

NSR-98

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

Título I Supervisión Técnica

TITULO I SUPERVISION TECNICA

INDICE

CAPITULO I.1 GENERALIDADES	I-1
I.1.1 - DEFINICIONES	I-1
I.1.2 - OBLIGATORIEDAD DE LA SUPERVISION TECNICA	I-2
I.1.3 - ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA	I-2
I.1.4 - CUALIDADES QUE DEBE TENER EL SUPERVISOR TECNICO	I-2
I.1.5 - REGLAMENTACIONES ADICIONALES	I-2
CAPITULO I.2 - ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA	I-3
I.2.1 - GENERAL	I-3
I.2.2 - DOCUMENTACION DE LAS LABORES DE SUPERVISION TECNICA	I-3
I.2.3 - ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA	I-3
I.2.4 - CONTROLES EXIGIDOS	I-4
I.2.4.2 - CONTROL DE PLANOS	I-4
I.2.4.3 - CONTROL DE ESPECIFICACIONES	I-4
I.2.4.4 - CONTROL DE MATERIALES	I-4
Tabla I.2-1 - Requisitos de control de materiales	I-5
I.2.4.5 - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	I-5
Tabla I.2-2 - Requisitos para ensayos de control de calidad	I-6
I.2.4.6 - CONTROL DE EJECUCION	I-6
Tabla I.2-3 - Requisitos de ejecución de la construcción	I-7
CAPITULO I.3 - IDONEIDAD DEL SUPERVISOR TECNICO Y SU PERSONAL AUXILIAR	I-8
I.3.1 - GENERAL	I-8
I.3.2 - DEL SUPERVISOR TECNICO	I-8
I.3.2.1 - PROFESION	I-8
I.3.2.2 - EXPERIENCIA	I-8
I.3.2.3 - INDEPENDENCIA	I-8
I.3.3 - DEL PERSONAL AUXILIAR	I-8
I.3.3.1 - GENERAL	I-8
I.3.3.2 - DIRECCION Y RESPONSABILIDAD	I-8
I.3.3.3 - RESIDENTES DE SUPERVISION TECNICA	I-8
APENDICE IA - RECOMENDACIONES PARA EL EJERCICIO DE LA SUPERVISION TECNICA	I-9
IA.1 – GENERALIDADES	I-9
IA.1.1 - PROPOSITO Y ALCANCE	I-9
IA.1.2 - DEFINICIONES	I-9
IA.2 - ALCANCE RECOMENDADO DE LA SUPERVISION TECNICA	I-9
IA.2.1 - GRADOS DE SUPERVISION	I-9
IA.2.2 - GRADO A- SUPERVISION TECNICA CONTINUA	I-9
IA.2.3 - GRADO B - SUPERVISION TECNICA ITINERANTE	I-9
IA.2.4 - GRADO DE SUPERVISION TECNICA RECOMENDADO	I-9
IA.3 - PROCEDIMIENTOS DE CONTROL	I-9
IA.3.1 - CONTROL DE PLANOS	I-9
Tabla I.A-1 - GRADO DE SUPERVISION TECNICA RECOMENDADO	I-10
IA.3.2 - ESPECIFICACIONES TECNICAS	I-10
IA.3.3 - PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	I-11
IA.3.4 - LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	I-11
IA.3.5 - ENSAYOS DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS	I-11
IA.3.6 - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	I-11
IA.3.7 - CONTROL DE EJECUCION	I-11
Tabla I.A-2 - Controles que debe realizar el supervisor técnico durante la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica	I-12
Tabla I.A-2 (Continuación) - Controles que debe realizar el supervisor técnico durante la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica	I-13
Tabla I.A-2 (Continuación) - Controles que debe realizar el supervisor técnico durante la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica	I-14

TITULO I

SUPERVISION TECNICA

CAPITULO I.1

GENERALIDADES

I.1.1 - DEFINICIONES

I.1.1.1 - Las definiciones que se dan a continuación, transcriben las dadas en la Ley 400 de 1997 y amplían las que se dan en el Capítulo A.13 del Reglamento, donde deben consultarse las definiciones de otros términos utilizados en el presente Título.

Acabados o elementos no estructurales - Partes o componentes de una edificación que no pertenecen a la estructura o a su cimentación.

Constructor - Es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se adelanta la construcción de la edificación.

Desempeño de los elementos no estructurales - Se denomina desempeño el comportamiento de los elementos no estructurales de la edificación ante la ocurrencia de un sismo que la afecte.

Diseñador arquitectónico - Es el arquitecto bajo cuya responsabilidad se realizan el diseño y los planos arquitectónicos de la edificación y quien los firma o rotula.

Diseñador de los elementos no estructurales - Es el profesional, facultado para ese fin, bajo cuya responsabilidad se realizan el diseño y los planos de los elementos no estructurales de la edificación, y quien los firma o rotula.

Diseñador estructural - Es el ingeniero civil, facultado para este fin, bajo cuya responsabilidad se realiza el diseño y los planos estructurales de la edificación, y quien los firma o rotula.

Edificación - Es una construcción cuyo uso primordial es la habitación u ocupación por seres humanos.

Estructura - Es un ensamblaje de elementos, diseñado para soportar las cargas gravitacionales y resistir las fuerzas horizontales.

Grupo de uso - Clasificación de las edificaciones según su importancia para la atención y recuperación de las personas que habitan en una región que puede ser afectada por un sismo o cualquier tipo de desastre.

Ingeniero geotecnista - Es el ingeniero civil, quien firma el estudio geotécnico y, bajo cuya responsabilidad se realizan los estudios geotécnicos o de suelos, por medio de los cuales se fijan los parámetros de diseño de la cimentación, los efectos de amplificación de la onda sísmica causados por el tipo y estratificación del suelo subyacente a la edificación, y la definición de los parámetros del suelo que se deben utilizar en la evaluación de los efectos de interacción suelo-estructura.

Propietario - Para efectos de este Reglamento, es la persona, natural o jurídica, titular de derechos reales principales, poseedor, propietario del derecho de dominio a título de fiducia y los fideicomitentes de las mismas fiducias, a nombre de la cual se expide la licencia de construcción.

Supervisión técnica - Se entiende por Supervisión Técnica la verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor, cuando a voluntad del propietario se contrate una interventoría de la construcción.

Supervisión técnica continua - Es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una

manera permanente.

Supervisión técnica itinerante - Es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente.

Supervisor técnico - El supervisor técnico es el profesional, ingeniero civil o arquitecto, bajo cuya responsabilidad se realiza la supervisión técnica. Parte de las labores de supervisión puede ser delegada por el supervisor en personal técnico auxiliar, el cual trabajará bajo su dirección y responsabilidad. La supervisión técnica puede ser realizada por el mismo profesional que realiza la interventoría.

I.1.2 - OBLIGATORIEDAD DE LA SUPERVISION TECNICA

I.1.2.1 - De acuerdo con lo requerido por el Título V de la Ley 400 de 1997 en su Artículo 18, la construcción de la estructura de edificaciones cuya área construida, independientemente de su uso, sea mayor de 3000 m², debe someterse a una supervisión técnica, realizada de acuerdo con los requisitos del Título V de la Ley 400 de 1997 y del Título I del presente Reglamento.

I.1.2.1.1 - Según lo establecido en el Parágrafo 1 del Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, se excluyen de la obligatoriedad de la supervisión técnica las estructuras que se diseñen y construyan siguiendo las recomendaciones del Título E del presente Reglamento, siempre y cuando sean menos de 15 unidades de vivienda.

I.1.2.1.2 - El Parágrafo 2 del Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, autoriza al diseñador estructural, o al ingeniero geotecnista para exigir, de acuerdo con su criterio, supervisión técnica en edificaciones de cualquier área; cuya complejidad, procedimientos constructivos especiales o materiales empleados, la hagan necesaria, consignado este requisito en los planos estructurales o en el estudio geotécnico respectivamente.

I.1.2.1.3 - En el Parágrafo 3 del Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, se establece que el Curador o las oficinas o dependencias Distritales o Municipales, dentro de su jurisdicción y de acuerdo con el alcance y los procedimientos que establezca la "Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes" pueden exonerar de la supervisión técnica a aquellas personas, naturales o jurídicas, que demostrando su idoneidad, experiencia y solvencia moral y económica, establezcan sistemas de control de calidad total, bajo la dirección de un ingeniero civil que cumpla los requisitos del Capítulo V del Título VI de la Ley 400 de 1997.

I.1.2.2 - En aquellos casos en que no se requiera supervisión técnica el Artículo 19 de la Ley 400 de 1997, indica que el constructor tiene la obligación de realizar los controles mínimos de calidad que la Ley y el presente Reglamento requiere para los diferentes materiales estructurales y elementos no estructurales.

I.1.2.3 - De acuerdo con el Artículo 20 de la Ley 400 de 1997, las edificaciones de atención a la comunidad (Grupos de Uso III y IV) independientemente de su área, deben someterse a una supervisión técnica.

I.1.3 - ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA

I.1.3.1 - El alcance mínimo que debe cubrir la supervisión técnica, así como los controles mínimos exigidos, están definidos en el Capítulo I.2.

I.1.4 - CUALIDADES QUE DEBE TENER EL SUPERVISOR TECNICO

I.1.4.1 - El supervisor técnico debe ser un profesional que reúna las calidades exigidas el Capítulo 5 del Título VI de la Ley 400 de 1997.

I.1.5 - REGLAMENTACIONES ADICIONALES

I.1.5.1 - En el Apéndice I-A, que se incluye al final del presente Título, no tiene carácter obligatorio. En él se indica el procedimiento recomendado para realizar las labores de supervisión técnica, y puede servir de guía a quienes las lleven a cabo o a quienes las contraten, mientras la "Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes" las reglamenta según lo dispuesto en la Ley 400 de 1997. ►

CAPITULO I.2 ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA

I.2.1 - GENERAL

I.2.1.1 - Dentro del presente Capítulo se fija el alcance mínimo que debe tener la supervisión técnica y los controles mínimos que deben llevarse a cabo como parte de las labores de supervisión técnica.

I.2.1.2 - La supervisión técnica solo hace referencia a la construcción del sistema estructural de la edificación y a la construcción de los elementos no estructurales cubiertos por el Capítulo A.9 del presente Reglamento.

I.2.2 - DOCUMENTACION DE LAS LABORES DE SUPERVISION TECNICA

I.2.2.1 - El supervisor técnico deberá llevar un registro escrito de sus labores en donde se incluyen todos los controles realizados de acuerdo con lo exigido en el presente Capítulo. El registro escrito comprende, como mínimo, los siguientes documentos:

- (a) las especificaciones de construcción y sus adendos,
- (b) el programa de control de calidad exigido por el supervisor técnico, debidamente confirmado en su alcance por el propietario y el constructor,
- (c) resultados e interpretación de los ensayos de materiales exigidos por este Reglamento, o adicionalmente por el programa de supervisión técnica,
- (d) toda la correspondencia derivada de las labores de supervisión técnica, incluyendo: las notificaciones al constructor acerca de las posibles deficiencias en materiales, procedimientos constructivos, equipos y mano de obra; y los correctivos ordenados; las contestaciones, informes acerca de las medidas correctivas tomadas, o descargos del constructor a las notificaciones emanadas del supervisor técnico,
- (e) los conceptos emitidos por los diseñadores a las notificaciones del supervisor técnico o del constructor,
- (f) todos los demás documentos que por su contenido permitan establecer que la construcción de la estructura de la edificación y/o de los elementos no estructurales cubiertos por este código, se realizó de acuerdo con lo requisitos dados en él, y
- (g) una constancia expedida por el supervisor técnico en la cual manifieste inequívocamente que la construcción de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por este Reglamento, se realizó de acuerdo con el Reglamento y que las medidas correctivas tomadas durante la construcción, si las hubiere, llevaron la estructura al nivel de calidad requerido por el Reglamento. Esta constancia debe ser suscrita además por el constructor y el propietario.

I.2.2.2 - El supervisor técnico debe entregar, como culminación de sus labores, una copia del registro escrito mencionado en I.2.2.1, al propietario y al constructor de la estructura y de los elementos no estructurales cubiertos por el Reglamento. El supervisor técnico debe conservar este registro escrito al menos por cinco años contados a partir de la terminación de la construcción y de su entrega al propietario y al constructor.

I.2.2.2.1 - Cuando se trate de edificaciones cubiertas por el régimen de copropiedad, el propietario, a nombre del cual se haya expedido la licencia de construcción, debe hacer entrega de una copia de los documentos de la supervisión técnica a la copropiedad.

I.2.3 - ALCANCE DE LA SUPERVISION TECNICA

I.2.3.1 - El alcance de la supervisión técnica debe, como mínimo, cubrir los siguientes aspectos:

- (a) Aprobación de un programa de control de calidad de la construcción de la estructura de la edificación, o de los elementos no estructurales, cuando su grado de desempeño así lo requiera. Este programa de control de calidad debe ser propuesto por el constructor.
- (b) Aprobación del laboratorio, o laboratorios, que realicen los ensayos de control de calidad.
- (c) Realizar los controles exigidos por el Reglamento para los materiales estructurales empleados, y los indicados en I.2.4.
- (d) Aprobación de los procedimientos constructivos propuestos por el constructor.
- (e) Exigir a los diseñadores el complemento o corrección de los planos, cuando estos estén incompletos, indefinidos, o tengan omisiones o errores.
- (f) Solicitar al ingeniero geotecnista las recomendaciones complementarias al estudio geotécnico cuando se encuentren situaciones no previstas en él.
- (g) Mantener actualizado un registro escrito de todas las labores realizadas, de acuerdo con lo establecido en I.2.2.1.
- (h) Velar en todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra.
- (i) Prevenir por escrito al constructor sobre posibles deficiencias en la mano de obra, equipos, procedimientos constructivos y materiales inadecuados y vigilar porque se tomen los correctivos necesarios.
- (j) Recomendar la suspensión de labores de construcción de la estructura cuando el constructor no cumpla o se niegue a cumplir con los planos, especificaciones y controles exigidos, informando, por escrito, a las autoridades municipales o distritales que expidieron la licencia de construcción.
- (k) Rechazar las partes de la estructura que no cumplan con los planos y especificaciones.
- (l) Ordenar los estudios necesarios para evaluar la seguridad de la parte o partes afectadas y ordenar las medidas correctivas correspondientes, supervisando los trabajos de reparación.
- (m) En caso de no ser posible la reparación, recomendar la demolición de la estructura a las autoridades municipales o distritales que expidieron la licencia de construcción.
- (n) Expedir la constancia de que habla el literal (g) de I.2.2.1.

I.2.4 - CONTROLES EXIGIDOS

I.2.4.1 - El supervisor técnico debe realizar dentro del alcance de sus trabajos, los controles enumerados en I.2.4.2 a I.2.4.6.

I.2.4.2 - CONTROL DE PLANOS - El control de planos consistirá, como mínimo, en constatar la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada, con los planos del proyecto.

I.2.4.3 - CONTROL DE ESPECIFICACIONES - La construcción de la estructura debe llevarse a cabo cumpliendo como mínimo, las especificaciones técnicas contenidas dentro del Reglamento para cada uno de los materiales cubiertos por él y las emanadas de la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, además de las particulares contenidas en los planos y especificaciones producidas por los diseñadores, las cuales en ningún caso podrán ser contrarias a lo dispuesto en el Reglamento.

I.2.4.4 - CONTROL DE MATERIALES - El supervisor técnico exigirá que la construcción de la estructura se realice utilizando materiales que cumplan con los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas por el Reglamento para cada uno de los materiales estructurales o los tipos de elemento estructural. Puede utilizarse como guía la relación parcial presentada en la tabla I.2-1:

Tabla I.2-1
Requisitos de control de materiales

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Muros divisorios, acabados y elementos no estructurales	Peso	B.3.4, B.3.5 y B.3.6
	Desempeño sísmico	Capítulo A.9
Concreto estructural	Normas técnicas	C.1.5 y C.3.8
	Ensayo de materiales	C.3.1
	Cemento	C.3.2
	Agregados	C.3.3
	Agua	C.3.4
	Acero de refuerzo	C.3.5 y C.21.2.5
	Aditivos	C.3.6
	Evaluación y aceptación del concreto	C.5.6
Mampostería estructural	Normas técnicas	D.2.3
	Unidades de concreto	D.3.6
	Unidades de arcilla	D.3.6
	Unidades sílico-calcáreas	D.3.6
	Cemento y cal	D.3.2
	Acero de refuerzo	D.3.3
	Muestreo y ensayos	D.3.7 y D.3.8
Casas de uno y dos pisos	Unidades de mampostería	E.2.2
	Morteros de pega e inyección	E.2.3
	Materiales elementos de confinamiento	E.3.2
Estructuras metálicas	Acero estructural	F.2.1.3.1 y F.2.1.3.2
	Fundición y piezas forjadas de acero	F.2.1.3.3
	Pernos, arandelas y tuercas	F.2.1.3.4 y F.2.1.3.5
	Metal de aporte y fundente para soldadura	F.2.1.3.6
	Remaches	F.2.1.3.8
	Acero del sistema de resistencia sísmica	F.3.4
	Acero en miembros formados en frío	F.6.1.3
	Aluminio	F.7.1.4
Estructuras de madera	Madera	G.1.3
	Uniones	Capítulo G.6

I.2.4.5 - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD - El supervisor técnico dentro del programa de control de calidad le aprobará al constructor la frecuencia de toma de muestras y el número de ensayos que debe realizarse en un laboratorio o laboratorios previamente aprobados por él. El supervisor debe realizar una interpretación de los resultados de los ensayos realizados, definiendo explícitamente la conformidad de los materiales con las normas técnicas exigidas. Como mínimo deben realizarse los ensayos que fija el Reglamento y las normas técnicas complementarias mencionadas en él. Puede utilizarse como guía la relación parcial presentada en la tabla I.2-2:

Tabla I.2-2
Requisitos para ensayos de control de calidad

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Normas técnicas	C.1.5 y C.3.8
	Definiciones	C.2.1
	Ensayo de materiales	C.3.1
	Refuerzo de acero	C.3.5 y C.21.2.5
	Requisitos de durabilidad	Capítulo C.4
	Dosificación de las mezclas de concreto	C.5.2
	Evaluación y aceptación del concreto	C.5.6
	Evaluación y aceptación del refuerzo	C.3.5.8
	Diámetros mínimos de doblamiento	C.7.2
	Condiciones del doblamiento	C.7.3
	Elementos prefabricados	Capítulo C.16
	Elementos preesforzados	Capítulo C.18
	Tanques	Capítulo C.20
	Concreto simple	Capítulo C.22
Mampostería estructural	Morteros de pega e inyección	D.3.4 y D.3.5
	Refuerzos metálicos	D.3.3
	Muestreo y ensayos	D.3.8
	Normas técnicas	D.2.3
	Definiciones	D.2.5
	Determinación de la resistencia	D.3.7
	Evaluación y aceptación de la resistencia	D.3.8
	Colocación del mortero de inyección	D.4.5
	Construcción de mampostería de cavidad	D.6.5
	Construcción de mampostería confinada	D.10.1, D.10.3 y D.10.5
	Construcción de muros diafragma	D.11.5
Casas de uno y dos pisos	Unidades de mampostería	E.2.2
	Morteros de pega e inyección	E.2.3
	Materiales elementos de confinamiento	E.3.2
Estructuras metálicas	Acero estructural Soldaduras y pernos	F.2.1.3 y F.2.13.5 F.2.13.5.3, F.2.13.5.4, F.2.10, F.6.5, F.7.9 y F.7.10
	Ensayos especiales	F.6.6 y F.7.4
Estructuras de madera	Madera	G.1.3 y Apéndice G-A
	Uniones	Capítulo G.6

I.2.4.6 - CONTROL DE EJECUCION - El supervisor técnico deberá inspeccionar y vigilar todo lo relacionado con la ejecución de la obra, incluyendo, como mínimo:

- replanteo,
- dimensiones geométricas,
- condiciones de la cimentación y su concordancia con lo indicado en estudio geotécnico,
- colocación de formaletas y obras falsas, y su bondad desde el punto de vista de seguridad y capacidad de soportar las cargas que se les impone,
- colocación de los aceros de refuerzo y/o preesfuerzo,
- mezclado, transporte y colocación del concreto,
- alzado de los muros de mampostería, sus refuerzos, morteros de pega e inyección,
- elementos prefabricados,
- estructuras metálicas, incluyendo sus soldaduras, pernos y anclajes, y
- en general todo lo que conduzca a establecer que la obra se ha ejecutado de acuerdo con los planos y especificaciones.

Deben cumplirse los requisitos de ejecución dados por el Reglamento. Puede utilizarse como guía la relación parcial presentada en la tabla I.2-3:

Tabla I.2-3
Requisitos de ejecución de la construcción

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Muros divisorios, acabados y elementos no estructurales	Peso	B.3.4, B.3.5 y B.3.6
	Desempeño sísmico	Capítulo A.9
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	C.3.7
	Dosificación de las mezclas de concreto	C.5.2
	Equipo y colocación del concreto	C.5.7
	Mezclado del concreto	C.5.8
	Transporte del concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11
	Requisitos para clima frío y cálido	C.5.12 y C.5.13
	Diseño de formaletas	C.6.1
	Remoción de formaletas y cimbras	C.6.2
	Conductos y tuberías embebidas	C.6.3
	Juntas de construcción	C.6.4
	Ganchos estándar	C.7.1 y C.7.2
	Condiciones del doblamiento	C.7.3
	Limpieza del refuerzo	C.7.4
	Tolerancias de colocación del refuerzo	C.7.5
	Tolerancias de separación entre barras	C.7.6
	Recubrimiento del refuerzo	C.7.7
	Refuerzo de retracción y temperatura	C.7.12
	Ancclajes mecánicos	C.12.6 y Capítulo C.23
	Empalmes soldados	C.12.14.3 y C.21.2.6
	Elementos prefabricados	Capítulo C.16
	Elementos preesforzados	Capítulo C.18
Pruebas de carga	Capítulo C.19	
Tanques	Capítulo C.20	
Concreto simple	Capítulo C.22	
Mampostería estructural	Supervisión Técnica	D.1.3
	Morteros de pega e inyección	D.3.4 y D.3.5
	Preliminares de la construcción	D.4.2
	Construcción de cimentaciones	D.4.3
	Construcción de muros	D.4.4
	Tolerancias	D.4.4
	Colocación del mortero de inyección	D.4.5
	Construcción de mampostería de cavidad	D.6.5
	Construcción de mampostería confinada	D.10.1, D.10.3 y D.10.5
	Construcción de muros diafragma	D.11.5
Casas de uno y dos pisos	Construcción e inspección	Capítulo E.6
Estructuras metálicas	Soldaduras y pernos	F.2.10, F.6.5, F.7.9 y F.7.10
	Fabricación montaje y control de calidad	F.2.13
	Supervisión técnica	F.3.10
Estructuras de madera	Madera	G.1.2
	Uniones	Capítulo G.6
Cimentación	Construcción e inspección	Capítulo C.15 y Título H
Supervisión técnica	Ejecución	Título I

CAPITULO I.3 IDONEIDAD DEL SUPERVISOR TECNICO Y SU PERSONAL AUXILIAR

I.3.1 - GENERAL

I.3.1.1 - En los Capítulos 1 y 5 del Título VI de la Ley 400 de 1997 se establecen las calidades y requisitos que deben cumplir los profesionales que lleven a cabo labores de supervisión técnica.

I.3.1.2 - De acuerdo con lo indicado en el Artículo 24, de la Ley 400 de 1997 la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, dentro de sus funciones fijará los mecanismos y procedimientos para demostrar, ante la misma Comisión, la experiencia profesional, la idoneidad y el conocimientos de los aspectos relacionados con el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes establecidos en la Ley 400 de 1997 y sus Reglamentos, de los profesionales que realicen labores de supervisión técnica.

I.3.2 - DEL SUPERVISOR TECNICO

I.3.2.1 - PROFESION - De acuerdo con lo requerido por el Artículo 35 de la Ley 400 de 1997, el supervisor técnico debe ser un profesional, ingeniero civil o arquitecto, con matrícula profesional. Solo para el caso de estructuras metálicas, el supervisor podrá ser Ingeniero Mecánico, igualmente matriculado e inscrito.

I.3.2.2 - EXPERIENCIA - De acuerdo con lo requerido por el Artículo 36 de la Ley 400 de 1997, el supervisor técnico debe acreditar, ante la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, una experiencia mayor de cinco (5) años de ejercicio profesional, contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional, bajo la dirección de un profesional facultado para ese fin, en una, o varias, de las siguientes actividades: diseño estructural, construcción, interventoría, o supervisión técnica.

I.3.2.3 - INDEPENDENCIA - El Artículo 37 de la Ley 400 de 1997 exige que el supervisor técnico sea laboralmente independiente del constructor de la estructura, o de los elementos no estructurales cubiertos por el Reglamento.

I.3.3 - DEL PERSONAL AUXILIAR

I.3.3.1 - GENERAL - De acuerdo con lo establecido en el Artículo 38 de la Ley 400 de 1997, las calificaciones y experiencia requeridas del personal profesional y no profesional, como inspectores, controladores y técnicos, se dejan a juicio del supervisor técnico, pero deben estar acordes con las labores encomendadas, y el tamaño, importancia y dificultad de la obra.

I.3.3.2 - DIRECCION Y RESPONSABILIDAD - El supervisor técnico puede delegar algunas de las labores de supervisión técnica en personal auxiliar, pero siempre bajo su dirección y responsabilidad, según lo establece el Artículo 22 de la Ley 400 de 1997.

I.3.3.3 - RESIDENTES DE SUPERVISION TECNICA - Cuando se trate de personal profesional que ejerza la función de residente de supervisión técnica, ellos deben ser ingenieros civiles, o arquitectos, debidamente matriculados. La experiencia requerida se deja a juicio del supervisor técnico, pero debe ser conmensurable con las labores que se le encomienden, y el tamaño, importancia y dificultad de la obra.



APENDICE I-A

RECOMENDACIONES PARA EL EJERCICIO DE LA SUPERVISION TECNICA

I-A.1 - GENERALIDADES

I-A.1.1 - PROPOSITO Y ALCANCE - Las presentes recomendaciones no hacen parte del Reglamento y por lo tanto no son obligatorias; no obstante, se han incluido con el fin de guiar a aquellos profesionales que realicen la supervisión técnica de la construcción de estructuras cubiertas por la Ley 400 de 1997 y el presente Reglamento y para facilitar el alcance contractual que deben fijar las personas o entidades que la contraten.

I-A.1.2 - DEFINICIONES - Deben consultarse las definiciones dadas en el Capítulo A.13 y especialmente las de I.1.1.

I-A.2 - ALCANCE RECOMENDADO DE LA SUPERVISION TECNICA

I-A.2.1 - GRADOS DE SUPERVISION - Se establecen dos grados de supervisión: Grado A (Continua) y Grado B (Itinerante). El grado de supervisión que se recomienda emplear depende de las características de la construcción, del grupo de uso al que pertenezca, del sistema estructural y del área de construcción.

I-A.2.2 - GRADO A - SUPERVISION TECNICA CONTINUA - Es aquella en la cual todas las labores de construcción se supervisan de una manera permanente. El supervisor técnico debe realizar visitas frecuentes a la construcción, y además debe destacar en la obra personal auxiliar, profesional y no profesional, con el fin de supervisar de una manera continua las operaciones de construcción. Se debe asignar un residente de supervisión técnica, el cual es una persona auxiliar profesional de asistencia permanente en la obra. Se recomienda efectuar los controles indicados en I-A.3 para este grado de supervisión técnica.

I-A.2.3 - GRADO B - SUPERVISION TECNICA ITINERANTE - Es aquella en la cual el supervisor técnico visita la obra con la frecuencia necesaria para verificar que la construcción se está adelantando adecuadamente. Durante algunas de las operaciones de construcción el supervisor técnico, o su auxiliar profesional, debe asistir personalmente para verificar la adecuada ejecución de la obra. En este grado de supervisión no es necesario designar personal auxiliar residente en la obra. Se recomienda que el supervisor técnico lleve a cabo, como mínimo, los controles indicados en I-A.3 para este grado de supervisión técnica.

I-A.2.4 - GRADO DE SUPERVISION TECNICA RECOMENDADO - Se recomienda emplear el grado de supervisión técnica compatible con las características de la edificación indicadas en la tabla I-A-1. Para definir el grado de supervisión técnica, deben tomarse en cuenta el área de la construcción, el material que se emplee en el sistema estructural de resistencia sísmica, la capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica, tal como la define el Reglamento, y el Grupo de Uso al que pertenezca la edificación, de acuerdo con lo indicado en A.2.5 del Reglamento.

I-A.3 - PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

I-A.3.1 - CONTROL DE PLANOS - El control de los planos recomendado, para los dos grados de supervisión técnica, debe consistir, como mínimo, en los siguientes aspectos:

- grado de definición (completos o incompletos)
- definición de dimensiones, cotas y niveles,
- consistencia entre las dimensiones, cotas y niveles,
- consistencia entre las diferentes plantas, alzados, cortes, detalles y esquemas,
- adecuada definición de las calidades de los materiales,
- cargas de diseño debidamente estipuladas,

- en casos especiales, instrucciones sobre obra falsa, procedimientos de control de la colocación del concreto, procedimientos de descimbrado, colocación del concreto, aditivos, tolerancias dimensionales, niveles de tensionamiento,
- concordancia con los planos arquitectónicos y demás planos técnicos,
- definición en los planos arquitectónicos del grado de desempeño de los elementos no estructurales, y
- en general, la existencia de todas las indicaciones necesarias para poder realizar la construcción de una forma adecuada con los planos del proyecto.

Tabla I-A-1
GRADO DE SUPERVISION TECNICA RECOMENDADO

Material estructural	Area Construida	Capacidad de disipación de energía sísmica del sistema estructural	Control de calidad realizado por el constructor	A Supervisión Técnica Itinerante	B Supervisión Técnica Continua
Concreto Estructural y Madera	menos de 3000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
		<i>Especial (DES)</i>	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
	entre 3000 m ² y 6000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>		Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV
		<i>Especial (DES)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
	mas de 6000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
		<i>Especial (DES)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
Mampostería y Estructura Metálica	menos de 3000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
		<i>Especial (DES)</i>	Grupos de Uso I y II	Grupos de Uso III y IV	
	entre 3000 m ² y 6000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
		<i>Especial (DES)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
	mas de 6000 m ²	<i>Mínima (DMI) y Moderada (DMO)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV
		<i>Especial (DES)</i>			Grupos de Uso I, II, III y IV

Notas:

- 1 – Están exentas de Supervisión Técnica de la construcción, según el Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, las edificaciones con menos de 3000 m² de área construida.
- 2 – Las estructuras de edificaciones de los grupos de uso III y IV, independientemente de su área, según el Artículo 20 de la Ley 400 de 1997, deben someterse a Supervisión Técnica de la construcción.
- 3 – El diseñador estructural, o el ingeniero geotecnista, Según el Parágrafo 2° del Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, pueden exigir Supervisión Técnica de la construcción, independientemente del área, según la complejidad, procedimientos constructivos o materiales empleados.
- 4 – Las estructuras diseñadas y construidas de acuerdo con el Título E del Reglamento, según el Parágrafo 1° del Artículo 18 de la Ley 400 de 1997, están exentas de Supervisión Técnica, siempre y cuando se trate de menos de 15 unidades de vivienda.

I-A.3.2 - ESPECIFICACIONES TECNICAS - Lo indicado en la presente sección se recomienda para los dos los grados de supervisión técnica. La construcción de las estructuras debe ejecutarse cumpliendo como mínimo las especificaciones indicadas en la Ley 400 de 1997 y sus Decretos Reglamentarios, las emanadas de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, además de las contenidas en los planos del proyecto, en el estudio geotécnico, y en las especificaciones particulares que se establezcan para cada caso. El supervisor técnico debe recopilar las especificaciones técnicas establecidas que se deben cumplir la construcción,

para lo cual debe elaborar un documento escrito que las contenga, y entregar una copia al constructor. Estas especificaciones deberán ser aprobadas por el propietario y confirmadas por el constructor antes del inicio de la obra.

I-A.3.2.1 - En tanto la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes adopte unas nuevas especificaciones técnicas, debe utilizarse el siguiente documento: “Especificaciones de construcción y control de calidad de los materiales para edificaciones construidas de acuerdo con el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes”, elaboradas por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica bajo el auspicio de la Comisión Permanente del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes, y publicadas por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica y el Ministerio de Obras Públicas en Agosto de 1988. Este documento contiene:

- Especificaciones para la construcción de estructuras de concreto reforzado
- Especificaciones para la construcción y el montaje de estructuras metálicas
- Comentario a las Especificaciones para la construcción y el montaje de estructuras metálicas
- Control de calidad de materiales para concreto reforzado
- Control de calidad de materiales en estructuras de mampostería estructural
- Guía práctica para el control de calidad del concreto

I-A.3.3 - PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD - Lo indicado en la presente sección se recomienda únicamente para el grado de supervisión A (Continuo). El supervisor técnico debe verificar que el constructor disponga para la obra los medios adecuados de dirección, mano de obra, maquinaria y equipos, suministro de materiales y en especial de un programa de aseguramiento de calidad que sea llevado a cabo con el fin de:

- Definir la calidad que ha de ser alcanzada,
- obtener dicha calidad,
- verificar que la calidad ha sido alcanzada, y
- demostrar que la calidad ha sido definida, obtenida y verificada

I-A.3.4 - LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES - El supervisor técnico debe aprobar el laboratorio de ensayo de materiales. Es responsabilidad del supervisor técnico asegurarse que el laboratorio cumple con todas las disposiciones legales establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC, y por el Ministerio de Desarrollo Económico.

I-A.3.5 - ENSAYOS DE CONFORMIDAD CON LAS NORMAS - Lo indicado en la presente sección se recomienda para todos los grados de supervisión técnica. El supervisor técnico antes del inicio de la obra debe exigir al constructor que los materiales que utilizará en ella cumplan con las especificaciones de calidad establecidas en los planos y en el Reglamento, para lo cual el constructor debe presentar los resultados de ensayos realizados sobre muestras representativas tomadas a lotes recientes de materiales del suministrador respectivo. El supervisor técnico debe solicitar los certificados de conformidad correspondientes cuando el Reglamento así lo exija.

I-A.3.6 - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD - Lo indicado en la presente sección se recomienda para todos los grados de supervisión técnica. Durante la construcción se deberán tomar muestras periódicas a los materiales componentes de acuerdo con las frecuencias prescritas por el Reglamento. Véanse las tablas I.2.1 e I.2.2 y además debe exigir que los ensayos de laboratorio apropiados para cada material, se realicen de acuerdo con lo especificado por el Reglamento:

I-A.3.7 - CONTROL DE EJECUCION - El supervisor técnico debe inspeccionar como mínimo los siguientes puntos directamente, o por medio del personal auxiliar, según el grado de supervisión recomendado.

Tabla I-A-2
 Controles que debe realizar el supervisor técnico durante
 la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica

OPERACION	SUPERVISION GRADO A (CONTINUA)	SUPERVISION GRADO B (ITINERANTE)
CIMENTACION		
Replanteo geométrico	▶	
Dimensiones geométricas de las excavaciones para fundaciones	▶	
Limpieza de fondo de las excavaciones	▶	
Sistema de drenaje	▶	▶
Estratos y niveles de fundación	▶	▶
Protección de las excavaciones	▶	▶
CONSTRUCCION Y RETIRO DE FORMALETAS Y OBRAS FALSAS DE MONTAJE		
Alineamiento características geométricas ubicación tolerancias	▶	
Acabado de las superficies y su verticalidad	▶	
Resistencia y estabilidad ante posibles asentamientos	▶	▶
Aprobación de los cálculos de la cimbra	▶	
Limpieza e impermeabilidad	▶	
Aberturas de inspección	▶	
Descimbrado - Aprobación del estudio y revisión del proceso	▶	▶
COLOCACION DE LAS ARMADURAS		
Grado del acero (f_y) diámetro, número de barras, ganchos y longitud	▶	▶
Empalmes (Traslapados, conexiones mecánicas ó soldadas)	▶	▶
Colocación, recubrimientos, distancia entre barras, sujeción	▶	▶
limpieza de las barras y de la zona de vaciado y aspecto superficial	▶	▶
MEZCLADO, TRANSPORTE, COLOCACION Y CURADO DE CONCRETOS Y MORTEROS		
Aprobación de los diseños de mezclas	▶	▶
Medios y procedimientos del mezclado	▶	▶
Medios y procedimientos del transporte	▶	▶
Medios y procedimientos de colocación y compactación	▶	▶
Medidas y procedimientos para la toma de muestras	▶	▶
Tiempo transcurrido entre mezcla y colocación	▶	
Homogeneidad y consistencia de los concretos y morteros en estado fresco	▶	
Provisiones para vaciado de acuerdo con el clima y el estado del tiempo	▶	
Definición de juntas de construcción	▶	▶
Preparación de superficies de juntas de construcción y juntas de dilatación	▶	▶
Sistemas y procedimientos de curado	▶	▶
ELEMENTOS PREFABRICADOS (Incluye unidades de mampostería)		
Características geométricas, inspección visual (aparencia)	▶	▶
Condiciones de almacenaje	▶	
Curado en obra y/o protección contra la humedad	▶	
Medios y procedimientos de transporte e izado	▶	▶
Sistemas y secuencias de colocación	▶	▶

continúa

Tabla I-A-2 (Continuación)
 Controles que debe realizar el supervisor técnico durante
 la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica

OPERACION	SUPERVISION GRADO A (CONTINUA)	SUPERVISION GRADO B (ITINERANTE)
TENSIONAMIENTO DEL PREESFORZADO		
Colocación de ductos de postensado	▶	
Colocación de anclajes extremos de postensado	▶	
Tendido de los cables	▶	▶
Medios y procedimientos de tensionamiento	▶	▶
Inyección de lechada en postensado	▶	
TERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA		
Aspecto general de las superficies	▶	▶
Reparación de defectos superficiales	▶	▶
Protección contra acciones mecánicas: impacto, sobrecargas, deterioro superficial	▶	▶
MUROS Y ELEMENTOS DE MAMPOSTERÍA		
Alineamiento, plomo y características geométricas	▶	▶
Celdas para inyección, limpieza, ventanas de inspección	▶	▶
Espesor de juntas de pega	▶	▶
Traba adecuada	▶	▶
Alturas de inyección	▶	▶
Tamaño y colocación de tuberías	▶	▶
Juntas de control	▶	▶
Colocación de espigos, anclajes, traslapeo y ubicación	▶	▶
Apuntalamientos provisionales	▶	
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS		
Inspección de los elementos fabricados antes de galvanizar o pintar		
Dimensiones generales, rectitud y distorsión del conjunto	▶	▶
Identificación y dimensiones de los materiales utilizados de acuerdo con planos y listas de materiales	▶	
Ajuste de las dimensiones de los materiales utilizados, de acuerdo con planos y listas de materiales	▶	
Calificación de los soldadores	▶	▶
Biseles, dimensiones de intersticios, placas de respaldo	▶	
Procedimientos de soldadura	▶	▶
Que se hayan efectuado todas las soldaduras especificadas	▶	
Cumplimiento de las longitudes y tamaños mínimos especificados de las soldaduras	▶	
Grado de fusión con el material base de la soldadura existencia de porosidades grietas o socavaciones excesivas en la soldadura	▶	
Remoción de escoria	▶	
Marcado de las piezas	▶	▶
Detección de omisión de detalles o componentes	▶	
Daños a los elementos	▶	▶

continúa

Tabla I-A-2 (Continuación)
 Controles que debe realizar el supervisor técnico durante
 la ejecución de la obra, según el grado de supervisión técnica

OPERACION	SUPERVISION GRADO A (CONTINUA)	SUPERVISION GRADO B (ITINERANTE)
<i>Inspección y control de galvanizado</i>		
Limpieza previa	▶	
Acabado de la capa de zinc	▶	
Peso de la capa de zinc	▶	
Adherencia de la capa de zinc	▶	
Uniformidad de la capa de zinc (inspección visual) para detectar zonas de espesor excesivo, etc.	▶	
Fragilidad del acero por efecto del galvanizado	▶	
<i>Inspección y control de la pintura</i>		
Limpieza previa	▶	▶
Acabado (inspección visual)	▶	▶
Espesor de la capa de pintura	▶	
Adherencia de la capa de pintura	▶	
<i>Inspección de la estructura montada</i>		
Conexión a los anclajes con las respectivas arandelas y tuercas	▶	▶
Verticalidad, deflexiones, escuadra y alineamiento de la estructura	▶	
Instalación de los arriostramientos previstos	▶	▶
Rectitud de los elementos instalados	▶	
Estabilidad del conjunto	▶	▶
Correcta ejecución de todas las conexiones atornilladas, con los pernos tuercas y arandelas completos e instalados con los torques previstos en los planos	▶	
Correcta ejecución de biseles, dimensiones de intersticios, placas de respaldo	▶	
Correcta ejecución de todas las conexiones soldadas con los tamaños y longitudes previstos.	▶	
Detección de defectos como insuficiente penetración poros socavaciones escoria no removida etc.	▶	
Retoques de pintura donde ésta se haya deteriorado durante la instalación	▶	