURAS DIAGONALES EN LOS MUROS
- LOS EMPALMES EN UNA MISMA SECCIÓN TRANSVERSAL.
- LA DIFUSIÓN DEL SISTEMA CON LA PREMISA FUNDAMENTAL DE UNA ADECUADA DENSIDAD DE MUROS EN CADA DIRECCIÓN DE LA PLANTA.

GRACIAS

