

CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

LUIS FERNANDO BOTERO BOTERO



FONDO
EDITORIAL
UNIVERSIDAD
EAFIT

Botero Botero, Luis Fernando

Construcción de edificaciones : aspectos administrativos /
Luis Fernando Botero Botero. -- Medellín : Fondo Editorial
Universidad EAFIT, 2008.

430 p. : il. ; 24 cm. -- (Colección académica)

Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-720-005-8

1. Industria de la construcción 2. Administración de proyectos de construcción 3.
Construcción - Planificación I. Tít. II. Serie.

690 cd 21 ed.

A1168574

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Primera edición: junio de 2008

© Luis Fernando Botero Botero

© Fondo Editorial Universidad EAFIT

Cra.49 No. 7 sur-50

www.eafit.edu.co/fondoeditorial

Email: fonedit@eafit.edu.co

ISBN: 978-958-720-005-8

Diseño de colección: Miguel Suárez

Imagen de carátula: Casa en Yemen

Editado en Medellín, Colombia

“Somos lo que repetidamente hacemos.
Excelencia es por tanto no un acto sino un hábito”.

Aristóteles

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	27
1. EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.....	31
1.1 ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR.....	31
1.2 PRODUCCIÓN DEL SECTOR	35
1.3 DÉFICIT DE VIVIENDA EN COLOMBIA	39
1.4 DEMANDA POTENCIAL Y EFECTIVA DE VIVIENDA	41
1.5 SISTEMA DE FINANCIACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA.....	43
1.5.1 ANÁLISIS DEL MERCADO	43
1.5.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	44
1.5.3 ANÁLISIS DE LOS CLIENTES	45
1.6 EL SISTEMA DE SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA.....	49
1.7 NORMATIVIDAD DEL SECTOR.....	52
1.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	56
1.9 CAPITAL HUMANO	59
1.10 SITUACIÓN ACTUAL DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.....	60
2. EL CONCEPTO DE PROYECTOS EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	63
2.1 INTRODUCCIÓN	63
2.2 EL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	65
2.2.1 FASE DE CONCEPTUALIZACIÓN O GESTACIÓN DEL PROYECTO	65
2.2.2 FASE DE DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	66
2.2.3 FASE DE EJECUCIÓN	67
2.2.4 FASE DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	68

2.3	LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN	70
2.3.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN	70
2.3.2	DIFERENCIAS ENTRE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LA PRODUCCIÓN INDUSTRIA.....	72
2.3.3	LA FRAGMENTACIÓN EN LOS PROYECTOS DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN.....	73
2.4	PARTICIPANTES DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	75
2.4.1	PROPIETARIOS.....	76
2.4.2	DISEÑADORES	78
2.4.3	CONSTRUCTORES	81
2.4.4	INTERVENTORES.....	82
3.	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	83
3.1	INTRODUCCIÓN	83
3.2	CONCEPTO DE PLANIFICACIÓN.....	86
3.3	TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN	87
3.3.1	DIAGRAMA DE BARRAS O GANTT	88
3.3.2	LÍNEA DE BALANCE	91
3.3.3	DIAGRAMA DE VELOCIDAD O CURVA “S”.....	98
3.3.4	DIAGRAMA DE REDES	99
3.3.5	CÁLCULO DE REDES Y DETERMINACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA	108
3.3.6	PROGRAMACIÓN EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE ...	115
3.3.7	ANÁLISIS DE RECURSOS	117
3.3.8	NIVELACIÓN DE RECURSOS	120
3.4	PROGRAMACIÓN DE COSTOS Y OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO	124
3.4.1	CURVA DE LOS COSTOS DIRECTOS.....	125
3.4.2	CURVA DE LOS COSTOS INDIRECTOS.....	126
3.4.3	CURVA DE LOS COSTOS TOTALES Y PUNTO DE OPTIMIZACIÓN	126
3.4.4	EJEMPLO DE APLICACIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE UN PROYECTO	129

3.4.5	EJEMPLO 2 DE APLICACIÓN DE OPTIMIZACIÓN DE UN PROYECTO	132
3.5	PROGRAMAS COMPUTACIONALES PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	138
3.6	MS PROJECT.....	139
3.6.1	INICIO DEL PROGRAMA.....	140
3.6.2	CREACIÓN DE UN NUEVO PROYECTO.....	141
3.6.3	ESTABLECIMIENTO DEL PLAN DE TRABAJO	143
3.6.4	ASIGNACIÓN DE RECURSOS Y COSTOS A LAS ACTIVIDADES	149
3.6.5	REALIZAR EL SEGUIMIENTO DE PROYECTO	151
3.6.6	PRESENTACIÓN DE INFORMES CON MS PROJECT	155
4.	COSTOS Y PRESUPUESTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	157
4.1	INTRODUCCIÓN	157
4.2	SISTEMA DE COSTOS EN LA INDUSTRIA.....	158
4.3	CONCEPTO DE PUNTO DE EQUILIBRIO CONTABLE.....	160
4.4	CLASIFICACIÓN TRADICIONAL DE COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	161
4.4.1	COSTOS DIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	162
4.4.2	COSTOS INDIRECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	162
4.4.3	GASTOS GENERALES.....	162
4.5	OTRAS CLASIFICACIONES DE COSTOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	163
4.6	EL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN.....	166
4.7	ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN	168
4.8	EL ANÁLISIS GEOMÉTRICO	170
4.8.1	ESTUDIO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES.....	170
4.8.2	VISITA AL SITIO DE LA OBRA	173
4.8.3	DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PRESUPUESTO	174
4.8.4	CÓMPUTO DE CANTIDADES DE OBRA	176
4.8.5	SISTEMA INGLÉS PARA EL CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA.....	176
4.8.6	SISTEMA DEL EJE UNIVERSA	179
4.8.7	SISTEMA DE ESPACIOS O RECINTOS	180

4.8.8	CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA DE REFUERZO	181
4.8.9	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS APU'S.....	185
4.9	ANÁLISIS ESTRATÉGICO (ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES)	200
4.10	ANÁLISIS DEL ENTORNO (ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS)	202
4.10.1	HONORARIOS PROFESIONALES	203
4.10.2	IMPUESTOS	203
4.10.3	SEGUROS Y GARANTÍAS	204
4.11	LOS PRESUPUESTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LOS COMPUTADORES...	204
4.12	EL CONTROL DEL PRESUPUESTO.....	213
4.12.1	EL PROCESO DE COMPRAS.....	214
4.12.2	EL PROCESO DE ALMACÉN E INVENTARIOS.....	216
4.12.3	EL PROCESO DE SUBCONTRATOS DE MANO DE OBRA.....	218
4.12.4	EL PROCESO DE CONTRATOS MAYORES.....	220
4.12.5	EL PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPOS	222
4.12.6	EL PROCESO DE PAGOS.....	223
5.	MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....	225
5.1	INTRODUCCIÓN	225
5.2	LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN COMO SECTOR INDUSTRIAL	225
5.3	CONCEPTOS DE PRODUCTIVIDAD APLICADOS AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	230
5.4	FACTORES QUE AFECTAN NEGATIVAMENTE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	232
5.5	FACTORES QUE AFECTAN POSITIVAMENTE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN	233
5.6	NUEVAS FILOSOFÍAS DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD	234
5.7	PRINCIPIOS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	239

5.7.1	REDUCIR O ELIMINAR LAS ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR (PÉRDIDAS)	239
5.7.2	INCREMENTAR EL VALOR DEL PRODUCTO CON BASE EN LOS REQUERIMIENTOS DE LOS CLIENTES	240
5.7.3	REDUCIR LA VARIABILIDAD.....	241
5.7.4	REDUCIR EL TIEMPO DE CICLO	242
5.7.5	SIMPLIFICAR POR MEDIO DE LA MINIMIZACIÓN DEL NÚMERO DE PASOS Y PARTES.....	244
5.7.6	INCREMENTAR LA FLEXIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN	245
5.7.7	INCREMENTAR LA TRANSPARENCIA DEL PROCESO	246
5.7.8	ENFOCAR EL CONTROL AL PROCESO COMPLETO.....	246
5.7.9	MEJORAR CONTINUAMENTE EN EL PROCESO.....	248
5.7.10	BALANCEAR EL MEJORAMIENTO DE LOS FLUJOS Y LAS CONVERSIONES.....	248
5.7.11	REFERENCIAR (BENCHMARKING)	249
5.8	MEDICIÓN INDIRECTA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN.....	250
5.9	HERRAMIENTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN	253
5.9.1	MUESTREO DE TRABAJO	253
5.9.2	CARTA BALANCE CUADRILLAS	256
5.9.3	TÉCNICA TIME – LAPSE	256
5.10	MEDICIÓN DIRECTA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN.....	257
5.10.1	PROBLEMÁTICA ACTUAL SOBRE MEDICIÓN DE TASAS DE PRODUCCIÓN	259
5.10.2	CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN CONSTRUCCIÓN	260
5.10.3	TEORÍA DEL CONSUMO Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN	261
5.10.4	UTILIDAD DE LOS CONSUMOS DE MANO DE OBRA PARA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN ...	266
5.11	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DE CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN.....	267
5.12	ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LA OBTENCIÓN DEL CONSUMO DE MANO DE OBRA.....	271

6.	SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN	283
6.1	INTRODUCCIÓN	283
6.2	CONCEPTOS GENERALES SOBRE SALUD OCUPACIONAL	285
6.3	SALUD OCUPACIONAL EN LA CONSTRUCCIÓN, PROBLEMÁTICA ACTUAL	289
6.4	COMPONENTES DE LA SALUD OCUPACIONAL	291
6.4.1	MEDICINA PREVENTIVA	291
6.4.2	MEDICINA DEL TRABAJO.....	291
6.4.3	HIGIENE INDUSTRIAL	294
6.4.4	SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	294
6.5	MARCO LEGAL COLOMBIANO SOBRE SALUD OCUPACIONAL..	294
6.6	SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES EN COLOMBIA	302
6.6.1	CAMPO DE APLICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES	303
6.6.2	CONFORMACIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES	304
6.6.3	CLASIFICACIÓN EN EL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES	305
6.6.4	PRESTACIONES Y OBLIGACIONES GENERADAS DEL SISTEMA GENERAL DE RIESGOS PROFESIONALES	306
6.7	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.....	310
6.7.1	POLÍTICA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INTEGRAL	311
6.7.2	REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	312
6.7.3	COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL COPASO	313
6.7.4	AFILIACIÓN AL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL.....	320
6.7.5	PARTICIPACIÓN DE LA EMPRESA EN EL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	320
6.7.6	COORDINADOR DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL	322
6.7.7	PANORAMA DE FACTORES DE RIESGOS.....	323
6.7.8	ELABORACIÓN DEL PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO PARA UNA OBRA	331
6.8	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SALUD OCUPACIONAL.....	340

6.8.1.	SUBPROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO ...	340
6.8.2.	SUBPROGRAMA DE HIGIENE INDUSTRIAL	341
6.8.3.	SUBPROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	342
6.8.4.	PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO.....	345
6.9	REGISTROS Y ESTADÍSTICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD Y EL AUSENTISMO	346
6.9.1	TASA DE ACCIDENTES (TA)	347
6.9.2.	ÍNDICE DE FRECUENCIA (IF).....	347
6.9.3.	ÍNDICE DE SEVERIDAD (IS)	348
6.9.4.	ÍNDICE DE LESIONES INCAPACITANTES (ILI)	348
7.	TRÁMITES RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES	351
7.1	INTRODUCCIÓN	351
7.2	LOS CURADORES URBANOS Y LAS CURADURÍAS	351
7.3	LICENCIA URBANÍSTICA.....	353
7.4	TRÁMITES PARA LA LICENCIA URBANÍSTICA	356
7.5	RECONOCIMIENTO DE EDIFICACIONES EXISTENTES	370
7.6	CERTIFICADO DE PERMISO DE OCUPACIÓN	371
7.7	EXPENSAS POR TRÁMITES ANTE CURADORES URBANOS.....	372
7.8	OTRAS ACTIVIDADES DE LOS CURADORES RELACIONADAS CON LA EXPEDICIÓN DE LICENCIAS	374
8.	ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES Y HONORARIOS RELACIONADAS CON LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN	377
8.1	INTRODUCCIÓN	377
8.2	ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESIONALES DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ARQUITECTOS SCA.....	377
8.2.1	CATEGORÍAS DE PROYECTOS PARA EL CÁLCULO DE HONORARIOS.....	378
8.2.2	COSTO DE CONSTRUCCIÓN.....	380

8.2.3	ALCANCE DE TRABAJO Y HONORARIOS DEL ESQUEMA BÁSICO, ANTEPROYECTO, PROYECTO Y SUPERVISIÓN ARQUITECTÓNICA	383
8.2.4	ALCANCE DEL TRABAJO Y PAGO DE HONORARIOS DEL DISEÑO URBANÍSTICO.....	387
8.2.5	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DE ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	389
8.2.6	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DEL CONTROL DE COSTOS.....	390
8.2.7	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS PARA PROGRAMACIÓN Y CONTROL.....	391
8.2.8	CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN.....	394
8.2.9	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS PARA LA INTERVENTORÍA	395
8.2.10	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN	398
8.2.11	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS.....	401
8.3	ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES Y VALOR MÍNIMO DE LOS SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERÍA DE ACUERDO CON LA NORMATIVA SISMORRESISTENTE COLOMBIANA.....	408
8.3.1	CALIDADES DE LOS PROFESIONALES DE ACUERDO CON LA LEY 400	409
8.3.2	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DEL DISEÑO ESTRUCTURAL.....	410
8.3.3	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DE REVISIÓN DEL DISEÑO ESTRUCTURAL	414
8.3.4	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DE LOS ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.....	416
8.3.5	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DEL DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	417
8.3.6	ALCANCE DEL TRABAJO Y HONORARIOS DE LA SUPERVISIÓN TÉCNICA	419

BIBLIOGRAFÍA.....	423
-------------------	-----

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PARTICIPACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA	32
TABLA 2. COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA SEGÚN LICENCIAS, 77 MUNICIPIOS 1990-2006	36
TABLA 3. EVOLUCIÓN DE TRANSACCIONES INMOBILIARIAS EN COLOMBIA (9 CIUDADES).....	38
TABLA 4. TRANSACCIONES INMOBILIARIAS EN MEDELLÍN Y EL ÁREA METROPOLITANA.....	39
TABLA 5. DEMANDA POTENCIAL DE VIVIENDA URBANA DEL VALLE DE ABURRÁ.....	42
TABLA 6. PRÉSTAMOS APROBADOS SEGÚN DESTINO.....	47
TABLA 7. PRÉSTAMOS ENTREGADOS SEGÚN DESTINO	48
TABLA 8. SUBROGACIONES.....	48
TABLA 9. VALOR DEL SUBSIDIO DE VIVIENDA.....	50
TABLA 10. ASIGNACIONES SUBSIDIO DE VIVIENDA 2005	51
TABLA 11. TOTAL SUBSIDIOS ASIGNADOS EN EL PAÍS (1991-2005)	51
TABLA 12. LEYES QUE REGULAN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA.....	53
TABLA 13. DECRETOS QUE REGLAMENTAN LEYES SOBRE FINANCIACIÓN DE VIVIENDA.....	54
TABLA 14. DECRETOS QUE REGLAMENTAN LEYES SOBRE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL.....	55
TABLA 15. DIFERENCIAS ENTRE LA CONSTRUCCIÓN Y LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.....	72
TABLA 16. CONCEPTO DE FECHAS DE INICIO Y TERMINACIÓN EN REDES.....	108
TABLA 17. DATOS PROYECTO EJEMPLO	112
TABLA 18. DATOS DE ENTRADA DEL PROYECTO.....	120
TABLA 19. DATOS INICIALES EJERCICIO PROPUESTO	122
TABLA 20. DATOS PROYECTO EJEMPLO	129
TABLA 21. PENDIENTE DE CD PARA ACTIVIDADES DEL PROYECTO	130

TABLA 22 OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO	131
TABLA 23 DATOS PROYECTO EJEMPLO	132
TABLA 24 TABLA OPTIMIZACIÓN PROYECTO	136
TABLA 25 INFORMES PREDETERMINADOS DE MS PROJECT.....	155
TABLA 26 CLASIFICACIÓN DE PRESUPUESTOS SEGÚN AACE.....	167
TABLA 27 ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO GENÉRICA PARA UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN	175
TABLA 28 ACTIVIDADES AGRUPADAS EN UN CAPÍTULO DE UN PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN	175
TABLA 29 FORMATO DE SISTEMA INGLÉS PARA EL CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA.....	177
TABLA 30 CÁLCULO DE CANTIDAD DE OBRA UTILIZANDO FORMATO MODIFICADO DEL SISTEMA INGLÉS	178
TABLA 31 FORMATO DEL EJE UNIVERSAL PARA LA TOMA EL CÁLCULO DE LAS CANTIDADES DE OBRA.....	179
TABLA 32 FORMATO DEL SISTEMA DE ESPACIOS O RECINTOS PARA LA TOMA EL CÁLCULO DE LAS CANTIDADES DE OBRA	180
TABLA 33 FORMATO ELABORACIÓN APU's	186
TABLA 34 CONVERSIÓN DE LONGITUD A PESO EN EL ACERO DE REFUERZO	190
TABLA 35 VOLÚMENES DE ALGUNOS MATERIALES SEGÚN SU ESTADO	191
TABLA 36 VALOR REAL DEL SALARIO PARA 2007	195
TABLA 37 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SELECCIÓN EQUIPO	198
TABLA 38 EJEMPLO ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO, INCLUYENDO CÁLCULO DE HERRAMIENTA COMO % DE LA MANO DE OBRA.....	200
TABLA 39 LISTADO DE INSUMOS Y SU INCIDENCIA EN % EN EL VALOR DEL PRESUPUESTO	209
TABLA 40 DIFERENCIAS ENTRE LA CONSTRUCCIÓN Y LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.....	226
TABLA 41 TABLA COMPARACIÓN ENTRE EL SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN Y <i>LEAN CONSTRUCTION</i>	239
TABLA 42 CLASIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	261
TABLA 43 FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO O CONSUMO DE MANO DE OBRA.....	262

TABLA 44	FORMATO SUGERIDO PARA TABULACIÓN DE DATOS SOBRE CONSUMOS DE MANO DE OBRA	269
TABLA 45	FORMATO SUGERIDO PARA LA CALIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE AFECTACIÓN	270
TABLA 46	ACCIONES DE HIGIENE INDUSTRIAL SOBRE EL AMBIENTE EN LOS NIVELES DE PREVENCIÓN APLICABLES EN SALUD OCUPACIONAL	292
TABLA 47	ACCIONES DE MEDICINA LABORAL APLICADA A LAS PERSONAS EN LOS NIVELES DE PREVENCIÓN APLICABLES EN SALUD OCUPACIONAL	293
TABLA 48	LEGISLACIÓN COLOMBIANA RELACIONADA CON LA SALUD OCUPACIONAL	297
TABLA 49	CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS SEGÚN EL TIPO DE RIESGO.....	305
TABLA 50	TABLA DE COTIZACIONES MÍNIMAS Y MÁXIMAS PARA CLASES DE RIESGO	306
TABLA 51	CONFORMACIÓN DEL COPASO SEGÚN NÚMERO DE TRABAJADORES	317
TABLA 52	CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS	323
TABLA 53	CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE ACUERDO CON LA GTC-45	326
TABLA 54	VALORACIÓN DEL GRADO DE PELIGROSIDAD.....	334
TABLA 55	ESCALAS PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES DE RIESGO QUE GENERAN ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	335
TABLA 56	FACTOR DE PONDERACIÓN	337
TABLA 57	INTERPRETACIÓN DEL GRADO DE REPERCUSIÓN	338
TABLA 58	DOCUMENTOS ADICIONALES PARA CADA CLASE DE LICENCIA.....	360
TABLA 59	VALOR DE “I” PARA EL CÁLCULO DE EXPENSAS CURADORES.....	372
TABLA 60	VALOR DE “M” PARA EL CÁLCULO DE EXPENSAS CURADORES	373
TABLA 61	VALOR DE “J” PARA EL CÁLCULO DE EXPENSAS CURADORES.....	373
TABLA 62	MODIFICACIONES A LA ECUACIÓN DE CÁLCULO DE EXPENSAS CURADORES	374
TABLA 63	ALCANCE Y EXPENSAS DE OTRAS ACTIVIDADES DE CURADORES.....	374
TABLA 64	CATEGORÍAS DE PROYECTOS, PARA EL CÁLCULO DE HONORARIOS PROFESIONALES	378
TABLA 65	CÁLCULO DEL HONORARIO BÁSICO PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO	384

TABLA 66 CÁLCULO DEL HONORARIO SEGÚN LA CATEGORÍA DEL PROYECTO	384
TABLA 67 CÁLCULO DEL HONORARIO PARA LA CATEGORÍA F	385
TABLA 68 CÁLCULO DEL HONORARIO PARA EL DISEÑO URBANÍSTICO EN PROYECTOS DE VIVIENDA	388
TABLA 69 TABLA RESUMEN DE LOS HONORARIOS PARA ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN, SEGÚN REGLAMENTO DE LA SCA	407
TABLA 70 CALIDADES, CUALIDADES Y EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES	409
TABLA 71 DISTRIBUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE DISEÑO ESTRUCTURAL...	411
TABLA 72 FACTOR DE REPETITIVIDAD DE ESTRUCTURAS.....	412
TABLA 73 PORCENTAJE DEL HONORARIO BÁSICO DE ACUERDO CON EL GRADO DE COMPLEJIDAD DE LAS ESTRUCTURAS.....	412
TABLA 74 HONORARIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL POR METRO CUADRADO.....	413
TABLA 75 HONORARIOS DE REVISIÓN DE DISEÑO ESTRUCTURAL SEGÚN EL GRADO DE COMPLEJIDAD	415
TABLA 76 GRADOS DE DESEMPEÑO DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	418
TABLA 77 PORCENTAJE DE HONORARIO BÁSICO, PARA DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, SEGÚN LA COMPLEJIDAD	418
TABLA 78 VALOR POR METRO CUADRADO DE LOS HONORARIOS DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.....	419
TABLA 79 GRADOS DE SUPERVISIÓN TÉCNICA RECOMENDADOS POR NSR-98.....	421
TABLA 80 HONORARIOS DE SUPERVISIÓN TÉCNICA CONTINUA E ITINERANTE	422

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	RELACIÓN ENTRE DESEMPLEO Y ACTIVIDAD EDIFICADORA NACIONAL	31
FIGURA 2.	CRECIMIENTO DEL PIB EN COLOMBIA Y LA CONSTRUCCIÓN	33
FIGURA 3	CRECIMIENTO DEL PIB EN COLOMBIA POR GRANDES RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA 2004-2006.....	34
FIGURA 4.	CRECIMIENTO DEL PIB SUBSECTORES EDIFICACIÓN Y OBRAS CIVILES	35
FIGURA 5.	COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA SEGÚN LICENCIAS (77 MUNICIPIOS)	35
FIGURA 6.	DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA APROBADA EDIFICACIONES (2006)	37
FIGURA 7.	UNIDADES LICENCIADAS PARA VIVIENDA (12 MESES A ENERO)....	37
FIGURA 8.	POBLACIÓN TOTAL DE ACUERDO CON SU DISTRIBUCIÓN URBANO-RURAL	40
FIGURA 9.	DÉFICIT DE VIVIENDA POR ESTRATO EN COLOMBIA (2004)	40
FIGURA 10.	DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS POR ESTRATOS DE LA POBLACIÓN COLOMBIANA (2004)	41
FIGURA 11.	FAMILIAS QUE DESEAN COMPRAR VIVIENDA, SEGÚN ESTRATO (1996-2005).....	43
FIGURA 12.	VALOR DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS ENTREGADOS	47
FIGURA 13.	EVOLUCIÓN CUENTAS AFC ABIERTAS EN EL PAÍS	49
FIGURA 14.	CANTIDAD DE SUBSIDIOS OTORGADOS POR AÑO (NO INCLUYE BANCO AGRARIO)	52
FIGURA 15	PROCESOS DE MAYOR ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA.....	58
FIGURA 16	RIESGOS MÁS NOTABLES EN LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA..	58
FIGURA 17	CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.....	58
FIGURA 18	NÍVEL DE INFLUENCIA DE LOS COSTOS DE UN PROYECTO.....	69
FIGURA 19	CICLO DE VIDA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	73
FIGURA 20	PARTICIPANTES EN LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	74

FIGURA 21	ILUSTRACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS DE LA FRAGMENTACIÓN EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	74
FIGURA 22	EJEMPLO DE PROYECTO DE OBRA PÚBLICA. CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE PORCE II	77
FIGURA 23	EJEMPLO DE PROYECTO PRIVADO (MULTIFAMILIAR DE VIVIENDA)	78
FIGURA 24	MUSEO GUGGENHEIM DE BILBAO	79
FIGURA 25	VELÓDROMO OLÍMPICO DE ATENAS.....	80
FIGURA 26	PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA PROYECTO INMOBILIARIO (ADAPTADO DEL MODELO DE ASCE)	84
FIGURA 27	PROCESO DEL DISEÑO (FRAIRE 2000).....	85
FIGURA 28	DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT	88
FIGURA 29	DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT UTILIZADO PARA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	89
FIGURA 30	DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT UTILIZADO PARA EL CONTROL DE ACTIVIDADES.....	89
FIGURA 31	DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT CON ACTIVIDADES LIGADAS	90
FIGURA 32	REPRESENTACIÓN DE LA LÍNEA DE BALANCE Y TIPOS DE HOLGURA	92
FIGURA 33	REPRESENTACIÓN DE ACTIVIDAD CON INTERRUPCIÓN EN LÍNEA DE BALANC.....	93
FIGURA 34	APLICACIÓN PRÁCTICA DE LÍNEA DE BALANCE EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	93
FIGURA 35	COMPARACIÓN DE LÍNEA DE BALANCE CON DIAGRAMA DE GANTT	94
FIGURA 36	EJEMPLO DE LA UTILIZACIÓN DE LÍNEA DE BALANCE EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	95
FIGURA 37	SOFTWARE DYNAPROJECT, UNA APLICACIÓN DE LÍNEA DE BALANCE	95
FIGURA 38	SOFTWARE DYNAPROJECT. REPRESENTACIÓN DE HOLGURAS DE INICIO EN ACTIVIDADES.....	96
FIGURA 39	SOFTWARE DYNAPROJECT. DISMINUCIÓN DE LA DURACIÓN DEL PROYECTO	96
FIGURA 40	SOFTWARE DYNAPROJECT. MEJOR VISUALIZACIÓN DE INTERRUPCIONES EN EL FLUJO DE TRABAJO	97

FIGURA 41	SOFTWARE DYNAPROJECT. CONTROL DE LA PLANIFICACIÓN A TRAVÉS DE LÍNEA DE BALANCE	97
FIGURA 42	DIAGRAMA DE VELOCIDAD O CURVA S.....	98
FIGURA 43	CURVA S UTILIZADA EN EL CONTROL DE COSTOS	99
FIGURA 44	REPRESENTACIÓN DE EVENTOS Y ACTIVIDADES EN CPM	100
FIGURA 45	REPRESENTACIÓN VARIAS ACTIVIDADES EN CPM.....	100
FIGURA 46	TIPOS DE EVENTOS EN LA DIAGRAMACIÓN CPM.....	101
FIGURA 47	REPRESENTACIÓN DE RED DE ACTIVIDADES CPM	101
FIGURA 48	REPRESENTACIÓN INCORRECTA DE RED DE ACTIVIDADES CPM POR PROBLEMAS DE DOBLE IDENTIFICACIÓN.....	102
FIGURA 49	REPRESENTACIÓN CORRECTA DE RED DE ACTIVIDADES CPM CON ACTIVIDAD FICTICIA O VIRTUAL	102
FIGURA 50	REPRESENTACIÓN INCORRECTA DE RED CPM POR REFERENCIA CIRCULAR.....	103
FIGURA 51	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ACTIVIDADES EN DIAGRAMAS DE PRECEDENCIAS.....	105
FIGURA 52	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CARÁCTER POSICIONAL DEL DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS.....	106
FIGURA 53	REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ACTIVIDADES SIMULTÁNEAS EN EL DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS.....	106
FIGURA 54	CÁLCULO DE LA DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO, PARA MODELOS CPM Y PRECEDENCIAS	110
FIGURA 55	DETERMINACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA EN LOS MODELOS CPM Y DE PRECEDENCIAS	111
FIGURA 56	EJEMPLO DE RED 5.....	114
FIGURA 57	CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES DE LAS DURACIONES DE UNA ACTIVIDAD	116
FIGURA 58	SECUENCIA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES SIN LA RESTRICCIÓN DE RECURSOS	119
FIGURA 59	SECUENCIA DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES CON LA RESTRICCIÓN DE RECURSOS.....	119
FIGURA 60	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN GRÁFICO DE RECURSOS	120
FIGURA 61	RED DE ACTIVIDADES PROYECTO POR NIVELAR.....	121
FIGURA 62	DIAGRAMA DE GANTT Y GRÁFICO DE RECURSOS PARA ACTIVIDADES EN INICIO PRIMERO.....	121

FIGURA 63	DIAGRAMA DE GANTT Y GRÁFICO DE RECURSOS PARA ACTIVIDADES EN INICIO ÚLTIMO	122
FIGURA 64	RED DE ACTIVIDADES EJERCICIO PROPUESTO	123
FIGURA 65	DIAGRAMA DE GANTT Y GRÁFICO DE RECURSOS PARA ACTIVIDADES EN INICIO PRIMERO (EJERCICIO PROPUESTO)	123
FIGURA 66	DIAGRAMA DE GANTT Y GRÁFICO DE RECURSOS PARA ACTIVIDADES EN INICIO ÚLTIMO (EJERCICIO PROPUESTO)	124
FIGURA 67	GRÁFICA DEL COSTO DIRECTO.....	125
FIGURA 68	GRÁFICA DEL COSTO INDIRECTO	126
FIGURA 69	GRÁFICA DEL COSTO TOTAL.....	126
FIGURA 70	FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE OPTIMIZACIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE LA COMPRESIÓN DE LA RED ...	128
FIGURA 71	DETERMINACIÓN DE LA RED EN PROYECTO EJEMPLO	129
FIGURA 72	VERIFICACIÓN DE LA RED DESPUÉS DE LA OPTIMIZACIÓN	131
FIGURA 73	GRÁFICO DE COSTOS EJERCICIO OPTIMIZADO.....	132
FIGURA 74	RED DEL PROYECTO SISTEMA DE PRECEDENCIAS.....	135
FIGURA 75	GRÁFICA DE COSTOS PROYECTO OPTIMIZADO.....	138
FIGURA 76	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN UTILIZANDO MS PROJECT	140
FIGURA 77	VISTA PREDETERMINADA DE MS PROJECT	141
FIGURA 78	OPCIÓN CREAR UN NUEVO PROYECTO	141
FIGURA 79	OPCIÓN CAMBIAR CALENDARIO LABORAL	142
FIGURA 80	TABLA DE ENTRADA MODIFICADA CON LOS CAMPOS SUCESORAS Y COSTO	143
FIGURA 81	ACTIVACIÓN DE NUMERACIÓN AUTOMÁTICA PARA EL PLAN DE TRABAJO.....	144
FIGURA 82	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO EN LA VISTA PREDETERMINADA (DIAGRAMA GANTT).....	144
FIGURA 83	DETALLE DE LAS DIFERENTES RELACIONES DE DEPENDENCIA ENTRE ACTIVIDADES DEL PLAN DE TRABAJO	145
FIGURA 84	DETALLE DE POSPOSICIONES POSITIVAS Y NEGATIVAS EN MS PROJECT.....	146
FIGURA 85	DETERMINACIÓN DE POSPOSICIÓN A PARTIR DE LA SELECCIÓN DE LA LÍNEA DE VÍNCULO.....	146

FIGURA 86	DETERMINACIÓN DE POSPOSICIÓN A PARTIR DE INFORMACIÓN DE LA TAREA.....	146
FIGURA 87	REPRESENTACIÓN DE HITOS EN UN DIAGRAMA DE GANTT.....	147
FIGURA 88	VISTA CALENDARIO DEL PLAN DE TRABAJO.....	147
FIGURA 89	VISTA DIAGRAMA DE RED.....	148
FIGURA 90	CONFIGURACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LOS CUADROS DEL DIAGRAMA DE RED.....	148
FIGURA 91	ASISTENTE DE DIAGRAMAS DE GANTT PARA PERSONALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE BARRAS	149
FIGURA 92	VISTA DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS	150
FIGURA 93	VISTA HOJA DE RECURSOS.....	150
FIGURA 94	VISTA TABLA DE ENTRADA	150
FIGURA 95	VISTA REDISTRIBUCIÓN DE RECURSOS	151
FIGURA 96	VISTA GUARDAR LÍNEA DE BASE	152
FIGURA 97	VISTA ACTUALIZAR PROYECTO.....	152
FIGURA 98	VISTA ACTUALIZAR PROYECTO EN EL DIAGRAMA DE GANTT MEDIANTE BARRAS DE PROGRESO	153
FIGURA 99	PORCENTAJE COMPLETADO DE LA TAREA EN LA VISTA GANTT DE SEGUIMIENTO.....	153
FIGURA 100	INTRODUCCIÓN DE VALORES REALES DE TAREAS EN VISTA ACTUALIZAR TAREA.....	154
FIGURA 101	SELECCIÓN DE VARIAS LÍNEAS DE BASE EN LA VISTA MÁS VISTAS.....	154
FIGURA 102	RESULTADO GRÁFICO DE VARIAS LÍNEAS DE BASE EN EL DIAGRAMA DE GANTT	155
FIGURA 103	CLASIFICACIÓN DE COSTOS A NIVEL INDUSTRIAL	159
FIGURA 104	GRÁFICAS DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	159
FIGURA 105	GRÁFICA DE COSTO TOTAL Y PUNTO DE EQUILIBRIO.....	160
FIGURA 106	ANÁLISIS REQUERIDOS PARA LOS DIFERENTES COSTOS DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	169
FIGURA 107	EJEMPLO DE PLANO ARQUITECTÓNICO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	171
FIGURA 108	EJEMPLO DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN.....	171
FIGURA 109	PLANO CIMENTACIONES BASE PARA EL CÁLCULO DE CANTIDAD DE OBRA EN SISTEMA INGLÉS.....	178

FIGURA 110	FORMATO DESPIECE DE REFUERZO.....	183
FIGURA 111	EJEMPLO FORMATO DE DESPIECE DE REFUERZO DILIGENCIADO.....	184
FIGURA 112	ESQUEMA DE CÁLCULO DEL COSTO DIRECTO A PARTIR DEL APU DE CADA ÍTEM DE CONSTRUCCIÓN.....	185
FIGURA 113	EJEMPLO APU ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN BASE DE DATOS COMERCIA.....	186
FIGURA 114	CÁLCULO DEL TENOR DE LADRILLO PARA EL ÍTEM DE MAMPOSTERÍA.....	189
FIGURA 115	DOS DIFERENTES FORMAS DE TRANSPORTAR EL LADRILLO QUE INFLUYEN EN EL DESPERDICIO DEL MATERIAL.....	192
FIGURA 116	ESQUEMA DE INFORMACIÓN INTEGRADA DE CONSTRUCCIÓN ...	205
FIGURA 117	LISTADO DE INSUMOS MATERIALES DE BASE DE DATOS PROGRAMA CONSTRUPLAN	206
FIGURA 118	CARACTERÍSTICAS GRÁFICAS DE BASE DE DATOS INSUMOS MATERIALES CONSTRUPLAN	207
FIGURA 119	LISTADO RESUMIDOS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS, BASE DE DATOS CONSTRUADATA.....	207
FIGURA 120	ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO, BASE DE DATOS CONSTRUADATA	207
FIGURA 121	PRESUPUESTO GENERAL POR CAPÍTULO	208
FIGURA 122	PRESENTACIÓN GENERAL DEL PRESUPUESTO	211
FIGURA 123	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE COMPRAS	215
FIGURA 124	ORDEN DE COMPRA, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL	216
FIGURA 125	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ALMACÉN E INVENTARIOS.....	216
FIGURA 126	ENTRADA DE ALMACÉN, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL	217
FIGURA 127	SALIDA DE ALMACÉN, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL	217
FIGURA 128	INVENTARIO DE ALMACÉN, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL	218
FIGURA 129	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE SUBCONTRATOS MANO DE OBRA.....	218
FIGURA 130	ACTA DE PAGO MANO DE OBRA, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	219

FIGURA 131 CONTROL DE CANTIDADES PAGADAS, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	219
FIGURA 132 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE CONTRATOS MAYORES	220
FIGURA 133 DEFINICIÓN DE CONTRATOS DE OBRA, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	221
FIGURA 134 ACTA DE PAGO DE CONTRATO MAYOR, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	221
FIGURA 135 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ALQUILER DE EQUIPO	222
FIGURA 136 TARJETA DE CONTROL DEL EQUIPO ALQUILADO, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	223
FIGURA 137 CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PAGOS.....	223
FIGURA 138 RELACIÓN DE CUENTA POR PAGAR, GENERADA A PARTIR DEL PROGRAMA CONSTRUCONTROL.....	224
FIGURA 139 APLICACIÓN DEL FENÓMENO DEL APRENDIZAJE EN LA CONSTRUCCIÓN, CASO REAL	227
FIGURA 140 CONDICIONES CLIMÁTICAS DESFAVORABLES QUE AFECTAN EL NORMAL DESARROLLO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	228
FIGURA 141 RELACIÓN ENTRE EFICIENCIA, EFICACIA Y PRODUCTIVIDAD.....	231
FIGURA 142 MODELO TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.....	235
FIGURA 143 ESQUEMA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	237
FIGURA 144 FLUJO DE TRABAJO EN UN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.....	238
FIGURA 145 UTILIZACIÓN DE UN ADECUADO SISTEMA DE TRANSPORTE DE LADRILLOS Y BLOQUE QUE ELIMINA MOVIMIENTOS INNECESARIOS Y DESPERDICIOS DE MATERIAL.....	240
FIGURA 146 DOS ESTRATEGIAS DE EJECUTAR EL MISMO PROYECTO.....	243
FIGURA 147 UTILIZACIÓN DE PREFABRICADOS EN LA CONSTRUCCIÓN.....	244
FIGURA 148 EVALUACIÓN DE CONTRATISTAS E INDICADORES DE DESEMPEÑO VISIBLES AUMENTANDO LA TRANSPARENCIA DEL PROCESO.....	246
FIGURA 149 PALETIZACIÓN DE MATERIALES EN LA ENTREGA POR EL PROVEEDOR.....	247
FIGURA 150 PÁGINA DE ACCESO A BENCHCOLOMBIA	250
FIGURA 151 CAUSAS DE APARICIÓN DE PÉRDIDAS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.....	251
FIGURA 152 DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO LABORADO EN OBRA EN COLOMBIA, DE ACUERDO CON ESTUDIO REALIZADO	255

FIGURA 153 CARTA DE BALANCE DE CUADRILLA	256
FIGURA 154 PROCESO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA DETERMINACIÓN DE CONSUMOS DE MANO DE OBRA.....	274
FIGURA 155 PIRÁMIDE NORMATIVA DE LA LEGISLACIÓN SOBRE SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA.....	295
FIGURA 156 REGLAMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD SOCIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN COLOMBIA.....	296
FIGURA 157 MODELO DE REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	312
FIGURA 158 MODELO DE ACTA DE CONVOCATORIA COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL.....	315
FIGURA 159 MODELO DE ACTA CONSTITUCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL	316
FIGURA 160 MODELO DE ACTA DEL COMITÉ PARITARIO DE SALUD OCUPACIONAL.....	319
FIGURA 161 PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECIMIENTO DEL COPASO.....	320
FIGURA 162 CLASIFICACIÓN DE RIESGOS	325
FIGURA 163 EFECTO DE LOS RIESGOS EN LA EMPRESA	330
FIGURA 164 METODOLOGÍA PARA ELABORAR EL PANORAMA DE FACTOR DE RIESGOS	332
FIGURA 165 EJEMPLO DE PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO	339
FIGURA 166 CLASIFICACIÓN DE LICENCIAS DE URBANIZACIÓN.....	356
FIGURA 167 FORMATO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE LICENCIA.....	358
FIGURA 168 TRÁMITE PARA LAS LICENCIAS DE URBANIZACIÓN.....	362
FIGURA 169 FORMATO DE PRESENTACIÓN CÁLCULOS ESTRUCTURALES	363
FIGURA 170 AVISO EN PERIÓDICO SOBRE CITACIÓN A VECINOS	365
FIGURA 171 VALLA INFORMATIVA DEL TRÁMITE COLOCADA FRENTE AL PREDIO	365
FIGURA 172 EJEMPLO DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.....	368
FIGURA 173 VALLA INFORMATIVA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	370

INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es considerada uno de los sectores con más influencia en la economía de los países y, específicamente, la construcción de vivienda se constituye en pilar fundamental del desarrollo territorial, social y económico, dado su aporte a la generación de empleo y el crecimiento económico, por el amplio número de sectores que involucra.

Las inversiones en vivienda por lo general constituyen entre el 2% y el 8% del PIB y entre el 10% y el 30% de la Formación Bruta de Capital para los países en desarrollo. El crecimiento del PIB de la construcción en Colombia ha estado por encima del nacional en los últimos 6 años (2000-2006). Sin embargo, durante el periodo comprendido entre 1996 y 2000, el sector experimentó un crecimiento negativo del PIB, muy distante del crecimiento total del PIB del país, como consecuencia de la crisis que resintió muchas empresas dedicadas a la actividad edificadora y la economía del país, poniendo en evidencia lo sensible del sector a la coyuntura económica.

La transformación de un país rural a uno con predominio de la población en asentamientos urbanos en los últimos 50 años, y las presiones que esto genera por demanda de vivienda para una población mayoritaria sin posibilidades de adquirirla, además del desarrollo de la infraestructura requerida, plantean grandes retos para gobierno y constructores.

Las anteriores consideraciones, sumadas a la necesidad de un sector que aumente progresivamente su productividad y competitividad con la utilización de nuevas tecnologías de construcción y una mejor eficiencia en todos los procesos técnicos y administrativos de obra que permitan a las empresas actuales competir en un medio globalizado, constituyen la base del desarrollo de este libro.

El conocimiento profundo del sector a través del ejercicio profesional durante varios años, complementando la formación académica con la adquisición de experiencia, y el acompañamiento posterior del sector mediante la realización de proyectos de investigación aplicada y la docencia en la Universidad EAFIT en los últimos nueve años, me ha hecho reflexionar

sobre las competencias que todo profesional dedicado a la construcción de edificaciones debería poseer.

Nuestro actual sistema de formación profesional de ingenieros, arquitectos y constructores está orientado a la adquisición de conocimientos de orden técnico, tópico de gran importancia y necesario para una adecuada gestión en obra y en empresas del sector. Sin embargo, es característica también la poca formación en aspectos administrativos, el desconocimiento y poca utilización de técnicas de planificación y los principios de gestión de la producción, sumados al desconocimiento de la legislación sobre salud ocupacional y seguridad industrial, las tarifas y alcances de las profesiones relacionadas con la construcción y los trámites necesarios para la ejecución de obras. Estos aspectos son de vital importancia para los profesionales de la construcción en su día a día y en muchos casos son abordados sin los conocimientos necesarios, generando situaciones no deseables en el desempeño final de los proyectos de construcción.

El anterior planteamiento, sumado a la oportunidad de un espacio de tiempo disponible para la producción académica, brindado por la Universidad EAFIT, permitió la concepción y desarrollo del presente texto, que está dirigido no solamente a estudiantes de pregrado de los programas de ingeniería civil, arquitectura y construcción, sino para aquellos profesionales que requieran, para mejorar su desempeño profesional, conocer o recordar temas primordiales para el adecuado ejercicio de su actividad.

Se plantean entonces tres partes para el desarrollo del contenido. En la primera, se pretende describir el entorno y el estado actual del sector de la construcción y la importancia e influencia que para la economía del país representa. En esta misma sección se plantean las diferencias de la actividad de la ingeniería de construcción frente a las prácticas de producción en la manufactura, por el enfoque inminentemente orientado hacia proyectos, con todas las diferencias y los retos que esto representa para la construcción.

Una segunda sección y la más densa del libro, se orienta a plantear la importancia de la planificación en el sector, mediante el estudio de las técnicas de planificación de proyectos, los costos y presupuestos de construcción, los principales procesos administrativos de obra, el estudio de la productividad y la adecuada gestión de la salud ocupacional y seguridad industrial, constituyéndose en fuente de consulta y de ayuda para las situaciones del día a día del sector.

Finalmente, se han incluido dos últimos capítulos sobre aspectos que tradicionalmente son desconocidos por los estudiantes y en muchos casos por los profesionales, pero que se relacionan directamente con el ejercicio profesional: los trámites requeridos para adelantar un proyecto de edificación y el alcance y tarifas sobre el ejercicio profesional de la construcción y actividades afines.

Se espera que este libro contribuya a la formación de nuevos profesionales del sector de la construcción y sea utilizado como medio de consulta de algunos de los más importantes procesos administrativos para garantizar una adecuada gestión en proyectos de edificación.

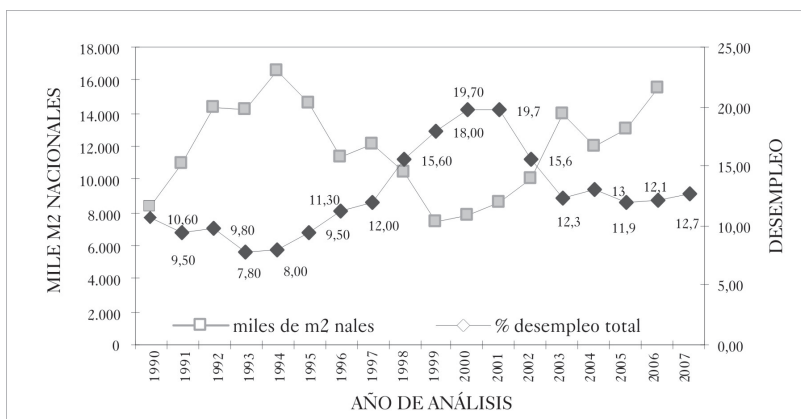
1. EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

1.1 ASPECTOS GENERALES DEL SECTOR

La construcción ha sido un sector estratégico para el país a partir de 1970, cuando el crecimiento económico comenzó a ser impulsado mediante diversos estímulos gubernamentales al sector, para después generarse una relación estrecha entre el negocio y las principales variables económicas, como el PIB, el desempleo, las tasas de interés, entre otras.

La consideración de la construcción como un sector estratégico está basada en su influencia para impulsar otros sectores económicos con los que está estrechamente ligada, dado que es un gran dinamizador de la actividad industrial y de gran impacto en la generación de empleo (figura 1).

FIGURA 1. RELACIÓN ENTRE DESEMPLEO Y ACTIVIDAD EDIFICADORA NACIONAL



FUENTE: CAMACOL

Se estima que por la construcción de cada vivienda se generan 3 nuevos empleos directos y por cada empleo directo 1.2 indirectos. El sector es intensivo en mano de obra, por cada \$ 100 de producto, 37 corresponden a salarios.

Como sector industrial, la construcción participa en un 5,2% en el total de la actividad económica del país (tabla 1).

TABLA 1. PARTICIPACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA

RAMAS DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA	% DEL PIB
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y otros servicios a las empresas	17,8
Industria manufacturera	14,5
Agropecuario, selvicultura, caza y pesca	13
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	11,2
Construcción	5,2
Otros	8,3

FUENTE: DANE, CÁLCULOS DNP

Una característica esencial del sector de la construcción es su comportamiento cíclico, dependiente de variables endógenas, como licencias de construcción y préstamos aprobados, y de factores externos derivados de la política económica (PIB, tasa real de cambio, tasas de interés, normativa vigente), que le imprimen conductas particulares al desarrollo de la actividad en cada periodo.

A mediados de 1995 se presentó una desaceleración en el sector, lo que condujo a una fuerte recesión a comienzos de 1996. Los factores que más contribuyeron en este comportamiento fueron el elevado costo del dinero, los altos impuestos, la saturación del mercado, la escasez de la tierra, la falta de financiación y los excesivos trámites.

Así, hasta mediados de 1995, la construcción en el ámbito nacional creció de manera sostenida, pero a partir del segundo semestre comenzó a decrecer en forma dramática influyendo de manera negativa en el comportamiento de actividades conexas, lo cual se evidenció en las caídas en los despachos de cemento gris, las licencias y los préstamos aprobados, y en las bajas de los costos de la construcción.

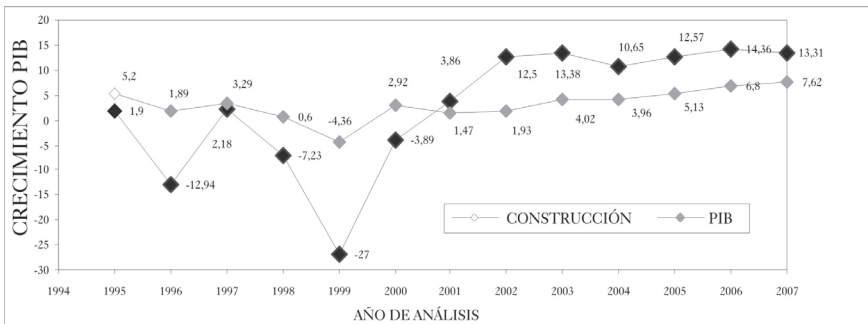
Aunque la caída en los índices del sector en el país es explicada por sus ciclos normales, existen elementos adicionales que influyeron en ella, entre ellos la supresión del crédito especializado a las corporaciones de ahorro y vivienda. La anterior situación, acompañada de las altas tasas de interés, desestimularon el consumo y la inversión en el sector, incrementando de paso las ventas de vivienda usada. Igual situación se

presentó en la ciudad de Medellín y su área metropolitana, aunque menos dramática en comparación con otras ciudades del país, puesto que los inventarios de la oferta se presentaban relativamente más manejables.

El descenso en esta actividad continuó durante 1996 y los años siguientes hasta el 2000. En este tiempo se registró una disminución de inversiones en edificación de vivienda sin precedentes en los últimos años, como resultado de las altas tasas de interés que alcanzaron niveles inimaginables, además de la baja rotación de inventario y la incertidumbre en relación con el futuro de la economía colombiana.

Actualmente, el sector de la construcción lidera la economía del país. De acuerdo con las cifras publicadas por el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), en el 2006, la economía colombiana reportó un incremento del 6,8% (figura 2). Al descomponer el crecimiento del PIB de 2006 por actividades, se observa que el mayor crecimiento correspondió a la construcción, con 14,36%. El sector reporta igual comportamiento para el primer trimestre de 2007¹, de acuerdo con los datos del DANE

FIGURA 2. CRECIMIENTO DEL PIB EN COLOMBIA Y LA CONSTRUCCIÓN

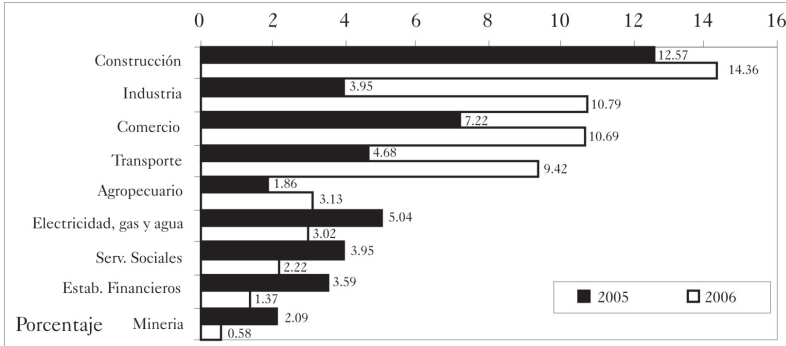


FUENTE: CAMACOL

La construcción encabeza el crecimiento por grandes ramas de actividad económica; le siguen otros sectores como comercio, industria y transporte (figura 3).

¹ La actividad de la construcción fue la primera del crecimiento del PIB en los primeros tres meses del año 2007, al aumentar 28,27 % y duplicar a la industria, el segundo sector más dinámico, con aumento del 14,59%.

FIGURA 3. CRECIMIENTO DEL PIB EN COLOMBIA POR GRANDES RAMAS DE ACTIVIDAD ECONÓMICA (2005-2006)



FUENTE: DANE

Este crecimiento del sector se vio impulsado en el 2005 principalmente por el aumento de la construcción de edificaciones compensando el decrecimiento del subsector de obras civiles que para el 2004 fue de 17,2% anual. Sin embargo, en el 2005, el crecimiento general del sector se explica por el aumento de 27,87% en la producción de obras civiles, principalmente por las inversiones en los sistemas de transporte masivo y construcción y conservación de carreteras, y de 5,43% en la producción de edificaciones, participando este último subsector en 3,5% en el PIB nacional. En el 2006, los importantes resultados del crecimiento del sector construcción pueden explicarse por el aumento del PIB del subsector edificaciones (12,14%) y el de las obras civiles (17,75%) (figura 4).

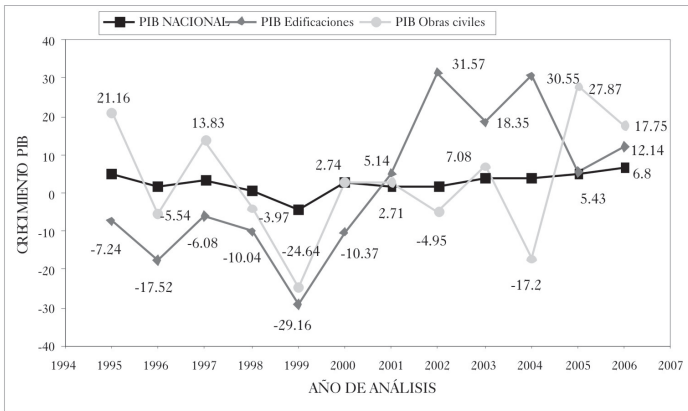
Se calcula que para el año 2010, habrá 2700 millones de individuos viviendo en las zonas urbanas de los países en desarrollo y 3500 millones en el año 2020. Anualmente, entre 12 y 15 millones de unidades familiares que requieren un número similar de viviendas, se agregan a las ciudades de estos países.

La interacción de la oferta y la demanda determinan el sistema de precios de la vivienda y, en consecuencia, la posibilidad de adquirirla. La demanda de vivienda está determinada por condiciones demográficas, como la tasa de urbanización y la formación de nuevas unidades familiares. También influyen el desarrollo del derecho de propiedad, la disponibilidad de financiamiento de viviendas y las políticas fiscales del gobierno, como los impuestos y los subsidios.

En la oferta de vivienda influye la disponibilidad de recursos como terrenos, infraestructura y materiales para construcción. También resulta afectada por la organización de la industria de la construcción, la disponibilidad de trabajadores competentes y el grado de dependencia de las importaciones.

Tanto la oferta como la demanda de vivienda resultan afectadas por el medio regulador, institucional y normativo. Así, la gran cantidad de trámites para obtener una licencia de construcción se convierte en un elevado costo transaccional que le quita dinamismo al sector.

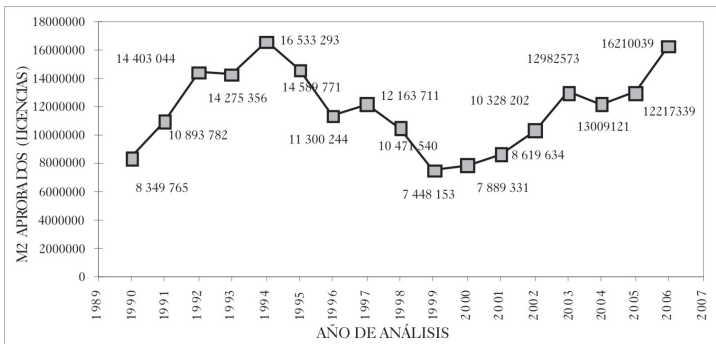
FIGURA 4. CRECIMIENTO DEL PIB SUBSECTORES EDIFICACIÓN Y OBRAS CIVILES



FUENTE: CAMACOL

1.2 PRODUCCIÓN DEL SECTOR

FIGURA 5. COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA SEGÚN LICENCIAS (77 MUNICIPIOS)



FUENTE: DANE

Desde el año 2000, época en que se obtuvieron los menores volúmenes de actividad constructora de los últimos años, la recuperación del sector se ha dado en forma progresiva. Igualmente, el número de metros cuadrados de construcción, según licencias aprobadas, se comporta positivamente desde los años más recientes (figura 5).

La participación que tiene la construcción de vivienda a nivel nacional dentro del total de la actividad constructora es alta, con porcentajes superiores al 65%, llegando en el 2002 al 82,6% (tabla 2).

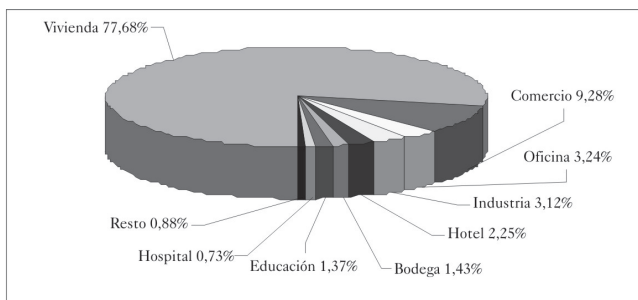
TABLA 2. COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD EDIFICADORA SEGÚN LICENCIAS, 77 MUNICIPIOS 1990-2006

AÑO DE ANÁLISIS	ÁREA APROBADA SEGÚN LICENCIAS (M ² APROBADOS)			
	TOTAL	VIVIENDA	%	OTROS DESTINOS
1990	8 349 765	6 080 325	72,82	2 269 440
1991	10 893 782	8 366 097	76,80	2 527 685
1992	14 403 044	11 630 945	80,75	2 772 099
1993	14 275 356	10 614 431	74,35	3 660 925
1994	16 533 293	12 280 171	74,28	4 253 122
1995	14 589 771	10 293 084	70,55	4 296 687
1996	11 300 244	7 601 975	67,27	3 698 269
1997	12 163 711	8 980 547	73,83	3 183 164
1998	10 471 540	7 959 440	76,01	2 512 100
1999	7 448 153	5 492 545	73,74	1 955 608
2000	7 889 331	5 772 976	73,17	2 116 355
2001	8 619 634	6 439 780	74,71	2 179 854
2002	10 328 202	8 529 807	82,59	1 798 395
2003	13 009 121	10 063 973	77,36	2 945 148
2004	12 217 339	9 243 329	75,66	2 974 010
2005	12 982 573	9 895 343	76,22	3 087 230
2006	16 210 039	12 072 331	74,47	4 137 708

FUENTE: DANE

En el 2006, la distribución del área aprobada de edificaciones por destino ratificó la tendencia de los últimos años con un 77,68% del área aprobada destinada a la construcción de vivienda, seguida de comercio (9,28%), oficinas (3,24%), industria (3,12%), hoteles (2,25%), bodegas (1,43%), educación (1,37%), hospitales (0,73%) y otros (0,88%), como se muestra en la figura 6

FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA APROBADA EDIFICACIONES (2006)



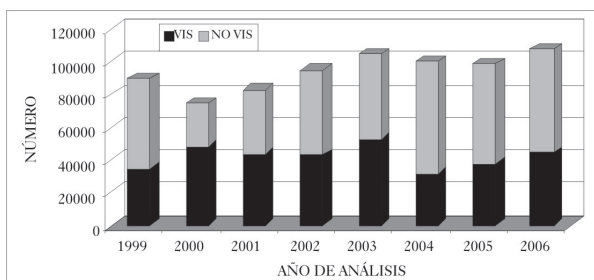
FUENTE: DANE

De acuerdo con información del DANE, el área licenciada para todos los destinos entre febrero 2005 y enero 2006 superó los 13 millones de metros cuadrados, evidenciando un crecimiento de 8,7% con respecto al mismo periodo del año anterior.

De igual forma, el metraje aprobado para vivienda en los 12 meses anteriores a enero 2006 alcanzó 10.1 millones de metros cuadrados, representando un incremento de 9,3% con respecto al 2005. El área correspondiente a la vivienda de interés social ascendió a 2.3 millones de metros cuadrados, participando con el 23%; el área restante, destinada a vivienda diferente a la social, comprendió 7.8 millones de metros cuadrados. Estas cifras representan crecimientos del 6,8% y 10% respectivamente.

Las unidades licenciadas en el último año (a enero 2006) alcanzaron 107 119 viviendas, de las cuales 44 176 fueron de interés social (41,2%) y 62 943 (58,8%) diferentes de vivienda de interés social. Esto representa un crecimiento de 11% en el número de viviendas licenciadas, 12,9% en VIS y 9,7% en las diferentes de las sociales. Este comportamiento en los últimos años puede verse en la figura 7.

FIGURA 7. UNIDADES LICENCIADAS PARA VIVIENDA (12 MESES A ENERO)



FUENTE: DANE

A partir del año 2001, la actividad inmobiliaria en el país ha venido en constante aumento. Con corte a octubre de 2005, en las principales nueve ciudades del país se realizaron 265 890 transacciones inmobiliarias por un valor de 17 459 billones de pesos, representando estas cifras un incremento del 3,93% en la cantidad y del 14,94% en el valor de las mismas (tabla 3)

TABLA 3. EVOLUCIÓN TRANSACCIONES INMOBILIARIAS EN COLOMBIA (9 CIUDADES)

AÑO DE ANÁLISIS	TRANSACCIONES INMOBILIARIAS EN COLOMBIA (9 CIUDADES ENERO - OCTUBRE)			
	Cantidad (Unidades)	Variación (%)	Valor (billones de \$)	Variación (%)
2001	189 958		7.53	
2002	225 208	18,56	10.02	33,07
2003	243 145	7,96	12.48	24,55
2004	255 844	5,22	15.19	21,71
2005	265 890	3,93	17.46	14,94

FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

El año 2005 fue un año record para la actividad inmobiliaria, especialmente el valor de los negocios alcanzó máximos históricos, debido a la valorización de los inmuebles transados y la mayor dinámica que mostraron los inmuebles no residenciales.

Las anteriores cifras demuestran el buen comportamiento del sector en los últimos meses, el cual se espera que se mantenga, considerando las actuales condiciones macroeconómicas favorables (inflación controlada, equilibrio fiscal, crecimiento económico positivo, disminución en la tasa de desempleo), aptas para la inversión a largo plazo, condiciones que a su vez permitieron las recientes reducciones en las tasas de interés, las cuales, sin duda, tienen impactos altamente positivos en el sector.

En Medellín y el área metropolitana, durante el año 2005, se realizaron un total de 61 548 negocios inmobiliarios cuyo valor ascendió a \$3.87 billones. Lo anterior significó que, en comparación con igual periodo del año anterior, las operaciones se incrementaron en un 2,91% en la cantidad y el 15,16% en el valor.

Es de resaltar el valor record que alcanzaron las transacciones inmobiliarias en Medellín y el área metropolitana durante diciembre del 2005, cuando alcanzaron un valor de 504 574 millones de pesos, cifra enorme si se compara con los \$368 750 millones de diciembre de 2004 o los \$299 588 millones de diciembre del 2003.

TABLA 4. TRANSACCIONES INMOBILIARIAS EN MEDELLÍN Y EL ÁREA METROPOLITANA

ACTIVIDAD INMOBILIARIA	2004	2005	VARIACIÓN
Cantidad	59 808	61 548	2,91%
Valor (billones de \$)	3.36	3.87	15,16%
VPT promedio (miles de \$)	56.23	62.92	11,90%

FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

1.3 DÉFICIT DE VIVIENDA EN COLOMBIA

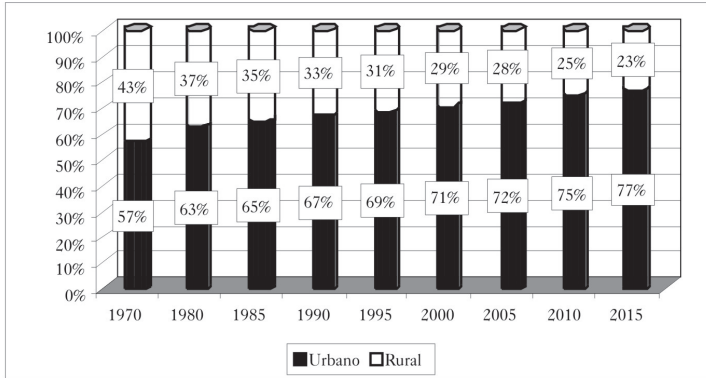
En Colombia, de acuerdo con estimaciones del Departamento Nacional de Planeación, el 30% de los hogares urbanos no cuenta con una solución de vivienda adecuada. Comparado con algunos países de la región, Colombia supera en porcentaje a Costa Rica (17%), Chile (22%) y Argentina (23%); pero es inferior al de México y Brasil con cifras del 40% y 60% respectivamente. No obstante, en la actualidad, el número de viviendas construidas por el sector formal anualmente, no alcanza a suplir los requerimientos de la formación de nuevos hogares; situación que, de no corregirse, contribuirá a presentar en un futuro mayores porcentajes de déficit.

Aspecto fundamental en la demanda de vivienda lo constituyen las necesidades de la población que crece continuamente, con ingresos familiares bajos y un déficit de unidades habitacionales que conducen al hacinamiento y a los asentamientos subnormales. Este crecimiento se refleja en el aumento de la población urbana, frente al decrecimiento a nivel rural por factores como la violencia y falta de oportunidades en el campo (figura 8).

El crecimiento demográfico, la sobrepoblación urbana y el déficit de vivienda en Colombia, en particular en Medellín y su área metropolitana, constituyen una secuencia de fenómenos crecientes que se dan cada uno como consecuencia del anterior y que implican una doble consideración: por una parte, el déficit de vivienda es preocupante por cuanto su solución

depende en gran medida del apoyo estatal a través de los subsidios; en segundo lugar, la población creciente representa una demanda potencial y es uno de los factores que se perfilan como oportunidad, pero dependiendo también de las políticas públicas de vivienda.

FIGURA 8. POBLACIÓN TOTAL DE ACUERDO CON SU DISTRIBUCIÓN URBANO-RURAL

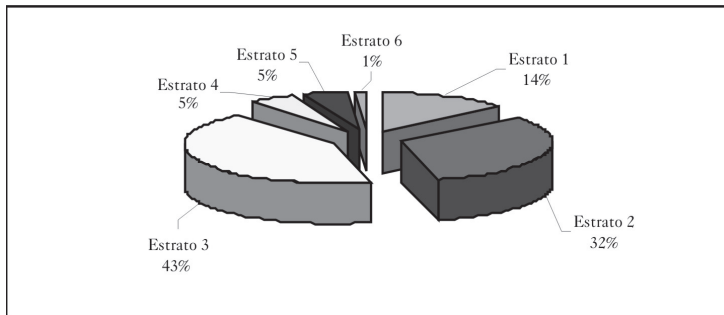


FUENTE: DNP

El déficit de vivienda en el país está considerado en 1 500 000 unidades; 180 000 en el departamento de Antioquia de las cuales 110 000 corresponden al Valle de Aburrá; así, el déficit para la ciudad de Medellín es de 78 000 viviendas.

Cada año surgen en Colombia 150 000 nuevos hogares; 18 000 en Antioquia, 12 000 en el Valle de Aburrá y 7920 en Medellín, lo que señala que el déficit acumulado tiende a aumentar si no se dan las condiciones requeridas para la construcción de vivienda, especialmente en los estratos bajos (1,2 y 3), donde se estima el déficit en un 89% del total (figura 9).

FIGURA 9. DÉFICIT DE VIVIENDA POR ESTRATO EN COLOMBIA (2004)

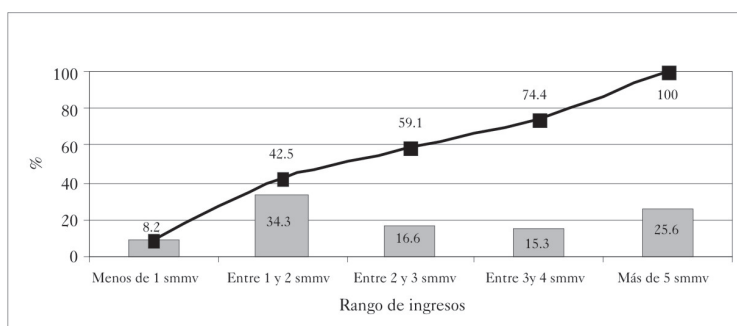


FUENTE: CAMACOL

El ingreso constituye uno de los factores que impone mayores restricciones sobre los posibles esquemas de acceso a la vivienda. La baja capacidad de compra y ahorro de un gran porcentaje de colombianos se ve agravada por la informalidad de los ingresos que les impide el acceso al sistema de crédito formal.

La distribución del ingreso presenta una alta proporción (74,4%) de habitantes con ingresos por debajo de 4 smlmv (salario mínimo legal mensual vigente). El 59,1% de los hogares tiene ingresos por debajo de 3 smlmv (figura 10).

FIGURA 10. DISTRIBUCIÓN DE INGRESOS POR ESTRATOS DE LA POBLACIÓN COLOMBIANA (2004)



FUENTE: CAMACOL

1.4 DEMANDA POTENCIAL Y EFECTIVA DE VIVIENDA

La demanda potencial de vivienda urbana la conforman todos los hogares residentes en las cabeceras municipales de una región, tengan o no deseos de adquirir vivienda. Por otro lado, la demanda efectiva la constituyen las familias que planean y tienen capacidad para adquirir vivienda, ya sea de contado o porque cumplen las condiciones financieras que actualmente exigen las entidades financieras.

De acuerdo con el censo de población realizado por el DANE y sus proyecciones, para el año 2010 se estima una población de 3 627 837 habitantes y 3 875 260 para el 2015. Los municipios de Medellín, Bello e Itagüí presentan la mayor demanda potencial (tabla 5). Por estratos, la mayor concentración de hogares se encuentra en los estratos 2 y 3, con un 37,4% y 36,4% respectivamente, equivalente a una demanda potencial de 643 380 hogares.

En estudio realizado por Camacol Antioquia y la Universidad de Medellín, en el año 2004 (Morales, M; Salazar, S; Tamayo L; Loaiza, E), sobre demanda potencial y efectiva de vivienda en el Valle de Aburrá, se determinó que la demanda efectiva es de 48 558 familias.

De este grupo, 11 827 familias (24%) prefieren adquirir vivienda usada; un 18% (8957 familias) desean adquirir vivienda nueva. Al resto de la demanda efectiva (58%, 27 774 hogares) le es indiferente adquirir vivienda nueva o usada.

De las familias del Valle de Aburrá que planean comprar vivienda, se estima que el 23,6% esperan pagar de contado; el 73,4% restante planean financiar la compra de su vivienda.

TABLA 5. DEMANDA POTENCIAL DE VIVIENDA URBANA VALLE DE ABURRÁ

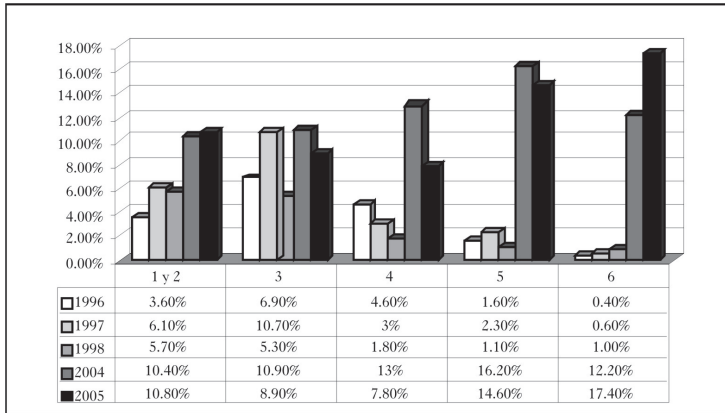
MUNICIPIO	1995	2000	2005	2010	2015
Medellín	1.895.505	2.061.743	2.227.906	2.385.419	2.539.049
Bello	306.729	364.332	419.217	466.098	502.326
Itagüí	202.236	228.175	253.168	275.447	294.626
Envigado	128.894	143.893	158.447	171.604	189.309
Caldas	58.661	64.148	69.630	74.758	79.416
Copacabana	51.031	56.412	61.726	66.583	70.814
La Estrella	43.267	48.162	52.942	57.274	60.961
Barbosa	35.861	39.435	43.033	46.330	49.129
Giradota	32.297	35.024	37.814	40.453	42.774
Sabaneta	30.261	35.746	40.074	43.871	46.856
Valle de Aburrá	2.784.742	3.077.070	3.363.957	3.627.837	3.875.260

FUENTE: DANE

De las familias que planean financiar su vivienda, solo el 17,4% puede pagar las cuotas mensuales y el 37,8% puede pagar la cuota inicial que exige el sector financiero.

Por estrato, es notoria la diferencia entre las familias que planean adquirir vivienda en los estratos altos (4, 5 y 6) y los bajos (1, 2 y 3), aunque, de acuerdo con el estudio mencionado, en los dos últimos años ambos grupos han manifestado su intención de compra, gracias a las condiciones macroeconómicas favorables (figura 11).

FIGURA 11. FAMILIAS QUE DESEAN COMPRAR VIVIENDA, SEGÚN ESTRATO (1996- 2005)



FUENTE: CAMACOL

1.5 SISTEMA DE FINANCIACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

El sistema de crédito colombiano sufrió un colapso con la caída del sistema de ahorro y vivienda UPAC. La Corte Constitucional estableció, a través de las sentencias a las demandas de la Ley 546 del 99, severas restricciones a la tasa de interés, que en la práctica y en medio del entorno macroeconómico del país, han hecho del crédito hipotecario un negocio de alto riesgo y baja rentabilidad.

Para analizar la influencia del sector financiero en la dinámica del sector, se debe establecer la situación del mercado, del sistema, y los clientes en periodos con marcadas diferencias:

1.5.1 ANÁLISIS DEL MERCADO

ANTES DEL AÑO 1998

- Oferta de vivienda con un promedio anual de 182 000 en todo el país
- Demanda estable en el periodo 1990-1994
- Otorgamiento de subsidios exclusivamente por parte del estado, con auge en el periodo 1995-1997
- Emisión de la Ley 45/90, que cambió radicalmente las condiciones del mercado.

PERIODO DE CRISIS 1998–2001

- Oferta de vivienda con un promedio anual de 65 000 en el país

- Recesión en la construcción con una contracción sustancial en la demanda originada en el colapso del sistema UPAC
- Subsidios de vivienda entregados en cabeza de las cajas de compensación, a partir del año 2000
- Traslado de la demanda de adquisición al sistema de arrendamientos
- Incremento de deudas
- Desvalorización de los inmuebles.

DESPUÉS DE 2002

- Oferta de vivienda con un promedio anual de 142 000 en todo el país
- Reactivación de la construcción y de la demanda en virtud de la estabilidad del sistema de financiación, implementación de programas gubernamentales de fomento a la vivienda VIS, impulso al otorgamiento de subsidios y estímulos tributarios a estratos altos.

1.5.2 ANÁLISIS DEL SISTEMA

ANTES DEL AÑO 1998

- Créditos en UPAC, basados en el incremento de la unidad de poder adquisitivo constante, más una tasa de interés
- Créditos en pesos, operaban con cuotas fijas e incremento anual del IPC, el excedente por el cobro de la tasa remuneratoria DTF, más una tasa de interés, se incluía al final del crédito generando ampliación del plazo.

PERIODO DE CRISIS 1998–2001

- En UVR: sistema de amortización constante basado en la Unidad de Valor Real. 1. Amortización Constante a Capital: mensualmente se amortiza una cantidad uniforme de UVR; 2. Cuota Creciente Mensual: las cuotas mensuales en cada año son decrecientes en UVR; 3. Cuota Decreciente Mensual en UVR: con variación anual.
- En pesos: sistema con cuota mensual fija liquidada con base en la DTF. Hasta 1999: tasas de interés nominal muy altas, que alcanzaron el 16%.

DESPUÉS DE 2002

- En UVR: sistema de amortización constante basado en la Unidad de valor Real:1. Amortización Constante a Capital: Mensualmente

- se amortiza una cantidad uniforme de UVR; 2. Cuota Creciente Mensual: Las cuotas mensuales en cada año son decrecientes en UVR; 3. Cuota Decreciente Mensual en UVR: Con variación anual.
- En Pesos: Sistema con cuota mensual fija liquidada con base en la DTF.

1.5.3 ANÁLISIS DE LOS CLIENTES

ANTES DEL AÑO 1998

- Características sociales: composición de familias promedio de seis a ocho personas; clientes con estabilidad de ingresos, en un 90% asalariados; ingresos hasta 4 smlmv, demanda estable en el periodo 1990-1994
- Perfil del cliente: la vivienda propia es considerada una necesidad básica, con alto sentido de pertenencia, credibilidad en el sistema de financiación, capacidad de ahorro y pago, buena relación cuota-ingreso.

PERIODO DE CRISIS 1998–2001

- Características sociales: tendencia a la disminución del grupo familiar de cuatro a seis personas, cliente con inestabilidad de ingresos por el aumento de la informalidad y el trabajo independiente.
- Perfil del cliente: la vivienda propia deja de ser considerada una necesidad básica, algunos optan por arrendar o regresar a la vivienda familiar. Por el impacto de la crisis económica, la adquisición de vivienda deja de ser prioridad para las familias. Desconfianza e inconformidad hacia el sistema de financiación, alta dificultad para acceder a los créditos por inestabilidad en los ingresos, alto nivel de endeudamiento, capacidad de ahorro muy baja o nula, se pierde el equilibrio en la relación cuota-ingreso.

DESPUÉS DE 2002

- Características sociales: unidad familiar con promedios de cuatro a seis personas, incipiente obtención de empleo, cliente con inestabilidad de ingresos, aumento del empleo independiente e informal.
- Perfil del cliente: se retoma la vivienda propia como una necesidad básica, escepticismo hacia el sistema de financiación, continúa la dificultad para acceder a los créditos, originada en el soporte de ingresos, cliente consciente de su verdadera capacidad de pago.

En conclusión, la crisis hipotecaria que condujo a una acelerada recesión de la construcción de vivienda en el país, fue causada por:

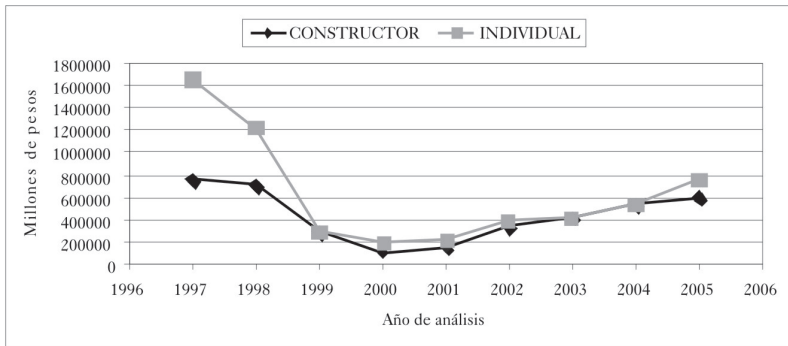
- Amarrar la corrección monetaria a la DTF a partir de 1994. Este proceso se inició en grado variable desde 1994.
- Altas tasas de interés.
- Poca prudencia y gran ambición de los compradores de finca raíz.
- Aumento exorbitante de los precios de la propiedad raíz por influencia del narcotráfico.
- El sector de la construcción participó aumentando considerablemente los niveles de precios, muy por encima de los márgenes aceptables.
- Las acciones de grupo de los enemigos del sistema UPAC ocasionaron la formación de una cultura de no pago por parte de los deudores.

Hoy en día, la situación es muy diferente a la presentada en 1998: a) UVR ligada al mismo indicador con el que se ajustan los salarios, b) prohibición a las entidades financieras de cuotas “súper mínimas” o capitalización de intereses, c) establecimiento de decretos con incentivos tributarios que estimulan la construcción de vivienda VIS, d) garantías del fondo nacional de garantías.

La población colombiana ha venido recuperando la confianza en el sistema de financiación para vivienda en los últimos años, especialmente a partir del desmonte del sistema UPAC, situación que se ha visto favorecida con la disminución de la tasa de interés propuesta por las diferentes entidades financieras desde el primer semestre de 2006.

Esta situación puede percibirse a partir de las cifras de comportamientos de los créditos y desembolsos del último año, en el cual la financiación hipotecaria continúa con una tendencia creciente, teniendo en cuenta que se tuvieron los niveles más bajos en el año 2000. En los tres primeros trimestres del año 2005, los bancos hipotecarios afiliados al ICAV (Instituto Colombiano de Ahorro y Vivienda) desembolsaron \$597 393 millones a constructores, y \$728 224 millones a individuales, cifras todavía inferiores (en pesos corrientes) incluso a las de 1998 (figura 12). Por otra parte, las mismas entidades hipotecarias entregaron \$ 7.93 billones en otro tipo de créditos, muchísimo más de lo que han entregado en años anteriores.

FIGURA 12. VALOR DE PRÉSTAMOS HIPOTECARIOS ENTREGADOS



FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

Los préstamos aprobados por las entidades financieras corresponden a las intenciones de iniciación de proyectos de los constructores, o de compra de inmuebles de los individuales.

Durante los primeros nueve meses de 2005, la cantidad de préstamos aprobados a constructores decreció en 1%, frente a los nueve primeros meses de año anterior; sin embargo, el valor de los créditos aumentó un 17,43%.

Por su parte, los préstamos aprobados a individuales aumentaron un 3,41% la cantidad y un 22,81% el valor (tabla 6).

TABLA 6. PRÉSTAMOS APROBADOS SEGÚN DESTINO

PRÉSTAMOS APROBADOS	2003		2004		2005	
	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$
Constructor	476	862 726	502	897 336	497	1 053 767
Individual	17 223	482 411	29 950	938 444	30 972	1 152 487
Otros	18 335	361 964	25 917	581 488	128 548	667 909

FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

Con relación a los desembolsos, en los primeros nueve meses del 2005, los préstamos entregados a constructores para el desarrollo de proyectos crecieron en 5,9% en la cantidad y 12,23% en el valor.

Los préstamos entregados a individuales, que representan la financiación de vivienda usada, fueron superior en un 10,85% la cantidad y un 35,11% el valor (tabla 7).

TABLA 7. PRÉSTAMOS ENTREGADOS SEGÚN DESTINO

DESEMBOLSOS CRÉDITOS	2003		2004		2005	
	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$
Constructor	1666	426 777	1899	532 295	2001	597 393
Individual	16 845	434 908	16 905	538 979	18 739	728 224
Otros	104 363	4 428 416	173 598	7 119 781	257 284	257 284

FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

La venta de vivienda nueva con financiación puede medirse mediante el número de subrogaciones. Acumulado a septiembre de 2005, la cantidad de las subrogaciones disminuyó un 23,79% y un 16,06% en el valor. La cantidad de subrogaciones de individual a individual cayó un 39,69% y su valor se redujo en 18,33% (tabla 8).

TABLA 8. SUBROGACIONES

SUBROGA- CIONES	2003		2004		2005	
	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$	CANTIDAD	MILLONES DE \$
Constructor a individual	13 395	254 479	10 351	240 053	7888	201 497
Individual a individual	657	19 920	912	28 771	550	23 496

FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

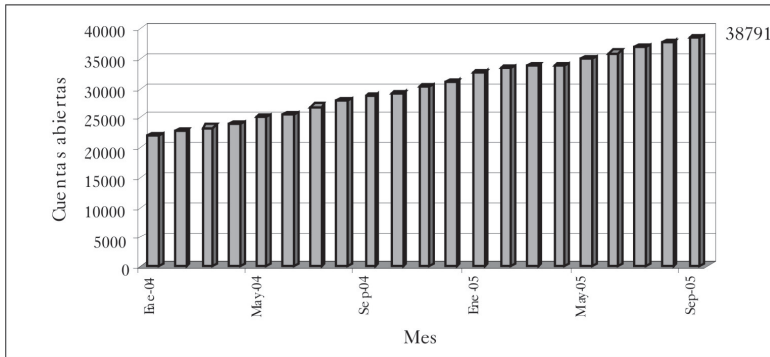
De igual forma, los mecanismos implementados para fomentar el ahorro para la adquisición de vivienda se han fortalecido. Tal es el caso de las cuentas de Ahorro y Fomento a la Construcción (AFC), con un total de 38 791 cuentas abiertas cuyo saldo, a noviembre de 2005, superó los 81 mil millones de pesos, evidenciando un crecimiento anual de 54% (figura 13).

De la misma manera, las Cuentas de Ahorro Programado creadas para facilitar la compra de vivienda de interés social en los hogares de menores recursos han aumentado tanto en número como en saldo: 21% y 4% respectivamente. Es importante fomentar estas cuentas ya que, además de ser requisito para ser beneficiario de un subsidio familiar de vivienda,

promueven la bancarización de los hogares más vulnerables económicamente.

Las cuentas de ahorro programado y AFC representan la demanda potencial efectiva de vivienda, por lo que su buen comportamiento augura, en el futuro cercano, un mayor dinamismo en el sector de la construcción.

FIGURA 13. EVOLUCIÓN CUENTAS AFC ABIERTAS EN EL PAÍS



FUENTE: LONJA DE PROPIEDAD RAÍZ DE MEDELLÍN Y ANTIOQUIA

1.6 EL SISTEMA DE SUBSIDIO FAMILIAR DE VIVIENDA

El ritmo actual de construcción de viviendas, que no supera en los mejores años 120 000 unidades, no podrá atender el crecimiento de la demanda (que se estima en cerca de 140 000 unidades al año) más el cubrimiento de una parte del déficit ya existente (que, dependiendo de la fuente, fluctúa entre 1 000 000 y 2 000 000 de unidades aproximadamente).

Una buena parte del problema proviene del bajo nivel de ingresos de un gran porcentaje de la población, que hace necesario un subsidio de parte del estado para algunas familias. En Colombia se ha optado por un modelo de subsidio orientado a la demanda, luego de presentarse problemas en el control del mismo orientado a la oferta.

El Subsidio Familiar de Vivienda es un aporte estatal en dinero o especie, otorgado por una sola vez al beneficiario, con el objeto de facilitarle el acceso a una solución de vivienda de interés social, siempre que el beneficiario cumpla con las condiciones que establecen las normas. La política de vivienda de interés social tiene cobertura nacional y se aplica en todas las zonas definidas como suelo urbano en los planes de ordenamiento territorial (Ley 388/97).

Dicho subsidio, otorgado por el gobierno, puede ser utilizado por el beneficiario en alguno de los siguientes casos: a) adquisición de vivienda nueva (tabla 9), b) construcción de vivienda en un lote propio y c) mejoramiento de vivienda.

Las entidades otorgantes del SFV son el Fondo Nacional de Vivienda, las Cajas de Compensación Familiar y el Banco Agrario en las zonas rurales.

Los recursos provenientes del gobierno para el subsidio de vivienda urbana se distribuyen de la siguiente forma:

- Bolsa ordinaria, son los recursos distribuidos departamentalmente para atender las necesidades de vivienda en todas las ciudades del país. Los hogares se postulan independientemente, sin requerir la inscripción previa de un proyecto.
- Esfuerzo territorial, recursos distribuidos departamentalmente, exclusivamente para familias de aquellos municipios clasificados en las categorías 3, 4, 5 y 6 de la Ley 617 del 2000.

TABLA 9. VALOR DEL SUBSIDIO DE VIVIENDA

		TIPO Y VALOR DE VIVIENDA				SUBSIDIO HASTA	
		TIPO	MUNICIPIOS	V / SMLM	VALOR	SMLM	VALOR
Adquisición de vivienda nueva	Construcción en sitio	1	Menos de 500 000 habitantes	0-40	16 320 000	21	8 568 000
			Más de 500 000 habitantes	0-50	20 400 000		
		2	Menos de 500 000 habitantes	41-70	28 560 000	14	5 721 000
			Todos los municipios	51-70	28 560 000		
		3	Todos los municipios	70-100	40 800 000	7	2 856 000
		4	Todos los municipios	101-135	55 080 000	1	408 000

FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

Durante el 2005 se asignaron cerca de \$649 mil millones de pesos con el propósito de subsidiar la financiación de más de 106 mil viviendas de

interés social. Este resultado demuestra un incremento en la asignación de SFV de 19% con respecto a 2004, principalmente como consecuencia de la gestión del gobierno nacional a través de Fonvivienda (tabla 10).

TABLA 10. ASIGNACIONES SUBSIDIO DE VIVIENDA 2005

ENTIDAD	ASIGNACIONES 2005	
	MILLONES DE \$	NO. VIVIENDAS
Fonvivienda	206 799	46 871
Cajas de compensación familiar	264 645	39 382
Caja promotora de vivienda militar	112 860	7166
Banco Agrario	64 437	12 711
Total subsidios	648 741	106 130

FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

De acuerdo con las estadísticas del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, desde el año 2003 se presenta un aumento constante en el número de subsidios entregados a la población colombiana. Sin embargo, las cifras actuales son inferiores a 1995, año en el cual se entregaron la mayor cantidad de subsidios en el país (tabla 11, figura 14).

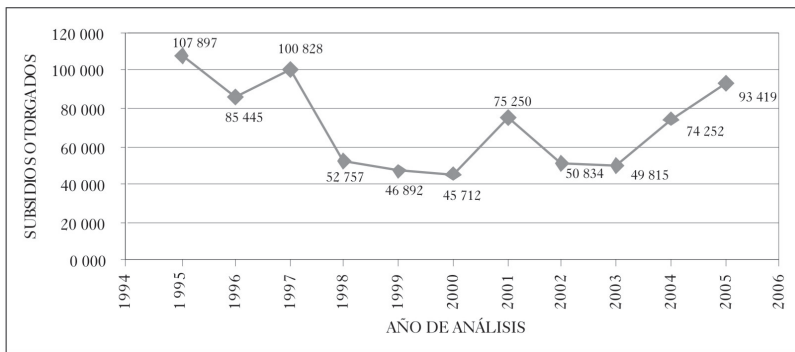
TABLA 11. TOTAL SUBSIDIOS ASIGNADOS EN EL PAÍS (1991-2005)

AÑO	CAJAS DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	INURBE-FONVIVIENDA	CAJA PROMOTORA DE VIVIENDA MILITAR	TOTAL POR AÑO
1991	59 741	17 429		
1992		40 144		
1993		48 806		
1994		73 436		
1995	33 227	70 573	4097	107 897
1996	31 922	49 465	4058	85 445
1997	39 694	58 014	3120	100 828
1998	29 165	19 791	3801	52 757
1999	20 373	21 369	5150	46 892
2000	20 069	22 108	3535	45 712
2001	39 581	32 139	3530	75 250
2002	32 178	15 018	3638	50 834
2003	24 840	20 441	4534	49 815

AÑO	CAJAS DE COMPENSACIÓN FAMILIAR	INURBE-FONVIVIENDA	CAJA PROMOTORA DE VIVIENDA MILITAR	TOTAL POR AÑO
2003	24 840	20 441	4534	49 815
2004	32 696	36 763	4793	74 252
2005	39 382	46 871	7166	93 419
TOTAL	402 868	572 367	47 422	783 101

FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

FIGURA 14. CANTIDAD DE SUBSIDIOS OTORGADOS POR AÑO (NO INCLUYE BANCO AGRARIO)



FUENTE: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL

1.7 NORMATIVIDAD DEL SECTOR

La actividad de construcción, en especial la de vivienda, es considerada como una de las más reguladas en el país. Son múltiples las figuras que asume el estado frente a la empresa constructora de vivienda y su actividad:

- La rama legislativa representada en el Congreso de la República, constituido por el Senado y la Cámara de Representantes, mediante la expedición de leyes.
- La rama ejecutiva constituida por el presidente, quien expide decretos; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, a cargo del tema de la vivienda; el Banco de la República; el Departamento de Planeación Nacional; la Superintendencia de Sociedades; las alcaldías, que expiden decretos y formulan los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial, que ponen a consideración del Concejo Municipal, quien los aprueba en último término); las gobernaciones,

y las Empresas de Servicios Públicos, que constituyen un monopolio natural proveedor de servicios públicos domiciliarios en las ciudades y se han establecido como responsables de ciertos costos (instalación de redes a cargo del constructor y prestación de servicios regulados al usuario o inversionista final) que constituyen costos fijos dentro de la estructura de costos del cliente.

- La rama judicial, representada por la Corte Constitucional, que se ha convertido para muchos en un actor de mucha importancia en el tema, dados los efectos de fallos como el correspondiente al desaparecido sistema UPAC.

Algunas de las leyes, decretos y regulaciones en torno al tema de la vivienda en Colombia, son:

TABLA 12. LEYES QUE REGULAN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

NÚMERO Y AÑO	TEMA	CONTENIDO RELACIONADO CON VIVIENDA
Ley 56 de 1985	Arrendamiento de vivienda urbana	
Ley 9 de 1989	Reforma urbana	Capítulo VI. Vivienda de interés social
Ley 3 de 1991	Sistema Nacional de vivienda de interés social	Creación del subsidio de vivienda y del INURBE
Ley 388 de 1997	Desarrollo Territorial	Capítulo X. Vivienda de interés social
Ley 400 de 1997	Normas sobre construcciones sismorresistentes	
Ley 432 de 1998	Reestructuración del fondo nacional del ahorro	
Ley 546 de 1999	Financiación de vivienda	Reliquidación de créditos en pesos, equivalencias entre UPAC y UVR
Ley 633 de 2000	Reforma tributaria	Incentivos tributarios para el desarrollo de vivienda. Reglamentación de cuentas AFC
Ley 675 de 2001	Régimen de propiedad horizontal	
Ley 708 de 2001	Transferencia de tierras	Reglamentación del subsidio en especie
Ley 790 de 2003	Supresión del INURBE	Creación del Fondo Nacional de Vivienda
Ley 795 de 2003	Reforma financiera	Leasing habitacional, cobertura contra la inflación y micro crédito inmobiliario

NÚMERO YAÑO	TEMA	CONTENIDO RELACIONADO CON VIVIENDA
Ley 812 de 2003	Ley del Plan Nacional de Desarrollo	Política Nacional de Vivienda 2002-2006
Ley 820 de 2003	Régimen de arrendamientos	

FUENTE: GUÍA LEC DE LA CONSTRUCCIÓN

TABLA 13. DECRETOS QUE REGLAMENTAN LEYES SOBRE FINANCIACIÓN DE VIVIENDA

NÚMERO YAÑO	LEY QUE REGLAMENTA	CONTENIDO
2702 de 1999	Ley 546 de 1999	Reliquidación de crédito en pesos
2703 de 1999	Ley 546 de 1999	Equivalencia entre UPAC y UVR
145 de 2000	Ley 546 de 1999	Condiciones de créditos de vivienda
146 de 2000	Ley 546 de 1999	Equivalencia de tasas para créditos en pesos
418 de 2000	Ley 546 de 1999	Consejo Superior de Vivienda
2336 de 2000	Ley 546 de 1999	Opción de readquisición de vivienda
2670 de 2000	Ley 546 de 1999	Fondo de reserva y estabilización para la cartera hipotecaria
612 de 2001	Ley 546 de 1999	Opción de readquisición de vivienda
1163 de 2001	Ley 546 de 1999	Modifica el decreto 2670 de 2000
1243 de 2001	Estatuto tributario	Devolución del IVA sobre materiales para VIS
1854 de 2001	Estatuto tributario	Devolución del IVA sobre materiales para VIS
2005 de 2001	Ley 633 de 2000	Reglamentación de las cuentas AFC
66 de 2003	Ley 795 de 2003	Cobertura contra la inflación
253 de 2003	Ley 795 de 2003	Cobertura contra la inflación
777 de 2003	Ley 795 de 2003	Leasing Habitacional
779 de 2003	Ley 795 de 2003	Leasing Habitacional
2481 de 2003	Ley 3 de 1991	Línea de redescuento de Findeter

FUENTE: GUÍA LEC DE LA CONSTRUCCIÓN

TABLA 14. DECRETOS QUE REGLAMENTAN LEYES SOBRE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL

NÚMERO Y AÑO	LEY QUE REGLAMENTA	CONTENIDO
2391 de 1989	Ley 9 de 1989	Reglamentación de las Organizaciones Populares de Vivienda
1990 de 1997	Ley 3 de 1991	Fondo de Garantías VIS
33 de 1998	Ley 400 de 1997	Reglamento de construcciones sismorresistentes
1396 de 1999	Ley 3 de 1991	Fórmula de calificación de hogares para el Subsidio Familiar de Vivienda
1133 de 2000	Ley 546 de 1999	Política de Vivienda de Interés Social
1746 de 2000	Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Crédito de Vivienda por parte de las cajas de compensación familiar
2620 de 2000	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
951 de 2001	Ley 3 de 1991, Ley 387 de 1997	Subsidio de Vivienda para hogares desplazados por la vivienda
2420 de 2001	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
2882 de 2001	Ley 3 de 1991, Ley 708 de 2001	Reglamentación transferencia de inmuebles al INURBE
2890 de 2001	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
933 de 2000	Ley 708 de 2001	Reglamentación del subsidio en especie
1354 de 2002	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
2455 de 2002	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
2480 de 2002	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
2488 de 2002	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
3227 de 202	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
216 de 2003	Ley 790 de 2003	Estructuras del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Urbano
554 de 2003	Ley 790 de 2003	Supresión del INURBE
555 de 2003	Ley 790 de 2003	Creación del Fondo Nacional de Vivienda

NÚMERO Y AÑO	LEY QUE REGLAMENTA	CONTENIDO
1042 de 2003	Ley 3 de 1991	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Rural
1846 de 2003	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana
3130 de 2003	Ley 820 de 2003	Régimen de Arrendamiento de vivienda urbana
3777 de 2003	Ley 49 de 1990, Ley 3 de 1991, Ley 546 de 1999, Ley 388 de 1997	Reglamentación del Subsidio Familiar de Vivienda Urbana

FUENTE: GUÍA LEC DE LA CONSTRUCCIÓN

1.8 SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con la definición establecida por el Ministerio de Protección Social en Colombia, el sector de la construcción, constituido por sus cuatro grandes subsectores: a) obras civiles, b) edificaciones, c) producción de materiales para la industria de la construcción y d) transporte de materiales para la construcción, es una actividad económica que se caracteriza por el dinamismo en sus procesos y el cambio constante de las condiciones de trabajo, en donde las variaciones se observan en forma proporcional con el paso del tiempo, así como la diversidad de factores de riesgo.

Como sector económico, la construcción se considera de gran capacidad para disponer de plazas de trabajo y absorber mano de obra no calificada, adicional a los técnicos, tecnólogos, profesionales y especialistas que ocupa.

Las condiciones cambiantes en los procesos constructivos durante el desarrollo de la obra generan un sector con la más alta rotación de trabajadores e inestabilidad laboral. Es normal que, anualmente, los trabajadores de la construcción tengan varios patronos y un empleo apenas parcial. Pueden llegar a alcanzar una media de 1.500 horas de trabajo al año, mientras que los trabajadores de otras actividades económicas, por ejemplo, es más probable que trabajen regularmente semanas de 48 horas y 2500 horas al año (Plan estratégico comisión nacional de salud ocupacional del sector construcción 2005–2010. Ministerio de la Protección Social, Dirección General de Riesgos Profesionales). Por la inactividad generada, es común que muchos de los trabajadores de la construcción recurran a otras actividades, ocasionando otros riesgos de salud y seguridad, adicionales a los de la construcción.

La situación del mercado actual ha generado en las empresas del sector, la reestructuración de la producción a través de la tercerización, lo que ha hecho que el proceso constructivo se realice normalmente por las modalidades de subcontratación a través de contratos civiles, al destajo, por cantidad de obra o por unidad de trabajo ejecutado, aprovechando la sobreoferta de mano de obra en el mercado, que se ve aumentada por el desplazamiento masivo de personas desde sitios de violencia hacia los grandes centros urbanos, donde se presenta la mayor actividad de construcción.

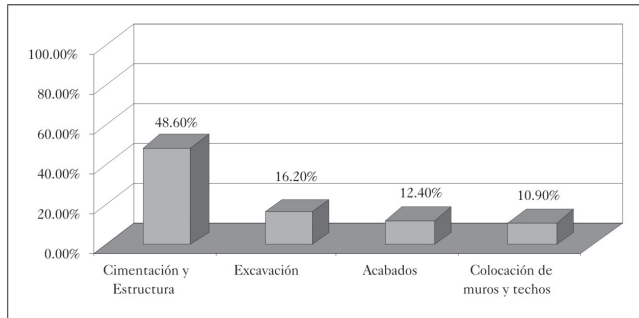
Los bajos precios de la mano de obra, en algunos casos, obligan a ayudantes, operarios, oficiales, pequeños contratistas y maestros de obra a trabajar en jornadas mayores a las estipuladas en la legislación colombiana para poder acceder a salarios equivalentes a un salario mínimo. Por la categoría de informalidad de muchos de estos empleados, no es posible acceder a la cobertura de seguridad social y a los derechos mínimos legales que se obtienen en los contratos laborales del sector formal.

La informalidad en la construcción presenta algunas características alarmantes; según la publicación de la OIT, en 2002, sobre protección social y seguridad en la industria de la construcción, dentro de la población trabajadora existen trabajando un 7% de menores entre los 7 y los 17 años, en agotadoras jornadas que igualan la de los adultos y con el agravante de que, en muchos casos, no reciben remuneración, pues trabajan con un familiar o adulto protector y sin la requerida protección en salud, higiene, seguridad y riesgos profesionales.

Como actividad, la construcción está catalogada como clase 5, la de mayor riesgo. Esto significa que el sector presenta una probabilidad tres veces mayor de producir la muerte y dos veces mayor de dejar personas lesionadas que otros sectores productivos. De acuerdo con las estadísticas generadas, no existe un proceso en la actividad de construcción que no registre un alto grado de peligrosidad para los trabajadores que lo desarrollan, siendo las de mayor riesgo, las excavaciones, trabajos en altura y el movimiento de cargas. Esta vulnerabilidad se ve aumentada por la presencia de factores como la alta rotación, en especial de los no calificados, trabajadores sin experiencia y muchos eventuales.

De acuerdo con las estadísticas del Instituto de Seguros Sociales, los procesos de mayor accidentalidad en Colombia, son los siguientes:

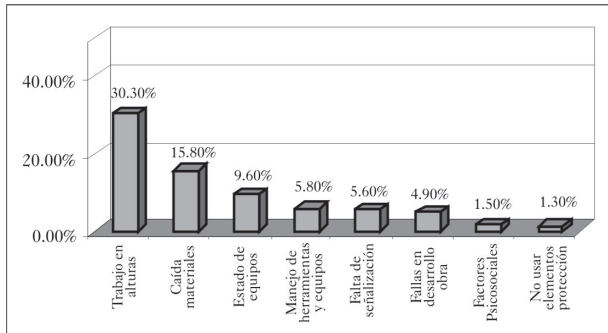
FIGURA 15. PROCESOS DE MAYOR ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA



FUENTE: INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES

Los riesgos presentes más notables son:

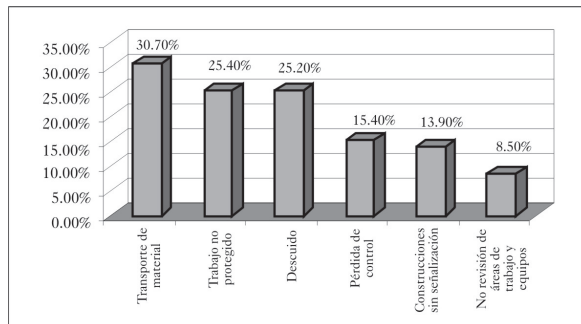
FIGURA 16. RIESGOS MÁS NOTABLES EN LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA



FUENTE: INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES

Las causas de los accidentes de los trabajadores, son:

FIGURA 17. CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA



FUENTE: INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES

1.9 CAPITAL HUMANO

Ante los nuevos retos del mercado, los expertos afirman que las empresas necesitarán desarrollar nuevas competencias para poder sobrevivir. La empresa del futuro necesita mayor capacidad de adaptación en todo sentido, sobreponerse a las circunstancias adversas del entorno, conocer su mercado, manejar esquemas efectivos de contratación y tener, en general, una estructura organizacional muy flexible. Las anteriores características son elementos fundamentales de la competitividad en las que deben hacer énfasis las empresas de construcción, al enfrentarse a un negocio que ha cambiado y que no admite debilidades.

Un limitante importante está en la formación de los profesionales de la construcción. Lo ideal, según los expertos, es contar con personas que tengan buena formación técnica y también administrativa, sin ser necesariamente un experto en cada tema, ya que se percibe que las empresas que han estado manejadas por profesionales con buena formación administrativa, además de técnica, han podido sortear mejor estas dificultades del pasado reciente.

Un fenómeno preocupante que se presenta en los últimos años es la baja remuneración salarial a los profesionales de la construcción. Sumado lo anterior a la modalidad de contratación por proyectos, cada vez mas corta, donde aparece una alta rotación de profesionales en las empresas, y la imagen aún existente de la pasada crisis, donde muchos profesionales perdieron su trabajo, rebajaron su ingreso e incluso cambiaron de actividad o salieron del país en busca de nuevas oportunidades, han influido en la baja demanda de estudiantes bachilleres en los pregrados de Ingeniería Civil de las universidades privadas del país.

Las empresas de construcción, incluyendo las de infraestructura, soportan la generación de empleo en la base de la pirámide social beneficiando a obreros con escasa o casi nula educación. Como ocurrió en la época posterior a la instauración del sistema UPAC, es evidente que hay otros sectores que estructuralmente generan más empleo y que si hubieran tenido todo el montaje dispuesto como una de las cuatro estrategias de desarrollo del gobierno de Misael Pastrana Borrero, como lo tuvo el sector de la construcción de vivienda, su capacidad de generación de empleo sería hoy mayor incluso que la del sector de la construcción, en especial de vivienda. Ahora, si la capacidad de generación de empleo

es un hecho evidente, en relación con un aporte social de las empresas de construcción, ésta funciona parcial y condicionalmente como objetivo dentro de un esquema de trabajo por proyectos ya instituido, el que le ha permitido prescindir legítima, legal y temporalmente de su mano de obra no calificada, técnica y profesional cuando el flujo de trabajo se reduce

1.10 SITUACIÓN ACTUAL DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

El comportamiento del sector de la construcción presenta ciclos constantes de expansión y recesión, afectados directamente por la variación de la demanda, fluctuaciones de las tasas de interés del sector financiero y las políticas de cada gobierno. De acuerdo con el anterior panorama, las empresas constructoras responden a los diferentes ciclos con un crecimiento o contracción, perdiéndose la continuidad de la mayoría de sus empleados y, por lo tanto, la secuencia de los esfuerzos para el desarrollo de una adecuada gestión humana.

Esta situación, representada en algunos aspectos como deficiencias en la seguridad y salud en el trabajo, poca motivación, alta rotación, entre otros, supone mayores costos de producción, pérdidas en la productividad y calidad, incumplimiento en los plazos de entrega del producto terminado, lo cual se traduce en una disminución de la competitividad para las empresas del sector. El trabajo del obrero de la construcción está siendo insuficientemente retribuido e inadecuadamente valorado en países latinoamericanos, afectando en forma directa la salud del individuo, su motivación y el resultado de lo que produce.

Con gran facilidad se crean y desaparecen empresas, que participan del mercado y posteriormente desaparecen, de acuerdo con la situación del sector. Esta es la razón por la cual no existe una continuidad en el desarrollo de programas de gestión humana en las empresas y por la cual, los responsables de los proyectos y empresas, en muchos casos, no ven necesario invertir en este aspecto.

Otra situación que se presenta es la utilización cada vez más acentuada de la figura de la subcontratación. Las empresas constructoras emplean la mano de obra suministrada por los subcontratistas quienes, a su vez, subcontratan personal para atender la ejecución de las diferentes etapas, de acuerdo con las fases del proceso constructivo. Dichos trabajadores

pertenecen, en alto porcentaje, al sector informal, el cual no reúne los requisitos mínimos legales y trabajan bajo condiciones deficientes e inaceptables.

El trabajador de la construcción en Colombia se enfrenta a una situación desfavorable en múltiples aspectos, trayendo como consecuencia una relación directa entre su bienestar y calidad de vida dentro y fuera de las obras y la productividad individual y colectiva. Los factores por mencionar son: a) inestabilidad en su puesto de trabajo, por la alta utilización de la figura de la subcontratación (en la cual se le paga al subcontratista por unidad de obra ejecutada), y por la naturaleza temporal de los proyectos; b) problemas de seguridad industrial y salud ocupacional, que hacen riesgosa la actividad de mano de obra en los proyectos de construcción. Teniendo en cuenta que el sector emplea aproximadamente el 5% de la PEA (población económicamente activa), que el impacto de la accidentalidad en el sector es del 18% y que la informalidad es de aproximadamente el 30% de la mano de obra empleada (Castiblanco, 2004), puede concluirse que el sector es uno de los que más exponen a sus trabajadores a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, c) bajos ingresos, según la encuesta de hogares del DANE, que arrojó como resultado que el 22% de los trabajadores de la construcción recibe ingresos inferiores al mínimo, el 40% recibe más de un salario mínimo y el restante 38% recibe más de 1.5 smlmv, d) insuficiente grado de escolaridad, que, comparado con trabajadores de otros sectores, muestran al trabajador de la construcción en desventaja, pues ocupan el último nivel educativo entre las nueve principales ramas de la actividad económica (Echeverri, Barón, Castiblanco, 2006), e) influencia de episodios recesivos y competencia agresiva, en el año 1995 se inició la peor crisis que el sector haya enfrentado en el país, con una contracción de la actividad del 27% en el 2000, lo que llevó a la quiebra a un importante número de empresas constructoras. Este panorama ha venido cambiando considerablemente para el sector desde ese año y en el 2006 se tuvo la mayor bonanza. Sin embargo, como los empresarios reconocen que la actividad es cíclica, las organizaciones del sector son reacias a adquirir mayores compromisos laborales que los absolutamente indispensables, dada la volatilidad del sector, lo cual agudiza la inestabilidad de los trabajadores en el mismo.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, la situación del trabajador en Colombia, similar a la de otros países latinoamericanos, no

deja de ser preocupante y las empresas, afectadas por la volatilidad, los marcados ciclos de recesión, la competencia cada vez más aguerida y márgenes cada vez menores, no realizan esfuerzos necesarios para mejorar la condición del trabajador de construcción.

Es importante reflexionar frente a los modelos de gestión existentes en las empresas constructoras, planteando acciones concretas al sector empresarial, los gremios, el estado y la academia, para mejorar la calidad de vida del trabajador de la construcción, situación que beneficiará al grupo anteriormente mencionado y mejorará la productividad y competitividad del sector.