



RESUMEN DEL CONTENIDO DE LA OBRA COMPLETA



VOLUMEN 1 – FUNDAMENTOS

I	El proyecto constructivo
II	Estructura
II-1	Orden y subdivisión
II-2	Construcción industrializada
II-3	Ordenamiento dimensional
III	Sostenibilidad
III-1	Contexto
III-2	Ecología
III-3	Economía
III-4	Factores sociales
III-5	Análisis del ciclo de vida
III-6	Reciclaje
IV	Materiales
IV-1	Materia
IV-2	Materiales técnicos
IV-3	Piedra
IV-4	Hormigón
IV-5	Madera
IV-6	Acero
IV-7	Hormigón armado
IV-8	Vidrio
IV-9	Materiales sintéticos
V	Productos de construcción
V-1	Piedras artificiales
V-2	Productos de madera
V-3	Productos de acero
V-4	Productos de vidrio
V-5	Productos sintéticos
VI	Funciones
VI-1	Ámbito
VI-2	Conducción de fuerzas (con Dr. M. Weißbach)
VI-3	Protección higrotérmica
VI-4	Protección acústica
VI-5	Protección contra incendios
VI-6	Durabilidad



VOLUMEN 2 – CONCEPCIÓN

VII	Generación de superficies
VIII	Composición de envolventes
IX	Estructuras primarias (con Dr. M. Weißbach)
IX-1	Fundamentos
IX-2	Tipos
IX-3	Deformaciones
IX-4	Cimentación

X	Métodos constructivos
X-1	Construcción de obra de fábrica
X-2	Construcción de madera
X-3	Construcción de acero
X-4	Construcción de hormigón prefabricado
X-5	Construcción de hormigón in situ
XI	Empalmes de superficies
XII	Conexiones (con Dr. M. Weißbach)
XII-1	Fundamentos del ensamble
XII-2	Conducción de fuerzas
XII-3	Procedimientos de ensamble
XII-4	Componer
XII-5	Aplicar, insertar a presión
XII-6	Ensamblar por conformación primaria
XII-7	Ensamblar por deformación
XII-8	Ensamblar por consolidación de materiales
XIII	Envolvertes exteriores
XIII-1	Fundamentos
XIII-2	Envolvertes en contacto con el terreno
XIII-3	Sistemas de hoja simple
XIII-4	Sistemas compuestos multicapa
XIII-5	Sistemas nervados
XIII-6	Envolvertes de vidrio apoyadas en puntos
XIII-7	Elementos funcionales añadidos
XIII-8	Sistemas de membrana
XIII-9	Huecos
XIV	Envolvertes interiores
XIV-1	Fundamentos
XIV-2	Separaciones horizontales
XIV-3	Separaciones verticales
XIV-4	Huecos
1	Escala
2	Sostenibilidad
3	Materiales
4	Funciones
5	Forma
6	Superficies
7	Composición
8	Métodos constructivos
9	Uniones
10	Proyecto constructivo

VOLUMEN 3 – EJECUCIÓN



VOLUMEN 4 – PRINCIPIOS



RESUMEN DEL CONTENIDO DE LA OBRA COMPLETA

VOLUMEN 1 – FUNDAMENTOS

I	El proyecto constructivo
II	Estructura
II-1	Orden y subdivisión
II-2	Construcción industrializada
II-3	Ordenamiento dimensional
III	Sostenibilidad
III-1	Contexto
III-2	Ecología
III-3	Economía
III-4	Factores sociales
III-5	Análisis del ciclo de vida
III-6	Reciclaje
IV	Materiales
IV-1	Materia
IV-2	Materiales técnicos
IV-3	Piedra
IV-4	Hormigón
IV-5	Madera
IV-6	Acero
IV-7	Hormigón armado
IV-8	Vidrio
IV-9	Materiales sintéticos
V	Productos de construcción
V-1	Piedras artificiales
V-2	Productos de madera
V-3	Productos de acero
V-4	Productos de vidrio
V-5	Productos sintéticos
VI	Funciones
VI-1	Ámbito
VI-2	Conducción de fuerzas (con Dr. M. Weißbach)
VI-3	Protección higrrotérmica
VI-4	Protección acústica
VI-5	Protección contra incendios
VI-6	Durabilidad

VOLUMEN 2 – CONCEPCIÓN

VII	Generación de superficies
VIII	Composición de envolventes
IX	Estructuras primarias (con Dr. M. Weißbach)
IX-1	Fundamentos
IX-2	Tipos
IX-3	Deformaciones
IX-4	Cimentación

X	Métodos constructivos
X-1	Construcción de obra de fábrica
X-2	Construcción de madera
X-3	Construcción de acero
X-4	Construcción de hormigón prefabricado
X-5	Construcción de hormigón in situ
XI	Empalmes de superficies
XII	Conexiones (con Dr. M. Weißbach)
XII-1	Fundamentos del ensamble
XII-2	Conducción de fuerzas
XII-3	Procedimientos de ensamble
XII-4	Componer
XII-5	Aplicar, insertar a presión
XII-6	Ensamblar por conformación primaria
XII-7	Ensamblar por deformación
XII-8	Ensamblar por consolidación de materiales
XIII	Envolvertes exteriores
XIII-1	Fundamentos
XIII-2	Envolvertes en contacto con el terreno
XIII-3	Sistemas de hoja simple
XIII-4	Sistemas compuestos multicapa
XIII-5	Sistemas nervados
XIII-6	Envolvertes de vidrio apoyadas en puntos
XIII-7	Elementos funcionales añadidos
XIII-8	Sistemas de membrana
XIII-9	Huecos
XIV	Envolvertes interiores
XIV-1	Fundamentos
XIV-2	Separaciones horizontales
XIV-3	Separaciones verticales
XIV-4	Huecos
1	Escala
2	Sostenibilidad
3	Materiales
4	Funciones
5	Forma
6	Superficies
7	Composición
8	Métodos constructivos
9	Uniones
10	Proyecto constructivo

VOLUMEN 3 – EJECUCIÓN

VOLUMEN 4 – PRINCIPIOS

CONTENIDO DEL VOLUMEN 4

1

Escala

1. Las profesiones de construcción como disciplinas técnico-creativas 4

2. La profesión de arquitecto..... 4

3. Rasgos distintivos de las profesiones de la construcción 5

4. La escala como rasgo distintivo esencial 6

5. Efectos de la escala en la naturaleza y la técnica de la construcción 9

5.1 La influencia de la escala sobre las condiciones físicas 9

5.1.1 Térmica 9

5.1.2 Dinámica..... 11

5.1.3 Gravedad 12

5.2 La influencia de la escala sobre el proyecto constructivo 13

6. La interdependencia del tamaño y la capacidad de carga 14

6.1 La influencia del plan de construcción 15

6.2 La influencia del material 17

6.3 Modelos 18

6.4 La dependencia entre la forma y su tamaño absoluto 19

6.5 El predominio de la función portante 20

7. Planes de construcción eficientes e ineficientes . 21

8. La escala en el contexto de la historia del desarrollo de formas constructivas..... 23

9. El arquitecto y el artista plástico 23

9.1 El artista y el modo cómo gestiona la gravedad .. 25

9.2 El juego provocador con el tamaño límite..... 27

9.3 La importancia de la escala para artistas y arquitectos 28

Notas 32

2

Sostenibilidad

1. Construcción, medio ambiente y cultura en la época preindustrial y contemporánea 40

1.1 La irrupción de la era industrial 41

1.2 La crisis 42

1.3 Desarrollo sostenible 43

1.4 El concepto de sostenibilidad 44

2. Diseño constructivo sostenible.....44

2.1 Del bajo consumo energético
a la sostenibilidad.....46

3. Ecología.....48

3.1 El registro de la compatibilidad medioambiental
de materiales y construcciones49

3.2 Análisis del ciclo de vida (ACV)
(Life-Cycle Assessment, LCA).....50

3.2.1 Indicadores del inventario del
ciclo de vida (Life-Cycle
Inventory Analysis, LCI)51

3.2.2 Indicadores de la evaluación
de impactos (Life-Cycle Impact
Assessment, LCIA)52

3.2.3 Etiquetado y declaraciones
de producto medioambientales
(Environmental Product
Declarations, EPD)54

4. Economía.....54

4.1 Dificultades metodológicas.....55

4.2 Vida útil56

4.3 Ciclo de vida.....57

4.4 Costes del ciclo de vida58

5. Asuntos sociales y culturales.....59

5.1 Accesibilidad60

5.2 Adaptabilidad.....60

5.3 Salud y comodidad.....60

5.4 Molestias para las zonas limítrofes61

5.5 Mantenimiento.....61

5.6 Seguridad/protección61

5.7 Procuración de materiales y servicios62

5.8 Implicación de los interesados
(Stakeholder Involvement)62

5.9 Calidad estética.....62

Notas63

**1. La importancia del material para el diseño
y la construcción66**

1.1 Algunas definiciones.....66

1.2 El concepto de adecuación al material.....68

1.3 Materiales industriales modernos.....69

1.4 Riqueza colectiva y compulsión
menguante de eficiencia.....70

1.5 Construcción compuesta.....70

1.6 „Diseño de materiales”71

2. Material y sostenibilidad.....73

Materiales

3. La ciencia de materiales al servicio del proyecto constructivo	74
4. Propiedades y estructura de los materiales	75
5. Materia	76
5.1 Fuerzas de cohesión	76
5.1.1 Enlace atómico.....	77
5.1.2 Enlace iónico	77
5.1.3 Enlace metálico.....	78
5.1.4 Enlaces de valencia secundarios	79
5.2 Cristales	79
5.3 Materiales orgánicos	81
6. Aspectos generales relacionados con la construcción	82
6.1 Interfaces	83
6.2 Deformaciones.....	84
6.2.1 como resultado del cambio de temperatura	85
6.2.2 como resultado de la fuerza.....	85
6.2.3 como resultado de otros factores	89
6.3 Rotura.....	89
6.4 Procesos de descomposición	90
6.5 Impacto del fuego	92
7. Materiales minerales	93
7.1 Roca natural	94
7.2 Roca artificial.....	94
7.2.1 Principio técnico básico	94
7.2.2 Roca artificial fabricada por el aglomeramiento por adsorción	97
7.2.3 Roca artificial cerámica	98
7.2.4 Roca artificial fabricada con aglomerantes no hidráulicos	99
7.2.5 Roca artificial fabricada con aglomerantes hidráulicos	100
7.3 Comportamiento deformacional	103
7.4 Productos de construcción	104
7.5 Propiedades relevantes para el diseño	106
8. Materiales metálicos	109
8.1 Principio técnico básico	110
8.2 Comportamiento deformacional	112
8.3 Productos de construcción	113
8.4 Propiedades relevantes para el diseño	118
9. Materiales orgánicos	120
9.1 Madera.....	121
9.1.1 Estructura material.....	121
9.1.2 Principio técnico básico	124
9.1.3 Comportamiento deformacional	125
9.1.4 Productos de construcción	127

9.1.5 Propiedades relevantes para el diseño	133
10. Materiales compuestos	135
10.1 Hormigón armado	135
10.1.1 Principio técnico básico.....	135
10.1.2 Comportamiento deformacional	137
10.1.3 Comportamiento ante el fuego	138
10.1.4 Durabilidad.....	139
10.1.5 Propiedades relevantes para el diseño....	139
11. Los principales grupos de materiales adecuados para la construcción en comparación mutua.....	140
11.1 Rendimiento funcional frente a huella ecológica.....	141
11.2 Conductividad térmica	143
11.3 Capacidad de carga.....	146
11.3.1 Resistencia mecánica.....	148
11.3.2 Rigidez, comportamiento deformacional en función de la carga	150
11.3.3 Relación entre resistencia mecánica y densidad aparente.....	151
11.4 Análisis del ciclo de vida	152
Notas	159
1. Definiciones	168
1.1 Las funciones principales.....	169
1.2 Las subfunciones constructivas	171
2. Asignación de funciones parciales a componentes o capas.....	172
3. Principios de solución para el cumplimiento de las subfunciones constructivas.....	174
Notas	175
1. La forma como parámetro de diseño determinante	178
2. Forma y función.....	179
2.1 Forma y fuerza	179
2.1.1 Redirección de fuerzas	180
2.1.2 Consideración comparativa de esfuerzos axiales y flectores.....	182
2.1.3 La forma de equilibrio libre de flexión.....	183
2.1.4 Limitaciones prácticas	186
2.2 Diseñar con formas de equilibrio y formas flectadas	188
2.3 Hábitos de diseño	192

Funciones

4

Forma

5

- 3. El predominio del ortoedro..... 192**

- 4. Propiedades del ortoedro 194**
 - 4.1 Efectos de la carga externa..... 194
 - 4.2 Efectos del esfuerzo interno 196
 - 4.3 Efectos de la protección contra la lluvia..... 197
 - 4.4 El cubrimiento 198
 - 4.5 Proporciones de intercolumnios200
 - 4.6 La adición de células espaciales201
 - 4.7 Modularidad203
 - 4.8 Fabricación204
 - 4.9 Condicionantes económicos.....204

- 5. El cubrimiento plano205**
 - 5.1 Condiciones estáticas205
 - 5.2 Tipos de ejecución constructiva206
 - 5.3 El apilamiento vertical208
 - 5.4 El modelo de la arquitectura
 clásica adintelada208

- 6. Transición al cubrimiento abovedado210**

- 7. El cubrimiento abovedado 211**
 - 7.1 El tipo constructivo de la basílica 211
 - 7.1.1 Neutralización de los empujes de la
 bóveda mediante tirantes internos 212
 - 7.1.2 Apoyo por estribado exterior 213
 - 7.1.3 Estribado en forma de muros diafragma .. 213
 - 7.1.4 La basílica medieval 215
 - 7.1.5 La evolución hacia alturas cada
 vez más grandes 217
 - 7.1.6 La introducción del arbotante 221
 - 7.1.7 La introducción del doble arbotante 223
 - 7.1.8 El sistema global conceptual
 de la basílica abovedada 223
 - 7.2 El cambio de rumbo en la época moderna 224
 - 7.3 La consumación del tipo basilical por Gaudí..... 226
 - 7.4 El avance definitivo hacia la forma pura
 de equilibrio en la arquitectura moderna..... 230

- 8. El origen constructivo de las formas
de edificio tradicionales 231**

- 9. La nueva libertad formal: un llamamiento.....232**
 - 9.1 Innovaciones técnicas y de proyecto..... 233
 - 9.2 Las consecuencias: la proliferación
 de formas no ortogonales..... 234
 - 9.3 La disciplina de diseño con formas
 arquitectónicas no elementales 235
 - 9.4 Métodos de diseño con soporte digital 236
 - 9.5 ¿Qué debemos hacer? 236
 - 9.6 Significación sociocultural..... 237
 - 9.7 El estado actual..... 240

9.8 El concepto de economía inteligente..... 240

Notas 243

1. El edificio como conjunto de superficies254

2. La creación de capas u hojas bidimensionales ..255

**3. La continuidad funcional de
capas bidimensionales256**

4. Medidas para evitar o simplificar juntas.....257

**5. La creación de capas bidimensionales
continuas.....258**

6. El teselado de la superficie260

**7. Características especiales de capas
bidimensionales curvas.....262**

7.1 Elementos de partida: cintas, barras,
placas, bloques 263

7.2 Curvatura.....265

7.3 Superficies desarrollables y no desarrollables...266

7.4 La cúpula.....268

7.5 Superficies de geometría no elemental.....268

8. Nuevas posibilidades.....272

8.1 Herramientas digitales 272

8.2 Serie industrial e individualización.....272

8.3 Métodos digitales de planificación273

8.4 Métodos de fabricación con control digital..... 274

Notas 275

Superficies

1. Composición de componentes envolventes278

2. Variantes básicas de composición.....280

2.1 Componentes de una sola hoja281

2.1.1 Característica de diafragma282

2.1.2 Tipos de ejecución283

2.2 Componentes monohoja con trasdosado
adicional284

2.2.1 Posición exterior del trasdosado
adicional284

2.2.2 Conflictos funcionales de objetivos286

2.2.3 Variantes de ejecución287

2.2.4 Aislamiento acústico, protección
contra incendios.....292

2.3 Componentes de doble hoja.....293

2.3.1 Dilemas constructivos inherentes293

2.3.2 Diferentes ubicaciones en el espacio295

Composición

- 2.4 Sistemas compuestos multicapa 296
 - 2.4.1 Principio de funcionamiento 297
 - 2.4.2 Aislamiento acústico, protección
contra la humedad 299
- 2.5 Sistemas nervados 299
 - 2.5.1 Principio de funcionamiento 300
 - 2.5.2 Jerarquización de los elementos
portantes..... 300
 - 2.5.3 Ejecución constructiva 302
 - 2.5.4 Múltiples niveles de nervios
escalonados 305
 - 2.5.5 Simbiosis entre el nervio y la hoja 306
 - 2.5.6 Diferentes posiciones de instalación 307
 - 2.5.7 Aislamiento acústico, protección
contra incendios..... 307
- 2.6 Sistemas de membrana 308
- Notas 310

- 1. Fundamentos..... 314**
- 2 Métodos constructivos de pared y
de esqueleto 314**
 - 2.1 Definición de los métodos constructivos
de pared 314
 - 2.2 Definición de los métodos constructivos
de esqueleto 316
 - 2.3 Método constructivo y material 316
- 3. Características de las construcciones de pared. 318**
 - 3.1 Estabilización mediante contrafuertes 321
 - 3.2 Estabilización mediante diafragmas
transversales 322
 - 3.3 Reparto de cargas..... 325
 - 3.4 Huecos de pared..... 326
 - 3.5 El papel de los forjados 333
 - 3.5.1 Arriostramiento mediante
forjados de vigas 333
 - 3.5.2 Arriostramiento mediante forjados
diafragma 335
 - 3.5.3 Arriostramiento mediante vigas
perimetrales 336
- 4. Métodos constructivos de pared en
diferentes materiales..... 336**
 - 4.1 Métodos constructivos de pared en
obra de fábrica 336
 - 4.2 Métodos de construcción de pared
en madera 338
 - 4.2.1 Construcción de empalizada..... 339
 - 4.2.2 Construcción de poste y tablón 339
 - 4.2.3 Construcción de blocao 342

4.2.4 Métodos modernos de construcción de pared en madera maciza.....	344
4.2.5 Construcción de entramado de madera ...	348
4.2.6 Construcción nervada de madera.....	353
4.3 Métodos de construcción de pared en hormigón armado.....	359
4.3.1 Reparto de cargas.....	360
4.3.2 Forjados de losa.....	361
4.3.3 Reglas de diseño.....	361
4.3.4 Vigas de gran canto	363
4.3.5 Tipos de ejecución	364
5. Métodos de construcción de esqueleto.....	368
5.1 Efectos sobre la transferencia de cargas.....	369
5.1.1 La lógica estática de la columna.....	370
5.1.2 Construcción de esqueleto como construcción ligera.....	374
5.1.3 Método constructivo y material	374
5.2 El arriostramiento horizontal	375
5.2.1 Soporte horizontal de elementos portantes verticales	375
5.2.2 La transmisión de cargas horizontales en el nivel del forjado	377
5.2.3 Ejecución de puntos fijos	385
5.2.4 Disposición de los puntos fijos en el plano horizontal	392
5.2.5 Disposición de los puntos fijos en el plano vertical	399
6. Métodos de construcción de esqueleto en diferentes materiales	401
6.1 Métodos de construcción de esqueleto en madera	401
6.1.1 Columna continua	403
6.1.2 Columna empalmada	404
6.1.3 Métodos de construcción modernos de esqueleto de madera	407
6.2 Métodos de construcción de esqueleto de acero	418
6.2.1 Primeros edificios con esqueleto de hierro.....	419
6.2.2 Primeros rascacielos.....	426
6.2.3 El desarrollo de los aceros modernos.....	428
6.2.4 Moderna construcción de esqueleto de acero	429
6.3 Estructuras de esqueleto de hormigón.....	443
6.3.1 Primeros edificios de hormigón armado...	443
6.3.2 Fusión monolítica de elementos portantes.....	445
6.3.3 Losa bidireccional apoyada en todo su perímetro	448
6.3.4 La losa plana apoyada en puntos.....	448

9 Uniones

6.3.5 Construcción prefabricada	452
Notas	456
1. Conexiones – una definición.....	470
2. El principio constructivo	473
3. La transmisión de fuerzas en el espacio	478
4. El principio de la transmisión de fuerza.....	480
4.1 Bloqueo positivo o por forma.....	481
4.2 Bloqueo material	482
4.3 Bloqueo por fuerza.....	483
5. Tecnología de conexión.....	486
5.1 Componer	488
5.2 Rellenar	491
5.3 Aplicar o insertar a presión	491
5.3.1 Atornillar	492
5.3.2 Clavar	500
5.4 Unir por conformación primaria	501
5.5 Unir por deformación	503
5.6 Unir consolidando materiales	505
6. Geometría de la conexión.....	511
6.1 Geometría y transmisión de fuerzas	512
6.2 Geometría e higrotérmica	515
7. Mecánica de la transmisión de fuerzas.....	516
7.1 Transmisión de compresión	517
7.2 Transmisión de tracción	527
7.3 Transmisión de esfuerzo cortante.....	542
7.4 Transmisión de flexión	549
8. Tolerancias.....	563
Notas	566

10 Diseño constructivo

1. El concepto y el proceso del proyecto constructivo en el contexto del proyecto general.....	570
2. Ordenamiento y subdivisión de las estructuras constructivas	574
2.1 Composición aditiva de estructuras de edificios.....	575
2.2 Órdenes modulares	576
3. Principios de efecto y de solución para el cumplimiento de las subfunciones constructivas	579
3.1 Continuidad del principio de efecto	580

3.2 Gradualidad del principio de efecto.....581

3.3 Las funciones parciales en la superficie 581

 3.3.1 Protección contra la humedad581

 3.3.2 Protección contra el viento,
 estanqueidad al aire601

 3.3.3 Protección térmica.....601

 3.3.4 Protección acústica 614

 3.3.5 Protección contra incendios.....622

 3.3.6 Durabilidad626

 3.3.7 Conducción de fuerzas, soporte633

3.4 Las funciones parciales en la junta640

 3.4.1 Dificultades en la zona de la junta.....640

 3.4.2 Prevención de juntas en el proyecto.....643

 3.4.3 Principios de sellado en la junta.....643

 3.4.4 Geometría de la junta.....649

Notas658

Índice668

Bibliografía722

Procedencia de ilustraciones726

Anexo

