**i.e.t.c.c.**
**División de Cálculo**

# estructuras
## Escalera helicoidal

**E-20**

### objeto:

Cálculo de los corrimientos y de los esfuerzos en una escalera helicoidal formada por dos vigas zancas helicoidales unidas por una serie de peldaños horizontales.

### datos:

Coordenadas de los nudos. Sección, momentos de inercia y momento de rigidez a torsión de las vigas zancas y de los peldaños. Cargas aplicadas. Descripción de los apoyos.

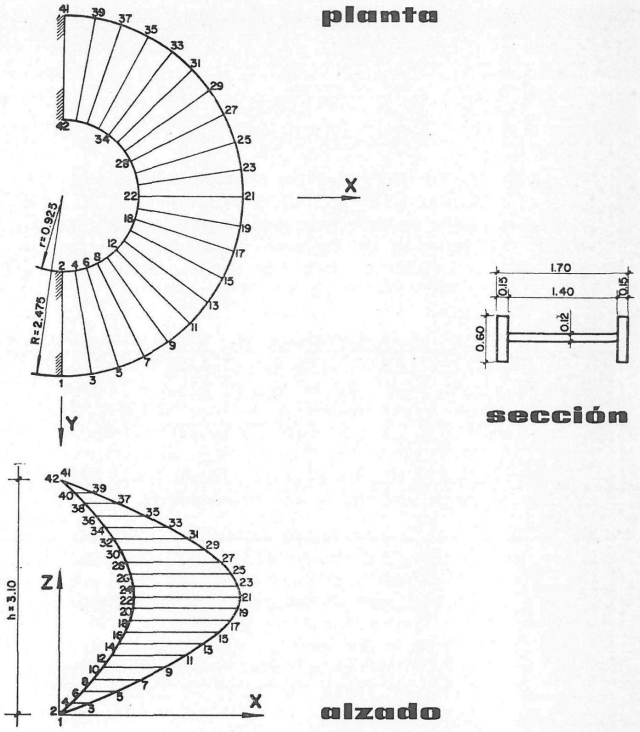
### presentación de datos:

Mediante envío de un croquis en el que figuren todos los necesarios.

### resultados:

Para cada nudo se dan los tres corrimientos y los tres giros, que definen la estructura deformada. Para cada arranque de cada barra se dan los esfuerzos axil, cortante, torsor y flectores, que definen el estado tensional.

### observaciones:




**i.e.t.c.c.**
**División de Cálculo**

# estructuras
## Emparrillado espacial

**E-21**

### objeto:

Cálculo de los corrimientos en los nudos y esfuerzos axiles en las barras de un emparrillado espacial de nudos articulados, sometido a fuerzas aplicadas en los nudos.

### datos:

Coordenadas de los nudos. Secciones de las barras. Cargas aplicadas en los nudos. Descripción de los apoyos.

### presentación de datos:

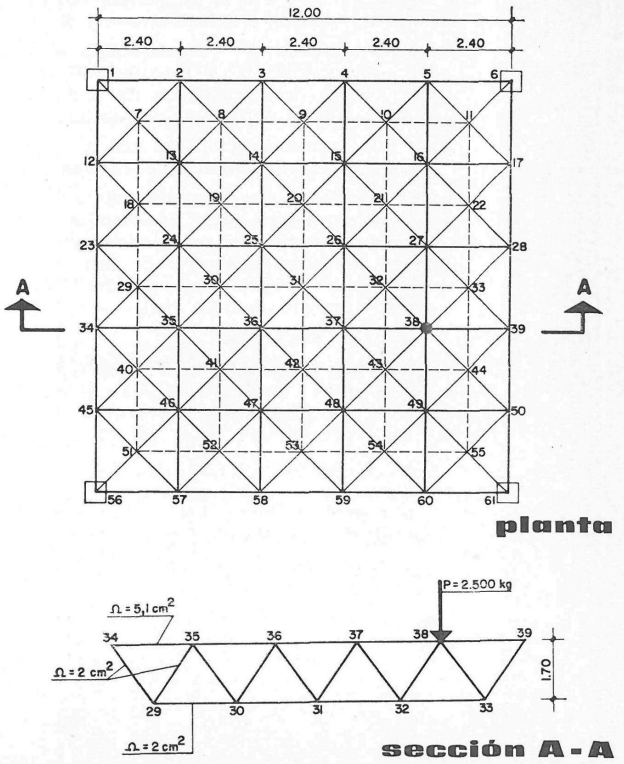
Mediante un croquis en el que figuren todos los datos necesarios, o bien rellenando impresos especiales que se facilitarán gratuitamente.

### resultados:

Corrimientos (en las tres direcciones) de los nudos. Esfuerzos axiles en las barras.

### observaciones:

El grado de hiperestaticidad, interna o externa, de la estructura, puede ser cualquiera.




© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

HIPOTESIS DE CARGA NUM. 1

DESPLAZAMIENTO DE NUDOS

| NUDO | DIRECCION X | DIRECCION Y | DIRECCION Z | GIRO X | GIRO Y | GIRO Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 3 | 0.00001 | -0.00001 | -0.00003 | 0.00019 | 0.00012 | -0.00001 |
| 4 | -0.00000 | -0.00001 | -0.00000 | 0.00007 | 0.00000 | -0.00001 |
| 5 | 0.00004 | -0.00004 | -0.00011 | 0.00026 | 0.00020 | -0.00003 |
| 6 | -0.00000 | -0.00002 | -0.00001 | 0.00010 | 0.00000 | -0.00003 |
| 7 | 0.00007 | -0.00010 | -0.00023 | 0.00027 | 0.00027 | -0.00006 |
| 8 | -0.00001 | -0.00005 | -0.00002 | 0.00010 | 0.00001 | -0.00006 |
| 9 | 0.00010 | -0.00016 | -0.00038 | 0.00026 | 0.00031 | -0.00009 |
| 10 | -0.00001 | -0.00007 | -0.00003 | 0.00007 | 0.00004 | -0.00009 |
| 11 | 0.00012 | -0.00024 | -0.00054 | 0.00024 | 0.00034 | -0.00013 |
| 12 | -0.00002 | -0.00009 | -0.00004 | 0.00004 | 0.00008 | -0.00013 |
| 13 | 0.00013 | -0.00031 | -0.00070 | 0.00020 | 0.00036 | -0.00016 |
| 14 | -0.00002 | -0.00011 | -0.00006 | 0.00001 | 0.00013 | -0.00016 |
| 15 | 0.00011 | -0.00039 | -0.00083 | 0.00016 | 0.00037 | -0.00019 |
| 16 | -0.00002 | -0.00012 | -0.00007 | -0.00001 | 0.00018 | -0.00019 |
| 17 | 0.00009 | -0.00044 | -0.00094 | 0.00011 | 0.00037 | -0.00021 |
| 18 | -0.00001 | -0.00013 | -0.00008 | -0.00001 | 0.00022 | -0.00021 |
| 19 | 0.00005 | -0.00048 | -0.00100 | 0.00006 | 0.00038 | -0.00022 |
| 20 | -0.00001 | -0.00014 | -0.00009 | -0.00001 | 0.00025 | -0.00022 |
| 21 | 0.00000 | -0.00049 | -0.00103 | -0.00000 | 0.00038 | -0.00023 |
| 22 | 0.00000 | -0.00014 | -0.00009 | -0.00000 | 0.00026 | -0.00023 |
| 23 | -0.00005 | -0.00048 | -0.00100 | -0.00006 | 0.00038 | -0.00022 |
| 24 | 0.00001 | -0.00014 | -0.00009 | 0.00001 | 0.00025 | -0.00022 |
| 25 | -0.00009 | -0.00044 | -0.00094 | -0.00011 | 0.00037 | -0.00021 |
| 26 | 0.00001 | -0.00013 | -0.00008 | 0.00001 | 0.00022 | -0.00021 |
| 27 | -0.00011 | -0.00039 | -0.00083 | -0.00016 | 0.00037 | -0.00019 |
| 28 | 0.00002 | -0.00012 | -0.00007 | 0.00001 | 0.00018 | -0.00019 |
| 29 | -0.00013 | -0.00031 | -0.00070 | -0.00020 | 0.00036 | -0.00016 |
| 30 | 0.00002 | -0.00011 | -0.00006 | -0.00001 | 0.00013 | -0.00016 |
| 31 | -0.00012 | -0.00024 | -0.00054 | -0.00024 | 0.00034 | -0.00013 |
| 32 | 0.00002 | -0.00009 | -0.00004 | -0.00004 | 0.00008 | -0.00013 |
| 33 | -0.00010 | -0.00016 | -0.00038 | -0.00026 | 0.00031 | -0.00009 |
| 34 | 0.00001 | -0.00007 | -0.00003 | -0.00007 | 0.00004 | -0.00009 |
| 35 | -0.00007 | -0.00010 | -0.00023 | -0.00027 | 0.00027 | -0.00006 |
| 36 | 0.00001 | -0.00005 | -0.00002 | -0.00010 | 0.00001 | -0.00006 |
| 37 | -0.00004 | -0.00004 | -0.00011 | -0.00026 | 0.00020 | -0.00003 |
| 38 | 0.00000 | -0.00002 | -0.00001 | -0.00010 | 0.00000 | -0.00003 |
| 39 | -0.00001 | -0.00001 | -0.00003 | -0.00019 | 0.00012 | -0.00001 |
| 40 | 0.00000 | -0.00001 | -0.00000 | -0.00007 | 0.00000 | -0.00001 |
| 41 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 42 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

ESFUERZOS EN LAS BARRAS

| I | J | AXIL | CORTANTE 2 | CORTANTE 1 | TORSOR | FLECTORI 1 | FLECTORJ 1 | FLECTORI 2 | FLECTORJ 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | 0.323 | 0.484 | -1.591 | 0.226 | 2.420 | -1.755 | 0.027 | 0.175 |
| 2 | 4 | -3.462 | -0.601 | -0.014 | 0.104 | 0.252 | -0.249 | -0.168 | 0.040 |
| 3 | 4 | -0.033 | -0.016 | 0.062 | 0.005 | -0.055 | -0.042 | -0.177 | 0.153 |
| 3 | 5 | 0.332 | 0.585 | -1.383 | 0.046 | 1.782 | -1.204 | 0.087 | 0.158 |
| 4 | 6 | -3.235 | -0.930 | 0.055 | 0.017 | 0.263 | -0.275 | -0.171 | -0.027 |
| 5 | 6 | -0.301 | -0.003 | 0.095 | 0.008 | -0.079 | -0.068 | -0.176 | 0.172 |
| 5 | 7 | 0.323 | 0.407 | -1.203 | -0.030 | 1.216 | -0.713 | 0.063 | 0.108 |
| 6 | 8 | -2.955 | -0.971 | 0.116 | -0.068 | 0.270 | -0.294 | -0.134 | -0.072 |
| 7 | 8 | -0.434 | 0.042 | 0.112 | 0.011 | -0.089 | -0.084 | -0.088 | 0.153 |
| 7 | 9 | 0.302 | 0.083 | -1.036 | -0.058 | 0.721 | -0.287 | -0.002 | 0.037 |
| 8 | 10 | -2.636 | -0.852 | -0.160 | -0.130 | 0.274 | -0.308 | -0.087 | -0.094 |
| 9 | 10 | -0.439 | 0.101 | 0.121 | 0.012 | -0.093 | -0.094 | 0.036 | 0.120 |
| 9 | 11 | 0.273 | -0.260 | -0.876 | -0.064 | 0.293 | 0.073 | -0.072 | -0.036 |
| 10 | 12 | -2.286 | -0.696 | 0.184 | -0.161 | 0.278 | -0.317 | -0.048 | -0.100 |
| 11 | 12 | -0.384 | 0.158 | 0.326 | 0.011 | -0.095 | -0.100 | 0.157 | 0.087 |
| 11 | 13 | 0.235 | -0.561 | -0.718 | -0.062 | -0.068 | 0.368 | -0.134 | -0.101 |
| 12 | 14 | -1.908 | -0.558 | 0.186 | -0.165 | 0.283 | -0.323 | -0.023 | -0.095 |
| 13 | 14 | -0.309 | 0.207 | 0.328 | 0.010 | -0.095 | -0.104 | 0.259 | 0.061 |
| 13 | 15 | 0.191 | -0.802 | -0.560 | -0.053 | -0.364 | 0.598 | -0.181 | -0.154 |
| 14 | 16 | -1.508 | -0.453 | 0.168 | -0.148 | 0.291 | -0.327 | -0.012 | -0.084 |
| 15 | 16 | -0.231 | 0.245 | 0.130 | 0.008 | -0.095 | -0.106 | 0.339 | 0.041 |
| 15 | 17 | 0.141 | -0.981 | -0.401 | -0.041 | -0.595 | 0.763 | -0.215 | -0.195 |
| 16 | 18 | -1.090 | -0.378 | 0.133 | -0.116 | 0.300 | -0.328 | -0.010 | -0.070 |
| 17 | 18 | -0.153 | 0.272 | 0.130 | 0.006 | -0.095 | -0.107 | 0.395 | 0.027 |
| 17 | 19 | 0.086 | -1.100 | -0.241 | -0.026 | -0.760 | 0.861 | -0.236 | -0.224 |
| 18 | 20 | -0.659 | -0.331 | 0.085 | -0.073 | 0.309 | -0.327 | -0.016 | -0.055 |
| 19 | 20 | -0.077 | 0.289 | 0.131 | 0.003 | -0.094 | -0.108 | 0.428 | 0.020 |
| 19 | 21 | 0.029 | -1.159 | -0.080 | -0.009 | -0.860 | 0.894 | -0.244 | -0.240 |
| 20 | 22 | -0.221 | -0.308 | 0.029 | -0.025 | 0.317 | -0.323 | -0.026 | -0.039 |
| 21 | 22 | 0.000 | 0.295 | 0.131 | -0.000 | -0.094 | -0.108 | 0.440 | 0.018 |
| 21 | 23 | -0.029 | -1.159 | 0.080 | 0.009 | -0.894 | 0.860 | -0.240 | -0.244 |
| 22 | 24 | 0.221 | -0.308 | -0.029 | 0.025 | 0.323 | -0.317 | -0.039 | -0.026 |
| 23 | 24 | 0.077 | 0.290 | 0.131 | -0.003 | -0.094 | -0.108 | 0.429 | 0.020 |
| 23 | 25 | -0.086 | -1.100 | 0.241 | 0.026 | -0.861 | 0.760 | -0.223 | -0.236 |
| 24 | 26 | 0.659 | -0.331 | -0.085 | 0.073 | 0.327 | -0.309 | -0.055 | -0.016 |
| 25 | 26 | 0.153 | 0.272 | 0.130 | -0.006 | -0.095 | -0.107 | 0.394 | 0.027 |
| 25 | 27 | -0.141 | -0.981 | 0.401 | 0.041 | -0.763 | 0.595 | -0.195 | -0.215 |
| 26 | 28 | 1.090 | -0.378 | -0.133 | 0.116 | 0.328 | -0.300 | -0.070 | -0.010 |
| 27 | 28 | 0.231 | 0.245 | 0.130 | -0.008 | -0.095 | -0.106 | 0.339 | 0.041 |
| 27 | 29 | -0.191 | -0.802 | 0.560 | 0.053 | -0.598 | 0.364 | -0.154 | -0.181 |
| 28 | 30 | 1.508 | -0.453 | -0.168 | 0.148 | 0.327 | -0.291 | -0.084 | -0.012 |
| 29 | 30 | 0.309 | 0.206 | 0.128 | -0.010 | -0.095 | -0.104 | 0.259 | 0.061 |
| 29 | 31 | -0.235 | -0.561 | 0.718 | 0.062 | -0.368 | 0.068 | -0.101 | -0.134 |
| 30 | 32 | 1.908 | -0.558 | -0.186 | 0.165 | 0.323 | -0.283 | -0.095 | -0.023 |
| 31 | 32 | 0.384 | 0.158 | 0.326 | -0.011 | -0.095 | -0.100 | 0.157 | 0.087 |
| 31 | 33 | -0.273 | -0.260 | 0.876 | 0.064 | -0.073 | -0.293 | -0.036 | -0.072 |
| 32 | 34 | 2.286 | -0.696 | -0.184 | 0.161 | 0.317 | -0.278 | -0.100 | -0.048 |
| 33 | 34 | 0.439 | 0.101 | 0.121 | -0.012 | -0.093 | -0.094 | 0.036 | 0.120 |
| 33 | 35 | -0.302 | 0.083 | 1.036 | 0.058 | 0.287 | -0.720 | 0.037 | -0.002 |
| 34 | 36 | 2.637 | -0.852 | -0.160 | 0.130 | 0.308 | -0.274 | -0.094 | -0.087 |
| 35 | 36 | 0.434 | 0.042 | 0.112 | -0.011 | -0.089 | -0.084 | -0.088 | 0.153 |
| 35 | 37 | -0.323 | 0.407 | 1.203 | 0.030 | 0.713 | -1.216 | 0.108 | 0.063 |
| 36 | 38 | 2.955 | -0.971 | -0.116 | 0.068 | 0.294 | -0.270 | -0.072 | -0.134 |
| 37 | 38 | 0.301 | -0.003 | 0.095 | -0.008 | -0.079 | -0.068 | -0.176 | 0.172 |
| 37 | 39 | -0.332 | 0.585 | 1.383 | -0.046 | 1.204 | -1.782 | 0.158 | 0.087 |
| 38 | 40 | 3.235 | -0.929 | -0.055 | -0.017 | 0.275 | -0.263 | -0.027 | -0.171 |
| 39 | 40 | 0.033 | -0.016 | 0.062 | -0.005 | -0.055 | -0.042 | -0.177 | 0.153 |
| 39 | 41 | -0.323 | 0.484 | 1.591 | -0.226 | 1.755 | -2.420 | 0.175 | 0.027 |
| 40 | 42 | 3.462 | -0.600 | 0.014 | -0.104 | 0.249 | -0.252 | 0.040 | -0.168 |

HIPOTESIS DE CARGA NUM. 1

DESPLAZAMIENTO DE NUDOS

| NUDO | DIRECCION X | DIRECCION Y | DIRECCION Z |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 2 | 0.00009 | 0.00014 | -0.00088 |
| 3 | 0.00011 | 0.00028 | -0.00166 |
| 4 | 0.00007 | 0.00041 | -0.00198 |
| 5 | 0.00001 | 0.00048 | -0.00150 |
| 6 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |
| 7 | -0.00030 | 0.00008 | -0.00039 |
| 8 | -0.00021 | -0.00007 | -0.00148 |
| 9 | -0.00000 | -0.00030 | -0.00235 |
| 10 | 0.00028 | -0.00076 | -0.00274 |
| 11 | 0.00053 | -0.00167 | -0.00246 |
| 12 | 0.00075 | 0.00002 | 0.00030 |
| 13 | 0.00075 | 0.00014 | -0.00106 |
| 14 | 0.00074 | 0.00028 | -0.00234 |
| 15 | 0.00072 | 0.00041 | -0.00339 |
| 16 | 0.00069 | 0.00048 | -0.00404 |
| 17 | 0.00069 | 0.00014 | -0.00441 |
| 18 | -0.00011 | 0.00007 | -0.00036 |
| 19 | -0.00007 | -0.00004 | -0.00189 |
| 20 | 0.00001 | -0.00021 | -0.00335 |
| 21 | 0.00014 | -0.00057 | -0.00462 |
| 22 | 0.00026 | -0.00115 | -0.00558 |
| 23 | 0.00117 | 0.00002 | 0.00054 |
| 24 | 0.00117 | 0.00014 | -0.00122 |
| 25 | 0.00118 | 0.00027 | -0.00294 |
| 26 | 0.00120 | 0.00037 | -0.00467 |
| 27 | 0.00119 | 0.00039 | -0.00628 |
| 28 | 0.00119 | 0.00013 | -0.00752 |
| 29 | -0.00008 | 0.00002 | -0.00038 |
| 30 | -0.00006 | 0.00002 | -0.00222 |
| 31 | -0.00004 | -0.00001 | -0.00407 |
| 32 | 0.00002 | -0.00013 | -0.00607 |
| 33 | 0.00034 | -0.00019 | -0.00752 |
| 34 | 0.00127 | 0.00001 | 0.00056 |
| 35 | 0.00127 | 0.00015 | -0.00141 |
| 36 | 0.00129 | 0.00025 | -0.00331 |
| 37 | 0.00132 | 0.00027 | -0.00529 |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| . | . | . | . |
| 58 | 0.00016 | 0.00023 | -0.00335 |
| 59 | 0.00010 | 0.00019 | -0.00400 |
| 60 | 0.00001 | -0.00002 | -0.00307 |
| 61 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00000 |

ESFUERZOS EN LAS BARRAS

| I | J | AXIL |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 396.880 |
| 1 | 7 | 287.200 |
| 1 | 12 | 108.166 |
| 2 | 3 | 86.265 |
| 2 | 7 | -310.884 |
| 2 | 8 | 310.884 |
| 2 | 13 | 0.000 |
| 3 | 4 | -168.503 |
| 3 | 8 | -254.989 |
| 3 | 9 | 254.989 |
| 3 | 14 | 0.000 |
| 4 | 5 | -269.601 |
| 4 | 9 | -101.185 |
| 4 | 10 | 101.185 |
| 4 | 15 | 0.000 |
| 5 | 6 | -45.040 |
| 5 | 10 | 224.755 |
| 5 | 11 | -224.755 |
| 5 | 16 | -0.000 |
| 6 | 11 | 1125.790 |
| 6 | 17 | 632.268 |
| 7 | 8 | 172.225 |
| 7 | 12 | -114.225 |
| 7 | 13 | 138.510 |
| 7 | 18 | -23.664 |
| 8 | 9 | 358.838 |
| 8 | 13 | -184.110 |
| 8 | 14 | 68.215 |
| 8 | 19 | 55.847 |
| 9 | 10 | 492.372 |
| 9 | 14 | -121.338 |
| 9 | 15 | -32.466 |
| 9 | 20 | 153.671 |
| 10 | 11 | 438.203 |
| 10 | 15 | -155.402 |
| 10 | 16 | -170.538 |
| 10 | 21 | 325.658 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |
| 48 | 59 | 0.000 |
| 49 | 50 | -0.000 |
| 49 | 54 | -282.815 |
| 49 | 55 | -556.701 |
| 49 | 60 | 0.000 |
| 50 | 55 | -794.000 |
| 50 | 61 | 368.307 |
| 51 | 52 | 331.443 |
| 51 | 56 | 419.295 |
| 51 | 57 | -443.968 |
| 52 | 53 | 684.306 |
| 52 | 57 | 443.968 |
| 52 | 58 | -374.243 |
| 53 | 54 | 972.019 |
| 53 | 58 | 374.243 |
| 53 | 59 | -148.715 |
| 54 | 55 | 905.404 |
| 54 | 59 | 148.715 |
| 54 | 60 | 349.488 |
| 55 | 60 | -349.488 |
| 55 | 61 | 1700.190 |
| 56 | 57 | 568.815 |
| 57 | 58 | 125.232 |
| 58 | 59 | -248.687 |
| 59 | 60 | -397.273 |
| 60 | 61 | -48.088 |

© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

**i.e.t.c.c.**
**División de Cálculo**

# estructuras
## Losa oblicua

# E-22

### objeto:

Cálculo, por el método de Jensen, de las deformaciones y de los momentos de una losa isótropa oblícua en los vértices de una malla triangular inscrita en la losa, para cargas cualesquiera en dichos vértices, que deben ser simétricas o antimétricas respecto del centro de la losa. Las condiciones de apoyo de la losa pueden ser: Los cuatro bordes simplemente apoyados, o bien dos opuestos apoyados y los otros libres, pudiendo estar rigidizados por una viga de borde.

### datos:

Características geométricas y mecánicas de la losa: luz, ancho, esviaje, espesor, módulo de Young, módulo de Poisson, rigidez de la viga de borde. Número divisiones de la malla en la dirección de la luz, y del ancho. Cargas en los vértices para cada hipótesis de carga.

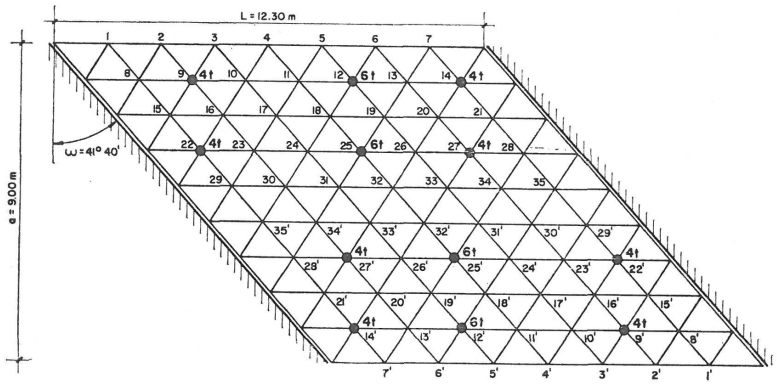
### presentación de datos:

Mediante un croquis en el que figuren todos los necesarios.

### resultados:

En cada vértice de la malla, y para cada hipótesis de carga, se dan: la flecha, los momentos longitudinal, transversal, torsor, y principales máximo y mínimo, así como el ángulo que forman las direcciones de los ejes principales con la dirección longitudinal de la losa.

### observaciones:




DATOS LOSA OBLICUA

L = 12.30 M
A = 9.00 M
ESV=41.67 GRADOS
ESP= 0.50 M
E = 2400000
POIS=0.20
JV = 0

M = 9
N = 8
NUMERO DE HIPOTESIS = 1
SIMETRICA =0

CARGA TIPO =0
VALORES DE LAS CARGAS:

0 0 0 0 0 0 0
0 4 0 0 6 0 4
0 0 0 0 0 0 0
4 0 0 6 0 4 0
0 0 0 0 0 0 0

**i.e.t.c.c.**
**División de Cálculo**

# estructuras
## Sección de chapa delgada

# E-23

### objeto:

El cálculo de las propiedades de las secciones de perfiles construidos con chapa delgada.

### datos:

Características geométricas de la sección. Espesor.

### presentación de datos:

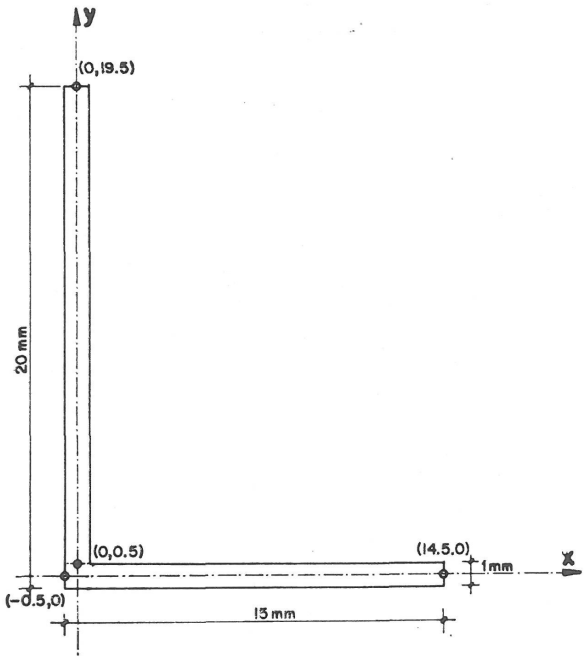
Mediante un dibujo preciso, a poder ser a escala natural, indicando unos ejes de coordenadas respecto a los cuales se dan las características geométricas.

### resultados:

1.° Area de la sección transversal.
2.° Coordenadas del c. de g.
3.° Angulo de los ejes principales con los ejes dados.
4.° Momentos de inercia respecto a los ejes principales y a los ejes paralelos a los dados que pasan por el c. de g.
5.° Productos de inercia respecto a los ejes principales.
6.° Módulo resistente respecto de los ejes principales y de los ejes paralelos a los dados que pasan por el c. de g.
7.° Radio de giro respecto a los ejes principales y a los ejes paralelos a los dados que pasan por el c. de g.

### observaciones:

No se toma en cuenta el momento de inercia respecto a los ejes longitudinales de cada elemento.

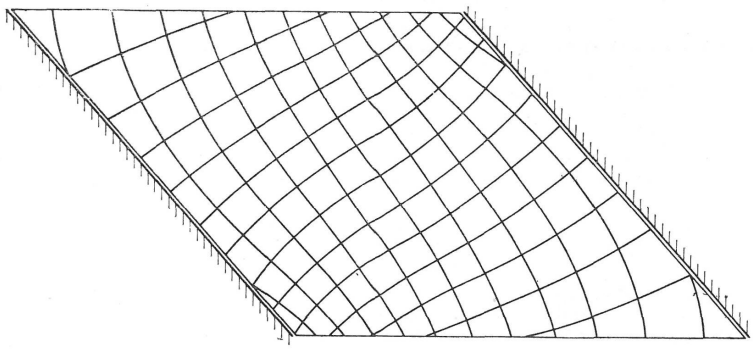



© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es

RESULTADOS DE LA LOSA OBLICUA

HIPOTESIS DE CARGA N. 1

| PTO | W (CM) | MX | MY | MXY | MMAX | MMIN | TSETA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.100 | 0.485 | 0.000 | 0.151 | 0.529 | -0.043 | 16.0 |
| 2 | 0.195 | 2.153 | 0.000 | 0.519 | 2.272 | -0.119 | 12.9 |
| 3 | 0.270 | 3.668 | 0.000 | 1.108 | 3.976 | -0.309 | 15.6 |
| 4 | 0.310 | 4.312 | 0.000 | 1.834 | 4.986 | -0.674 | 20.2 |
| 5 | 0.309 | 5.884 | 0.000 | 2.684 | 6.924 | -1.040 | 21.2 |
| 6 | 0.253 | 6.025 | 0.000 | 3.621 | 7.723 | -1.698 | 25.1 |
| 7 | 0.140 | 2.797 | 0.000 | 4.280 | 5.901 | -3.104 | 36.0 |
| 8 | 0.100 | 0.984 | 0.343 | 0.323 | 1.119 | 0.208 | 22.6 |
| 9 | 0.190 | 3.117 | 1.141 | 0.896 | 3.463 | 0.795 | 21.1 |
| 10 | 0.254 | 3.488 | 0.797 | 1.569 | 4.210 | 0.076 | 24.7 |
| 11 | 0.286 | 4.593 | 1.005 | 2.332 | 5.741 | -0.144 | 26.2 |
| 12 | 0.277 | 6.349 | 1.938 | 3.167 | 8.003 | 0.284 | 27.6 |
| 13 | 0.211 | 3.987 | 1.414 | 3.815 | 6.727 | -1.326 | 35.7 |
| 14 | 0.110 | 1.487 | 2.639 | 3.520 | 5.630 | -1.504 | -40.4 |
| 15 | 0.099 | 1.670 | 0.504 | 0.553 | 1.891 | 0.284 | 21.7 |
| 16 | 0.182 | 2.883 | 0.979 | 1.263 | 3.513 | 0.349 | 26.5 |
| 17 | 0.241 | 3.557 | 1.346 | 1.978 | 4.717 | 0.186 | 30.4 |
| 18 | 0.268 | 5.166 | 1.690 | 2.762 | 6.692 | 0.164 | 28.9 |
| 19 | 0.249 | 5.051 | 1.970 | 3.394 | 7.238 | -0.217 | 32.8 |
| 20 | 0.187 | 3.261 | 2.185 | 3.293 | 6.060 | -0.614 | 40.4 |
| 21 | 0.098 | 1.280 | 1.852 | 1.855 | 3.432 | -0.320 | -40.8 |
| 22 | 0.097 | 2.189 | 1.165 | 0.785 | 2.615 | 0.740 | 28.4 |
| 23 | 0.175 | 2.566 | 1.290 | 1.569 | 3.621 | 0.234 | 33.9 |
| 24 | 0.231 | 3.778 | 1.840 | 2.275 | 5.281 | 0.336 | 33.5 |
| 25 | 0.255 | 5.559 | 3.053 | 3.069 | 7.621 | 0.991 | 33.9 |
| 26 | 0.233 | 4.066 | 2.468 | 3.242 | 6.606 | -0.072 | 38.1 |
| 27 | 0.176 | 3.441 | 2.693 | 2.587 | 5.681 | 0.453 | 40.9 |
| 28 | 0.092 | 1.171 | 1.381 | 1.321 | 2.602 | -0.049 | -42.7 |
| 29 | 0.092 | 1.641 | 0.609 | 1.006 | 2.256 | -0.006 | 31.4 |
| 30 | 0.170 | 2.646 | 1.433 | 1.815 | 3.954 | 0.126 | 35.8 |
| 31 | 0.226 | 4.229 | 1.990 | 2.500 | 5.849 | 0.370 | 32.9 |
| 32 | 0.246 | 4.623 | 2.260 | 3.308 | 6.955 | -0.071 | 35.2 |
| 33 | 0.226 | 4.175 | 2.172 | 2.881 | 6.224 | 0.123 | 35.4 |
| 34 | 0.170 | 2.916 | 1.711 | 2.169 | 4.564 | 0.063 | 37.2 |
| 35 | 0.091 | 1.350 | 0.861 | 1.089 | 2.222 | -0.011 | 38.7 |



**trayectorias de momentos principales**

DATOS

1 0 19.5 0 .5
1 -.5 0 14.5 0
-1

RESULTADOS

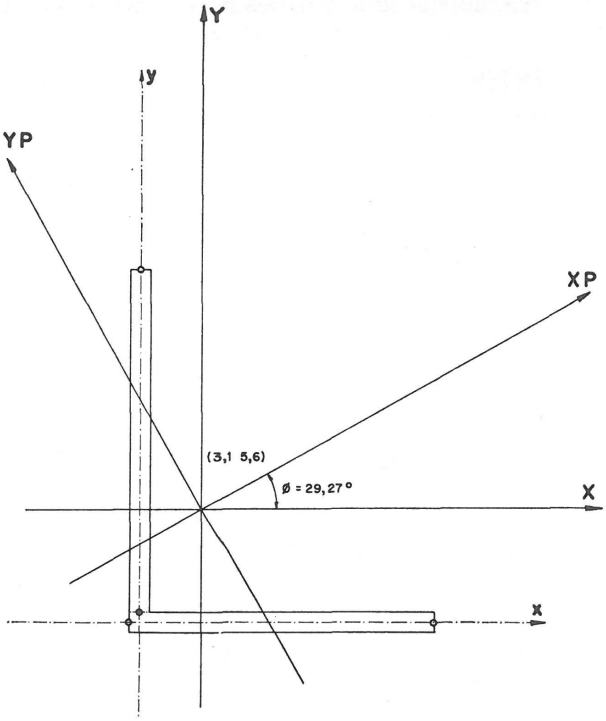
PROPIEDADES DE LA SECCION

| AREA | COORD. DEL C. DE G. | | ANGULO |
|---|---|---|---|
| 34.0000 | 3.0882 | 5.5882 | 29.273 |

| IXX | IYY | IXY | IXP | IYP |
|---|---|---|---|---|
| 1409.8186 | 691.9853 | -586.7647 | 1738.7348 | 363.0691 |

| ZXX | ZYY | ZXP | ZYP |
|---|---|---|---|
| 101.3400 | 60.6379 | 127.4240 | 50.2730 |

| RGXX | RGYY | RGXP | RGYP |
|---|---|---|---|
| 6.4394 | 4.5114 | 7.1512 | 3.2678 |




© Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)
http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es