

# Contenido

<b>Prólogo a la segunda edición. Versión 3.0.</b> .....	xiii
<b>Prólogo a la primera edición.</b> .....	xv
<b>Introducción</b> .....	xvii
<b>Utilidades de la versión 3.0 de Turbo Structure 1996</b> .....	xxi
<b>Instrucciones para la instalación y ejecución de los programas contenidos en los disquetes</b> .....	xxv
<b>Capítulo 1. Cálculo por computadora y diseño por plotter o impresora de estructuras de hormigón armado</b>	
Generalidades .....	1
La utilidad de la informática en el cálculo de estructuras .....	2
Ventajas e inconvenientes de los programas de cálculo estructural	3
El plotter o trazador: una herramienta muy útil en el cálculo de estructuras .....	4
<b>Capítulo 2. Metodología utilizada para el cálculo de estructuras</b>	
Introducción a la teoría básica del cálculo de estructuras de hormigón armado por computadora .....	7
Método de las deformaciones para estructuras hiperestáticas ....	7
Fórmulas de MOHR sin asiento vertical .....	8
Fórmulas de MOHR con asiento vertical .....	10
Nuevo convenio de momentos (y de signos de los giros) .....	12
Rigidez de una barra .....	14
Reacciones y esfuerzos cortantes .....	14
El método de GEHLER .....	17
Procedimiento de TAKABEYA .....	18
Normas EH-91 establecidas para los cálculos realizados por computadora .....	20
Programas que calculan con extremada rapidez .....	20

El intérprete, el compilador y el lenguaje máquina .....	21
Bases para el cálculo de las estructuras de hormigón .....	21
Fórmulas resultantes para estructuras hiperestáticas .....	22
<b>Capítulo 3. Programas contenidos en los disquetes</b>	
Introducción .....	37
Programa principal .....	40
Instalación del programa .....	40
Programas secundarios .....	41
Programa soportes .....	41
Programa forjado .....	42
<b>Capítulo 4. Cálculo de vigas de hormigón armado</b>	
Descripción de los programas de cálculo .....	43
Programa de errores .....	44
Resultados obtenidos .....	45
Ingreso de datos y ejemplos prácticos .....	45
Cálculo de la viga más económica (opción «RETURN») .....	45
Cuadro de parámetros preliminares al cálculo .....	46
Número máximo de tramos de viga .....	47
Subrutina «Dibuja viga» .....	47
<b>Capítulo 5. Comienza el cálculo de vigas</b>	
Cómo calcular estructuras .....	49
Cálculo de una viga sencilla por medio del programa VIGA ....	49
Forma de cargar en la computadora el programa VIGA .....	50
Copia de seguridad del disco .....	51
Creación de un subdirectorío para almacenar los programas de cálculo .....	51
Instalación automática de los programas que contiene el disquete ..	52
Introduzca mayúsculas y prepare la impresora .....	53
Cuadro de parámetros .....	54
Importancia de los datos fijos que componen el cuadro de parámetros .....	55
Valores de cálculo de las acciones; coeficientes de sollicitación de cargas .....	57
«Menú» a escoger .....	57
Características del programa VIGA .....	59
Viga uniforme de dimensiones prefijadas .....	63
Ejemplo de cálculo de una viga sin voladizos .....	66
¿Desea imprimir la viga (S/N)? .....	71
Viga con un solo voladizo derecho de canto reducido .....	74
Viga con cargas puntuales y dos voladizos .....	76
Viga con el canto reducido al espesor del forjado .....	80
Introducción de datos .....	81
Viga con voladizo izquierdo y carga uniforme .....	83
Viga defectuosamente dimensionada .....	85
Viga con dos voladizos embutidos en el forjado .....	88
Viga empotrada en ambos extremos .....	90
Impresora con carro ancho o estrecho .....	95

**Capítulo 6. Cálculo de la viga óptima**

La opción «RETURN» .....	101
Fijación de la cuantía para obtener la viga óptima .....	106
Viga empotrada en un extremo y apoyada en el otro .....	110
Selección del procedimiento para calcular la viga óptima .....	113
Hipótesis de cálculo para tramos cargados-descargados .....	119
Vigas planas .....	127
Carga y momento flector que transmite la viga a los soportes ...	127
Viga sometida a cargas puntuales y numeración de los soportes .	132
Cargas uniformes y puntuales que varían en cada tramo de la viga.	135
Viga de doce tramos y dos voladizos .....	137

**Capítulo 7. Cálculo de pórticos de hormigón armado**

Programa principal .....	145
Características generales .....	146
Tipo de computadora utilizado .....	147
Primer ejemplo .....	147
Breve resumen de las instrucciones necesarias para el manejo de los programas de cálculo de estructuras de hormigón .....	148
Cómo cargar el disco en la computadora .....	148
Comienza el cálculo .....	149
Segundo ejemplo de cálculo de un pórtico .....	160
Cálculo de un proyecto tipo de hormigón armado .....	167
Diseño de una planta tipo .....	169
Cómo se calcula un proyecto .....	169
Cálculo de los forjados que inciden en el pórtico .....	170
Planta tipo .....	170
Cálculo de un pórtico de hormigón .....	171
Cargas uniformes .....	172
Cargas puntuales .....	172
Empuje del viento .....	172
Separación media entre pórticos .....	173
Datos fijos grabados en disco .....	173
Cálculo previo de los forjados que soporta el pórtico .....	174
Datos introducidos para dibujar el forjado .....	177
Introducción de datos por consola .....	180
Cargas que transmite el forjado al pórtico .....	183
Activación del programa PORTICO.EXE .....	185
Número máximo de pisos admitidos por el programa .....	186
Cálculo de pórticos con soportes comunes .....	187
Resultados obtenidos en el pórtico 1-2-3-4 .....	189
Cálculo de los pórticos principales .....	190
Vigas tipo .....	196
Cálculo del pórtico 9-10-11-12 .....	198
Números asignados a los pilares .....	201
Configuración del pórtico 13-14-15-16 .....	205
Cuadro de soportes .....	212
Pórtico de 20 plantas .....	218
Pórticos sometidos a la acción del viento .....	232
Introducción de la fuerza del viento en la computadora .....	235

Pórtico sometido a la acción sísmica .....	236
Cargas sísmicas .....	236
Coeficiente <i>c</i> .....	237
Coeficiente <i>d</i> .....	238
Carga vertical en las ménsulas sometidas a acciones sísmicas ....	245
Carga sísmica horizontal en cada planta .....	246
Cómo se introducen las cargas sísmicas en la computadora .....	247
Pórtico con los pilares predimensionados .....	250
Pórtico con cargas puntuales y vigas diferenciadas .....	256
Pórtico con cargas gravitatorias muy dispares y pilares predimen- sionados .....	262
Vigas delineadas con impresora de carro ancho .....	269
Cambio de la anchura de carro en la impresora .....	270
Despiece de la armadura .....	277
Cálculo de un pórtico de tres plantas .....	279
Pórtico compuesto de vigas planas .....	287
Pórtico de momentos y cargas .....	287
Rapidez en el cálculo y la delineación .....	291
Delineación de las vigas con una impresora de carro ancho .....	294

**Capítulo 8. Ejercicios resueltos de cálculo de estructuras y salida por impresora**

I. Cálculo de vigas. Orden: C:\>VIGA <ENTER> .....	299
II. Cálculo de pórticos. Orden: C:\HORMIGON>PORTICO1 <ENTER> C:\HORMIGON>TURBO <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SISMICO</span> <ENTER> .....	317
III. Cálculo de forjados. Orden: C:\HORMIGON>FORJ.<ENTER> .....	379
IV. Cálculo de soportes o pilares. Orden: C:\>HORMIGON>PIL.<ENTER> .....	389

**Capítulo 9. El plotter o trazador gráfico**

Introducción a los plotters o trazadores gráficos .....	399
Cómo conectar el plotter o trazador a su microcomputadora ...	400
Automatización de las órdenes para configurar un puerto en serie	403
Forma de imprimir vigas por medio del plotter o trazador .....	404
Activación del plotter o trazador de planos .....	407
La opción ACTIVA .....	411
La opción VIGA.PLOTTER .....	412
La opción PILAR.PLOTTER .....	413
Ejemplo práctico de cálculo para delinear con plotter .....	415
<b>Distribución de las vigas y pilares en un plano plotter</b> .....	419
Generalidades .....	419
Cálculo y almacenamiento en el disco duro de los archivos plotter	420
Creación y grabación de los archivos plotter .....	423
Selección de los archivos plotter creados .....	425
Selección de una viga plotter .....	426
Distribución de las vigas en el plano .....	426
Viga invisible que se utiliza para crear espacios vacíos .....	426

Forma de activar el plano de vigas .....	427
El programa PLOTT1.TXT escrito en lenguaje máquina.....	428
Explicación detallada de cómo se obtienen los archivos y gráficos plotter.....	428
<b>Dibujo de muros mediante plotter</b> .....	432
Iniciando el cálculo de muros .....	432

## Capítulo 10. Metodología y técnicas para programar con un plotter o trazador de planos

Generalidades .....	441
Subrutinas que controlan el movimiento de la pluma en el plano	442
Cómo obtener un gráfico con el plotter o trazador .....	444
Activación del archivo de gráficos PLOTT1.TXT .....	446
Cómo conectar el plotter o trazador a su computadora .....	447
Activación del programa plotter: PLOTT1.TXT.....	448
Ejemplos prácticos que manejan algunas subrutinas del plotter ..	450
Subrutina PLOT .....	451
Subrutina SIMBOLO .....	452
Subrutina NUMERO .....	452
Subrutina ESCALA .....	453
Subrutina LINEA .....	454
Subrutina EJES .....	454
Archivo principal y subrutinas PLOTTER .....	455
Cómo crear un gráfico o línea quebrada con ejes X, Y a escala: Programa PL1.BAS .....	456
Subrutina PLOT.....	459
Subrutina BUFF .....	461
Subrutina PDMP .....	462
Subrutina SIMBOLO .....	463
Subrutina NUMERO .....	464
Subrutina CIRCULO .....	465
Subrutina RAYA .....	466
Subrutina DE SIMBOLOS ESPECIALES .....	467
Subrutina ESPECIAL .....	468
Subrutina ESCALA .....	469
Subrutina LINEA .....	471
Subrutina EJES .....	472
Subrutina PROGRAMA .....	474
Ejemplos prácticos de manejo del plotter .....	475

## APENDICES

### Apéndice I. Errores y anomalías en la programación

Anomalías en la programación de pórticos .....	487
Errores más frecuentes en la programación .....	488
Datos que exceden la memoria de la computadora .....	488
Ahorro de memoria y el error 7 .....	489
Otros tipos de errores más corrientes .....	491
Errores producidos por mal dimensionamiento .....	492

**Apéndice II. Normas e instrucciones que deben utilizarse para el cálculo de proyectos de hormigón en masa o armado y ejecución de obras según los diferentes países iberoamericanos**

Introducción .....	494
España .....	495
México .....	497
Venezuela .....	497
Chile .....	498
Colombia .....	500

**Apéndice III. Algunos fabricantes de plotters o trazadores**

Glosario de términos .....	505
----------------------------	-----

Indice .....	511
--------------	-----