

Universidad de Castilla - La Mancha

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA
AGRÍCOLA DE CIUDAD REAL



ESTUDIO DE OPTIMIZACIÓN PARA EL DISEÑO
DE PÓRTICOS BIARTICULADOS DE CUBIERTA
POLIGONAL

EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS

JESÚS MORA MURILLO

DIRECTORES:

D. JESÚS ANTONIO LÓPEZ PERALES

D. PEDRO JESÚS ALCOBENDAS COBO

Octubre, 2002

*A todos los que me han
apoyado y han confiado en mí. Sobre todo a
mis padres por su esfuerzo, y a Ana, por su
ayuda y apoyo a lo largo de la carrera.*

AGRADECIMIENTOS

Para que un proyecto Fin de Carrera salga a la luz, además del esfuerzo del alumno, es necesaria la ayuda de los directores. Por lo que doy mis agradecimientos a D. Pedro Jesús Alcobendas Cobo, y muy en especial a D. Jesús Antonio López Perales, que es quien más trabajo y dedicación ha prestado.



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
III. BASES DEL TRABAJO	6
IV. MANEJO DEL PROGRAMA	13
1. Generador de pórticos	14
1.1. Selección de ficheros	14
1.2. Datos obra	14
1.3. Menús para la creación y edición de pórticos	15
1.4. Correas	16
1.5. Visualización	18
2. Metal 3D	20
2.1. Nudos	20
2.2. Descripción de perfiles	21
2.3. Edición de hipótesis	23
2.4. Pandeo	24
2.5. Pandeo lateral	26
2.6. Flecha límite	28
2.7. Cálculo	29
V. COMENTARIO DE SOLICITACIONES	31
1. Pórticos de 20 m de luz	35
1.1. Pendiente 10 %	35
1.1.1. Altura de pilares 5 m	35
1.1.2. Altura de pilares 6 m	37
1.1.3. Altura de pilares 7 m	40
1.2. Pendiente 20 %	43
1.2.1. Altura de pilares 5 m	43
1.2.2. Altura de pilares 6 m	45
1.2.3. Altura de pilares 7 m	47
2. Pórticos de 25 m de luz	51



2.1. Pendiente 10 %	51
2.1.1. Altura de pilares 5 m	51
2.1.2. Altura de pilares 6 m	53
2.1.3. Altura de pilares 7 m	55
2.2. Pendiente 20 %	57
2.2.1. Altura de pilares 5 m	57
2.2.2. Altura de pilares 6 m	60
2.2.3. Altura de pilares 7 m	62
3. Pórticos de 30 m de luz	65
3.1. Pendiente 10 %	65
3.1.1. Altura de pilar 5 m	65
3.1.2. Altura de pilar 6 m	67
3.1.3. Altura de pilar 7 m	69
3.2. Pendiente 20 %	71
3.2.1. Altura de pilar 5 m	71
3.2.2. Altura de pilar 6 m	73
3.2.3. Altura de pilar 7 m	75
4. Pórticos de 35 m de luz	78
4.1. Pendiente 10 %	78
4.1.1. Altura de pilares 5 m	78
4.1.2. Altura de pilares 6 m	80
4.1.3. Altura de pilares 7 m	82
4.2. Pendiente 20 %	84
4.2.1. Altura de pilares 5 m	84
4.2.2. Altura de pilares 6 m	86
4.2.3. Altura de pilares 7 m	88
5. Pórticos de 40 m de luz	91
5.1. Pendiente 10 %	91
5.1.1. Altura de pilares 5 m	91
5.1.2. Altura de pilares 6 m	93
5.1.3. Altura de pilares 7 m	95
5.2. Pendiente 20 %	97



5.2.1. Altura de pilares 5 m	97
5.2.2. Altura de pilares 6 m	99
5.2.3. Altura de pilares 7 m	101
VI. RESUMEN DE QUIEBROS ÓPTIMOS	104
1. Quiebros óptimos para pórticos biarticulados	105
2. Quiebros óptimos para pórticos biempotrados	106
VII. GRÁFICAS	107
1. Pórticos de 20 m de luz	109
1.1. Pendiente 10 %	109
1.1.1. Altura de pilares 5 m	109
1.1.2. Altura de pilares 6 m	113
1.1.3. Altura de pilares 7 m	117
1.2. Pendiente 20 %	121
1.2.1. Altura de pilares 5 m	121
1.2.2. Altura de pilares 6 m	125
1.2.3. Altura de pilares 7 m	129
2. Pórticos de 25 m de luz	133
2.1. Pendiente 10 %	133
2.1.1. Altura de pilares 5 m	133
2.1.2. Altura de pilares 6 m	137
2.1.3. Altura de pilares 7 m	141
2.2. Pendiente 20 %	145
2.2.1. Altura de pilares 5 m	145
2.2.2. Altura de pilares 6 m	149
2.2.3. Altura de pilares 7 m	153
3. Pórticos de 30 m de luz	157
3.1. Pendiente 10 %	157
3.1.1. Altura de pilar 5 m	157
3.1.2. Altura de pilar 6 m	161
3.1.3. Altura de pilar 7 m	165
3.2. Pendiente 20 %	169
3.2.1. Altura de pilar 5 m	169



3.2.2. Altura de pilar 6 m	173
3.2.3. Altura de pilar 7 m	177
4. Pórticos de 35 m de luz	181
4.1. Pendiente 10 %	181
4.1.1. Altura de pilares 5 m	181
4.1.2. Altura de pilares 6 m	185
4.1.3. Altura de pilares 7 m	189
4.2. Pendiente 20 %	193
4.2.1. Altura de pilares 5 m	193
4.2.2. Altura de pilares 6 m	197
4.2.3. Altura de pilares 7 m	201
5. Pórticos de 40 m de luz	205
5.1. Pendiente 10 %	205
5.1.1. Altura de pilares 5 m	205
5.1.2. Altura de pilares 6 m	209
5.1.3. Altura de pilares 7 m	213
5.2. Pendiente 20 %	217
5.2.1. Altura de pilares 5 m	217
5.2.2. Altura de pilares 6 m	221
5.2.3. Altura de pilares 7 m	225
VIII. CONCLUSIONES	229
IX. BIBLIOGRAFÍA	232
X. ANEJOS	235