

NSR-98

**Normas Colombianas
de Diseño y Construcción
Sismo Resistente**

Título D Mampostería Estructural

TITULO D MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

INDICE

CAPITULO D.1 - REQUISITOS GENERALES	D-1
D.1.1 – ALCANCE	D-1
D.1.1.1 - ALCANCE	D-1
D.1.1.2 - ESTRUCTURAS ESPECIALES	D-1
D.1.1.3 - PROPOSITO	D-1
D.1.1.4 - COMPLEMENTO	D-1
D.1.1.5 - REQUISITOS MINIMOS	D-1
D.1.1.6 - PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	D-1
D.1.2 - PLANOS Y MEMORIAS	D-1
D.1.2.1 - PLANOS ESTRUCTURALES	D-2
D.1.2.2 - MEMORIAS	D-2
D.1.3 - SUPERVISION TECNICA	D-2
D.1.3.1 - OBLIGATORIEDAD DE LA SUPERVISION TECNICA	D-2
D.1.3.2 - ALCANCE DE LA SUPERVISION	D-2
D.1.3.3 - REGISTRO DE LAS LABORES DE SUPERVISION	D-2
D.1.4 - REQUISITOS GENERALES PARA LAS ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-2
D.1.4.1 - RESISTENCIA ANTE CARGAS HORIZONTALES EN DOS DIRECCIONES ORTOGONALES EN PLANTA	D-2
D.1.4.1.1 - Diferencia en rigidez entre las dos direcciones principales en planta	D-2
D.1.4.2 - MODELO MATEMATICO PARA REALIZAR EL ANALISIS	D-2
D.1.4.3 - DIAFRAGMAS HORIZONTALES DE PISO	D-2
D.1.4.4 - INCONVENIENCIA DE LA COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES	D-2
D.1.4.5 - REQUISITOS PARA LA COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MAMPOSTERIA	D-2
D.1.4.6 - LIMITES DE DERIVA PARA SISTEMAS DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-3
D.1.4.7 - REQUISITOS PARA LOS MATERIALES	D-3
D.1.4.8 - CONDICIONES AMBIENTALES	D-3
D.1.4.9 - MANO DE OBRA EN LAS ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA	D-3
CAPITULO D.2 - CLASIFICACION, USOS, NORMAS, NOMENCLATURA Y DEFINICIONES	D-5
D.2.1 - CLASIFICACION DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-5
D.2.1.1 - MAMPOSTERIA DE CAVIDAD REFORZADA	D-5
D.2.1.2 - MAMPOSTERIA REFORZADA	D-5
D.2.1.3 - MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA	D-5
D.2.1.4 - MAMPOSTERIA NO REFORZADA	D-5
D.2.1.5 - MAMPOSTERIA DE MUROS CONFINADOS	D-5
D.2.1.6 - MAMPOSTERIA DE MUROS DIAFRAGMA	D-5
D.2.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-5
D.2.2.1 - USOS PERMITIDOS	D-5
D.2.2.2 - COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES	D-6
D.2.2.3 - ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO DENTRO DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-6
D.2.3 - NORMAS Y ESPECIFICACIONES CITADAS EN EL TITULO D DEL REGLAMENTO	D-6
D.2.4 - NOMENCLATURA	D-8
D.2.5 - DEFINICIONES	D-10
CAPITULO D.3 - CALIDAD DE LOS MATERIALES EN LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-13
D.3.0 - NOMENCLATURA	D-13
D.3.1 - ASPECTOS GENERALES	D-13
D.3.1.1 - REQUISITOS PARA LOS MATERIALES	D-13
D.3.1.2 - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	D-13
D.3.2 - CEMENTO Y CAL	D-13
D.3.3 - ACERO DE REFUERZO	D-13
D.3.4 - MORTERO DE PEGA	D-13
D.3.4.1 - REQUISITOS GENERALES	D-13
Tabla D 3-1 - Clasificación de los morteros, características mecánicas, y dosificación en partes por volumen	D-14
D.3.4.2 - DOSIFICACION DEL MORTERO DE PEGA	D-14
D.3.4.2.1 - Probetas cilíndricas	D-14
D.3.4.3 - USO DE LA CAL	D-14
D.3.4.4 - AGREGADOS	D-14
D.3.4.5 - AGUA	D-14
D.3.4.6 - COLORANTES Y ADITIVOS	D-14
D.3.4.7 - PREPARACION EN OBRA	D-14
D.3.4.7.1 - Morteros mezclados en seco	D-14
D.3.4.7.2 - Morteros premezclados	D-15
D.3.5 - MORTERO DE RELLENO	D-15
D.3.5.1 - REQUISITOS GENERALES	D-15
D.3.5.2 - DOSIFICACION	D-15
Tabla D 3-2 - Clasificación y dosificación por volumen de los morteros de relleno	D-15

NSR-98 – Título D – Mampostería estructural

D 3 5 3 - VALOR MAXIMO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION	D-15
D.3.5.4 - USO DE LA CAL	D-15
D 3 5 5 - AGREGADOS	D-15
D 3 5 6 - AGUA Y ADITIVOS	D-15
D.3.5.7 - MEZCLADO Y TRANSPORTE	D-15
D.3.6 - UNIDADES DE MAMPOSTERIA	D-15
D.3.6.1 - TIPOS DE UNIDADES DE MAMPOSTERIA	D-15
D 3 6 2 - NORMAS DE PRODUCCION Y CALIDAD	D-16
D 3 6 2 1 - Unidades de concreto para mampostería	D-16
D 3 6 2 2 - Unidades de arcilla para mampostería	D-16
D 3 6 2 3 - Unidades sílico-calcareas para mampostería	D-16
D.3.6.3 - UNIDADES ESPECIALES	D-16
D 3 6 4 - UNIDADES DE MAMPOSTERIA DE PERFORACION VERTICAL	D-16
D 3 6 4 1 - Dimensiones de las celdas y las paredes	D-16
Tabla D.3-3 - Espesores mínimos de paredes en unidades (bloques) de mampostería de perforación vertical	D-16
D.3.6.4.2 - Perforaciones secundarias	D-16
D.3.6.5 - UNIDADES DE PERFORACION HORIZONTAL	D-16
D.3.6.6 - UNIDADES MACIZAS DE MAMPOSTERIA	D-17
D 3 7 - DETERMINACION DE LA RESISTENCIA DE LA MAMPOSTERIA A LA COMPRESION	D-17
D 3 7 1 - DETERMINACION DE PREVIA A LA CONSTRUCCION	D-17
D.3.7.1.1 - Aplicabilidad de los procedimientos	D-17
D 3 7 2 - ELABORACION Y ENSAYO DE LOS MURETES	D-17
D 3 7 2 1 - Requisitos de elaboración de los muretes	D-17
D 3 7 2 2 - Determinación del valor de	D-17
D.3.7.2.3 - Area para determinación de los esfuerzos	D-17
D.3.7.2.4 - Dimensiones de los muretes	D-17
D.3.7.2.5 - Corrección por esbeltez	D-17
Tabla D.3.4 - Factor de corrección por esbeltez para	D-17
D 3 7 2 6 - Curado de los muretes	D-18
D 3 7 2 7 - Refrentado y ensayo	D-18
D 3 7 3 - DETERMINACION ESTADISTICA DE	D-18
D 3 7 3 1 - Más de 30 ensayos históricos	D-18
D.3.7.3.2 - Entre 10 y 30 ensayos históricos	D-18
D.3.7.3.3 - Menos de 10 ensayos históricos	D-18
D 3 7 4 - DETERMINACION EXPERIMENTAL DE	D-18
D 3 7 4 1 - Mas de 30 ensayos previos a la obra	D-18
D 3 7 4 2 - Entre de 10 y 30 ensayos previos a la obra	D-18
D 3 7 4 3 - Menos de 10 ensayos previos a la obra	D-18
D 3 7 5 - VALOR DE BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES	D-18
D.3.7.6 - VALOR DE CUANDO HAY CELDAS CON MORTERO DE INYECCION, BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES	D-19
D.3.8 - EVALUACION Y ACEPTACION DE LA MAMPOSTERIA	D-19
D.3.8.1 - FRECUENCIA DE MUESTREO Y ENSAYOS	D-19
D.3.8.1.1 - Mortero de pega	D-19
D 3 8 1 2 - Mortero de relleno	D-19
D.3.8.1.3 - Unidades de mampostería	D-19
D 3 8 1 4 - Muretes	D-19
D 3 8 1 5 - Acero de refuerzo	D-19
D.3.8.2 - CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO	D-19
D 3 8 2 1 - Resistencia mínima	D-19
D 3 8 2 2 - Medidas correctivas	D-19
D 3 8 2 3 - Resultados de resistencia bajos	D-19
D 3 8 2 4 - Pruebas de carga	D-20
CAPITULO D.4 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	D-21
D.4.0 - NOMENCLATURA	D-21
D.4.1 - ALCANCE	D-21
D.4.1.1 - ALCANCE DE LOS REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	D-21
D.4.2 - DETALLES DEL REFUERZO	D-21
D 4 2 1 - EMBEBIDO DEL REFUERZO	D-21
D.4.2.2 - DIAMETROS MAXIMOS Y MINIMOS PERMITIDOS PARA EL REFUERZO	D-21
D.4.2.2.1 - Refuerzo longitudinal en celdas y cavidades que se inyectan	D-21
D.4.2.2.2 - Refuerzo de junta	D-21
D.4.2.2.3 - Refuerzo longitudinal y transversal en elementos de confinamiento	D-22
D.4.2.2.4 - Refuerzo longitudinal y transversal en elementos de concreto reforzado dentro de la mampostería	D-22
D.4.2.3 - LIMITES PARA LA COLOCACION DEL REFUERZO	D-22
D 4 2 3 1 - Número de barras por celda vertical	D-22
D 4 2 3 2 - Barras en paquete	D-22
D 4 2 3 3 - Distancia entre la barra y el borde interior de la celda	D-22
D 4 2 3 4 - Mampostería confinada	D-22
D.4.2.4 - RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO	D-22
D 4 2 4 1 - Recubrimiento de barras colocadas en celdas	D-22
D.4.2.4.2 - Recubrimiento de del refuerzo de junta	D-22
D 4 2 5 - DESARROLLO DEL REFUERZO EMBEBIDO EN MORTERO DE RELLENO	D-22
D 4 2 5 1 - Generalidades	D-22
D 4 2 5 2 - Longitud de desarrollo	D-23

D 4 2 5 3 - Longitud de empalme por traslazo	D-23
D 4 2 5 4 - Empalmes mecánicos o soldados	D-23
D 4 2 6 - DESARROLLO DEL REFUERZO EMBEBIDO EN CONCRETO	D-23
D 4 2 7 - GANCHOS ESTANDAR	D-23
D 4 2 8 - DIAMETROS MINIMOS DE DOBLAMIENTO PARA BARRAS DE REFUERZO	D-23
Tabla D 4-1 - Diámetros de doblamiento para barras de refuerzo	D-23
D 4 3 - ACTIVIDADES PRELIMINARES A LA CONSTRUCCION	D-23
D 4 3 1 - ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	D-23
D 4 3 2 - ALMACENAMIENTO DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERIA	D-24
D 4 3 3 - LUGAR PARA LA TOMA Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS	D-24
D 4 4 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS PARA CIMENTACIONES	D-24
D 4 4 1 - GENERAL	D-24
D 4 4 2 - ANCLAJE EN LA CIMENTACION DEL REFUERZO DE LOS MUROS	D-24
D 4 4 3 - TOLERANCIA DE LOCALIZACION DEL REFUERZO DE EMPALME CON EL MURO	D-24
D 4 4 4 - VACIADO DE LOS ELEMENTOS DE CIMENTACION	D-24
D 4 4 5 - ALINEAMIENTO HORIZONTAL	D-24
D 4 4 6 - CORRECCION DEL ALINEAMIENTO DEL CIMIENTO	D-24
D 4 5 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS PARA MUROS DE MAMPOSTERIA	D-24
D 4 5 1 - GENERAL	D-24
D 4 5 2 - UNIDADES DE MAMPOSTERIA	D-24
D 4 5 2 1 - Estado de las unidades previo a su colocación	D-25
D 4 5 2 2 - Unidades especiales	D-25
D 4 5 3 - MORTERO DE PEGA	D-25
D 4 5 4 - MORTERO DE INYECCION	D-25
D 4 5 5 - ACERO DE REFUERZO	D-25
D 4 5 5 1 - Estado de la superficie del refuerzo	D-25
D 4 5 5 2 - Dimensiones	D-25
D 4 5 5 3 - Doblado de refuerzo parcialmente embebido	D-25
D 4 5 6 - TUBERIAS EMBEBIDAS	D-25
D 4 5 6 1 - Regatas	D-25
D 4 5 6 2 - Salidas a la superficie del muro	D-25
D 4 5 6 3 - Tuberías embebidas en celdas inyectadas	D-25
D 4 5 7 - APAREJO DE PETACA	D-25
D 4 5 8 - APAREJO TRABADO	D-26
D 4 5 9 - JUNTAS DE CONTROL	D-26
D 4 5 9 1 - Distancia entre juntas de control	D-26
D 4 5 9 2 - Configuración de la junta de control	D-26
D 4 5 10 - CONSTRUCCION DEL MURO	D-26
D 4 5 10 1 - Mortero de pega	D-26
D 4 5 10 2 - Ventanas de inspección y limpieza	D-26
Tabla D 4-2 - Tolerancias constructivas para muros de mampostería	D-27
D 4 5 11 - COLOCACION DEL REFUERZO HORIZONTAL	D-27
D 4 5 11 1 - Refuerzo horizontal de junta	D-27
D 4 5 11 2 - Elementos embebidos para colocación del refuerzo horizontal	D-27
D 4 5 12 - COLOCACION DEL REFUERZO VERTICAL	D-28
D 4 5 12 1 - Tolerancias	D-28
D 4 5 12 2 - Localización de las barras en la celda	D-28
D 4 5 12 3 - Empalmes	D-28
D 4 5 12 4 - Sujeción del refuerzo	D-28
D 4 5 12 5 - Cambios	D-28
D 4 6 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS PARA EL MORTERO DE RELLENO	D-28
D 4 6 1 - PREPARACION DEL MORTERO DE RELLENO	D-28
D 4 6 2 - FLUIDEZ	D-28
D 4 6 3 - INYECCION DEL MORTERO	D-28
D 4 6 3 1 - Altura de inyección	D-29
Tabla D 4-3 - Altura máxima de inyección según el tamaño del espacio de inyección	D-29
D 4 6 3 2 - Suspensión de la inyección	D-29
D 4 6 3 3 - Inyección parcial	D-29
D 4 6 3 4 - Juntas entre inyecciones de mortero	D-29
D 4 6 4 - COMPACTACION	D-29
D 4 6 4 1 - Recompactación	D-29
D 4 7 - REQUISITOS CONSTRUCTIVOS PARA LOSAS DE ENTREPISO	D-29
D 4 7 1 - ACCION COMO DIAFRAGMA	D-29
D 4 7 1 1 - Diafragmas flexibles	D-29
D 4 7 2 - APOYO DE LOS ELEMENTOS DEL ENTREPISO	D-29
D 4 7 3 - VOLCAMIENTO DE LA HILADA DE APOYO	D-29
D 4 7 4 - LOSAS PREFABRICADAS	D-29
D 4 8 - APUNTALAMIENTO DE MUROS	D-30
D 4 9 - JUNTAS DE CONSTRUCCION	D-30
CAPITULO D.5 - REQUISITOS GENERALES DE ANALISIS Y DISEÑO	D-31
D 5 0 - NOMENCLATURA	D-31
D 5 1 - HIPOTESIS Y PRINCIPIOS GENERALES	D-32
D 5 1 1 - GENERALIDADES	D-32
D 5 1 2 - METODOLOGIA DE DISEÑO POR ESTADOS LIMITES DE RESISTENCIA	D-32
D 5 1 3 - RESISTENCIA REQUERIDA	D-32

D 5 1 4 – RESISTENCIA DE DISEÑO	D-32
D 5 1 5 - VALORES DE ϕ	D-32
D 5 1 5 1 – Fuerzas perpendiculares al plano del muro	D-32
D 5 1 5 2 – Fuerzas paralelas al plano del muro	D-32
D 5 1 5 3 – Valores ϕ de para el refuerzo	D-32
D 5.16 – SUPOSICIONES DE DISEÑO	D-33
D 5 1 6 1 – Resistencia a la tracción de la mampostería	D-33
D 5 1 6 2 – Compatibilidad de deformaciones	D-33
D 5 1 6 3 – Secciones planas permanecen planas	D-33
D 5 1 6 4 – Relacion esfuerzo deformacion para el acero de refuerzo	D-33
D 5 1 6 5 – Deformación unitaria máxima en la mampostería	D-33
D 5 1 6 6 – Relacion esfuerzo deformacion para la mampostería	D-33
D 5 2 - MODULOS DE ELASTICIDAD Y DE CORTANTE	D-33
D 5 2 1 – MODULO DE ELASTICIDAD	D-33
D 5 2 2 – MODULO DE CORTANTE	D-34
D 5 3 – CARGAS	D-34
D 5 3 1 – SOLICITACIONES A EMPLEAR	D-34
D 5 3 1 1 – Combinación de las solicitaciones	D-34
D 5 3 1 2 – Otros efectos	D-34
D 5 3 2 – DISTRIBUCION DE FUERZA LATERAL	D-34
D 5 3 2 1 – Efecto de las aletas de la sección	D-34
D 5 3 2 2 – Efectos torsionales	D-34
D 5 3 3 – CARGAS CONCENTRADAS	D-34
D 5 3 4 – CARGA EXCENTRICA	D-35
D 5 3 4 1 – Apoyos provisionales	D-35
D 5 4 - CARACTERISTICAS DIMENSIONALES EFECTIVAS	D-35
D 5 4 1 – AREA EFECTIVA (A_e)	D-35
D 5 4 2 – ESPESOR EFECTIVO PARA EVALUAR EL EFECTO DE PANDEO (t)	D-35
Tabla D 5-1 – Coeficientes para muros arriostrados por machones	D-35
D 5 4 3 – ALTURA EFECTIVA PARA EVALUAR EL EFECTO DE PANDEO (h^*)	D-35
D 5 4 4 – ANCHO EFECTIVO (b)	D-36
D 5 4 4 1 – Ancho efectivo b para flexión perpendicular al plano del muro	D-36
D 5 4 4 2 – Ancho efectivo b para flexión paralela al plano del muro	D-36
D 5 4 5 – AREA EFECTIVA PARA DETERMINAR ESFUERZOS CORTANTES (A_{cm})	D-36
D 5 4 5 1 – Area efectiva A_{cm} para cortante en la dirección perpendicular al plano del muro	D-36
D 5 4 5 2 – Area efectiva A_{cm} para cortante en la dirección paralela al plano del muro	D-36
D 5 4 6 – DISTANCIA ENTRE APOYOS EN VIGAS Y DINTELES	D-36
D 5 4 7 – RIGIDEZ MINIMA A FLEXION EN VIGAS Y DINTELES	D-36
D 5 4 8 – VIGAS DE SECCION ALTA	D-36
D 5.5 – RESISTENCIA PARA CARGA AXIAL DE COMPRESION	D-36
D 5 5 1 – MAXIMA RESISTENCIA AXIAL TEORICA	D-36
D 5 5 2 – REDUCCION DE RESISTENCIA AXIAL POR ESBELTEZ	D-36
D 5 5 3 – RESISTENCIA NOMINAL PARA CARGA AXIAL	D-37
D 5 5 4 – MAXIMA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA CARGA AXIAL	D-37
D 5 6 – RESISTENCIA A FLEXION SIN CARGA AXIAL	D-37
D 5 6 1 – GENERAL	D-37
D 5 6 2 – SECCIONES SOLO CON REFUERZO A TRACCION	D-37
D 5 6 3 – SECCIONES CON REFUERZO A COMPRESION	D-37
D 5 7 - DISEÑO DE MUROS EN LA DIRECCION PERPENDICULAR A SU PLANO	D-37
D 5 7 1 – GENERAL	D-37
D 5 7 2 – RESISTENCIA A FLEXION PARA MUROS CON CARGA AXIAL MENOR QUE	D-37
D 5 7 3 – RESISTENCIA A FLEXION PARA MUROS CON CARGA AXIAL MAYOR QUE	D-38
D 5 7 4 – RESISTENCIA A CORTANTE EN LA DIRECCIÓN PERPENDICULAR AL PLANO DEL MURO	D-38
D 5 8 - DISEÑO DE MUROS EN LA DIRECCION PARALELA A SU PLANO	D-38
D 5 8 1 – GENERAL	D-38
D 5 8 2 – RESISTENCIA MINIMA A LA FLEXION	D-38
D 5 8 3 – RESISTENCIA A LA FLEXO-COMPRESION	D-39
D 5 8 4 – RESISTENCIA A CORTANTE EN LA DIRECCIÓN PARALELA AL PLANO DEL MURO	D-39
D 5 8 4 1 – Verificación de articulación plástica	D-39
D 5 8 4 2 – Valor de V_n	D-39
Tabla D 5-2 – Valor del cortante nominal resistido por la mampostería, V_n	D-39
D 5 8 4 3 – Valor de V_n	D-40
D 5 8 4 4 – Valores máximos de V_n	D-40
Tabla D.5-3 - Valores máximos para el cortante nominal V_n	D-40
D 5 8 5 – ELEMENTOS DE BORDE	D-40
CAPITULO D.6 - MAMPOSTERIA DE CAVIDAD REFORZADA	D-41
D 6 1 - REQUISITOS GENERALES	D-41
D 6 1 1 GENERAL	D-41
D 6 1 2 - DEFINICION	D-41
D 6 1 2 1 – Unidades de mampostería	D-41
D 6 1 2 2 – Mortero de pega	D-41
D 6 1 2 3 – Mortero de relleno	D-41
D 6 1 3 - ESPESOR MINIMO	D-41
D 6 1 4 - CONECTORES	D-41
D 6 1 4 1 - Propósito	D-41

NSR-98 – Título D – Mampostería estructural

D 6 1 4.2 – Conectores en Z	D-41
D 6 1 5 – VENTANAS DE LIMPIEZA	D-41
D 6.1.6 – RESISTENCIA MINIMA	D-41
D 6 2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA DE CAVIDAD REFORZADA	D-42
D 6 3 - REQUISITOS DEL REFUERZO	D-42
D 6 3 1 – GENERAL	D-42
D 6 3 2 – REFUERZO MINIMO	D-42
D 6 3 2 1 – Separación del refuerzo	D-42
D 6 3 3 – REFUERZO EN ABERTURAS	D-42
D 6 3 4 – REFUERZO EN COMPRESION	D-42
D 6 3 5 – DIAMETRO MINIMO	D-42
D 6 3 6 – CAPAS DE REFUERZO	D-42
D 6 4 - REQUISITOS DE DISEÑO	D-43
D 6 4 1 – GENERAL	D-43
D 6 4 2 – ANALISIS	D-43
D 6 4 3 – MODULO DE ELASTICIDAD	D-43
D 6 4 4 – SECCION TRANSFORMADA	D-43
D 6 4 5 – MONOLITISMO	D-43
D 6 4 5.1 – Esfuerzo cortante de contacto	D-43
D 6 5 - REQUISITOS ADICIONALES DE CONSTRUCCION	D-43
D 6 5 1 – PAREDES LATERALES	D-43
D 6 5 2 – REFUERZO HORIZONTAL EN LA CAVIDAD	D-43
D 6 5 3 – INYECCION DE LA CAVIDAD	D-43
D 6 5 3.1 – Altura de inyeccion	D-43
D 6 5 3.2 – Longitud de la inyeccion	D-43
D 6 5.4 – CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	D-43
CAPITULO D.7 - MUROS DE MAMPOSTERIA REFORZADA CONSTRUIDOS CON –	
UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL	D-45
D 7 1 GENERALIDADES	D-45
D 7 2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA REFORZADA	D-45
D 7 2 1 1 – Capacidad especial de disipación de energía (DES)	D-45
D 7 2 1 2 – Capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	D-45
D 7 3 - REFUERZO DE MUROS	D-45
D 7 3 1 – CUANTIA MINIMA	D-45
D 7 3 2 – REFUERZO VERTICAL MINIMO	D-45
D 7 3 3 – REFUERZO HORIZONTAL MINIMO	D-45
D 7 4 REQUISITOS DE DISEÑO	D-46
D 7 5 REQUISITOS DE CONSTRUCCION	D-46
CAPITULO D.8 - MUROS DE MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA	
CONSTRUIDOS CON UNIDADES DE PERFORACION VERTICAL	D-47
D 8 1 – GENERALIDADES	D-47
D 8 2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA CONSTRUIDA CON UNIDADES	
DE PERFORACION VERTICAL	D-47
D 8 3 - REFUERZO DE MUROS	D-47
D 8 3 1 – CUANTIA MINIMA	D-47
D 8 3 2 – REFUERZO VERTICAL MINIMO	D-47
D 8 3 3 – REFUERZO HORIZONTAL MINIMO	D-47
D 8 4 - DISEÑO DE LA MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA CONSTRUIDA CON UNIDADES	
DE PERFORACION VERTICAL	D-48
D 8 5 REQUISITOS DE CONSTRUCCION	D-48
CAPITULO D.9 - MUROS DE MAMPOSTERIA NO REFORZADA	D-49
D 9 1 – GENERALIDADES	D-49
D 9.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA NO REFORZADA	D-49
D 9 3 - DISEÑO DE LA MAMPOSTERIA NO REFORZADA	D-49
D 9 4 REQUISITOS DE CONSTRUCCION	D-49
CAPITULO D.10 - MAMPOSTERIA DE MUROS CONFINADOS	D- 51
D 10 0 – NOMENCLATURA	D-51
D 10 1 - REQUISITOS GENERALES	D-52
D 10 1 1 - CLASIFICACION	D-52
D 10 1 2 – REQUISITOS COMPLEMENTARIOS	D-52
D 10 2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA DE MUROS CONFINADOS	D-52
D 10 3 – REQUISITOS PARA LOS MUROS DE MAMPOSTERIA CONFINADA	D-52
D 10 3 1 – GENERAL	D-52
D 10 3 2 - UNIDADES DE MAMPOSTERIA PERMITIDAS	D-52
D 10 3 2 1 – Valores mínimos para la resistencia de las unidades	
Tabla D 10-1 – Resistencia mínima de las unidades para muros de mampostería confinada	D-52
D 10 3 2 2 – Restricción al uso del bloque de perforación horizontal de arcilla ..	D-52
D 10 3 3 - ESPESOR MINIMO DEL MURO	D-52
D 10 3 4 - AREA MINIMA DE MUROS CONFINADOS POR NIVEL	D-52
D 10 4 - REQUISITOS GENERALES PARA LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	D-53
D 10 4 1 – RESISTENCIA DEL CONCRETO	D-53

D 10 4 2 – COMPATIBILIDAD CON EL TITULO C	D-53
D.10 4 3 – REFUERZO INTERIOR EN EL MURO	D-53
D 10 5 – COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	D-53
D.10.5 1 – GENERAL	D-53
D.10.5 2 – DIMENSIONES MINIMAS	D-53
D.10 5 2 1 – Espesor mínimo	D-53
D 10 5 2 2 - Area mínima	D-53
D.10 5 3 - UBICACIÓN	D-53
D.10.5 4 - REFUERZO MÍNIMO	D-53
D 10 5 5 – ANCLAJE DEL REFUERZO	D-53
D.10 5 6 - REFUERZO TRANSVERSAL DE CONFINAMIENTO	D-54
D 10 6 – VIGAS DE CONFINAMIENTO	D-54
D.10.6 1 – GENERAL	D-54
D.10.6 2 – DIMENSIONES MINIMAS	D-54
D 10 6 2 1 - Espesor mínimo	D-54
D 10 6 2 2 - Area mínima	D-54
D.10.6 3 - UBICACION	D-54
D 10 6 4 - REFUERZO MÍNIMO	D-54
D 10 6 4.1 – Vigas que continúan fuera del muro confinado	D-55
D.10 6 5 – ANCLAJE DEL REFUERZO	D-55
D.10 6 6 – VIGA DE AMARRE SOBRE LA CIMENTACION	D-55
D.10 6 7 – CINTAS DE AMARRE	D-55
D 10 7 - REQUISITOS DE ANALISIS Y DISEÑO	D-55
D 10 7 1 - GENERAL	D-55
D 10 7 2 – VALORES DE ϕ	D-55
D 10 7 3 – SUPOSICIONES DE DISEÑO	D-55
D.10.7.4 – DISEÑO PARA CARGA AXIAL DE COMPRESION	D-56
D.10.7.5 – DISEÑO DEL MURO EN LA DIRECCION PERPENDICULAR A SU PLANO	D-56
D 10 7 5 1 – Resistencia a flexo-compresión	D-56
D.10.7.5.2 – Resistencia a cortante	D-56
D 10 7 6 – DISEÑO A FLEXO-COMPRESION DEL MURO EN LA DIRECCION PARALELA A SU PLANO	D-56
D 10 7 6 1 – Resistencia a flexo-compresión despreciando la contribución de la mampostería	D-56
D.10.7.6.2 – Resistencia a flexo-compresión teniendo en cuenta la contribución de la mampostería	D-57
D 10 7 7 – DISEÑO A CORTANTE DEL MURO EN LA DIRECCION PARALELA A SU PLANO	D-57
D 10 7 8 – VERIFICACION POR APLASTAMIENTO DEL ALMA DEL MURO	D-58
D.10.7.9 – VERIFICACION A CORTANTE EN LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO DEL MURO	D-58
D 10 7 10 – DISEÑO DEL ACERO LONGITUDINAL DE LA VIGA DE CONFINAMIENTO	D-58
D 10 8 - REQUISITOS DE CONSTRUCCION	D-59
D 10 8.1 - GENERAL	D-59
D.10 8 2 – DETALLES DEL REFUERZO	D-59
D 10 8.3 – REQUISITOS COMPLEMENTARIOS PARA LOS ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO	D-59
D.10 8 4 – CONSTRUCCION DEL MURO	D-59
D 10 8.5 – JUNTAS DE CONTROL	D-59
D 10 8.6 - VACIADO DE LAS COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	D-59
D 10 8.5 - VIGAS DE CONFINAMIENTO	D-59
CAPITULO D.11 - MUROS DIAFRAGMA	D-61
D.11.1 – GENERALIDADES	D-61
D 11.1 1 - ALCANCE	D-61
D 11.1.2 - ANALISIS	D-61
D.11.1.3 – UNIDADES DE MAMPOSTERIA	D-61
D 11.1 4 – ESPESOR MINIMO, APAREJO Y MORTERO	D-61
D 11 2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA DE MUROS DIAFRAGMA	D-61
D.11.2.1 – LIMITACIONES AL USO	D-61
D 11.2 2 – VALORES DE R0 A EMPLEAR	D-61
D 11.2 3 – METODOLOGIA DE DISEÑO	D-61
D 11 3 – REFUERZOS	D-61
D 11 4 - REQUISITOS DE DISEÑO PARA MAMPOSTERIA DE MUROS DIAFRAGMA	D-61
D.11 4 1 – COMPROBACIONES MINIMAS	D-61
D 11 4 2 – CORTANTE MAXIMO	D-62
Tabla D 11-1 - Valores maximos para v_m en muros diafragma (MPa)	D-62
D.11.4.3 – COLUMNAS Y VIGAS DEL PORTICO ARRIOSTRADO	D-62
D 11 4 4 – OTROS REQUISITOS	D-62
D 11 4 5 - CONSTRUCCION	D-62
APENDICE D-1 - DISEÑO DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL POR EL METODO DE LOS ESFUERZOS DE TRABAJO ADMISIBLES	D-63
D-1 0 – NOMENCLATURA	D-63
D-1 1 – ALCANCE	D-63
D-1 2 – PRINCIPIOS GENERALES	D-63
D-1 3 – CARGAS	D-64
D-1 4 – CARACTERISTICAS DIMENSIONALES EFECTIVAS	D-64
D-1 5 - DISEÑO POR EL METODO DE LOS ESFUERZOS DE TRABAJO ADMISIBLES	D-64
D-1 5 1 - GENERALIDADES	D-64
D-1 5 2 - ESFUERZOS ADMISIBLES PARA COMPRESION AXIAL	D-64

NSR-98 – Título D – Mampostería estructural

D-1.5.3 - ESFUERZOS ADMISIBLES PARA COMPRESION POR FLEXION	D-65
D-1.5.4 - ESFUERZOS ADMISIBLES PARA TRACCION POR FLEXION EN LA MAMPOSTERIA NO REFORZADA	D-65
Tabla D-1.2 - Esfuerzos admisibles para tracción por flexión en muros con aparejo trabado F_t (MPa)	D-65
D-1.5.5 - ESFUERZOS COMBINADOS - ECUACION FUNDAMENTAL	D-65
D-1.5.6 - ESFUERZOS ADMISIBLES DE CORTANTE PARA VIGAS	D-66
D-1.5.7 - ESFUERZOS ADMISIBLES PARA CORTANTE EN MUROS	D-66
D-1.5.9 - SECCION CRITICA PARA CORTANTE	D-67
D-1.5.10 - ESFUERZOS ADMISIBLES EN EL REFUERZO	D-67
APENDICE D-A - EQUIVALENCIA ENTRE EL SISTEMA SI Y EL mks DE LAS ECUACIONES NO HOMOGENEAS DEL PRESENTE TITULO	D-67

TITULO D

MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

CAPITULO D.1

REQUISITOS GENERALES

D.1.1 - ALCANCE

D.1.1.1 - ALCANCE - El Título D de estas normas establece los requisitos mínimos de diseño y construcción para las estructuras de mampostería y sus elementos. Estas estructuras tienen un nivel de seguridad comparable a las estructuras de otros materiales, cuando se diseñan y construyen de acuerdo con los requisitos del presente Reglamento.

D.1.1.2 – ESTRUCTURAS ESPECIALES - Para estructuras especiales tales como arcos, bóvedas, tanques, silos y chimeneas, los requisitos del Título D de estas normas pueden utilizarse cuando sean aplicables, a juicio del ingeniero diseñador.

D.1.1.3 - PROPOSITO - Los requisitos establecidos en este Título están dirigidos a lograr un comportamiento apropiado de las construcciones en mampostería estructural y su integridad estructural bajo las condiciones de carga vertical permanente o transitoria, bajo condiciones de fuerza lateral, de viento o de sismo y bajo estados ocasionales de fuerzas anormales.

D.1.1.4 - COMPLEMENTO - El Título D se complementa con los otros Títulos de estas normas. En el eventual caso de conflicto entre uno o varios de los requisitos, debe adoptarse como válido el más severo de ellos.

D.1.1.5 – REQUISITOS MINIMOS - Los procedimientos y las especificaciones establecidas constituyen los requisitos mínimos que deben cumplir el diseño y la construcción de estructuras de mampostería, con el objetivo último de la protección a la vida de los usuarios de la edificación.

D.1.1.6 – PROCEDIMIENTO DE DISEÑO – Las estructuras de mampostería deben diseñarse por el método del estado límite de resistencia, descrito en B.2.4, y los requisitos del Título D se presentan para este método. No obstante, se permite el diseño de estructuras de mampostería por el método de esfuerzos de trabajo, descrito en B.2.3 y para el efecto pueden emplearse los requisitos alternos presentados en el Apéndice D-1 – Diseño de estructuras de mampostería por el método de los esfuerzos de trabajo. Todo el diseño de la estructura debe realizarse por uno de los dos métodos.

D.1.2 - PLANOS Y MEMORIAS

D.1.2.1 - PLANOS ESTRUCTURALES - Además de los requisitos establecidos en A.1.5.2 de estas normas, debe especificarse y detallarse en los planos lo siguiente:

- (a) Características de las unidades de mampostería utilizadas en el diseño, indicando la norma NTC, de las normas permitidas que se citan en la sección D.3.6, bajo la cual deben ser fabricadas.
- (b) Valor de la resistencia nominal a la compresión de la mampostería utilizada en los diferentes elementos estructurales, especificada respecto al área neta promedio de la sección (f'_m).
- (c) Definición del mortero de pega como tipo M, S o N, de los indicados en la sección D.3.4, fijando su resistencia mínima a la compresión, medida como se define en esa misma sección.
- (d) Ubicación de las celdas y cavidades que deben inyectarse con mortero de relleno.
- (e) Definición del tipo de mortero de relleno, de los indicados en la sección D.3.5, prescribiendo su resistencia mínima a la compresión, medida como se define en esa misma sección.
- (f) Tamaño y localización de todos los elementos especificados.

- (g) Tamaño especificado, resistencia, tipo y localización de los refuerzos, anclajes mecánicos y conectores utilizados en el diseño.
- (h) Ubicación, tamaño y características de las juntas de control y de las juntas de construcción

D.1.2.2 - MEMORIAS - Se debe cumplir lo estipulado al respecto en A.1.5 3.

D.1.3 - SUPERVISION TECNICA

D.1.3.1 – OBLIGATORIEDAD DE LA SUPERVISION TECNICA – Toda edificación de más de 3000 m² de área construida debe someterse a una Supervisión Técnica, como lo indica la Ley 400 de 1997. El Supervisor técnico debe cumplir lo dispuesto en el Título I, Supervisión Técnica, del presente Reglamento. Dada la susceptibilidad de la mampostería estructural a los defectos de la calidad de la mano de obra y a la calidad de los materiales utilizados; es recomendable en edificaciones de menos de 3000 m², que toda obra que se realice con este sistema se construya bajo estricta supervisión técnica de un profesional idóneo, Ingeniero Civil o Arquitecto debidamente matriculado, o un representante competente bajo su responsabilidad.

D.1.3.2 – ALCANCE DE LA SUPERVISION - El supervisor técnico debe verificar la concordancia entre la obra ejecutada y los planos y especificaciones de construcción, de acuerdo con lo estipulado en la sección I.2.4 de este Reglamento.

D.1.3.3 – REGISTRO DE LAS LABORES DE SUPERVISION - El Supervisor técnico debe llevar un registro escrito de su labor. Además de lo reglamentado en A.1.3.9 y en el Título I, el supervisor técnico debe controlar y registrar la calidad de las unidades de mampostería, de los morteros de pega y de relleno, la disposición de las armaduras, anclajes y conectores. Igualmente debe supervisar las operaciones de inyección de mortero.

D.1.4 - REQUISITOS GENERALES PARA LAS ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

D.1.4.1 – RESISTENCIA ANTE CARGAS HORIZONTALES EN DOS DIRECCIONES ORTOGONALES EN PLANTA - Los muros estructurales son elementos de gran rigidez para fuerzas aplicadas en su plano y de baja rigidez y resistencia cuando se aplican fuerzas perpendiculares a su plano. Por tal razón, toda estructura conformada por muros estructurales debe tener componentes en las dos direcciones ortogonales principales de la edificación, mediante la disposición de muros en las direcciones apropiadas o por medio del uso de elementos compuestos cuya geometría en planta genere rigidez en dos direcciones principales.

D.1.4.1.1 – Diferencia en rigidez entre las dos direcciones principales en planta - En cualquier piso en edificaciones de mampostería estructural con tres niveles o más, la rigidez aportada por el conjunto de elementos estructurales existentes en una dirección, no puede ser inferior al 20% de la rigidez existente en la dirección ortogonal. En edificaciones de uno y dos niveles esta relación puede reducirse al 10%.

D.1.4.2 – MODELO MATEMATICO PARA REALIZAR EL ANALISIS - Se puede utilizar para el análisis estructural el modelo de muros en voladizo empotrados en la base y arriostrados lateralmente por los diafragmas de piso. En su defecto, puede utilizarse cualquier modelo estructural alternativo compatible con el funcionamiento real de la construcción ante la sollicitación analizada, siempre que se garantice por evidencia experimental o teórica la mejor precisión de la respuesta determinada con el modelo alternativo.

D.1.4.3 – DIAFRAGMAS HORIZONTALES DE PISO - El sistema de piso utilizado como diafragma debe diseñarse para atender los esfuerzos derivados de su función, teniendo en cuenta lo dispuesto en A.3 6 8.

D.1.4.4 – INCONVENIENCIA DE LA COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES - Debido a que la estructura puede verse sometida a condiciones de trabajo en el rango inelástico bajo sismos severos, no se considera conveniente la combinación en altura de sistemas estructurales de diferentes capacidades de disipación de energía.

D.1.4.5 – REQUISITOS PARA LA COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MAMPOSTERIA - En caso de que se utilice la combinación en planta, o en la altura, de sistemas estructurales diferentes, deben cumplirse los requisitos enunciados en las secciones A.3 2 4 y A.3.2 5.

D.1.4.6 – LIMITES DE DERIVA PARA SISTEMAS DE MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL – Los valores de los límites de la deriva para construcciones en mampostería estructural están indicados en la tabla A.6-1 de este Reglamento.

D.1.4.7 – REQUISITOS PARA LOS MATERIALES - Todos los materiales utilizados en la construcción de estructuras de mampostería deben cumplir las normas y especificaciones relacionadas en el Capítulo D.3.

D.1.4.8 – CONDICIONES AMBIENTALES - Cuando las condiciones ambientales estén por fuera de las normales o puedan afectar negativamente las características especificadas de los materiales, deben tomarse precauciones adicionales de manera que se garantice el funcionamiento correcto de la construcción realizada en estas condiciones.

D.1.4.9 – MANO DE OBRA EN LAS ESTRUCTURAS DE MAMPOSTERIA - Debe darse especial importancia a la utilización de mano de obra calificada. Los controles iniciales y previos de la construcción deben ser los especificados, con el objeto de poder determinar la calificación más exigente del personal involucrado.



CAPITULO D.2 CLASIFICACION, USOS, NORMAS, NOMENCLATURA Y DEFINICIONES

D.2.1 - CLASIFICACION DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

Estas normas reconocen los siguientes tipos de mampostería:

D.2.1.1 - MAMPOSTERIA DE CAVIDAD REFORZADA - Es la construcción realizada con dos paredes de piezas de mampostería de caras paralelas reforzadas ó no, separadas por un espacio continuo de concreto reforzado, con funcionamiento compuesto y que cumple los requisitos del capítulo D.6 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (*DES*)

D.2.1.2 - MAMPOSTERIA REFORZADA - Es la construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero reforzada internamente con barras y alambres de acero y que cumple los requisitos del capítulo D 7 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad especial de disipación de energía en el rango inelástico (*DES*) cuando todas sus celdas se inyectan con mortero de relleno, y como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (*DMO*) cuando solo se inyectan con mortero de relleno las celdas verticales que llevan refuerzo

D.2.1.3 - MAMPOSTERIA PARCIALMENTE REFORZADA - Es la construcción con base en piezas de mampostería de perforación vertical, unidas por medio de mortero, reforzada internamente con barras y alambres de acero y que cumple los requisitos del capítulo D.8 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DMI*).

D.2.1.4 - MAMPOSTERIA NO REFORZADA - Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero que no cumple las cuantías mínimas de refuerzo establecidas para la mampostería parcialmente reforzada. Debe cumplir los requisitos del Capítulo D 9 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (*DMI*)

D.2.1.5 - MAMPOSTERIA DE MUROS CONFINADOS - Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado construidos alrededor del muro, confinándolo y que cumple los requisitos del capítulo D.10 de estas normas. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sismo resistente, como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (*DMO*).

D.2.1.6 - MAMPOSTERIA DE MUROS DIAFRAGMA - Se llaman muros diafragma de mampostería a aquellos muros colocados dentro de una estructura de pórticos, los cuales restringen su desplazamiento libre bajo cargas laterales. Los muros diafragma deben cumplir los requisitos del capítulo D 11 de estas normas. Este tipo de construcción no se permite para edificaciones nuevas, y su empleo solo se permite dentro del alcance del Capítulo A.10, aplicable a la adición, modificación o remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento, o de la evaluación de su vulnerabilidad sísmica

D.2.2 - USOS DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

D.2.2.1 – USOS PERMITIDOS – Se permite, de acuerdo con el Reglamento, el uso de la mampostería estructural como sistema estructural, siempre y cuando se cumpla con las salvedades establecidas en el presente Título, las limitaciones de uso para los diferentes tipos de mampostería estructural del Capítulo A.3, según la zona de amenaza sísmica, el grupo de uso de la edificación, y el tipo de sistema estructural.

D.2.2.2 – COMBINACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES - La combinación de sistemas estructurales que incluyen mampostería estructural tiene las mismas limitaciones y debe cumplir con los requisitos descritos en el Capítulo A 3 de este Reglamento

D.2.2.3 – ELEMENTOS DE CONCRETO REFORZADO DENTRO DE LA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL - Se permite el empleo de elementos de concreto reforzado embebidos dentro de la mampostería estructural, o en combinación con ella, en elementos tales como dinteles, vigas, elementos colectores de diafragmas, machones, etc., para los casos diferentes a los contemplados explícitamente dentro de cada uno de los tipos de mampostería estructural. El diseño de estos elementos se debe realizar siguiendo los requisitos del Título C del Reglamento, para el mismo grado de capacidad de disipación de energía en el rango inelástico en que se clasifique el tipo de mampostería en el cual están colocados los elementos de concreto reforzado. Los enchapes realizados con piezas de mampostería cuando se utilicen como formaleta para vaciar el concreto, pueden considerarse como parte del recubrimiento de los elementos de concreto reforzado. Los valores del coeficiente básico de disipación de energía R_n , que se emplee en el diseño de estos elementos debe ser el mismo asignado al sistema de mampostería estructural en el Capítulo A 3

D.2.3 - NORMAS Y ESPECIFICACIONES CITADAS EN EL TITULO D DEL REGLAMENTO

Las siguientes normas Técnicas Colombianas NTC del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, y de la Sociedad Americana para ensayos de Materiales, ASTM, a las cuales se hace referencia en el Título D de estas normas, y hacen parte integral de él. Debe consultarse A 1 6 respecto a la obligatoriedad de las normas técnicas mencionadas en este Título del Reglamento.

Normas NTC promulgadas por el ICONTEC

NTC 121 - Cemento Portland - Especificaciones físicas y mecánicas.

NTC 161 - Barras lisas de acero al carbono para concreto armado (Nota: C.3.5.5 impone limitaciones a la utilización de este tipo de acero de refuerzo). (ASTM A615)

NTC 245 - Barras de acero al carbono trabajadas en frío para concreto reforzado armado (Nota: Se prohíbe el uso de este tipo de acero)

NTC 248 - Barras corrugadas de acero al carbono para concreto reforzado armado (Nota: C 3 5 5 impone requisitos adicionales a los que contiene esta Norma) (ASTM A615)

NTC 296 - Dimensiones modulares de ladrillos cerámicos.

NTC 321 - Cemento Portland - Especificaciones químicas.

NTC 673 - Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto (ASTM C39)

NTC 922 - Ladrillos sílico-calcareos. (ASTM C73)

NTC 2240 - Agregados usados en morteros de mampostería. (ASTM C144)

NTC 2289 - Barras y rollos corrugados de acero de baja aleación y/o termotratados para concreto reforzado en construcciones de diseño sísmo resistente (ASTM A706)

NTC 3329 - Especificaciones del mortero para unidades de mampostería. (ASTM C270)

NTC 3356 - Mortero premezclado de larga duración para unidades de mampostería (ASTM C1142)

NTC 3495 - Resistencia a la compresión de prismas de mampostería (ASTM E447)

NTC 3546 - Método de ensayo para la evaluación en el laboratorio y en obra, de morteros para unidades de mampostería simple y reforzada. Toma de muestras y ensayo del mortero de pega para mampostería (ASTM C780)

NTC 4002 - Siderurgia Alambre liso de acero para refuerzo de concreto (ASTM A82)