

PREFACIO

Este libro ha sido escrito con el propósito de ayudar a los ingenieros y arquitectos que están en la práctica de la inspección durante y después del proceso de construcción y a los profesionales que de una u otra forma inciden en la inspección y la construcción de viviendas y otras estructuras.

Primeramente intenta ser un manual o guía que lleva al lector paso a paso para entender con claridad el complejo escenario que presenta la inspección como uno de los factores de mayor importancia para mantener el control de calidad total durante la construcción. También presenta de forma detallada y secuencial el proceso de construcción para ayudar al lector a familiarizarse con la buena práctica de la construcción dentro del marco de los códigos y las técnicas aplicables.

El libro pretende ser la piedra angular en este renovado ámbito de la práctica profesional del ingeniero como inspector de vivienda o cualquier estructura. El lenguaje usado le permite a cualquier lector entender con claridad el ámbito conceptual de las variables que intervienen en el proceso de construcción y las debilidades que adolecen cada una de las etapas y su repercusión en la calidad de la vivienda o estructura.

Este texto va dirigido también, a todos los sectores que intervienen en los bienes raíces: abogados, banqueros, corredores de bienes raíces, tasadores, desarrolladores, constructores, dueños de estructuras residenciales, comerciales e industriales, compradores, jueces, ajustadores de seguros y árbitros, entre otros.

OBJETIVOS

- Plasmar más de veinte años de experiencia del autor en el campo de las inspecciones.
- Preparar al profesional para atender la gran demanda por inspectores cualificados.
- Poner a disposición del público el primer libro de esta índole en Puerto Rico con un ámbito nacional e internacional.
- Presentar los fundamentos, guías y procesos para la inspección y su alcance en la práctica profesional.
- Desarrollar y presentar varios modelos y reportes para la inspección adaptables a Puerto Rico y otros países.
- Ilustrar varios ejemplos de los defectos y vicios típicos en las viviendas nuevas y viviendas usadas.
- Presentar el proceso para realizar construcciones e inspecciones para asegurar la calidad total
- Presentar los factores negativos que afectan el valor de los bienes raíces.
- Presentar algunos de los requerimientos de códigos y reglamentos más comunes y aplicables y su relación con las leyes vigentes.
- Presentar un detalle de los diferentes componentes y sistemas que constituyen una estructura y sus requerimientos mínimos de acuerdo a los códigos y estándares.
- Presentar los conceptos básicos sobre la zonificación, la clasificación de los suelos en Puerto Rico, los propósitos y alcance de la Ley ADA, los requerimientos de seguridad durante la construcción, y la forma de interpretar los mapas de inundación y los criterios de designación de las agencias correspondientes.
- También se presenta un apéndice con vocabularios, anacronismos, leyes, códigos y reglamentos aplicables a la construcción e inspección.
- Se presentan al final varias tablas con los principales factores de conversión, figuras geométricas y las fórmulas más usadas.



Contenido

Contenido

INTRODUCCION.....	3
-------------------	---

Capítulo I

FACTORES QUE AFECTAN EL VALOR DE LOS BIENES RAICES

1.0	Introducción.....	9
1.1	Factores negativos típicos que afectan el vecindario.....	11
1.2	Condiciones detrimentales.....	11
1.3	Causas y efectos de la corrosión del acero.....	16
1.4	Contaminación del concreto con cloro.....	19
1.5	Condiciones detrimentales más comunes relacionadas con la localización.....	20
1.6	Síndrome de heredero(a).....	21
1.7	Condiciones de peligro o construcción peligrosa.....	23
1.8	Condiciones de salubridad.....	24
1.9	Condiciones de seguridad.....	25
1.10	Otras condiciones de detrimento.....	25
1.11	Depreciación	28
1.12	Deterioro físico curable.....	28
1.13	Deterioro físico incurable.....	29
1.14	Cálculo de la depreciación.....	30
1.15	Obsolescencia funcional en la distribución de una residencia.....	30
1.16	Obsolescencia económica.....	32

Capítulo II

CONCEPTOS DE DEFECTOS, VICIOS Y RUINAS

2.0	Defectos de construcción.....	35
2.1	Defectos en las puertas.....	39
2.2	Defectos en las ventanas que se notifican dentro de 30 días.....	40
2.3	Defectos más comunes en el solar que se notifican dentro de 30 días.....	40
2.4	Defectos más comunes en los techos de concreto armado.....	40
2.5	Defectos más comunes en el sistema de plomería que se notifican dentro de 60 días.....	41
2.6	Defectos más comunes en la terminación que se notifican dentro de los 30 días de firmada la escritura de compraventa.....	41
2.7	Defectos que se notifican en 6 meses.....	41
2.8	Defectos que se notifican en el período de 1 año.....	41
2.9	Factores de depreciación en los vicios de construcción.....	49
2.10	Opinión del Tribunal Supremo de Puerto Rico sobre los conceptos de vicios, y ruinas y los términos de caducidad y período prescriptivo.....	54

Capítulo III**PROCEDIMIENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y MEJORAS A ESTRUCTURAS**

3.0	Introducción	83
3.1	Definición.....	83
3.2	Algunas actividades que requieren un determinado permiso.....	85
3.3	Permisos provisionales.....	85
3.4	Permiso de construcción convencional.....	85
3.5	Solicitud de permiso para construcción parcial.....	88
3.6	Vigencia de un permiso.....	88
3.7	Prórrogas a los permisos.....	88
3.8	Revocación de los permisos.....	88
3.9	Certificación de proyecto de construcción.....	88
3.10	Los profesionales certificados.....	89
3.11	Reglamentos aplicables.....	89
3.12	Planos.....	89
3.13	Planos aprobados.....	89
3.14	Planos de construcción.....	89
3.15	Certificación de planos.....	90
3.16	Certificación de la inspección de obras.....	90
3.17	Funciones del inspector de la obra.....	91
3.18	Las funciones del contratista o constructor de viviendas.....	91
3.19	Certificaciones y endosos requeridos para la obtención de un Permiso de Uso.....	92
3.20	El Reglamento para la Certificación de Obras y Permisos (Reglamento de planificación Número 12).....	92
3.21	Certificación de Anteproyectos de Construcción.....	92
3.22	Requisitos para aprobación de proyectos de construcción por Certificación.....	93
3.23	Permisos.....	94
3.24	Permiso de construcción.....	94
3.25	Permiso de Uso.....	95
3.26	Requerimientos para el permiso de uso.....	95
3.27	Permiso de uso para edificios o estructuras existentes.....	96

Capítulo IV**PLANOS Y ESPECIFICACIONES MÍNIMAS REQUERIDAS**

4.1	Plot Plan.....	99
4.2	Planos arquitectónicos.....	99
4.3	Planos mecánicos.....	100
4.4	Planos eléctricos.....	100
4.5	Plano estructural.....	101
4.6	Planos finales.....	101
4.7	Especificaciones del proyecto.....	102
4.8	Columnas	103
4.9	Requisitos mínimos en los planos de columnas y detalles.....	103
4.10	La resistencia del concreto.....	103

Capítulo V**COMPONENTES DE UNA ESTRUCTURA Y SUS
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS**

5.0	Introducción.....	125
5.1	Carga en la estructura.....	125
5.2	Carga muerta.....	126
5.3	Datos importantes para vigas, columnas, juntas, pisos, techos y paredes.....	126
5.4	Cimientos	128
5.5	Tipos de cimientos.....	128
5.6	Funciones de los muros o paredes de refuerzo.....	128
5.7	Requisitos mínimos para los cimientos.....	128
5.8	Suelo: Características físicas, químicas y mecánicas.....	129
5.9	Información mínima contenida en un informe de suelo.....	130
5.10	Características de suelos problemáticos.....	130
5.11	Características topográficas del suelo.....	131
5.12	Tipos de drenajes.....	131
5.13	Problemas más comunes en las tuberías de drenajes.....	132
5.14	Techo.....	132
5.15	Muro de contención.....	134
5.16	Pasillos pavimentados “drive way walkways”.....	136
5.17	Escaleras/ escalones.....	136

Capítulo VI**CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION**

6.0	Materiales de Construcción.....	141
6.1	Protección de Techos.....	143
6.2	Bloques de Concreto.....	144
6.3	Materiales: cemento, cal y arena.....	147
6.4	Materiales para piso y entrepiso.....	147
6.5	Paredes.....	147
6.6	Puertas y ventanas.....	149
6.7	Ventanas	151

Capítulo VII**CUMPLIMIENTO CON LOS CODIGOS**

7.1	Requerimientos Zonificación Núm. 4.....	161
7.2	Pendiente en el solar.....	161
7.3	Servidumbre.....	161
7.4	Jardinería.....	163
7.5	Sistema de descarga sanitaria.....	163
7.6	Tanques Sépticos.....	163
7.7	Verjas o cercas.....	164

7.8	Utilidades.....	167
7.9	Proceso de inspección durante la construcción también requiere que se inspeccionen.....	168
7.10	Vaciado del hormigón o concreto.....	169
7.11	Paredes.....	170
7.12	Techos.....	170
7.13	Terminación de pisos.....	170
7.14	Ventanas.....	171
7.15	Empañetado.....	171
7.16	Puertas.....	171
7.17	Gabinets de Cocina.....	171
7.18	Escaleras	171

Capítulo VIII

CRITERIOS DE CONTROL DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCION

8.0	Introducción.....	177
8.1	Control de calidad de campo.....	178
8.2	Factores que se destacan en el desarrollo de un proyecto.....	178
8.3	Indicadores de medición de la inspección.....	178
8.4	Criterios para la inspección.....	179
8.5	Control de calidad del contratista para el manejo de materiales.....	179
8.6	Procedimientos de almacenaje de materiales.....	179
8.7	Niveles de procedimiento para almacenar.....	179
8.8	Secuencia de la inspección en el proceso de construcción.....	180
8.9	Pasos a seguir después de la fase de diseño.....	180

Capítulo IX

PROCESO DE INSPECCION DURANTE LA CONSTRUCCION

9.0	Introducción	201
9.1	Zapatas o cimiento.....	201
9.2	Construcción de paredes.....	203
9.3	Construcción de entrepiso.....	204
9.4	Construcción de techo.....	204
9.5	Resanado de techo.....	206
9.6	Instalación de bloques.....	207
9.7	Proceso de empañetado de las paredes.....	208
9.8	Tiro de “perltext”.....	209
9.9	Instalación de ventanas.....	210
9.10	Construcción de piso.....	210
9.11	Instalación de losetas.....	211
9.12	Instalación de azulejos en el baño.....	211
9.13	Instalación de puertas.....	212
9.14	Cubierta de concreto en los cuartos.....	213

9.15	Instalación de puertas plegables (“folding”) de clóset.....	213
9.16	Instalación de gabinetes de cocina.....	213
9.17	Certificación requerida para obtener el permiso de uso.....	214

Capítulo X

CONTROL DE CALIDAD PARA EL CONCRETO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

10.0	Introducción	217
10.1	Control de Calidad para el concreto en el proceso de construcción.....	217
10.2	Cemento.....	219
10.3	El concreto.....	220
10.4	Concreto reforzado.....	220
10.5	Operaciones más comunes en el concreto.....	221
10.6	Requisitos mínimos para el concreto.....	221
10.7	Problemas más comunes en el concreto.....	222
10.8	Resumen de problemas más frecuentes en el concreto.....	222
10.9	Moldeado de los componentes.....	223
10.10	Varillas de acero para la construcción.....	223

Capítulo XI

SISTEMA ELÉCTRICO Y DE AIRE ACONDICIONADO

11.0	Introducción	227
11.1	Sistema eléctrico.....	227
11.2	Electricidad residencial.....	229
11.3	Situaciones inaceptables más comunes en el sistema eléctrico.....	233
11.4	Sistema acondicionador de aire.....	238

Capítulo XII

SISTEMA DE PLOMERÍA Y SANITARIO

12.0	Introducción	245
12.1	Sistema de plomería para los sistemas de agua y alcantarillado sanitario.....	245
12.2	Materiales usados en el suministro de agua potable.....	247
12.3	Trampa de agua o sifón en fregadero, inodoro o lavamanos.....	248
12.4	Componentes del calentador de agua.....	248
12.5	Función de los componentes en un sistema de plomería.....	248

Capítulo XIII**CONTAMINACION**

13.0	Introducción	259
13.1	Calidad de aire.....	260
13.2	Desperdicios sólidos peligrosos y no peligrosos.....	261
13.3	Sustancia peligrosa o material peligroso.....	261
13.4	Sistema acondicionador de aire.....	262
13.5	Calidad del aire interior.....	263
13.6	Edificio enfermo.....	264
13.7	Causas y efectos de edificios enfermos.....	264
13.8	Relación entre un síntoma y un síndrome.....	266
13.9	Estudios para detectar el síndrome.....	266
13.10	Tipos de síndrome que existen.....	267
13.11	Contaminantes.....	267
13.12	Asbesto cemento.....	267
13.13	Selección de un buen filtro.....	268
13.14	Tipos de filtros más comunes para controlar impurezas.....	268
13.15	Mantenimiento de filtros.....	269
13.16	Los sistemas de enfriamiento y la contaminación biológica.....	269
13.17	Polvo y suciedad en el sistema.....	269
13.18	Condiciones inadecuadas por problemas de temperatura.....	269
13.19	Circulación de aire.....	269
13.20	Problemas más comunes encontrados en los sistemas de acondicionadores de aire.....	270
13.21	Calidad de aire y confort termal.....	271
13.22	Causantes de problemas en el sistema de aire.....	272
13.23	Protocolo para tratar o atender una situación de edificio enfermo.....	272

Capítulo XIV**GUIAS DE INSPECCION**

14.0	Introducción	277
14.1	Guías para la inspección del sistema eléctrico.....	277
14.2	Condiciones inaceptables.....	278
14.3	Inspección para asegurar conexión a tierra.....	279
14.4	Factores que por seguridad deben cotejarse.....	279
14.5	Cables eléctricos.....	279
14.6	Etapas en el proceso de instalaciones eléctricas.....	280
14.7	Etapas de prevaciado.....	280
14.8	Inspección después del vaciado.....	281
14.9	Inspección de conductos y tuberías eléctricas.....	281
14.10	Conductos de metal rígido.....	281
14.11	Inspección del sistema de iluminación.....	282
14.12	Seguridad en las conexiones.....	282
14.13	Fallas en el sistema de acondicionamiento de aire.....	282

14.14 Edificios enfermos.....	284
14.15 Componentes más importantes en una estructura que alberga un proceso industrial.....	284
14.16 Guía para inspeccionar un edificio enfermo.....	284
14.17 Guías de inspección del sistema de plomería sanitaria para detectar defectos en el sistema de agua potable.....	286
14.18 Guía de inspección de puertas.....	288
14.19 Guía para inspección de ventanas.....	288
14.20 Inspección de techo.....	289
14.21 Guía de inspección para patios y jardinería.....	291
14.22 Guía para inspeccionar concreto y fundación.....	292
14.23 Guías para inspección de casos FHA 203K.....	293
14.24 Modelo de estimado de costo para reparaciones.....	295
14.25 Guía de inspección para FHA 203(b).....	303
14.26 Otras áreas no aceptables para viviendas.....	304
14.27 Guía para inspección ambiental.....	307
14.28 Inspección ambiental para viviendas.....	308
14.29 Guía para inspección de estructura comercial e industrial.....	311
14.30 Guía para inspección de pintura.....	312
14.31 Defectos en la pintura.....	313
14.32 Inspección para detectar pintura de plomo.....	314
14.33 Guía para detectar asbesto en una estructura.....	315
14.34 Evaluación de daños causados por fenómenos naturales.....	316
14.35 Guía para inspección de un muro de contención.....	318
14.36 Relación de causa de grietas y otros daños en las estructuras.....	318

Capítulo XV

MODELOS PARA INSPECCION

15.0 Introducción	335
15.1 Alcance de la inspección.....	337
15.2 Información para el contrato de inspección profesional.....	338
15.3 Alcance de la inspección.....	339
15.4 Modelo de una inspección preliminar.....	340
15.5 Inspección del patio.....	341
15.6 Condiciones del terreno.....	341
15.7 Inspección del área externa de la estructura.....	343
15.8 Inspección interior.....	344
15.9 Escaleras internas.....	345
15.10 Sistema eléctrico.....	346
15.11 Baños.....	347
15.12 Guías para la inspección residencial.....	347
15.13 Modelo de inspección para corredores.....	354
15.14 Consejos para corredores antes de aceptar un listado.....	355
15.15 Modelo de inspección general.....	357

Capítulo XVI**CONCEPTOS SOBRE CLASIFICACIONES
DEL USO DE LOS SUELOS EN PUERTO RICO**

16.0	Introducción	377
16.1	Suelo urbano.....	377
16.2	Suelo urbano atípico.....	378
16.3	Suelo urbanizable.....	378
16.4	Suelo rústico.....	379
16.5	Áreas de planificación especial.....	379
16.6	Disposiciones para el suelo rústico.....	379
16.7	Criterios de clasificación para terrenos urbanizables.....	380
16.8	Criterios de clasificación para terrenos rústicos.....	381
16.9	Clasificación de suelos.....	382

Capítulo XVII**ZONIFICACIÓN**

17.0	Introducción	385
17.1	Mapa de Zonificación.....	385
17.2	Tipos de distritos de zonificación.....	385
17.3	Distrito RC-1.....	388
17.4	Rezonificación o enmienda al Mapa de Zonificación.....	389
17.5	Requerimiento de estacionamientos para la obtención de permiso de construcción en un distrito de zonificación por categoría de usos.....	389

Capítulo XVIII**LEY ADA**

18.0	Introducción	395
18.1	Propósito	395
18.2	Acceso igual.....	395
18.3	Secuencia histórica de la Ley y su aplicación.....	396
18.4	Alcance de una inspección para verificar el cumplimiento con la Ley ADA.....	396
18.5	Alcance del Título III de la Ley ADA.....	397
18.6	Edificios existentes y la remoción de barreras.....	397
18.7	Códigos aplicables a nuevas construcciones.....	398

Capítulo XIX**CONCEPTOS IMPORTANTES PARA LA
INTERPRETACIÓN DEL MAPA DE INUNDACIÓN**

19.0	Introducción.....	405
19.1	Inundación.....	405
19.2	Programa Nacional del Seguro de Inundación.....	405
19.3	Comunidad.....	405

19.4	Sótano.....	406
19.5	Zonas de riesgo de inundación según el Mapa de las Tasas de Seguro de inundación.....	406
19.6	Cauce mayor regulatorio.....	408
19.7	Procedimientos para cambiar o corregir un Mapa.....	408
19.8	Información técnica o científica.....	408
19.9	Revisión Física del Mapa PMR.....	408
19.10	Carta de enmienda al Mapa o LOMA.....	409
19.11	Revisión de Mapa o LOMR.....	409
19.12	Proceso de revisión física de LOMA, LOMR.....	409
19.13	Tiempo para obtener una revisión de LOMA, LOMR.....	409
19.14	Resultado de una revisión LOMA, una LOMR – F.....	410
19.15	Interpretación de un Mapa de Inundación.....	411

Capítulo XX

LOS REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

20.1	Trabajos de construcción de hormigón armado.....	419
20.2	Alcance y aplicación del estándar.....	419
20.3	Equipos de protección.....	419
20.4	Equipos y herramientas.....	420
20.5	Las regulaciones en el trabajo de construcción.....	422
20.6	Requisitos para construcción en madera.....	423
20.7	Entradas y salidas.....	423
20.8	Plomería	423
20.9	Electricidad	423

APENDICE

A.	VERIFICACIÓN DEL TAMAÑO DE UNA UNIDAD DE A/C.....	424
B.	VOCABULARIO	425
C.	ANACRONISMOS.....	440
D.	LEYES, CODIGOS Y REGLAMENTOS.....	444
E.	REGLAMENTOS MAS UTILIZADOS EN PUERTO RICO.....	450
F.	FACTORES DE CONVERSION Y FORMULAS MAS USADAS.....	456
G.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA INSPECCION.....	466
H.	FÓRMULAS BÁSICAS PARA CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	468
I.	NOTAS SOBRE EL AUTOR.....	469
J.	BIBLIOGRAFÍA	472
K.	FORMATO DIGITAL DE FORMAS Y MODELOS DE INSPECCIÓN.....	475