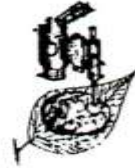




**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

*Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales*

HERBARIO UNIVERSITARIO (T. B.)



Campus\* El Tejar\* - Telf. (591)-66-43121 - Fax: (591)-66-43403 - P.O. BOX 51 Tarija - Bolivia

Tarija, 09 de abril de 2015

Taxonomía de la caraguata, a favor del señor Marco Antonio Mamani Tejerina, para su trabajo de Tesis de Grado en Ing.Civil:

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Subdivisión: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Subclase: Monocotyledoneae

Orden: Farinosales

Familia: Bromeliaceae

Nombre científico: *Bromelia* sp.

Nombre común: Caraguata.

Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza  
Encargado Herbario Universitario

## ANEXO 2.1

### LONGITUD Y DIÁMETRO DE FIBRAS DE CARAGUATA

| N° de fibras    | Longitud (cm) | Diámetros    |              |                   | Diámetro medio (mm) |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|-------------------|---------------------|
|                 |               | Extremo (mm) | Medio (mm)   | Otro extremo (mm) |                     |
| 1               | 90.50         | 0.050        | 0.050        | 0.030             | 0.043               |
| 2               | 78.50         | 0.080        | 0.055        | 0.050             | 0.062               |
| 3               | 63.30         | 0.065        | 0.050        | 0.045             | 0.053               |
| 4               | 87.30         | 0.060        | 0.050        | 0.040             | 0.050               |
| 5               | 85.20         | 0.065        | 0.065        | 0.040             | 0.057               |
| 6               | 74.10         | 0.060        | 0.045        | 0.020             | 0.042               |
| 7               | 99.20         | 0.080        | 0.060        | 0.030             | 0.057               |
| 8               | 70.30         | 0.070        | 0.040        | 0.050             | 0.053               |
| 9               | 87.60         | 0.050        | 0.045        | 0.035             | 0.043               |
| 10              | 90.80         | 0.065        | 0.040        | 0.030             | 0.045               |
| 11              | 55.30         | 0.055        | 0.050        | 0.050             | 0.052               |
| 12              | 98.40         | 0.045        | 0.050        | 0.040             | 0.045               |
| 13              | 68.50         | 0.055        | 0.045        | 0.025             | 0.042               |
| 14              | 69.40         | 0.050        | 0.035        | 0.030             | 0.038               |
| 15              | 68.60         | 0.050        | 0.030        | 0.030             | 0.037               |
| 16              | 66.00         | 0.070        | 0.050        | 0.045             | 0.055               |
| 17              | 70.40         | 0.050        | 0.040        | 0.040             | 0.043               |
| 18              | 51.10         | 0.070        | 0.040        | 0.030             | 0.047               |
| 19              | 72.50         | 0.050        | 0.060        | 0.030             | 0.047               |
| 20              | 85.10         | 0.050        | 0.040        | 0.035             | 0.042               |
| <b>Promedio</b> | <b>76.61</b>  | <b>0.060</b> | <b>0.047</b> | <b>0.036</b>      | <b>0.048</b>        |

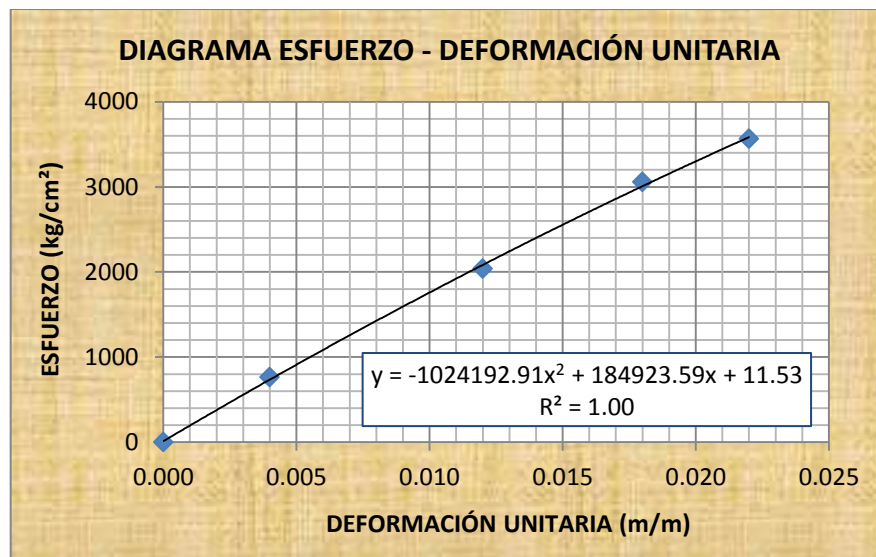
## ANEXO 2.2

### ESFUERZO DE ROTURA DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Prueba N° 1        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.050   | mm                 |
| Área               | 0.00196 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 70.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3565.1  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 15.0       | 0.02             |
| 40.0       | 0.06             |
| 60.0       | 0.09             |
| 70.0       | 0.11             |

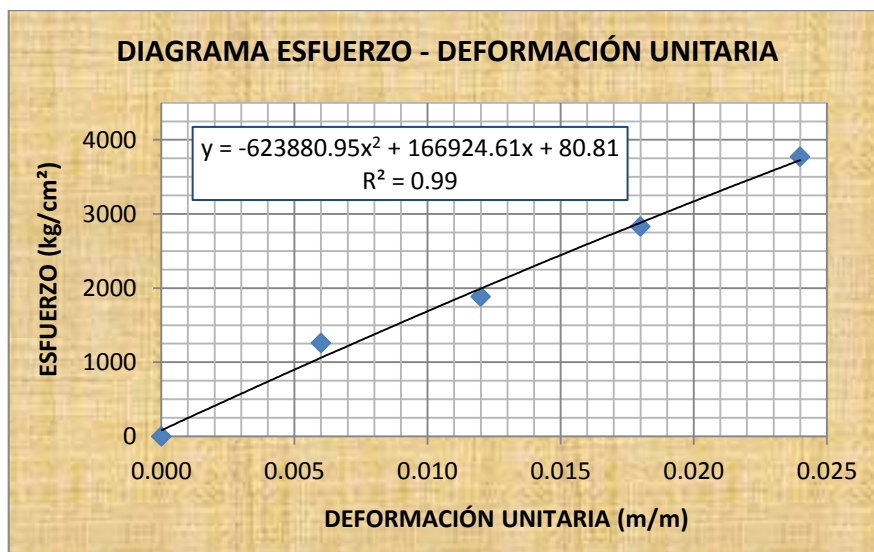
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 763.9                          | 0.004               |
| 2037.2                         | 0.012               |
| 3055.8                         | 0.018               |
| 3565.1                         | 0.022               |



| Prueba N° 2        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.045   | mm                 |
| Área               | 0.00159 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 60.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3772.6  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 20.0       | 0.03             |
| 30.0       | 0.06             |
| 45.0       | 0.09             |
| 60.0       | 0.12             |

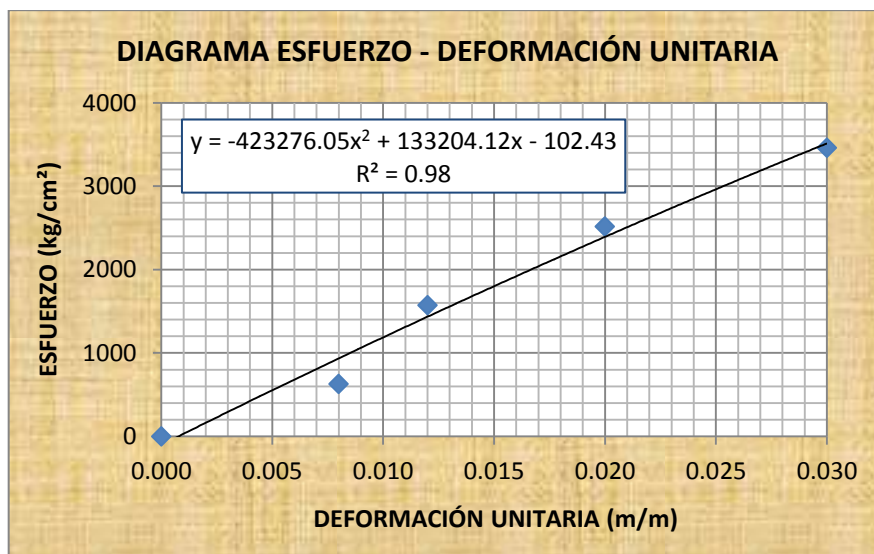
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 1257.5                         | 0.006               |
| 1886.3                         | 0.012               |
| 2829.4                         | 0.018               |
| 3772.6                         | 0.024               |



| Prueba N° 3        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.045   | mm                 |
| Área               | 0.00159 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 55.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3458.2  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 10.0       | 0.04             |
| 25.0       | 0.06             |
| 40.0       | 0.10             |
| 55.0       | 0.15             |

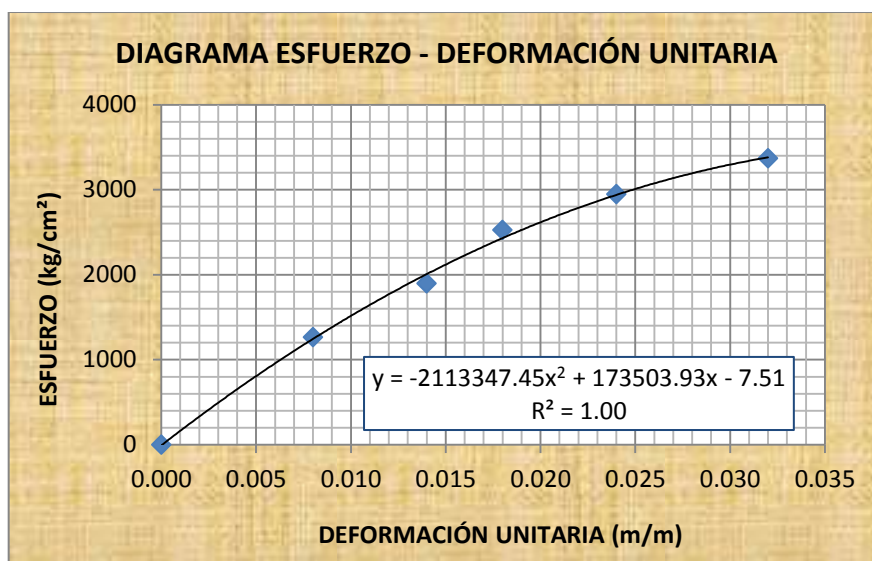
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 628.8                          | 0.008               |
| 1571.9                         | 0.012               |
| 2515.0                         | 0.020               |
| 3458.2                         | 0.030               |



| Prueba N° 4        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.055   | mm                 |
| Área               | 0.00238 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 80.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3367.2  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 30.0       | 0.04             |
| 45.0       | 0.07             |
| 60.0       | 0.09             |
| 70.0       | 0.12             |
| 80.0       | 0.16             |

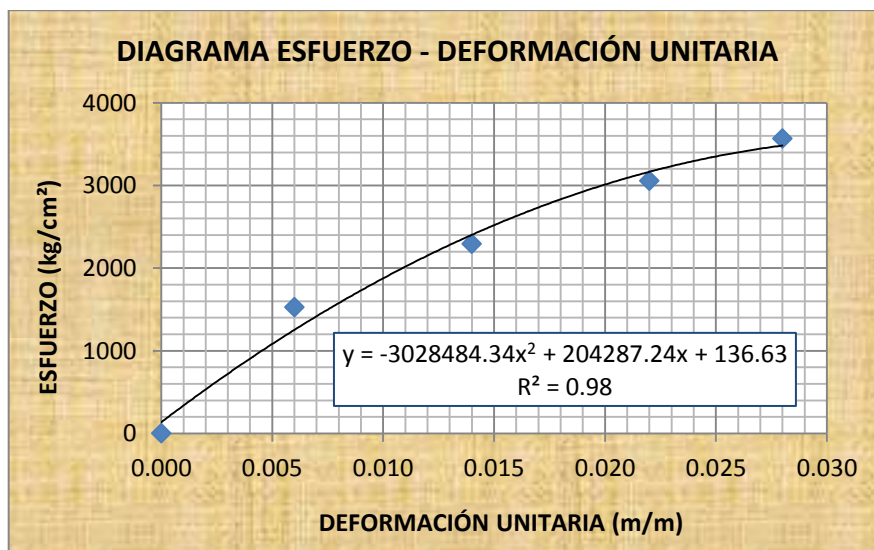
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 1262.7                         | 0.008               |
| 1894.1                         | 0.014               |
| 2525.4                         | 0.018               |
| 2946.3                         | 0.024               |
| 3367.2                         | 0.032               |



| Prueba N° 5        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.050   | mm                 |
| Área               | 0.00196 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 70.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3565.1  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 30.0       | 0.03             |
| 45.0       | 0.07             |
| 60.0       | 0.11             |
| 70.0       | 0.14             |

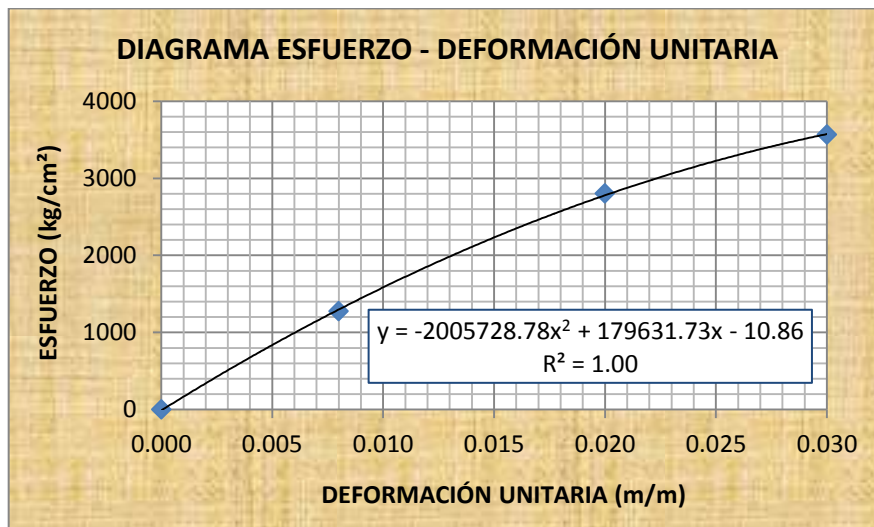
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 1527.9                         | 0.006               |
| 2291.8                         | 0.014               |
| 3055.8                         | 0.022               |
| 3565.1                         | 0.028               |



| Prueba N° 6        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.050   | mm                 |
| Área               | 0.00196 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 70.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3565.1  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 25.0       | 0.04             |
| 55.0       | 0.10             |
| 70.0       | 0.15             |

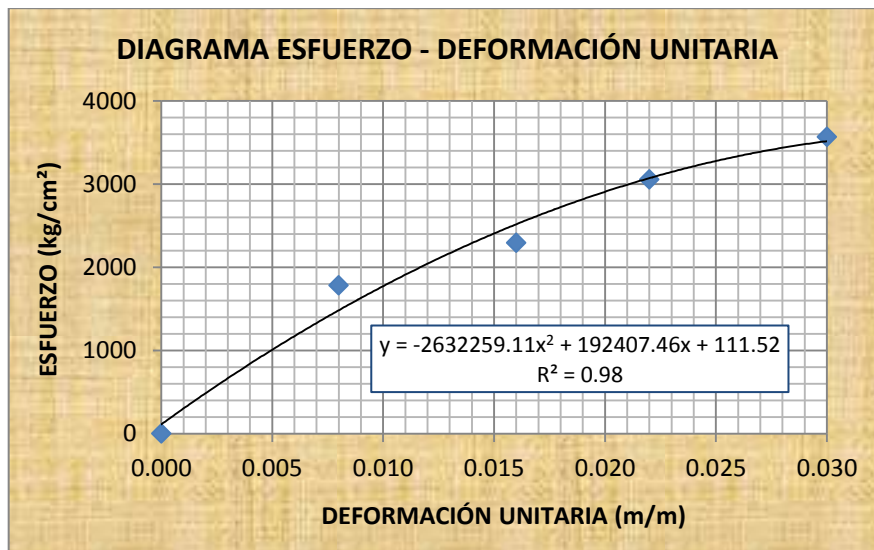
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 1273.2                         | 0.008               |
| 2801.1                         | 0.020               |
| 3565.1                         | 0.030               |



| Prueba N° 7        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.050   | mm                 |
| Área               | 0.00196 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 70.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3565.1  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 35.0       | 0.04             |
| 45.0       | 0.08             |
| 60.0       | 0.11             |
| 70.0       | 0.15             |

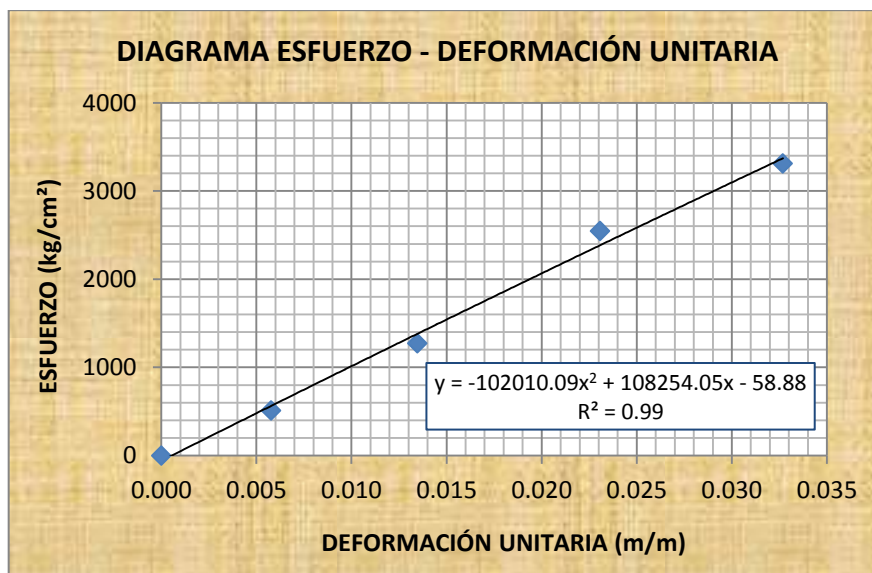
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 1782.5                         | 0.008               |
| 2291.8                         | 0.016               |
| 3055.8                         | 0.022               |
| 3565.1                         | 0.030               |



| Prueba N° 8        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.2     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.050   | mm                 |
| Área               | 0.00196 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 65.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3310.4  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 10.0       | 0.03             |
| 25.0       | 0.07             |
| 50.0       | 0.12             |
| 65.0       | 0.17             |

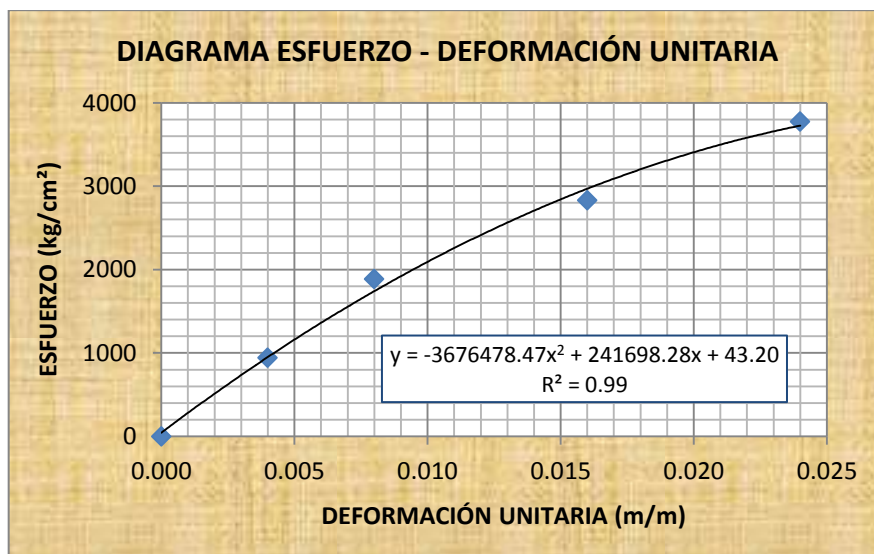
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 509.3                          | 0.006               |
| 1273.2                         | 0.013               |
| 2546.5                         | 0.023               |
| 3310.4                         | 0.033               |



| Prueba N° 9        |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.045   | mm                 |
| Área               | 0.00159 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 60.0    | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3772.6  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 15.0       | 0.02             |
| 30.0       | 0.04             |
| 45.0       | 0.08             |
| 60.0       | 0.12             |

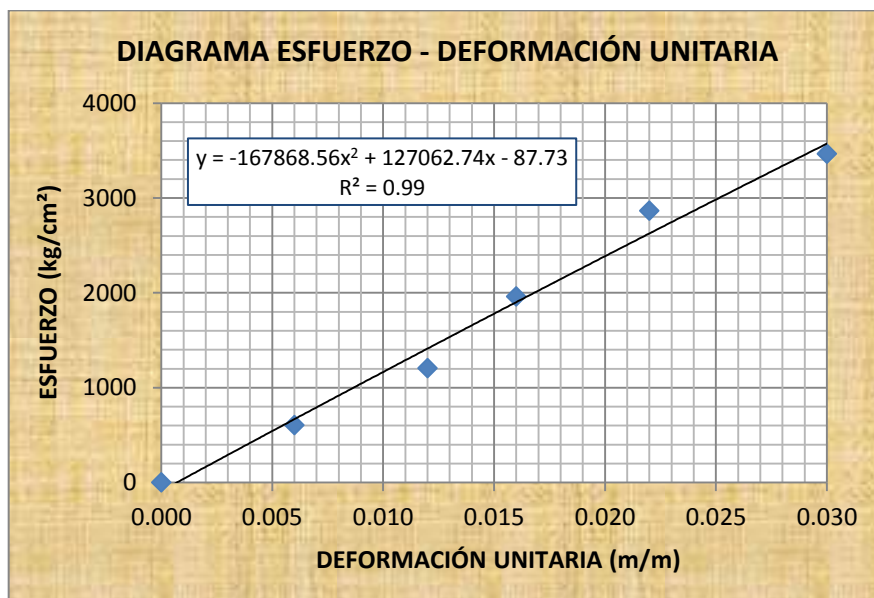
| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 943.1                          | 0.004               |
| 1886.3                         | 0.008               |
| 2829.4                         | 0.016               |
| 3772.6                         | 0.024               |



| Prueba N° 10       |         |                    |
|--------------------|---------|--------------------|
| Longitud de aforo  | 5.0     | cm                 |
| Diámetro medio     | 0.065   | mm                 |
| Área               | 0.00332 | mm <sup>2</sup>    |
| Carga de rotura    | 115.0   | gr                 |
| Esfuerzo de rotura | 3465.6  | kg/cm <sup>2</sup> |

| Carga (gr) | Deformación (cm) |
|------------|------------------|
| 0          | 0                |
| 20.0       | 0.03             |
| 40.0       | 0.06             |
| 65.0       | 0.08             |
| 95.0       | 0.11             |
| 115.0      | 0.15             |

| Esfuerzo (kg/cm <sup>2</sup> ) | Def. Unitaria (m/m) |
|--------------------------------|---------------------|
| 0                              | 0                   |
| 602.7                          | 0.006               |
| 1205.4                         | 0.012               |
| 1958.8                         | 0.016               |
| 2862.9                         | 0.022               |
| 3465.6                         | 0.030               |



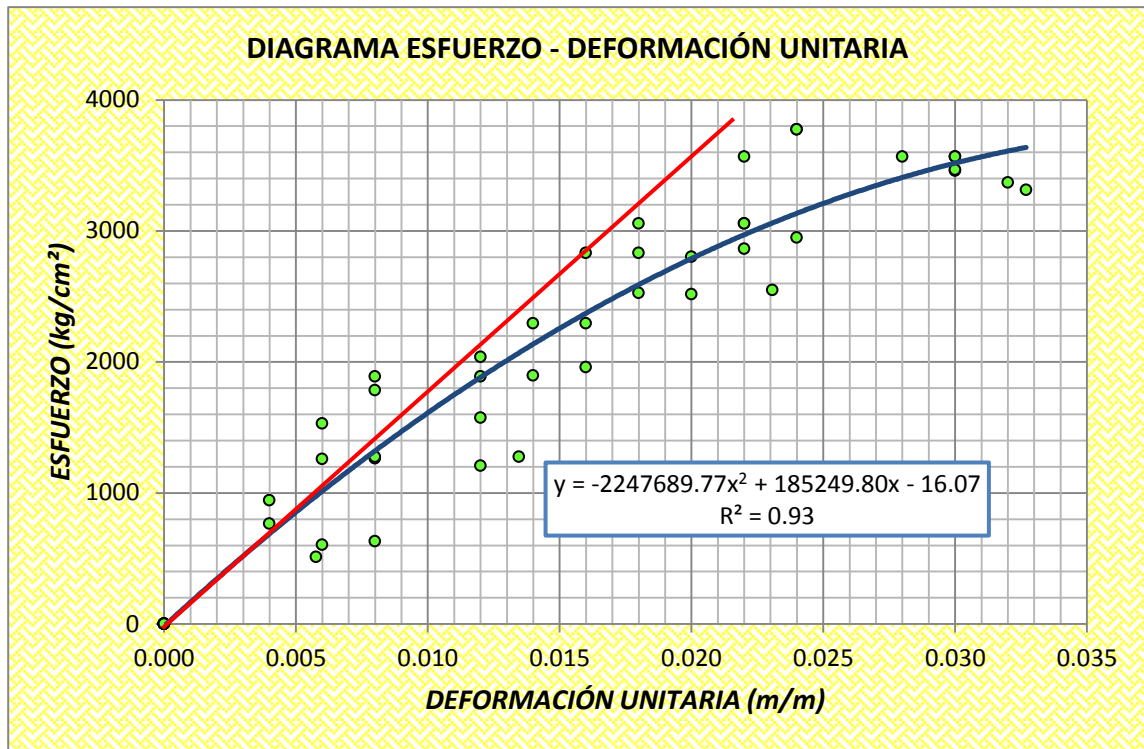
## ANEXO 2.3

### MÓDULO DE ELASTICIDAD DE FIBRAS DE CARAGUATA

|                   |       |    |
|-------------------|-------|----|
| Longitud de aforo | 5.0   | cm |
| Diámetro promedio | 0.051 | mm |

| RESUMEN DE PUNTOS |                     |
|-------------------|---------------------|
| Esfuerzo (kg/cm²) | Def. Unitaria (m/m) |
| 0.000             | 0.000               |
| 763.944           | 0.004               |
| 2037.183          | 0.012               |
| 3055.775          | 0.018               |
| 3565.071          | 0.022               |
| 0.000             | 0.000               |
| 1257.521          | 0.006               |
| 1886.281          | 0.012               |
| 2829.421          | 0.018               |
| 3772.562          | 0.024               |
| 0.000             | 0.000               |
| 628.760           | 0.008               |
| 1571.901          | 0.012               |
| 2515.041          | 0.020               |
| 3458.181          | 0.030               |
| 0.000             | 0.000               |
| 1262.717          | 0.008               |
| 1894.075          | 0.014               |
| 2525.434          | 0.018               |
| 2946.339          | 0.024               |
| 3367.245          | 0.032               |
| 0.000             | 0.000               |
| 1527.887          | 0.006               |
| 2291.831          | 0.014               |
| 3055.775          | 0.022               |
| 3565.071          | 0.028               |
| 0.000             | 0.000               |
| 1273.240          | 0.008               |
| 2801.127          | 0.020               |
| 3565.071          | 0.030               |
| 0.000             | 0.000               |
| 1782.535          | 0.008               |
| 2291.831          | 0.016               |
| 3055.775          | 0.022               |
| 3565.071          | 0.030               |
| 0.000             | 0.000               |
| 509.296           | 0.006               |
| 1273.240          | 0.013               |
| 2546.479          | 0.023               |
| 3310.423          | 0.033               |
| 0.000             | 0.000               |
| 943.140           | 0.004               |
| 1886.281          | 0.008               |
| 2829.421          | 0.016               |
| 3772.562          | 0.024               |
| 0.000             | 0.000               |
| 602.717           | 0.006               |
| 1205.434          | 0.012               |
| 1958.830          | 0.016               |
| 2862.905          | 0.022               |
| 3465.622          | 0.030               |

| RESUMEN DE PUNTOS ORDENADOS |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Esfuerzo (kg/cm²)           | Def. Unitaria (m/m) |
| 0.000                       | 0.000               |
| 763.944                     | 0.004               |
| 943.140                     | 0.004               |
| 1257.521                    | 0.006               |
| 1527.887                    | 0.006               |
| 509.296                     | 0.006               |
| 602.717                     | 0.006               |
| 628.760                     | 0.008               |
| 1262.717                    | 0.008               |
| 1273.240                    | 0.008               |
| 1782.535                    | 0.008               |
| 1886.281                    | 0.008               |
| 2037.183                    | 0.012               |
| 1886.281                    | 0.012               |
| 1571.901                    | 0.012               |
| 1205.434                    | 0.012               |
| 1273.240                    | 0.013               |
| 1894.075                    | 0.014               |
| 2291.831                    | 0.014               |
| 2829.421                    | 0.016               |
| 2291.831                    | 0.016               |
| 1958.830                    | 0.016               |
| 3055.775                    | 0.018               |
| 2525.434                    | 0.018               |
| 2829.421                    | 0.018               |
| 2515.041                    | 0.020               |
| 2801.127                    | 0.020               |
| 3565.071                    | 0.022               |
| 3055.775                    | 0.022               |
| 2862.905                    | 0.022               |
| 3055.775                    | 0.022               |
| 2546.479                    | 0.023               |
| 3772.562                    | 0.024               |
| 2946.339                    | 0.024               |
| 3772.562                    | 0.024               |
| 3565.071                    | 0.028               |
| 3458.181                    | 0.030               |
| 3565.071                    | 0.030               |
| 3465.622                    | 0.030               |
| 3565.071                    | 0.030               |
| 3367.245                    | 0.032               |
| 3310.423                    | 0.033               |



$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

DEFORMACIÓN UNITARIA = 0.005 m/m  
 ESFUERZO DE TRACCIÓN = 850 kg/cm<sup>2</sup>  
 MÓDULO DE ELASTICIDAD = 170000 kg/cm<sup>2</sup>

## ANEXO 2.4

### ABSORCIÓN DE AGUA DE LAS FIBRAS DE CARAGUATA

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1                      | 1  | 2.230                | 4.590                  | 2.360                    | 105.830                         | 17.540         | 19.970                                       | 19.770                        | 22.130                          | 8.969             |
|                        | 2  | 2.150                | 4.330                  | 2.180                    | 101.395                         | 19.570         | 21.970                                       | 21.720                        | 23.900                          | 11.628            |
|                        | 3  | 2.110                | 4.575                  | 2.465                    | 116.825                         | 17.030         | 19.370                                       | 19.140                        | 21.605                          | 10.900            |
|                        | 4  | 2.170                | 4.335                  | 2.165                    | 99.770                          | 19.210         | 21.610                                       | 21.380                        | 23.545                          | 10.599            |
|                        | 5  | 2.170                | 4.650                  | 2.480                    | 114.286                         | 16.950         | 19.380                                       | 19.120                        | 21.600                          | 11.982            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 107.621                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 3                      | 1  | 2.140                | 7.030                  | 4.890                    | 228.505                         | 13.650         | 16.120                                       | 15.790                        | 20.680                          | 15.421            |
|                        | 2  | 2.430                | 7.585                  | 5.155                    | 212.140                         | 14.760         | 17.300                                       | 17.190                        | 22.345                          | 4.527             |
|                        | 3  | 1.680                | 5.185                  | 3.505                    | 208.631                         | 18.360         | 20.720                                       | 20.040                        | 23.545                          | 40.476            |
|                        | 4  | 2.100                | 6.330                  | 4.230                    | 201.429                         | 17.030         | 19.630                                       | 19.130                        | 23.360                          | 23.810            |
|                        | 5  | 1.770                | 5.810                  | 4.040                    | 228.249                         | 17.700         | 20.210                                       | 19.470                        | 23.510                          | 41.808            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 215.791                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 5                      | 1  | 1.890                | 6.885                  | 4.995                    | 264.286                         | 49.830         | 52.170                                       | 51.720                        | 56.715                          | 23.810            |
|                        | 2  | 1.720                | 6.085                  | 4.365                    | 253.779                         | 44.720         | 46.830                                       | 46.440                        | 50.805                          | 22.674            |
|                        | 3  | 2.200                | 7.965                  | 5.765                    | 262.045                         | 45.010         | 47.620                                       | 47.210                        | 52.975                          | 18.636            |
|                        | 4  | 1.700                | 6.320                  | 4.620                    | 271.765                         | 22.230         | 24.490                                       | 23.930                        | 28.550                          | 32.941            |
|                        | 5  | 1.890                | 7.000                  | 5.110                    | 270.370                         | 21.890         | 24.310                                       | 23.780                        | 28.890                          | 28.042            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 264.449                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 10                     | 1  | 1.720                | 6.740                  | 5.020                    | 291.860                         | 20.810         | 22.980                                       | 22.530                        | 27.550                          | 26.163            |
|                        | 2  | 1.870                | 7.100                  | 5.230                    | 279.679                         | 21.690         | 23.810                                       | 23.560                        | 28.790                          | 13.369            |
|                        | 3  | 1.940                | 7.415                  | 5.475                    | 282.216                         | 20.090         | 22.360                                       | 22.030                        | 27.505                          | 17.010            |
|                        | 4  | 1.930                | 7.340                  | 5.410                    | 280.311                         | 21.170         | 23.330                                       | 23.100                        | 28.510                          | 11.917            |
|                        | 5  | 1.860                | 7.010                  | 5.150                    | 276.882                         | 21.640         | 23.850                                       | 23.500                        | 28.650                          | 18.817            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 282.190                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 20                     | 1  | 2.070                | 7.860                  | 5.790                    | 279.710                         | 49.830         | 52.110                                       | 51.900                        | 57.690                          | 10.145            |
|                        | 2  | 2.240                | 8.875                  | 6.635                    | 296.205                         | 44.720         | 47.220                                       | 46.960                        | 53.595                          | 11.607            |
|                        | 3  | 1.920                | 7.590                  | 5.670                    | 295.313                         | 45.010         | 47.170                                       | 46.930                        | 52.600                          | 12.500            |
|                        | 4  | 2.030                | 7.740                  | 5.710                    | 281.281                         | 21.890         | 24.310                                       | 23.920                        | 29.630                          | 19.212            |
|                        | 5  | 2.180                | 8.840                  | 6.660                    | 305.505                         | 21.470         | 23.770                                       | 23.650                        | 30.310                          | 5.505             |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 291.603                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

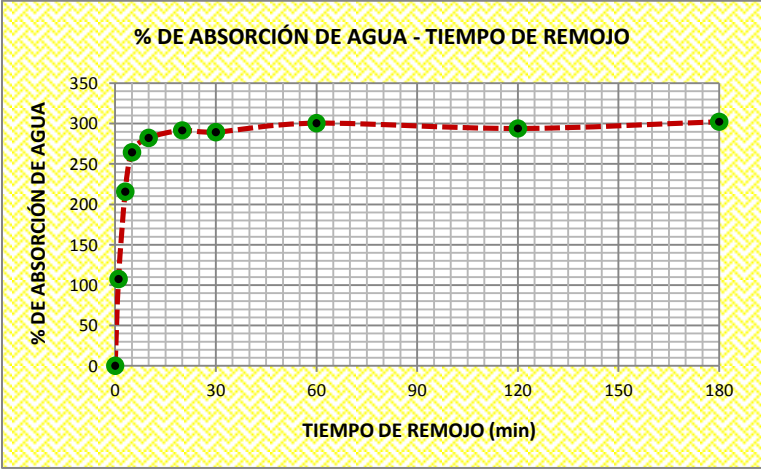
| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 30                     | 1  | 1.870                | 7.175                  | 5.305                    | 283.690                         | 20.810         | 22.890                                       | 22.680                        | 27.985                          | 11.230            |
|                        | 2  | 2.230                | 8.635                  | 6.405                    | 287.220                         | 21.690         | 24.320                                       | 23.920                        | 30.325                          | 17.937            |
|                        | 3  | 1.780                | 6.930                  | 5.150                    | 289.326                         | 21.980         | 24.330                                       | 23.760                        | 28.910                          | 32.022            |
|                        | 4  | 2.000                | 7.950                  | 5.950                    | 297.500                         | 21.170         | 23.400                                       | 23.170                        | 29.120                          | 11.500            |
|                        | 5  | 1.880                | 7.330                  | 5.450                    | 289.894                         | 21.640         | 23.750                                       | 23.520                        | 28.970                          | 12.234            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 289.526                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 60                     | 1  | 1.850                | 7.810                  | 5.960                    | 322.162                         | 17.540         | 19.840                                       | 19.390                        | 25.350                          | 24.324            |
|                        | 2  | 1.930                | 7.550                  | 5.620                    | 291.192                         | 19.570         | 21.690                                       | 21.500                        | 27.120                          | 9.845             |
|                        | 3  | 2.260                | 8.735                  | 6.475                    | 286.504                         | 18.390         | 20.960                                       | 20.650                        | 27.125                          | 13.717            |
|                        | 4  | 2.130                | 8.420                  | 6.290                    | 295.305                         | 19.210         | 21.950                                       | 21.340                        | 27.630                          | 28.638            |
|                        | 5  | 2.170                | 8.845                  | 6.675                    | 307.604                         | 16.950         | 19.240                                       | 19.120                        | 25.795                          | 5.530             |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 300.553                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 120                    | 1  | 1.900                | 7.125                  | 5.225                    | 275.000                         | 20.810         | 23.060                                       | 22.710                        | 27.935                          | 18.421            |
|                        | 2  | 2.130                | 8.600                  | 6.470                    | 303.756                         | 21.690         | 24.180                                       | 23.820                        | 30.290                          | 16.901            |
|                        | 3  | 1.980                | 7.930                  | 5.950                    | 300.505                         | 21.980         | 24.280                                       | 23.960                        | 29.910                          | 16.162            |
|                        | 4  | 1.920                | 7.650                  | 5.730                    | 298.438                         | 21.170         | 23.350                                       | 23.090                        | 28.820                          | 13.542            |
|                        | 5  | 1.860                | 7.295                  | 5.435                    | 292.204                         | 21.640         | 23.920                                       | 23.500                        | 28.935                          | 22.581            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 293.981                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | N° | Peso fibra seca (gr) | Peso fibra húmeda (gr) | Peso agua absorbida (gr) | % Absorción en relación f. seca | Peso tara (gr) | Peso fibra con humedad natural más tara (gr) | Peso fibra seca más tara (gr) | Peso fibra húmeda más tara (gr) | % Humedad natural |
|------------------------|----|----------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 180                    | 1  | 1.920                | 7.685                  | 5.765                    | 300.260                         | 17.540         | 19.770                                       | 19.460                        | 25.225                          | 16.146            |
|                        | 2  | 1.930                | 8.050                  | 6.120                    | 317.098                         | 19.570         | 21.720                                       | 21.500                        | 27.620                          | 11.399            |
|                        | 3  | 2.430                | 9.635                  | 7.205                    | 296.502                         | 18.390         | 21.030                                       | 20.820                        | 28.025                          | 8.642             |
|                        | 4  | 2.470                | 9.820                  | 7.350                    | 297.571                         | 19.210         | 21.920                                       | 21.680                        | 29.030                          | 9.717             |
|                        | 5  | 2.210                | 8.845                  | 6.635                    | 300.226                         | 16.950         | 19.410                                       | 19.160                        | 25.795                          | 11.312            |
| Promedio               |    |                      |                        |                          | 302.332                         |                |                                              |                               |                                 |                   |

| Tiempo de remojo (min) | % Absorción de agua en relación con la fibra seca |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                      | 107.6                                             |
| 3                      | 215.8                                             |
| 5                      | 264.4                                             |
| 10                     | 282.2                                             |
| 20                     | 291.6                                             |
| 30                     | 289.5                                             |
| 60                     | 300.6                                             |
| 120                    | 294.0                                             |
| 180                    | 302.3                                             |



## ANEXO 2.5

### DEGRADACIÓN DE LAS FIBRAS DE CARAGUATA EN AGUA/CEMENTO = 0.56

| N° | Diámetro<br>(cm) | Fuerza<br>de rotura<br>(kg) | Esfuerzo<br>de rotura<br>(kg/cm²) |
|----|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1  | 0.0050           | 0.070                       | 3565.07                           |
| 2  | 0.0045           | 0.055                       | 3458.18                           |
| 3  | 0.0045           | 0.055                       | 3458.18                           |
| 4  | 0.0055           | 0.075                       | 3156.79                           |
| 5  | 0.0050           | 0.070                       | 3565.07                           |
| 6  | 0.0050           | 0.070                       | 3565.07                           |
| 7  | 0.0050           | 0.070                       | 3565.07                           |
| 8  | 0.0050           | 0.070                       | 3565.07                           |
| 9  | 0.0045           | 0.060                       | 3772.56                           |
| 10 | 0.0065           | 0.120                       | 3616.30                           |

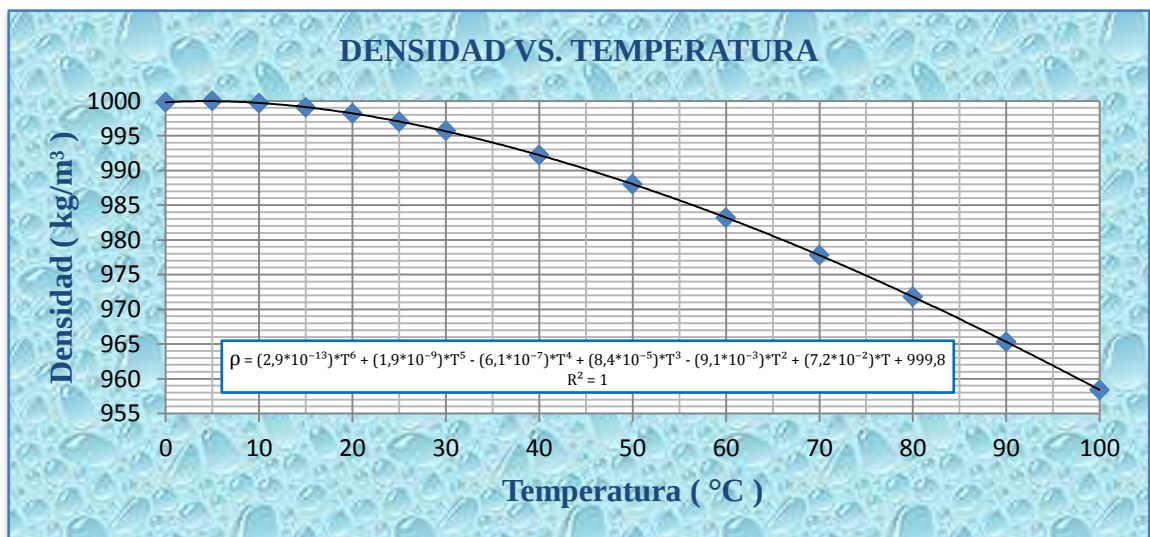
### COMPARACIÓN DE ESFUERZOS DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Condición | Esfuerzo<br>de rotura<br>(kg/cm²) |
|-----------|-----------------------------------|
| Inicial   | 3540.69                           |
| Final     | 3528.74                           |

### ANEXO 3

#### DENSIDAD DEL AGUA A DIFERENTES TEMPERATURAS

| Temperatura<br>( °C ) | Densidad<br>( kg/m³ ) |
|-----------------------|-----------------------|
| 0                     | 999.8                 |
| 5                     | 1000.0                |
| 10                    | 999.7                 |
| 15                    | 999.1                 |
| 20                    | 998.2                 |
| 25                    | 997.0                 |
| 30                    | 995.7                 |
| 40                    | 992.2                 |
| 50                    | 988.0                 |
| 60                    | 983.2                 |
| 70                    | 977.8                 |
| 80                    | 971.8                 |
| 90                    | 965.3                 |
| 100                   | 958.4                 |
| <b>23.00</b>          | <b>997.54</b>         |

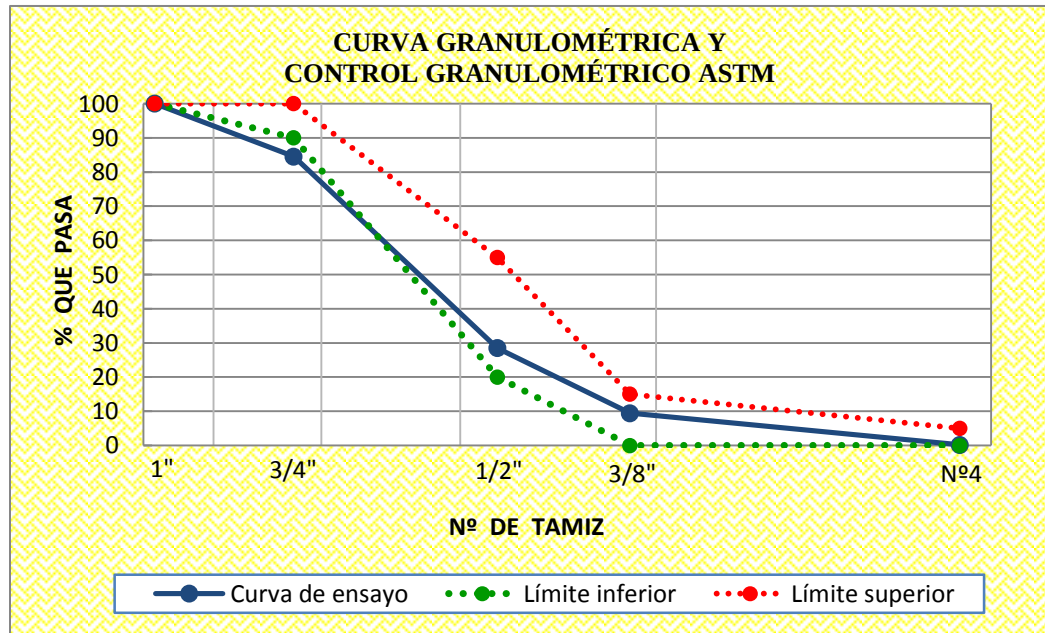


## ANEXO 4.1

### GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón | Identificación: Losas |
| Procedencia: La Victoria                     | Fecha: 17/03/2015     |

| <b>Peso Total (gr.) = 10000</b> |             |                |                    |        |                      |                       |     |
|---------------------------------|-------------|----------------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------|-----|
| Nº de Tamiz                     | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | Retenido Acumulado |        | % Que pasa del total | % Que pasa Norma ASTM |     |
|                                 |             |                | (gr)               | (%)    |                      |                       |     |
| 1"                              | 25.40       | 0.00           | 0.00               | 0.00   | <b>100.00</b>        | 100                   | 100 |
| 3/4"                            | 19.05       | 1548.00        | 1548.00            | 15.48  | <b>84.52</b>         | 90                    | 100 |
| 1/2"                            | 12.50       | 5604.00        | 7152.00            | 71.53  | <b>28.47</b>         | 20                    | 55  |
| 3/8"                            | 9.50        | 1901.00        | 9053.00            | 90.54  | <b>9.46</b>          | 0                     | 15  |
| Nº4                             | 4.80        | 931.00         | 9984.00            | 99.85  | <b>0.15</b>          | 0                     | 5   |
| BASE                            | 0.00        | 15.00          | 9999.00            | 100.00 | <b>0.00</b>          |                       |     |
| SUMA =                          |             | 9999.00        |                    |        |                      |                       |     |
| PÉRDIDAS =                      |             | 1.00           | TAMAÑO MAX = 1 "   |        |                      |                       |     |
| MF =                            |             | 7.06           |                    |        |                      |                       |     |



| CONTENIDO DE HUMEDAD |             |
|----------------------|-------------|
| DATOS                | gr          |
| Peso Muestra Húmeda  | 500.00      |
| Peso Muestra Seca    | 497.00      |
| Peso Agua            | 3.00        |
| % de Humedad         | <b>0.60</b> |

## ANEXO 4.2

### PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

|                                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón<br>Procedencia: La Victoria | Identificación: Losas<br>Fecha: 17/03/2015 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

|                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Temperatura del agua (°C)                                        | 20    |
| Peso muestra saturada superficialmente seca (gr)                 | 4000  |
| Peso muestra secada al horno (gr)                                | 3939  |
| Peso cesto sumergido en el agua (gr)                             | 2173  |
| Peso cesto + S.S.S. sumergido en el agua (gr)                    | 4638  |
| Peso específico del agua según Temperatura (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0.998 |

| PESO<br>MUESTRA<br>SECADA "A"<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>SATURADA<br>CON<br>SUP. SECA<br>"B"<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>SATURADA<br>DENTRO<br>DEL AGUA<br>"C"<br>(gr) | PESO<br>ESPECÍFICO<br>A GRANEL<br>(gr/cm <sup>3</sup> ) | PESO<br>ESPECÍFICO<br>SATURADO<br>CON<br>SUP. SECA<br>(gr/cm <sup>3</sup> ) | PESO<br>ESPECÍFICO<br>APARENTE<br>(gr/cm <sup>3</sup> ) | PORCENTAJE<br>DE<br>ABSORCIÓN<br>(%) |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 3939.00                               | 4000.00                                                        | 2465.00                                                          | 2.56                                                    | 2.60                                                                        | 2.67                                                    | 1.55                                 |

### ANEXO 4.3

#### PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO

|                                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón<br>Procedencia: La Victoria | Identificación: Losas<br>Fecha: 17/03/2015 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

#### PESO UNITARIO SUELTO

| MUESTRA<br>N° | PESO<br>RECIPIENTE<br>(gr) | VOLUMEN<br>RECIPIENTE<br>(cm3) | PESO RECIP.<br>+ MUESTRA<br>SUELTA<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>SUELTA<br>(gr) | PESO<br>UNITARIO<br>SUELTO<br>(gr/cm3) |
|---------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 1             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10466.00                                   | 7532.00                           | 1.565                                  |
| 2             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10587.00                                   | 7653.00                           | 1.590                                  |
| 3             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10634.00                                   | 7700.00                           | 1.600                                  |
| 4             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10517.00                                   | 7583.00                           | 1.576                                  |
| PROMEDIO      |                            |                                |                                            |                                   | 1.583                                  |

#### PESO UNITARIO COMPACTADO

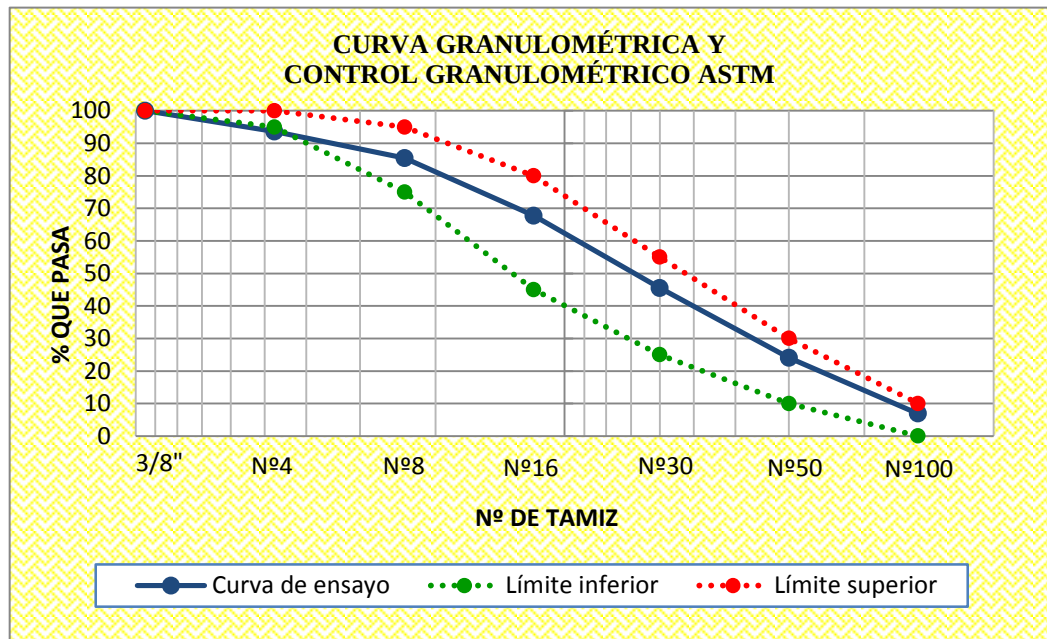
| MUESTRA<br>N° | PESO<br>RECIPIENTE<br>(gr) | VOLUMEN<br>RECIPIENTE<br>(cm3) | PESO RECIP.<br>+ MUESTRA<br>COMPACTADA<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>COMPACTADA<br>(gr) | PESO<br>UNITARIO<br>COMPACTADO<br>(gr/cm3) |
|---------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10990.00                                       | 8056.00                               | 1.674                                      |
| 2             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10947.00                                       | 8013.00                               | 1.665                                      |
| 3             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10970.00                                       | 8036.00                               | 1.670                                      |
| 4             | 2934.00                    | 4812.87                        | 10993.00                                       | 8059.00                               | 1.674                                      |
| PROMEDIO      |                            |                                |                                                |                                       | 1.671                                      |

## ANEXO 4.4

### GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón | Identificación: Losas |
| Procedencia: La Victoria                     | Fecha: 17/03/2015     |

| Peso Total (gr.) = 2000 |             |                | Retenido Acumulado |        | % Que pasa del total | % Que pasa Norma ASTM |     |
|-------------------------|-------------|----------------|--------------------|--------|----------------------|-----------------------|-----|
| Nº de Tamiz             | Tamaño (mm) | Peso Ret. (gr) | (gr)               | (%)    |                      |                       |     |
| 3/8                     | 9.50        | 0.00           | 0.00               | 0.00   | <b>100.00</b>        | 100                   | 100 |
| Nº4                     | 4.75        | 127.00         | 127.00             | 6.38   | <b>93.62</b>         | 95                    | 100 |
| Nº8                     | 2.36        | 163.00         | 290.00             | 14.56  | <b>85.44</b>         | 75                    | 95  |
| Nº16                    | 1.18        | 353.00         | 643.00             | 32.28  | <b>67.72</b>         | 45                    | 80  |
| Nº30                    | 0.60        | 443.00         | 1086.00            | 54.52  | <b>45.48</b>         | 25                    | 55  |
| Nº50                    | 0.30        | 427.00         | 1513.00            | 75.95  | <b>24.05</b>         | 10                    | 30  |
| Nº100                   | 0.15        | 342.00         | 1855.00            | 93.12  | <b>6.88</b>          | 2                     | 10  |
| BASE                    |             | 137.00         | 1992.00            | 100.00 | <b>0.00</b>          |                       |     |
| SUMA                    |             | 1992.00        |                    |        |                      |                       |     |
| PÉRDIDAS                |             | 8.00           |                    |        |                      |                       |     |
| MF =                    |             | 2.77           |                    |        |                      |                       |     |



| CONTENIDO DE HUMEDAD |             |
|----------------------|-------------|
| DATOS                | gr          |
| Peso Muestra Húmeda  | 500.00      |
| Peso Muestra Seca    | 493.00      |
| Peso Agua            | 7.00        |
| % de Humedad         | <b>1.42</b> |

## ANEXO 4.5

### PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

|                                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón<br>Procedencia: La Victoria | Identificación: Losas<br>Fecha: 17/03/2015 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

|                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| Temperatura del agua (°C)                                        | 20    |
| Peso muestra saturada superficialmente seca (gr)                 | 100   |
| Peso muestra secada al horno (gr)                                | 98.53 |
| Peso picnómetro (gr)                                             | 124   |
| Peso picnómetro + Agua (gr)                                      | 301.4 |
| Peso específico del agua según Temperatura (gr/cm <sup>3</sup> ) | 0.998 |
| Peso picnómetro + Agua + Muestra (gr)                            | 363.1 |

| PESO MUESTRA (gr) | PESO DE MATRÁZ (gr) | MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr) | PESO DEL AGUA AGREGADO AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr) | PESO MUESTRA SECADA "A" (gr) | VOLUMEN DEL MATRÁZ "V" (ml) | P. E. A GRANEL (gr/cm <sup>3</sup> ) | P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm <sup>3</sup> ) | P. E. APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> ) | PORCENTAJE DE ABSORCIÓN (%) |
|-------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 100               | 124                 | 363.1                        | 139.10                                           | 98.53                        | 177.78                      | 2.57                                 | 2.61                                               | 2.67                                 | 1.49                        |

## ANEXO 4.6

### PESO UNITARIO - AGREGADO FINO

|                                                                          |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón<br>Procedencia: La Victoria | Identificación: Losas<br>Fecha: 17/03/2015 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|

### PESO UNITARIO SUELTO

| MUESTRA<br>N° | PESO<br>RECIPIENTE<br>(gr) | VOLUMEN<br>RECIPIENTE<br>(cm3) | PESO RECIP.<br>+ MUESTRA<br>SUELTA<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>SUELTA<br>(gr) | PESO<br>UNITARIO<br>SUELTO<br>(gr/cm3) |
|---------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 1             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8091.00                                    | 4392.00                           | 1.614                                  |
| 2             | 3699.00                    | 2721.88                        | 7988.00                                    | 4289.00                           | 1.576                                  |
| 3             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8005.00                                    | 4306.00                           | 1.582                                  |
| 4             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8031.00                                    | 4332.00                           | 1.592                                  |
| PROMEDIO      |                            |                                |                                            |                                   | 1.591                                  |

### PESO UNITARIO COMPACTADO

| MUESTRA<br>N° | PESO<br>RECIPIENTE<br>(gr) | VOLUMEN<br>RECIPIENTE<br>(cm3) | PESO RECIP.<br>+ MUESTRA<br>COMPACTADA<br>(gr) | PESO<br>MUESTRA<br>COMPACTADA<br>(gr) | PESO<br>UNITARIO<br>COMPACTADO<br>(gr/cm3) |
|---------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8421.00                                        | 4722.00                               | 1.735                                      |
| 2             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8466.00                                        | 4767.00                               | 1.751                                      |
| 3             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8495.00                                        | 4796.00                               | 1.762                                      |
| 4             | 3699.00                    | 2721.88                        | 8496.00                                        | 4797.00                               | 1.762                                      |
| PROMEDIO      |                            |                                |                                                |                                       | 1.753                                      |

**ANEXO 4.7**  
**DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES**  
**MÉTODO ACI-211**

|                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| Proyecto: Retracción Plástica en el hormigón | Identificación: Losas |
| Procedencia: La Victoria                     | Fecha: 24/03/2015     |

**CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS**

| ENSAYO                                           | Valor | Unidad             |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------|
| 1.- Modulo de finura de la arena ( MF )          | 2.77  | s/u                |
| 2.- Peso unitario compactado de la grava ( PUC ) | 1671  | kg/m <sup>3</sup>  |
| 3.- Peso específico de la arena ( $\gamma_f$ )   | 2.67  | gr/cm <sup>3</sup> |
| 4.- Peso específico de la grava ( $\gamma_g$ )   | 2.67  | gr/cm <sup>3</sup> |
| 5.- Absorción de la arena ( Aa )                 | 1.49  | %                  |
| 6.- Absorción de la grava ( Ag )                 | 1.55  | %                  |
| 7.- Humedad de la arena ( Ha )                   | 1.42  | %                  |
| 8.- Humedad de la grava ( Hg )                   | 0.60  | %                  |
| 9.- Tamaño máximo nominal ( TMN )                | 1.00  | pulg               |
| 10.- Tamaño máximo ( TM )                        | 1.00  | pulg               |
| 11.- Peso específico del cemento ( $\gamma_c$ )  | 3.14  | gr/cm <sup>3</sup> |

**CARACTERISTICAS DEL DISEÑO**

|                                    |        |                    |
|------------------------------------|--------|--------------------|
| Resistencia de diseño ( fck' )     | 210.00 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Resistencia característica ( fck ) | 295.00 | kg/cm <sup>2</sup> |
| Asentamiento ( S )                 | 3.00   | pulg               |
| Relación agua/cemento ( a/c )      | 0.56   | s/u                |

**DATOS DE TABLAS**

|                                                     |      |                   |
|-----------------------------------------------------|------|-------------------|
| Vol. Agr. Grueso/Vol. unitario de hormigón ( b/bo ) | 0.67 | s/u               |
| Requerimiento de agua ( A )                         | 172  | kg/m <sup>3</sup> |

**CALCULOS**

|                                    |                                   |                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Peso agregado grueso ( Pag )       | $= (b/bo) \times PUC$<br>1124.40  | kg/m <sup>3</sup> |
| Peso cemento ( Pc )                | $= A / (a/c)$<br>307.14           | kg/m <sup>3</sup> |
| Volumen de agregado grueso ( Vag ) | $= Pag/\gamma_g$<br>421.66        | lt/m <sup>3</sup> |
| Volumen del cemento ( Vc )         | $= Pc/\gamma_c$<br>97.82          | lt/m <sup>3</sup> |
| Volumen de arena ( Vaf )           | $= 1000-Vc-A-Vag$<br>308.52       | lt/m <sup>3</sup> |
| Peso del agregado fino ( Paf )     | $= Vaf \times \gamma_f$<br>823.62 | kg/m <sup>3</sup> |

**PESOS SECOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGÓN**

| Ingrediente  | Peso Seco<br>(kg/m³) | Volumen<br>Absoluto<br>(lt/m³) | Peso Especifico<br>(gr/cm³) |
|--------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Cemento      | 307.14               | 97.82                          | 3.14                        |
| Agua         | 172.00               | 172.00                         | 1.00                        |
| Grava        | 1124.40              | 421.66                         | 2.67                        |
| Arena        | 823.62               | 308.52                         | 2.67                        |
| <b>TOTAL</b> | <b>2427.16</b>       | <b>1000.00</b>                 |                             |

**PESOS HUMEDOS DE LOS MATERIALES**

|                                 |                                      |       |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------|
| Peso húmedo de la arena ( Pha ) | $= Paf \times ( 1 + Ha )$<br>835.31  | kg/m³ |
| Peso húmedo de la grava ( Phg ) | $= Pag \times ( 1 + Hg )$<br>1131.19 | kg/m³ |

**CORRECCIÓN DEL AGUA**

|                                   |                                     |       |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| Agua corregida a la grava ( Acg ) | $= Pag \times ( Ag - Hg )$<br>10.63 | lt/m³ |
| Agua corregida a la arena ( Acf ) | $= Paf \times ( Aa - Ha )$<br>0.59  | lt/m³ |
| Total Agua Corregida ( Atc )      | $= Acg + Acf$<br>11.22              | lt/m³ |

**PESOS HUMEDOS DE LOS INGREDIENTES POR (m³) DE HORMIGÓN**

| Ingrediente  | Peso Seco<br>(kg/m³) | Peso Húmedo<br>(kg/m³) |
|--------------|----------------------|------------------------|
| Cemento      | 307.14               | 307.14                 |
| Agua         | 172.00               | 183.22                 |
| Grava        | 1124.40              | 1131.19                |
| Arena        | 823.62               | 835.31                 |
| <b>TOTAL</b> | <b>2427.16</b>       | <b>2456.86</b>         |

**PROPORCIONES DE MEZCLA**

| Cemento | Arena | Grava |
|---------|-------|-------|
| 1.0     | 2.7   | 3.7   |

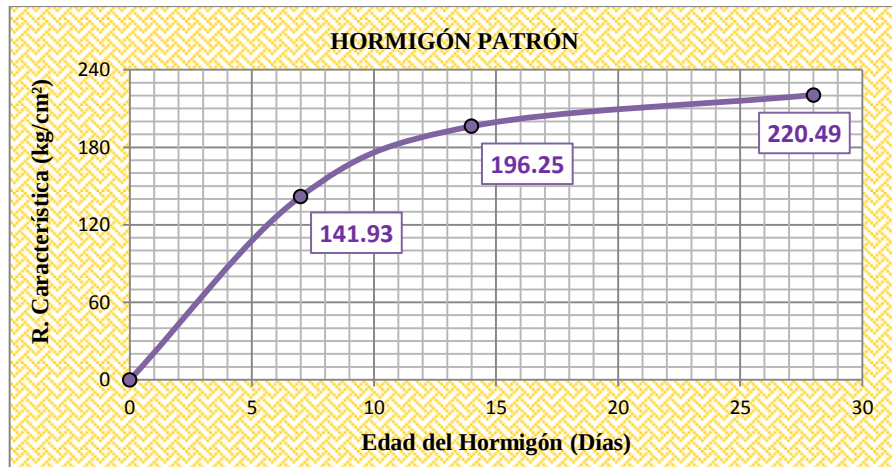
## ANEXO 5.1

### HORMIGÓN PATRÓN

| Tipo Muestra             | H° Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²) | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------------|
|                          |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |            |                          |
| 0%-P1                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 26806      | 176.71     | 151.69                   |
| 0%-P2                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 26037      | 176.71     | 147.34                   |
| 0%-P3                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 26198      | 176.71     | 148.25                   |
| 0%-P4                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 25516      | 176.71     | 144.39                   |
| 0%-P5                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 25232      | 176.71     | 142.78                   |
| 0%-P6                    | H21     | 8.00              | 27/04/2015 | 04/05/2015 | 7           | 26443      | 176.71     | 149.64                   |
| <b>Promedio</b>          |         |                   |            |            |             |            |            | <b>147.35</b>            |
| <b>S</b>                 |         |                   |            |            |             |            |            | <b>3.30</b>              |
| <b>R. Característica</b> |         |                   |            |            |             |            |            | <b>141.93</b>            |

| Tipo Muestra             | H° Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²) | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------------|
|                          |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |            |                          |
| 0%-P7                    | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 35220      | 176.71     | 199.30                   |
| 0%-P8                    | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 34860      | 176.71     | 197.27                   |
| 0%-P9                    | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 35347      | 176.71     | 200.02                   |
| 0%-P10                   | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 36098      | 176.71     | 204.27                   |
| 0%-P11                   | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 35931      | 176.71     | 203.33                   |
| 0%-P12                   | H21     | 7.50              | 25/04/2015 | 09/05/2015 | 14          | 36379      | 176.71     | 205.86                   |
| <b>Promedio</b>          |         |                   |            |            |             |            |            | <b>201.68</b>            |
| <b>S</b>                 |         |                   |            |            |             |            |            | <b>3.31</b>              |
| <b>R. Característica</b> |         |                   |            |            |             |            |            | <b>196.25</b>            |

| Tipo Muestra             | H° Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²) | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------------|
|                          |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |            |                          |
| 0%-P13                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 40079      | 176.71     | 226.80                   |
| 0%-P14                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 39981      | 176.71     | 226.25                   |
| 0%-P15                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 40240      | 176.71     | 227.71                   |
| 0%-P16                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 40415      | 176.71     | 228.70                   |
| 0%-P17                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 39067      | 176.71     | 221.07                   |
| 0%-P18                   | H21     | 7.50              | 21/04/2015 | 19/05/2015 | 28          | 39305      | 176.71     | 222.42                   |
| <b>Promedio</b>          |         |                   |            |            |             |            |            | <b>225.49</b>            |
| <b>S</b>                 |         |                   |            |            |             |            |            | <b>3.05</b>              |
| <b>R. Característica</b> |         |                   |            |            |             |            |            | <b>220.49</b>            |



## ANEXO 5.2

## HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS

**0.050%**

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-A1    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25978      | 176.71                   | 147.01                   |
| 0.050%-A2    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25254      | 176.71                   | 142.91                   |
| 0.050%-A3    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 26447      | 176.71                   | 149.66                   |
| 0.050%-A4    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25336      | 176.71                   | 143.37                   |
| 0.050%-A5    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25895      | 176.71                   | 146.54                   |
| 0.050%-A6    | H21     | 6.50              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 26366      | 176.71                   | 149.20                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>146.45</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>2.84</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>141.80</b>            |

**0.050%**

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-A7    | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 34976      | 176.71                   | 197.92                   |
| 0.050%-A8    | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 33858      | 176.71                   | 191.60                   |
| 0.050%-A9    | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 34043      | 176.71                   | 192.64                   |
| 0.050%-A10   | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 34774      | 176.71                   | 196.78                   |
| 0.050%-A11   | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 33245      | 176.71                   | 188.13                   |
| 0.050%-A12   | H21     | 6.50              | 26/04/2015 | 10/05/2015 | 14          | 34518      | 176.71                   | 195.33                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>193.73</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.65</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>187.75</b>            |

**0.050%**

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-A13   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40875      | 176.71                   | 231.31                   |
| 0.050%-A14   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39032      | 176.71                   | 220.88                   |
| 0.050%-A15   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40234      | 176.71                   | 227.68                   |
| 0.050%-A16   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39821      | 176.71                   | 225.34                   |
| 0.050%-A17   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39464      | 176.71                   | 223.32                   |
| 0.050%-A18   | H21     | 7.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39327      | 176.71                   | 222.55                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>225.18</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.81</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>218.92</b>            |

0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-A1    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 26242      | 176.71                   | 148.50                   |
| 0.075%-A2    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 26576      | 176.71                   | 150.39                   |
| 0.075%-A3    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 25987      | 176.71                   | 147.06                   |
| 0.075%-A4    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 27339      | 176.71                   | 154.71                   |
| 0.075%-A5    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 27571      | 176.71                   | 156.02                   |
| 0.075%-A6    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 26974      | 176.71                   | 152.64                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>151.55</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.52</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>145.78</b>            |

## 0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-A7    | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 35357      | 176.71                   | 200.08                   |
| 0.075%-A8    | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 35043      | 176.71                   | 198.30                   |
| 0.075%-A9    | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 34557      | 176.71                   | 195.55                   |
| 0.075%-A10   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 34713      | 176.71                   | 196.44                   |
| 0.075%-A11   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 36156      | 176.71                   | 204.60                   |
| 0.075%-A12   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 07/05/2015 | 14          | 35851      | 176.71                   | 202.88                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>199.64</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.58</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>193.77</b>            |

## 0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-A13   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 41648      | 176.71                   | 235.68                   |
| 0.075%-A14   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40554      | 176.71                   | 229.49                   |
| 0.075%-A15   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40335      | 176.71                   | 228.25                   |
| 0.075%-A16   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40798      | 176.71                   | 230.87                   |
| 0.075%-A17   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 41945      | 176.71                   | 237.36                   |
| 0.075%-A18   | H21     | 6.00              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 41790      | 176.71                   | 236.48                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>233.02</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.94</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>226.55</b>            |

## 0.100%

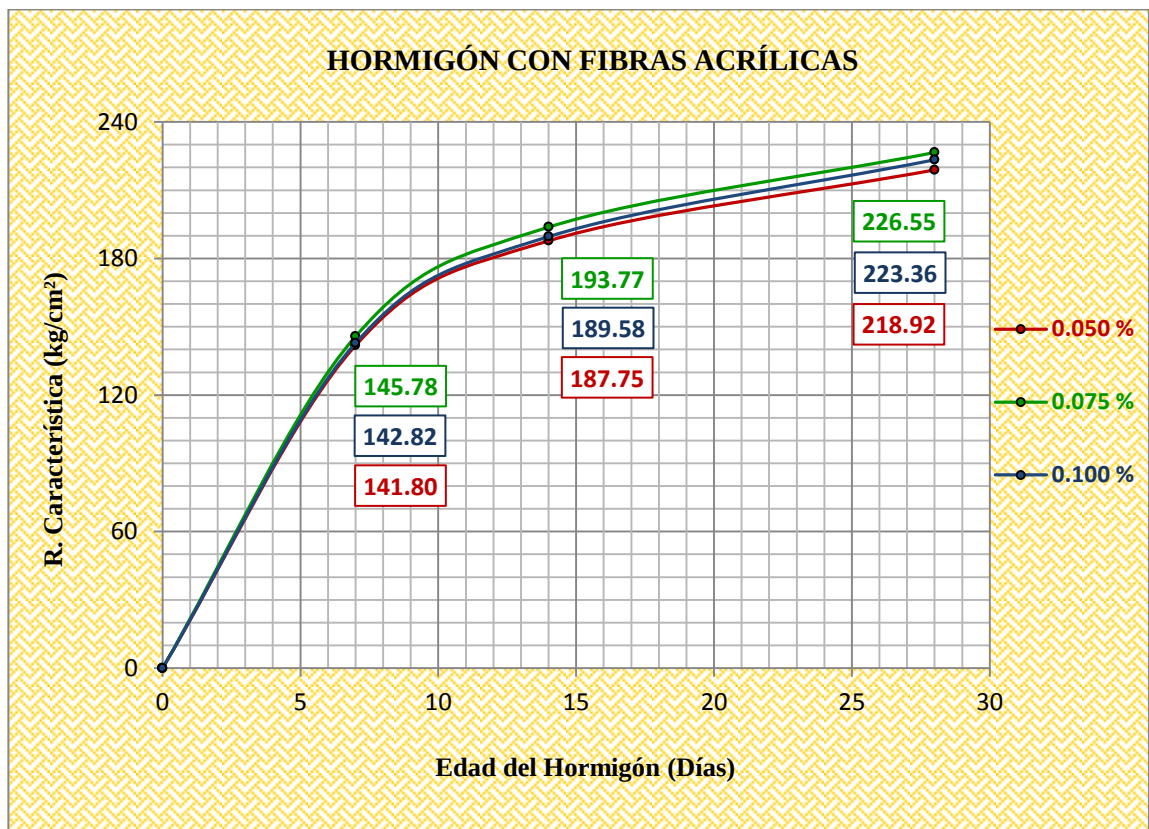
| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.100%-A1    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 27005      | 176.71                   | 152.82                   |
| 0.100%-A2    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 26549      | 176.71                   | 150.24                   |
| 0.100%-A3    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 25778      | 176.71                   | 145.87                   |
| 0.100%-A4    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 26431      | 176.71                   | 149.57                   |
| 0.100%-A5    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 26112      | 176.71                   | 147.76                   |
| 0.100%-A6    | H21     | 5.50              | 07/05/2015 | 14/05/2015 | 7           | 25349      | 176.71                   | 143.45                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>148.28</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.33</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>142.82</b>            |

## 0.100%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.100%-A7    | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 34135      | 176.71                   | 193.16                   |
| 0.100%-A8    | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 33768      | 176.71                   | 191.09                   |
| 0.100%-A9    | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 35246      | 176.71                   | 199.45                   |
| 0.100%-A10   | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 34028      | 176.71                   | 192.56                   |
| 0.100%-A11   | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 34435      | 176.71                   | 194.86                   |
| 0.100%-A12   | H21     | 5.00              | 22/04/2015 | 06/05/2015 | 14          | 34867      | 176.71                   | 197.31                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>194.74</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.14</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>189.58</b>            |

0.100%

| Tipo Muestra             | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²) | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------------|
|                          |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |            |                          |
| 0.100%-A13               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39847      | 176.71     | 225.49                   |
| 0.100%-A14               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40459      | 176.71     | 228.95                   |
| 0.100%-A15               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39665      | 176.71     | 224.46                   |
| 0.100%-A16               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 40623      | 176.71     | 229.88                   |
| 0.100%-A17               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39927      | 176.71     | 225.94                   |
| 0.100%-A18               | H21     | 5.50              | 22/04/2015 | 20/05/2015 | 28          | 39984      | 176.71     | 226.26                   |
| <b>Promedio</b>          |         |                   |            |            |             |            |            | <b>226.83</b>            |
| <b>S</b>                 |         |                   |            |            |             |            |            | <b>2.11</b>              |
| <b>R. Característica</b> |         |                   |            |            |             |            |            | <b>223.36</b>            |



## ANEXO 5.3

## HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA

0.050%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-C1    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 25072      | 176.71                   | 141.88                   |
| 0.050%-C2    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 25434      | 176.71                   | 143.93                   |
| 0.050%-C3    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 26321      | 176.71                   | 148.95                   |
| 0.050%-C4    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 25862      | 176.71                   | 146.35                   |
| 0.050%-C5    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 26692      | 176.71                   | 151.05                   |
| 0.050%-C6    | H21     | 6.50              | 05/05/2015 | 12/05/2015 | 7           | 24845      | 176.71                   | 140.59                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>145.46</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>4.07</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>138.77</b>            |

0.050%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-C7    | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 34228      | 176.71                   | 193.69                   |
| 0.050%-C8    | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 34076      | 176.71                   | 192.83                   |
| 0.050%-C9    | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 35159      | 176.71                   | 198.96                   |
| 0.050%-C10   | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 34094      | 176.71                   | 192.93                   |
| 0.050%-C11   | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 34379      | 176.71                   | 194.55                   |
| 0.050%-C12   | H21     | 6.50              | 01/05/2015 | 15/05/2015 | 14          | 35338      | 176.71                   | 199.97                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>195.49</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.16</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>190.31</b>            |

**0.050%**

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.050%-C13   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39687      | 176.71                   | 224.58                   |
| 0.050%-C14   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40142      | 176.71                   | 227.16                   |
| 0.050%-C15   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39990      | 176.71                   | 226.30                   |
| 0.050%-C16   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39358      | 176.71                   | 222.72                   |
| 0.050%-C17   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39808      | 176.71                   | 225.27                   |
| 0.050%-C18   | H21     | 6.50              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39003      | 176.71                   | 220.71                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>224.46</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>2.38</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>220.55</b>            |

0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-C1    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 25192      | 176.71                   | 142.56                   |
| 0.075%-C2    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 25903      | 176.71                   | 146.58                   |
| 0.075%-C3    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 24218      | 176.71                   | 137.05                   |
| 0.075%-C4    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 25849      | 176.71                   | 146.28                   |
| 0.075%-C5    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 24783      | 176.71                   | 140.24                   |
| 0.075%-C6    | H21     | 6.00              | 08/05/2015 | 15/05/2015 | 7           | 25055      | 176.71                   | 141.78                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>142.41</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.64</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>136.45</b>            |

## 0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-C7    | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 34091      | 176.71                   | 192.92                   |
| 0.075%-C8    | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 33654      | 176.71                   | 190.44                   |
| 0.075%-C9    | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 34677      | 176.71                   | 196.23                   |
| 0.075%-C10   | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 34912      | 176.71                   | 197.56                   |
| 0.075%-C11   | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 34389      | 176.71                   | 194.60                   |
| 0.075%-C12   | H21     | 6.00              | 02/05/2015 | 16/05/2015 | 14          | 33253      | 176.71                   | 188.17                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>193.32</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.55</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>187.50</b>            |

## 0.075%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.075%-C13   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39378      | 176.71                   | 222.83                   |
| 0.075%-C14   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39883      | 176.71                   | 225.69                   |
| 0.075%-C15   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40467      | 176.71                   | 229.00                   |
| 0.075%-C16   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40881      | 176.71                   | 231.34                   |
| 0.075%-C17   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40257      | 176.71                   | 227.81                   |
| 0.075%-C18   | H21     | 6.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 38719      | 176.71                   | 219.10                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>225.96</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>4.44</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>218.69</b>            |

## 0.100%

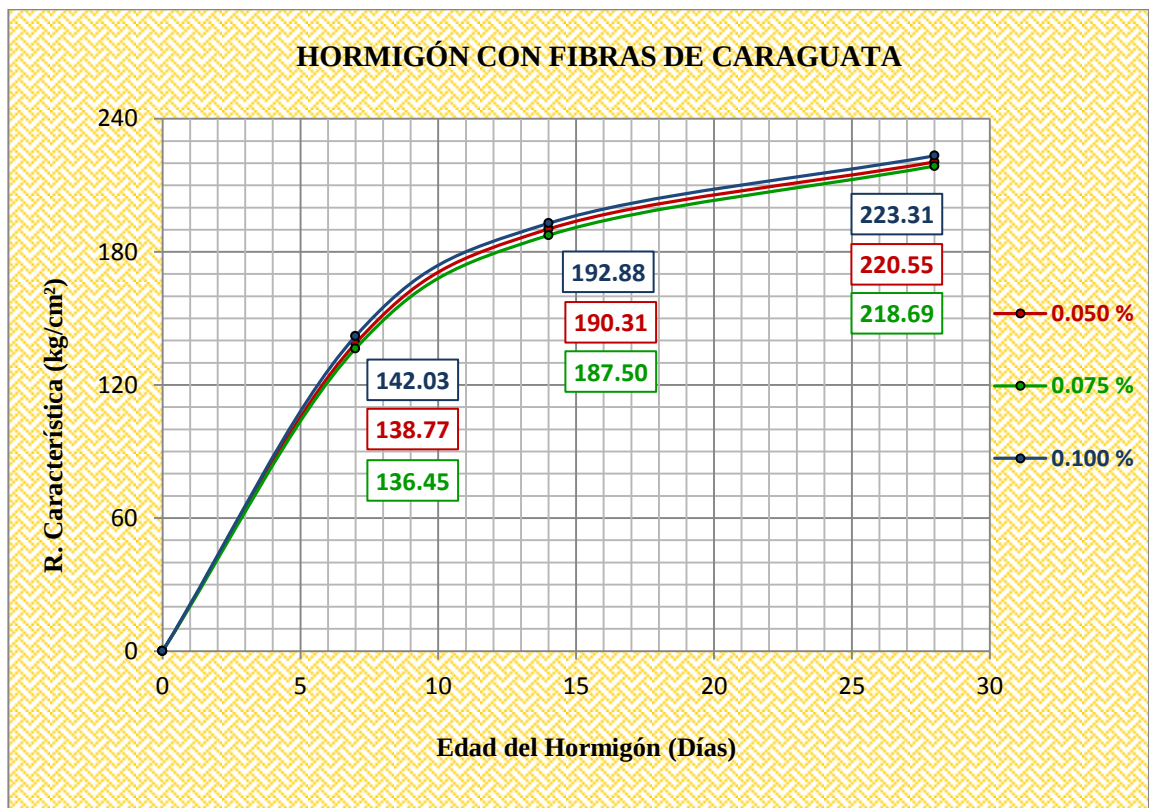
| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.100%-C1    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 26588      | 176.71                   | 150.46                   |
| 0.100%-C2    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25750      | 176.71                   | 145.72                   |
| 0.100%-C3    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 26097      | 176.71                   | 147.68                   |
| 0.100%-C4    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25609      | 176.71                   | 144.92                   |
| 0.100%-C5    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 26932      | 176.71                   | 152.40                   |
| 0.100%-C6    | H21     | 5.00              | 09/05/2015 | 16/05/2015 | 7           | 25424      | 176.71                   | 143.87                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>147.51</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.34</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>142.03</b>            |

## 0.100%

| Tipo Muestra | Hº Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²)               | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|--------------------------|--------------------------|
|              |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |                          |                          |
| 0.100%-C7    | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 35216      | 176.71                   | 199.28                   |
| 0.100%-C8    | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 34799      | 176.71                   | 196.92                   |
| 0.100%-C9    | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 35003      | 176.71                   | 198.08                   |
| 0.100%-C10   | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 34534      | 176.71                   | 195.42                   |
| 0.100%-C11   | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 35988      | 176.71                   | 203.65                   |
| 0.100%-C12   | H21     | 5.50              | 04/05/2015 | 18/05/2015 | 14          | 34469      | 176.71                   | 195.05                   |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>Promedio</b>          | <b>198.07</b>            |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>S</b>                 | <b>3.16</b>              |
|              |         |                   |            |            |             |            | <b>R. Característica</b> | <b>192.88</b>            |

0.100%

| Tipo Muestra             | H° Tipo | Asentamiento (cm) | Fecha      |            | Edad (días) | Carga (kg) | Área (cm²) | Esf. Compresión (kg/cm²) |
|--------------------------|---------|-------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------------|
|                          |         |                   | Vaciado    | Rotura     |             |            |            |                          |
| 0.100%-C13               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40320      | 176.71     | 228.16                   |
| 0.100%-C14               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40565      | 176.71     | 229.55                   |
| 0.100%-C15               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40630      | 176.71     | 229.92                   |
| 0.100%-C16               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40816      | 176.71     | 230.97                   |
| 0.100%-C17               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 39289      | 176.71     | 222.33                   |
| 0.100%-C18               | H21     | 5.00              | 23/04/2015 | 21/05/2015 | 28          | 40555      | 176.71     | 229.49                   |
| <b>Promedio</b>          |         |                   |            |            |             |            |            | <b>228.41</b>            |
| <b>S</b>                 |         |                   |            |            |             |            |            | <b>3.11</b>              |
| <b>R. Característica</b> |         |                   |            |            |             |            |            | <b>223.31</b>            |



## ANEXO 6.1

### REGISTRO DE CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO

#### HORMIGÓN PATRÓN

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0%-P1        | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0%-P2        | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0%-P3        | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0%-P4        | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |



## ANEXO 6.2

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS (0.050 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.050%-A1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
| 0.050%-A2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.050%-A3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.050%-A4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.3

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS (0.075 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.075%-A1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-A2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-A3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-A4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.4

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS (0.100 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.100%-A1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 6 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
| 0.100%-A2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.100%-A3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.100%-A4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.5

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA (0.050 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.050%-C1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
| 0.050%-C2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.050%-C3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.050%-C4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.6

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA (0.075 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.075%-C1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-C2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-C3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.075%-C4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.7

### REGISTRO DE CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENSAYO HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA (0.100 %)

| DENOMINACIÓN | TIEMPO     | BULBO SECO (°C) | BULBO HÚMEDO (°C) | HUMEDAD RELATIVA (%) | VELOCIDAD DE FLUJO DE AIRE (m/s) | TASA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| 0.100%-C1    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 4 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 6 h 00 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
|              | 6 h 30 min | 35.50           | 21.00             | 29.00                | 4.90                             | 1.08                                     |
| 0.100%-C2    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.100%-C3    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.50           | 21.00             | 27.00                | 4.90                             | 1.10                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
| 0.100%-C4    | 0 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 0 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 1 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 2 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 3 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 4 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 5 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 00 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |
|              | 6 h 30 min | 36.00           | 21.00             | 28.00                | 4.90                             | 1.09                                     |

[illegible]

## ANEXO 6.8

### RESUMEN DE LA TASA MEDIA DE EVAPORACIÓN DE AGUA

| TIPO DE MUESTRA                  | DENOMINACIÓN | TASA MEDIA DE EVAPORACIÓN DE AGUA (kg/(m² *h)) |
|----------------------------------|--------------|------------------------------------------------|
| HORMIGÓN PATRÓN                  | 0% - P1      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P2      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P3      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P4      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P5      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P6      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P7      | 1.09                                           |
|                                  | 0% - P8      | 1.09                                           |
| HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS    | 0.050% - A1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - A8  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - A8  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - A8  | 1.09                                           |
| HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA | 0.050% - C1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.050% - C8  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.075% - C8  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C1  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C2  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C3  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C4  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C5  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C6  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C7  | 1.09                                           |
|                                  | 0.100% - C8  | 1.09                                           |

## ANEXO 7.1

### TIEMPO DE INICIO DE FISURACIÓN

| TIPO DE MUESTRA                  | DENOMINACIÓN | ASENTAMIENTO (cm) | TIEMPO (min) | TIEMPO PROMEDIO |            |
|----------------------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|------------|
| HORMIGÓN PATRÓN                  | 0% - P1      | 8.00              | 112          | 105 min         | 1 h 45 min |
|                                  | 0% - P2      | 7.50              | 100          |                 |            |
|                                  | 0% - P3      | 7.50              | 94           |                 |            |
|                                  | 0% - P4      | 8.00              | 102          |                 |            |
|                                  | 0% - P5      | 7.50              | 118          |                 |            |
|                                  | 0% - P6      | 8.00              | 105          |                 |            |
|                                  | 0% - P7      | 7.50              | 98           |                 |            |
|                                  | 0% - P8      | 7.50              | 110          |                 |            |
| HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS    | 0.050% - A1  | 6.50              | 116          | 127 min         | 2 h 07 min |
|                                  | 0.050% - A2  | 6.50              | 122          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A3  | 6.50              | 131          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A4  | 7.00              | 128          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A5  | 6.50              | 136          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A6  | 7.00              | 119          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A7  | 7.00              | 125          |                 |            |
|                                  | 0.050% - A8  | 6.50              | 135          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A1  | 6.00              | 133          | 134 min         | 2 h 14 min |
|                                  | 0.075% - A2  | 6.00              | 128          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A3  | 6.00              | 136          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A4  | 5.50              | 127          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A5  | 6.00              | 142          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A6  | 6.00              | 135          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A7  | 5.50              | 130          |                 |            |
|                                  | 0.075% - A8  | 6.00              | 139          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A1  | 5.50              | 146          | 151 min         | 2 h 31 min |
|                                  | 0.100% - A2  | 5.00              | 137          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A3  | 5.00              | 156          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A4  | 5.00              | 151          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A5  | 5.50              | 163          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A6  | 5.00              | 158          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A7  | 5.00              | 144          |                 |            |
|                                  | 0.100% - A8  | 5.00              | 149          |                 |            |
| HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA | 0.050% - C1  | 6.50              | 127          | 129 min         | 2 h 09 min |
|                                  | 0.050% - C2  | 6.50              | 129          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C3  | 6.50              | 133          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C4  | 6.50              | 139          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C5  | 6.50              | 123          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C6  | 6.50              | 121          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C7  | 6.50              | 119          |                 |            |
|                                  | 0.050% - C8  | 6.50              | 140          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C1  | 6.00              | 142          | 148 min         | 2 h 28 min |
|                                  | 0.075% - C2  | 5.50              | 136          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C3  | 6.00              | 153          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C4  | 6.00              | 156          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C5  | 6.00              | 140          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C6  | 6.00              | 158          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C7  | 6.00              | 145          |                 |            |
|                                  | 0.075% - C8  | 5.50              | 151          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C1  | 5.00              | 154          | 164 min         | 2 h 44 min |
|                                  | 0.100% - C2  | 5.50              | 162          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C3  | 5.50              | 168          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C4  | 5.00              | 156          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C5  | 5.00              | 159          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C6  | 5.00              | 171          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C7  | 5.50              | 167          |                 |            |
|                                  | 0.100% - C8  | 5.00              | 174          |                 |            |

## ANEXO 7.2

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN PATRÓN

| Nº | Denominación de las muestras |       |       |       |       |       |       |       |
|----|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | 0%-P1                        | 0%-P2 | 0%-P3 | 0%-P4 | 0%-P5 | 0%-P6 | 0%-P7 | 0%-P8 |
| 1  | 0.40                         | 0.50  | 0.45  | 0.40  | 0.30  | 0.25  | 0.30  | 0.35  |
| 2  | 0.40                         | 0.40  | 0.45  | 0.40  | 0.35  | 0.30  | 0.30  | 0.35  |
| 3  | 0.45                         | 0.35  | 0.45  | 0.40  | 0.40  | 0.35  | 0.35  | 0.40  |
| 4  | 0.50                         | 0.45  | 0.60  | 0.55  | 0.50  | 0.45  | 0.40  | 0.45  |
| 5  | 0.50                         | 0.30  | 0.70  | 0.70  | 0.45  | 0.50  | 0.45  | 0.45  |
| 6  | 0.55                         | 0.40  | 0.80  | 0.75  | 0.50  | 0.50  | 0.50  | 0.50  |
| 7  | 0.65                         | 0.60  | 0.85  | 0.60  | 0.55  | 0.60  | 0.55  | 0.60  |
| 8  | 0.65                         | 0.50  | 0.85  | 0.50  | 0.65  | 0.75  | 0.60  | 0.65  |
| 9  | 0.70                         | 0.45  | 0.80  | 0.55  | 0.70  | 0.65  | 0.60  | 0.65  |
| 10 | 0.75                         | 0.55  | 0.70  | 0.50  | 0.60  | 0.70  | 0.60  | 0.65  |
| 11 | 0.85                         | 0.55  | 0.70  | 0.45  | 0.75  | 0.70  | 0.60  | 0.70  |
| 12 | 0.80                         | 0.85  | 0.70  | 0.55  | 0.70  | 0.80  | 0.60  | 0.75  |
| 13 | 0.70                         | 0.80  | 0.80  | 0.70  | 0.70  | 0.75  | 0.60  | 0.80  |
| 14 | 0.75                         | 0.85  | 0.80  | 0.80  | 0.75  | 0.70  | 0.65  | 0.80  |
| 15 | 0.80                         | 0.85  | 0.85  | 0.80  | 0.80  | 0.65  | 0.70  | 0.80  |
| 16 | 0.75                         | 0.60  | 0.80  | 0.80  | 0.80  | 0.70  | 0.70  | 0.85  |
| 17 | 0.80                         | 0.45  | 0.70  | 0.75  | 0.80  | 0.70  | 0.70  | 0.85  |
| 18 | 0.80                         | 0.60  | 0.40  | 0.80  | 0.75  | 0.70  | 0.75  | 0.80  |
| 19 | 0.75                         | 0.70  | 0.60  | 0.65  | 0.80  | 0.55  | 0.80  | 0.80  |
| 20 | 0.70                         | 0.85  | 0.80  | 0.55  | 0.70  | 0.45  | 0.80  | 0.80  |
| 21 | 0.70                         | 0.85  | 0.45  | 0.60  | 0.70  | 0.50  | 0.80  | 0.75  |
| 22 | 0.70                         | 0.75  | 0.40  | 0.60  | 0.65  | 0.50  | 0.85  | 0.75  |
| 23 | 0.70                         | 0.80  | 0.45  | 0.55  | 0.70  | 0.55  | 0.85  | 0.70  |
| 24 | 0.65                         | 0.60  | 0.50  | 0.55  | 0.75  | 0.45  | 0.80  | 0.70  |
| 25 | 0.65                         | 0.55  | 0.55  | 0.55  | 0.80  | 0.45  | 0.80  | 0.70  |
| 26 | 0.55                         | 0.40  | 0.50  | 0.50  | 0.70  | 0.45  | 0.70  | 0.70  |
| 27 | 0.50                         | 0.45  | 0.50  | 0.50  | 0.65  | 0.40  | 0.70  | 0.60  |
| 28 | 0.55                         | 0.55  | 0.55  | 0.45  | 0.55  | 0.35  | 0.60  | 0.55  |
| 29 | 0.45                         | 0.40  | 0.40  | 0.35  | 0.50  | 0.40  | 0.50  | 0.55  |
| 30 | 0.40                         | 0.40  | 0.45  | 0.30  | 0.40  | 0.40  | 0.40  | 0.50  |
| 31 | 0.30                         | 0.40  | 0.40  | 0.20  | 0.35  | 0.40  | 0.40  | 0.50  |

### ANEXO 7.3

#### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.050% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.050%-A1                    | 0.050%-A2 | 0.050%-A3 | 0.050%-A4 | 0.050%-A5 | 0.050%-A6 | 0.050%-A7 | 0.050%-A8 |
| 1  | 0.20                         | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 2  | 0.20                         | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 3  | 0.30                         | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 4  | 0.35                         | 0.30      | 0.35      | 0.30      | 0.20      | 0.30      | 0.25      | 0.20      |
| 5  | 0.30                         | 0.25      | 0.45      | 0.35      | 0.25      | 0.40      | 0.30      | 0.25      |
| 6  | 0.35                         | 0.30      | 0.50      | 0.35      | 0.30      | 0.45      | 0.30      | 0.25      |
| 7  | 0.45                         | 0.30      | 0.55      | 0.45      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.25      |
| 8  | 0.45                         | 0.35      | 0.65      | 0.60      | 0.45      | 0.45      | 0.35      | 0.30      |
| 9  | 0.40                         | 0.40      | 0.60      | 0.40      | 0.55      | 0.50      | 0.40      | 0.30      |
| 10 | 0.45                         | 0.40      | 0.50      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.40      | 0.40      |
| 11 | 0.45                         | 0.45      | 0.55      | 0.55      | 0.55      | 0.45      | 0.40      | 0.40      |
| 12 | 0.60                         | 0.45      | 0.50      | 0.65      | 0.65      | 0.55      | 0.45      | 0.40      |
| 13 | 0.55                         | 0.45      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.50      | 0.50      | 0.45      |
| 14 | 0.65                         | 0.40      | 0.65      | 0.55      | 0.65      | 0.55      | 0.55      | 0.50      |
| 15 | 0.60                         | 0.45      | 0.65      | 0.50      | 0.65      | 0.55      | 0.60      | 0.55      |
| 16 | 0.55                         | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.50      | 0.60      | 0.60      | 0.55      |
| 17 | 0.60                         | 0.55      | 0.55      | 0.55      | 0.45      | 0.65      | 0.60      | 0.60      |
| 18 | 0.60                         | 0.40      | 0.45      | 0.55      | 0.40      | 0.65      | 0.60      | 0.60      |
| 19 | 0.65                         | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.50      | 0.65      | 0.60      | 0.55      |
| 20 | 0.50                         | 0.35      | 0.50      | 0.30      | 0.65      | 0.60      | 0.55      | 0.55      |
| 21 | 0.50                         | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.65      | 0.60      | 0.50      | 0.50      |
| 22 | 0.50                         | 0.30      | 0.20      | 0.35      | 0.55      | 0.55      | 0.45      | 0.50      |
| 23 | 0.50                         | 0.30      | 0.25      | 0.40      | 0.60      | 0.50      | 0.45      | 0.50      |
| 24 | 0.55                         | 0.40      | 0.30      | 0.30      | 0.50      | 0.50      | 0.40      | 0.45      |
| 25 | 0.45                         | 0.45      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.45      | 0.40      | 0.45      |
| 26 | 0.35                         | 0.35      | 0.30      | 0.30      | 0.30      | 0.45      | 0.35      | 0.40      |
| 27 | 0.30                         | 0.35      | 0.30      | 0.25      | 0.25      | 0.40      | 0.35      | 0.40      |
| 28 | 0.25                         | 0.30      | 0.35      | 0.20      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.35      |
| 29 | 0.25                         | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |
| 30 | 0.20                         | 0.25      | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.35      | 0.30      |
| 31 | 0.20                         | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.35      | 0.30      |

## ANEXO 7.4

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.075% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.075%-A1                    | 0.075%-A2 | 0.075%-A3 | 0.075%-A4 | 0.075%-A5 | 0.075%-A6 | 0.075%-A7 | 0.075%-A8 |
| 1  | 0.15                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.10      |
| 2  | 0.15                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.10      |
| 3  | 0.25                         | 0.10      | 0.25      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.10      |
| 4  | 0.30                         | 0.15      | 0.35      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.10      |
| 5  | 0.25                         | 0.15      | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.30      | 0.20      | 0.10      |
| 6  | 0.30                         | 0.20      | 0.45      | 0.25      | 0.30      | 0.35      | 0.25      | 0.15      |
| 7  | 0.35                         | 0.25      | 0.50      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.25      | 0.15      |
| 8  | 0.25                         | 0.30      | 0.45      | 0.35      | 0.35      | 0.40      | 0.30      | 0.15      |
| 9  | 0.30                         | 0.30      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.30      | 0.20      |
| 10 | 0.35                         | 0.30      | 0.50      | 0.40      | 0.55      | 0.45      | 0.35      | 0.20      |
| 11 | 0.35                         | 0.40      | 0.45      | 0.40      | 0.55      | 0.50      | 0.35      | 0.20      |
| 12 | 0.45                         | 0.45      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.55      | 0.40      | 0.20      |
| 13 | 0.45                         | 0.50      | 0.35      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.40      | 0.20      |
| 14 | 0.55                         | 0.45      | 0.35      | 0.45      | 0.45      | 0.55      | 0.45      | 0.20      |
| 15 | 0.50                         | 0.45      | 0.30      | 0.45      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.30      |
| 16 | 0.45                         | 0.55      | 0.30      | 0.50      | 0.45      | 0.40      | 0.50      | 0.30      |
| 17 | 0.45                         | 0.50      | 0.30      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.40      |
| 18 | 0.50                         | 0.50      | 0.35      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.40      |
| 19 | 0.55                         | 0.45      | 0.35      | 0.30      | 0.35      | 0.40      | 0.45      | 0.50      |
| 20 | 0.40                         | 0.45      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.40      | 0.40      | 0.50      |
| 21 | 0.40                         | 0.40      | 0.30      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.40      | 0.55      |
| 22 | 0.40                         | 0.40      | 0.25      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.30      | 0.55      |
| 23 | 0.40                         | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.35      | 0.30      | 0.30      | 0.45      |
| 24 | 0.45                         | 0.40      | 0.20      | 0.25      | 0.40      | 0.30      | 0.30      | 0.45      |
| 25 | 0.35                         | 0.45      | 0.15      | 0.25      | 0.40      | 0.25      | 0.25      | 0.45      |
| 26 | 0.25                         | 0.35      | 0.15      | 0.20      | 0.40      | 0.25      | 0.25      | 0.35      |
| 27 | 0.20                         | 0.35      | 0.15      | 0.20      | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.35      |
| 28 | 0.20                         | 0.30      | 0.15      | 0.20      | 0.30      | 0.20      | 0.20      | 0.35      |
| 29 | 0.20                         | 0.25      | 0.10      | 0.20      | 0.35      | 0.15      | 0.20      | 0.35      |
| 30 | 0.20                         | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.35      | 0.10      | 0.15      | 0.35      |
| 31 | 0.20                         | 0.20      | 0.10      | 0.15      | 0.35      | 0.10      | 0.15      | 0.35      |

## ANEXO 7.5

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.100% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.100%-A1                    | 0.100%-A2 | 0.100%-A3 | 0.100%-A4 | 0.100%-A5 | 0.100%-A6 | 0.100%-A7 | 0.100%-A8 |
| 1  | 0.00                         | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 2  | 0.00                         | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 3  | 0.00                         | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 4  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 5  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 6  | 0.00                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 7  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.05      |
| 8  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.05      |
| 9  | 0.10                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.00      | 0.10      | 0.05      |
| 10 | 0.10                         | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.00      | 0.15      | 0.10      |
| 11 | 0.10                         | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.00      | 0.15      | 0.10      |
| 12 | 0.15                         | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.00      | 0.15      | 0.10      |
| 13 | 0.15                         | 0.25      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.10      |
| 14 | 0.20                         | 0.25      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.20      | 0.10      |
| 15 | 0.20                         | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.10      | 0.20      | 0.10      |
| 16 | 0.20                         | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.10      | 0.20      | 0.10      |
| 17 | 0.20                         | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 18 | 0.25                         | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 19 | 0.25                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.10      |
| 20 | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.15      |
| 21 | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.15      | 0.20      |
| 22 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.20      |
| 23 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.15      |
| 24 | 0.10                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.20      | 0.05      | 0.15      |
| 25 | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.05      | 0.10      |
| 26 | 0.05                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.15      | 0.05      | 0.10      |
| 27 | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.10      |
| 28 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.00      | 0.05      |
| 29 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |
| 30 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 31 | 0.05                         | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |

## ANEXO 7.6

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.050% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.050%-C1                    | 0.050%-C2 | 0.050%-C3 | 0.050%-C4 | 0.050%-C5 | 0.050%-C6 | 0.050%-C7 | 0.050%-C8 |
| 1  | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.15      |
| 2  | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.15      |
| 3  | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      |
| 4  | 0.25                         | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.20      |
| 5  | 0.25                         | 0.20      | 0.30      | 0.25      | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.20      |
| 6  | 0.30                         | 0.25      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.30      | 0.20      |
| 7  | 0.30                         | 0.30      | 0.45      | 0.30      | 0.45      | 0.35      | 0.30      | 0.25      |
| 8  | 0.35                         | 0.30      | 0.50      | 0.40      | 0.50      | 0.40      | 0.35      | 0.25      |
| 9  | 0.35                         | 0.35      | 0.55      | 0.40      | 0.55      | 0.40      | 0.35      | 0.30      |
| 10 | 0.40                         | 0.40      | 0.60      | 0.45      | 0.55      | 0.45      | 0.35      | 0.35      |
| 11 | 0.40                         | 0.40      | 0.60      | 0.55      | 0.60      | 0.50      | 0.40      | 0.35      |
| 12 | 0.50                         | 0.40      | 0.55      | 0.55      | 0.65      | 0.50      | 0.40      | 0.40      |
| 13 | 0.50                         | 0.40      | 0.50      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.50      | 0.40      |
| 14 | 0.55                         | 0.45      | 0.55      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.60      | 0.45      |
| 15 | 0.55                         | 0.45      | 0.55      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.55      | 0.50      |
| 16 | 0.50                         | 0.50      | 0.50      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.55      | 0.55      |
| 17 | 0.50                         | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.55      | 0.55      | 0.55      | 0.55      |
| 18 | 0.45                         | 0.55      | 0.45      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.55      | 0.60      |
| 19 | 0.45                         | 0.55      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| 20 | 0.45                         | 0.55      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| 21 | 0.40                         | 0.50      | 0.40      | 0.40      | 0.50      | 0.45      | 0.50      | 0.45      |
| 22 | 0.35                         | 0.50      | 0.40      | 0.40      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.40      |
| 23 | 0.35                         | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.50      | 0.45      | 0.40      | 0.45      |
| 24 | 0.35                         | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.45      | 0.45      | 0.40      | 0.40      |
| 25 | 0.30                         | 0.40      | 0.35      | 0.35      | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.35      |
| 26 | 0.30                         | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.40      | 0.35      | 0.35      |
| 27 | 0.25                         | 0.35      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |
| 28 | 0.25                         | 0.35      | 0.30      | 0.20      | 0.35      | 0.30      | 0.25      | 0.35      |
| 29 | 0.20                         | 0.30      | 0.30      | 0.20      | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.35      |
| 30 | 0.20                         | 0.30      | 0.30      | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.35      |
| 31 | 0.20                         | 0.25      | 0.30      | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.30      |

## ANEXO 7.7

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.075% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.075%-C1                    | 0.075%-C2 | 0.075%-C3 | 0.075%-C4 | 0.075%-C5 | 0.075%-C6 | 0.075%-C7 | 0.075%-C8 |
| 1  | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 2  | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      | 0.10      |
| 3  | 0.15                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 4  | 0.15                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.00      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 5  | 0.20                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 6  | 0.20                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.20      | 0.15      | 0.15      |
| 7  | 0.20                         | 0.10      | 0.25      | 0.15      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 8  | 0.20                         | 0.10      | 0.25      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 9  | 0.25                         | 0.10      | 0.30      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 10 | 0.25                         | 0.15      | 0.40      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.25      | 0.15      |
| 11 | 0.30                         | 0.15      | 0.45      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.35      | 0.20      |
| 12 | 0.30                         | 0.20      | 0.45      | 0.25      | 0.20      | 0.30      | 0.35      | 0.20      |
| 13 | 0.35                         | 0.20      | 0.45      | 0.25      | 0.25      | 0.40      | 0.35      | 0.25      |
| 14 | 0.35                         | 0.30      | 0.45      | 0.30      | 0.25      | 0.40      | 0.35      | 0.25      |
| 15 | 0.45                         | 0.35      | 0.40      | 0.30      | 0.25      | 0.40      | 0.45      | 0.30      |
| 16 | 0.45                         | 0.45      | 0.45      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.45      | 0.30      |
| 17 | 0.45                         | 0.45      | 0.45      | 0.30      | 0.40      | 0.35      | 0.45      | 0.35      |
| 18 | 0.45                         | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.45      | 0.35      |
| 19 | 0.45                         | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.45      | 0.35      |
| 20 | 0.45                         | 0.45      | 0.30      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.40      |
| 21 | 0.40                         | 0.45      | 0.30      | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.40      |
| 22 | 0.40                         | 0.45      | 0.25      | 0.45      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.40      |
| 23 | 0.40                         | 0.45      | 0.25      | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |
| 24 | 0.40                         | 0.45      | 0.25      | 0.40      | 0.50      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |
| 25 | 0.35                         | 0.45      | 0.25      | 0.30      | 0.35      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 26 | 0.25                         | 0.45      | 0.20      | 0.30      | 0.35      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 27 | 0.25                         | 0.40      | 0.20      | 0.20      | 0.30      | 0.20      | 0.25      | 0.20      |
| 28 | 0.20                         | 0.40      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.15      | 0.15      |
| 29 | 0.20                         | 0.35      | 0.10      | 0.20      | 0.25      | 0.10      | 0.15      | 0.15      |
| 30 | 0.20                         | 0.30      | 0.10      | 0.20      | 0.25      | 0.10      | 0.15      | 0.15      |
| 31 | 0.20                         | 0.25      | 0.10      | 0.20      | 0.25      | 0.10      | 0.15      | 0.15      |

## ANEXO 7.8

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 6 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.100% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.100%-C1                    | 0.100%-C2 | 0.100%-C3 | 0.100%-C4 | 0.100%-C5 | 0.100%-C6 | 0.100%-C7 | 0.100%-C8 |
| 1  | 0.00                         | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 2  | 0.00                         | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 3  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 4  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 5  | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      |
| 6  | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      |
| 7  | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.05      |
| 8  | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 9  | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.15      | 0.05      |
| 10 | 0.10                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.15      | 0.05      |
| 11 | 0.10                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 12 | 0.10                         | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 13 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 14 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.20      | 0.10      |
| 15 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 16 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 17 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 18 | 0.15                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      |
| 19 | 0.10                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.20      |
| 20 | 0.10                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.20      |
| 21 | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.20      |
| 22 | 0.10                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.15      |
| 23 | 0.10                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.15      |
| 24 | 0.05                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.15      |
| 25 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.15      |
| 26 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.10      |
| 27 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.10      |
| 28 | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.10      |
| 29 | 0.05                         | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.10      |
| 30 | 0.05                         | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |
| 31 | 0.05                         | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |

## ANEXO 7.9

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN PATRÓN

| Nº | Denominación de las muestras |       |       |       |       |       |       |       |
|----|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    | 0%-P1                        | 0%-P2 | 0%-P3 | 0%-P4 | 0%-P5 | 0%-P6 | 0%-P7 | 0%-P8 |
| 1  | 0.40                         | 0.50  | 0.45  | 0.45  | 0.35  | 0.35  | 0.35  | 0.40  |
| 2  | 0.45                         | 0.50  | 0.45  | 0.45  | 0.40  | 0.40  | 0.35  | 0.40  |
| 3  | 0.50                         | 0.55  | 0.55  | 0.55  | 0.45  | 0.45  | 0.40  | 0.45  |
| 4  | 0.55                         | 0.55  | 0.70  | 0.60  | 0.50  | 0.50  | 0.45  | 0.50  |
| 5  | 0.65                         | 0.50  | 0.80  | 0.75  | 0.50  | 0.60  | 0.50  | 0.55  |
| 6  | 0.65                         | 0.70  | 0.90  | 0.80  | 0.55  | 0.60  | 0.50  | 0.55  |
| 7  | 0.75                         | 0.70  | 0.90  | 0.80  | 0.60  | 0.65  | 0.55  | 0.65  |
| 8  | 0.70                         | 0.60  | 0.85  | 0.80  | 0.65  | 0.75  | 0.60  | 0.65  |
| 9  | 0.75                         | 0.55  | 0.80  | 0.75  | 0.70  | 0.70  | 0.65  | 0.70  |
| 10 | 0.80                         | 0.60  | 0.75  | 0.60  | 0.70  | 0.75  | 0.65  | 0.70  |
| 11 | 0.90                         | 0.65  | 0.80  | 0.65  | 0.75  | 0.75  | 0.65  | 0.75  |
| 12 | 0.90                         | 0.85  | 0.75  | 0.65  | 0.75  | 0.80  | 0.70  | 0.80  |
| 13 | 0.80                         | 0.85  | 0.80  | 0.75  | 0.75  | 0.80  | 0.70  | 0.85  |
| 14 | 0.85                         | 0.85  | 0.85  | 0.85  | 0.80  | 0.75  | 0.70  | 0.85  |
| 15 | 0.90                         | 0.85  | 0.90  | 0.85  | 0.85  | 0.70  | 0.75  | 0.90  |
| 16 | 0.90                         | 0.70  | 0.80  | 0.80  | 0.85  | 0.75  | 0.75  | 0.90  |
| 17 | 0.90                         | 0.60  | 0.75  | 0.75  | 0.85  | 0.75  | 0.75  | 0.90  |
| 18 | 0.85                         | 0.65  | 0.65  | 0.80  | 0.80  | 0.70  | 0.80  | 0.85  |
| 19 | 0.85                         | 0.75  | 0.75  | 0.75  | 0.80  | 0.65  | 0.85  | 0.85  |
| 20 | 0.80                         | 0.85  | 0.85  | 0.65  | 0.75  | 0.60  | 0.85  | 0.85  |
| 21 | 0.75                         | 0.85  | 0.75  | 0.50  | 0.75  | 0.60  | 0.85  | 0.80  |
| 22 | 0.75                         | 0.75  | 0.70  | 0.55  | 0.70  | 0.60  | 0.90  | 0.80  |
| 23 | 0.80                         | 0.80  | 0.75  | 0.55  | 0.70  | 0.65  | 0.90  | 0.75  |
| 24 | 0.75                         | 0.65  | 0.65  | 0.55  | 0.75  | 0.55  | 0.85  | 0.75  |
| 25 | 0.75                         | 0.65  | 0.65  | 0.55  | 0.80  | 0.55  | 0.85  | 0.70  |
| 26 | 0.70                         | 0.55  | 0.60  | 0.50  | 0.75  | 0.55  | 0.75  | 0.70  |
| 27 | 0.65                         | 0.50  | 0.60  | 0.50  | 0.70  | 0.50  | 0.70  | 0.65  |
| 28 | 0.65                         | 0.55  | 0.60  | 0.45  | 0.60  | 0.45  | 0.65  | 0.60  |
| 29 | 0.60                         | 0.50  | 0.50  | 0.40  | 0.60  | 0.50  | 0.60  | 0.55  |
| 30 | 0.55                         | 0.45  | 0.45  | 0.35  | 0.50  | 0.45  | 0.50  | 0.55  |
| 31 | 0.45                         | 0.40  | 0.45  | 0.30  | 0.45  | 0.45  | 0.45  | 0.55  |

## ANEXO 7.10

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.050% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.050%-A1                    | 0.050%-A2 | 0.050%-A3 | 0.050%-A4 | 0.050%-A5 | 0.050%-A6 | 0.050%-A7 | 0.050%-A8 |
| 1  | 0.25                         | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 2  | 0.25                         | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 3  | 0.35                         | 0.30      | 0.30      | 0.25      | 0.20      | 0.30      | 0.30      | 0.25      |
| 4  | 0.40                         | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.25      | 0.35      | 0.35      | 0.25      |
| 5  | 0.35                         | 0.30      | 0.50      | 0.40      | 0.25      | 0.45      | 0.35      | 0.30      |
| 6  | 0.40                         | 0.35      | 0.55      | 0.40      | 0.30      | 0.50      | 0.40      | 0.30      |
| 7  | 0.50                         | 0.35      | 0.60      | 0.50      | 0.35      | 0.45      | 0.40      | 0.35      |
| 8  | 0.55                         | 0.40      | 0.70      | 0.55      | 0.45      | 0.50      | 0.40      | 0.35      |
| 9  | 0.50                         | 0.45      | 0.65      | 0.65      | 0.55      | 0.55      | 0.45      | 0.35      |
| 10 | 0.55                         | 0.45      | 0.55      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.45      | 0.45      |
| 11 | 0.55                         | 0.50      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.50      | 0.50      | 0.45      |
| 12 | 0.65                         | 0.50      | 0.55      | 0.70      | 0.65      | 0.60      | 0.50      | 0.45      |
| 13 | 0.65                         | 0.55      | 0.65      | 0.65      | 0.65      | 0.55      | 0.55      | 0.50      |
| 14 | 0.70                         | 0.45      | 0.70      | 0.60      | 0.65      | 0.60      | 0.60      | 0.55      |
| 15 | 0.65                         | 0.50      | 0.70      | 0.55      | 0.65      | 0.60      | 0.65      | 0.60      |
| 16 | 0.65                         | 0.60      | 0.65      | 0.60      | 0.60      | 0.65      | 0.65      | 0.60      |
| 17 | 0.70                         | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.55      | 0.70      | 0.70      | 0.60      |
| 18 | 0.65                         | 0.55      | 0.50      | 0.60      | 0.50      | 0.70      | 0.70      | 0.65      |
| 19 | 0.70                         | 0.55      | 0.45      | 0.55      | 0.55      | 0.70      | 0.65      | 0.60      |
| 20 | 0.60                         | 0.50      | 0.55      | 0.45      | 0.65      | 0.65      | 0.60      | 0.60      |
| 21 | 0.55                         | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.65      | 0.65      | 0.55      | 0.55      |
| 22 | 0.60                         | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.60      | 0.60      | 0.50      | 0.55      |
| 23 | 0.55                         | 0.35      | 0.35      | 0.45      | 0.60      | 0.55      | 0.50      | 0.50      |
| 24 | 0.60                         | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.50      | 0.55      | 0.45      | 0.50      |
| 25 | 0.50                         | 0.50      | 0.40      | 0.35      | 0.50      | 0.50      | 0.45      | 0.50      |
| 26 | 0.40                         | 0.40      | 0.35      | 0.35      | 0.45      | 0.50      | 0.45      | 0.45      |
| 27 | 0.35                         | 0.40      | 0.40      | 0.30      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.45      |
| 28 | 0.30                         | 0.35      | 0.40      | 0.25      | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.45      |
| 29 | 0.30                         | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.40      | 0.40      |
| 30 | 0.30                         | 0.30      | 0.30      | 0.30      | 0.30      | 0.30      | 0.40      | 0.40      |
| 31 | 0.25                         | 0.30      | 0.25      | 0.25      | 0.30      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |

## ANEXO 7.11

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.075% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.075%-A1                    | 0.075%-A2 | 0.075%-A3 | 0.075%-A4 | 0.075%-A5 | 0.075%-A6 | 0.075%-A7 | 0.075%-A8 |
| 1  | 0.15                         | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.15      |
| 2  | 0.15                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.15      |
| 3  | 0.25                         | 0.10      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.15      |
| 4  | 0.30                         | 0.15      | 0.35      | 0.25      | 0.25      | 0.30      | 0.25      | 0.20      |
| 5  | 0.30                         | 0.20      | 0.35      | 0.25      | 0.30      | 0.35      | 0.30      | 0.20      |
| 6  | 0.35                         | 0.25      | 0.45      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.30      | 0.20      |
| 7  | 0.40                         | 0.30      | 0.50      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.20      |
| 8  | 0.40                         | 0.35      | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.35      | 0.25      |
| 9  | 0.35                         | 0.35      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.35      | 0.25      |
| 10 | 0.40                         | 0.35      | 0.50      | 0.50      | 0.55      | 0.50      | 0.35      | 0.25      |
| 11 | 0.40                         | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.55      | 0.55      | 0.40      | 0.25      |
| 12 | 0.45                         | 0.50      | 0.40      | 0.50      | 0.50      | 0.55      | 0.45      | 0.25      |
| 13 | 0.50                         | 0.50      | 0.35      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.45      | 0.25      |
| 14 | 0.60                         | 0.45      | 0.35      | 0.45      | 0.45      | 0.55      | 0.45      | 0.25      |
| 15 | 0.55                         | 0.45      | 0.40      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.50      | 0.35      |
| 16 | 0.50                         | 0.55      | 0.40      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.55      | 0.40      |
| 17 | 0.45                         | 0.50      | 0.35      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.55      | 0.45      |
| 18 | 0.55                         | 0.50      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.45      |
| 19 | 0.55                         | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.50      | 0.55      |
| 20 | 0.45                         | 0.45      | 0.35      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.45      | 0.55      |
| 21 | 0.45                         | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.40      | 0.60      |
| 22 | 0.45                         | 0.40      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.55      |
| 23 | 0.40                         | 0.40      | 0.25      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.35      | 0.50      |
| 24 | 0.45                         | 0.45      | 0.25      | 0.35      | 0.40      | 0.35      | 0.30      | 0.50      |
| 25 | 0.40                         | 0.45      | 0.20      | 0.30      | 0.45      | 0.30      | 0.30      | 0.45      |
| 26 | 0.35                         | 0.35      | 0.20      | 0.30      | 0.45      | 0.30      | 0.30      | 0.40      |
| 27 | 0.30                         | 0.35      | 0.25      | 0.30      | 0.40      | 0.25      | 0.30      | 0.40      |
| 28 | 0.30                         | 0.30      | 0.20      | 0.25      | 0.35      | 0.25      | 0.25      | 0.40      |
| 29 | 0.25                         | 0.25      | 0.15      | 0.25      | 0.40      | 0.20      | 0.25      | 0.35      |
| 30 | 0.20                         | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.35      | 0.15      | 0.20      | 0.35      |
| 31 | 0.20                         | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.35      | 0.15      | 0.20      | 0.35      |

## ANEXO 7.12

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.100% DE FIBRAS ACRÍLICAS

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.100%-A1                    | 0.100%-A2 | 0.100%-A3 | 0.100%-A4 | 0.100%-A5 | 0.100%-A6 | 0.100%-A7 | 0.100%-A8 |
| 1  | 0.00                         | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 2  | 0.00                         | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      |
| 3  | 0.00                         | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 4  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 5  | 0.05                         | 0.10      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.05      | 0.05      |
| 6  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      |
| 7  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      |
| 8  | 0.10                         | 0.15      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.05      | 0.10      | 0.10      |
| 9  | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.10      |
| 10 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.10      |
| 11 | 0.15                         | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.10      |
| 12 | 0.15                         | 0.25      | 0.15      | 0.25      | 0.15      | 0.05      | 0.20      | 0.15      |
| 13 | 0.20                         | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.05      | 0.20      | 0.15      |
| 14 | 0.20                         | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.15      |
| 15 | 0.25                         | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.15      |
| 16 | 0.25                         | 0.25      | 0.20      | 0.30      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.15      |
| 17 | 0.25                         | 0.25      | 0.25      | 0.30      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.15      |
| 18 | 0.25                         | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.20      |
| 19 | 0.20                         | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.25      | 0.30      | 0.20      | 0.15      |
| 20 | 0.20                         | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.30      | 0.20      | 0.20      |
| 21 | 0.20                         | 0.20      | 0.25      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.20      |
| 22 | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.25      | 0.15      | 0.25      |
| 23 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.25      | 0.10      | 0.20      |
| 24 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.10      | 0.15      |
| 25 | 0.10                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.10      | 0.20      | 0.10      | 0.15      |
| 26 | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.05      | 0.15      |
| 27 | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.15      | 0.05      | 0.10      |
| 28 | 0.05                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.10      |
| 29 | 0.05                         | 0.05      | 0.15      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.00      | 0.05      |
| 30 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |
| 31 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |

## ANEXO 7.13

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.050% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.050%-C1                    | 0.050%-C2 | 0.050%-C3 | 0.050%-C4 | 0.050%-C5 | 0.050%-C6 | 0.050%-C7 | 0.050%-C8 |
| 1  | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 2  | 0.25                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 3  | 0.25                         | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 4  | 0.25                         | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 5  | 0.30                         | 0.25      | 0.30      | 0.25      | 0.25      | 0.30      | 0.30      | 0.25      |
| 6  | 0.35                         | 0.25      | 0.40      | 0.30      | 0.35      | 0.35      | 0.35      | 0.25      |
| 7  | 0.35                         | 0.35      | 0.50      | 0.35      | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.25      |
| 8  | 0.40                         | 0.35      | 0.60      | 0.40      | 0.55      | 0.40      | 0.40      | 0.30      |
| 9  | 0.40                         | 0.40      | 0.60      | 0.45      | 0.60      | 0.45      | 0.45      | 0.35      |
| 10 | 0.45                         | 0.45      | 0.60      | 0.45      | 0.60      | 0.45      | 0.45      | 0.35      |
| 11 | 0.45                         | 0.45      | 0.65      | 0.55      | 0.65      | 0.50      | 0.45      | 0.40      |
| 12 | 0.50                         | 0.45      | 0.60      | 0.60      | 0.65      | 0.55      | 0.50      | 0.40      |
| 13 | 0.55                         | 0.50      | 0.55      | 0.65      | 0.65      | 0.60      | 0.55      | 0.45      |
| 14 | 0.60                         | 0.50      | 0.55      | 0.65      | 0.65      | 0.60      | 0.60      | 0.50      |
| 15 | 0.55                         | 0.50      | 0.60      | 0.65      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.55      |
| 16 | 0.55                         | 0.50      | 0.55      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.60      |
| 17 | 0.50                         | 0.55      | 0.55      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.60      | 0.60      |
| 18 | 0.50                         | 0.55      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.60      | 0.55      | 0.60      |
| 19 | 0.50                         | 0.55      | 0.50      | 0.55      | 0.55      | 0.55      | 0.55      | 0.55      |
| 20 | 0.45                         | 0.60      | 0.50      | 0.50      | 0.66      | 0.55      | 0.55      | 0.55      |
| 21 | 0.45                         | 0.55      | 0.45      | 0.50      | 0.55      | 0.55      | 0.50      | 0.50      |
| 22 | 0.40                         | 0.50      | 0.45      | 0.50      | 0.55      | 0.50      | 0.50      | 0.50      |
| 23 | 0.40                         | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.50      | 0.50      | 0.45      | 0.50      |
| 24 | 0.35                         | 0.50      | 0.40      | 0.45      | 0.50      | 0.45      | 0.45      | 0.45      |
| 25 | 0.35                         | 0.50      | 0.40      | 0.45      | 0.50      | 0.45      | 0.40      | 0.40      |
| 26 | 0.35                         | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.40      | 0.40      |
| 27 | 0.30                         | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.40      |
| 28 | 0.25                         | 0.35      | 0.35      | 0.30      | 0.45      | 0.35      | 0.35      | 0.35      |
| 29 | 0.25                         | 0.35      | 0.35      | 0.30      | 0.40      | 0.30      | 0.30      | 0.35      |
| 30 | 0.25                         | 0.35      | 0.30      | 0.25      | 0.30      | 0.25      | 0.30      | 0.35      |
| 31 | 0.25                         | 0.30      | 0.30      | 0.25      | 0.30      | 0.25      | 0.30      | 0.35      |

## ANEXO 7.14

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.075% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.075%-C1                    | 0.075%-C2 | 0.075%-C3 | 0.075%-C4 | 0.075%-C5 | 0.075%-C6 | 0.075%-C7 | 0.075%-C8 |
| 1  | 0.10                         | 0.10      | 0.20      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 2  | 0.15                         | 0.10      | 0.20      | 0.10      | 0.00      | 0.10      | 0.10      | 0.10      |
| 3  | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 4  | 0.20                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.05      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 5  | 0.20                         | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 6  | 0.20                         | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.10      | 0.20      | 0.20      | 0.15      |
| 7  | 0.25                         | 0.15      | 0.25      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      |
| 8  | 0.25                         | 0.15      | 0.30      | 0.25      | 0.15      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 9  | 0.25                         | 0.15      | 0.35      | 0.25      | 0.15      | 0.25      | 0.25      | 0.20      |
| 10 | 0.30                         | 0.20      | 0.40      | 0.25      | 0.20      | 0.25      | 0.30      | 0.20      |
| 11 | 0.30                         | 0.20      | 0.45      | 0.25      | 0.25      | 0.25      | 0.35      | 0.20      |
| 12 | 0.35                         | 0.20      | 0.45      | 0.30      | 0.25      | 0.30      | 0.35      | 0.25      |
| 13 | 0.35                         | 0.25      | 0.50      | 0.30      | 0.30      | 0.40      | 0.40      | 0.25      |
| 14 | 0.40                         | 0.35      | 0.50      | 0.30      | 0.30      | 0.45      | 0.40      | 0.25      |
| 15 | 0.45                         | 0.40      | 0.45      | 0.35      | 0.30      | 0.45      | 0.45      | 0.30      |
| 16 | 0.45                         | 0.45      | 0.50      | 0.35      | 0.35      | 0.40      | 0.45      | 0.35      |
| 17 | 0.50                         | 0.50      | 0.45      | 0.35      | 0.40      | 0.40      | 0.50      | 0.35      |
| 18 | 0.50                         | 0.50      | 0.45      | 0.40      | 0.40      | 0.35      | 0.50      | 0.35      |
| 19 | 0.50                         | 0.50      | 0.40      | 0.40      | 0.45      | 0.35      | 0.45      | 0.40      |
| 20 | 0.50                         | 0.50      | 0.35      | 0.40      | 0.45      | 0.35      | 0.45      | 0.40      |
| 21 | 0.45                         | 0.50      | 0.35      | 0.45      | 0.40      | 0.35      | 0.40      | 0.40      |
| 22 | 0.45                         | 0.45      | 0.30      | 0.45      | 0.40      | 0.30      | 0.40      | 0.40      |
| 23 | 0.40                         | 0.45      | 0.30      | 0.40      | 0.45      | 0.30      | 0.40      | 0.35      |
| 24 | 0.40                         | 0.45      | 0.30      | 0.40      | 0.50      | 0.30      | 0.35      | 0.35      |
| 25 | 0.35                         | 0.45      | 0.25      | 0.35      | 0.40      | 0.30      | 0.30      | 0.30      |
| 26 | 0.30                         | 0.45      | 0.25      | 0.35      | 0.40      | 0.25      | 0.30      | 0.30      |
| 27 | 0.30                         | 0.40      | 0.25      | 0.25      | 0.35      | 0.20      | 0.25      | 0.25      |
| 28 | 0.25                         | 0.40      | 0.20      | 0.25      | 0.30      | 0.20      | 0.20      | 0.20      |
| 29 | 0.25                         | 0.35      | 0.15      | 0.25      | 0.25      | 0.15      | 0.20      | 0.20      |
| 30 | 0.20                         | 0.30      | 0.15      | 0.20      | 0.25      | 0.10      | 0.15      | 0.20      |
| 31 | 0.20                         | 0.25      | 0.15      | 0.20      | 0.25      | 0.10      | 0.15      | 0.15      |

## ANEXO 7.15

### MEDICIÓN DE FISURAS A LAS 24 HORAS

#### ANCHOS DE FISURA DEL HORMIGÓN CON 0.100% DE FIBRAS DE CARAGUATA

| Nº | Denominación de las muestras |           |           |           |           |           |           |           |
|----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    | 0.100%-C1                    | 0.100%-C2 | 0.100%-C3 | 0.100%-C4 | 0.100%-C5 | 0.100%-C6 | 0.100%-C7 | 0.100%-C8 |
| 1  | 0.00                         | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 2  | 0.00                         | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 3  | 0.00                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 4  | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.00      |
| 5  | 0.05                         | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.05      |
| 6  | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 7  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.05      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 8  | 0.05                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.05      |
| 9  | 0.10                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 10 | 0.10                         | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.10      |
| 11 | 0.10                         | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 12 | 0.15                         | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.10      |
| 13 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      |
| 14 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 15 | 0.15                         | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 16 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      | 0.15      |
| 17 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.20      | 0.20      |
| 18 | 0.15                         | 0.15      | 0.20      | 0.20      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      |
| 19 | 0.15                         | 0.10      | 0.25      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.15      | 0.20      |
| 20 | 0.15                         | 0.10      | 0.20      | 0.15      | 0.10      | 0.15      | 0.15      | 0.25      |
| 21 | 0.10                         | 0.10      | 0.20      | 0.10      | 0.10      | 0.10      | 0.15      | 0.25      |
| 22 | 0.10                         | 0.10      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.20      |
| 23 | 0.10                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.15      |
| 24 | 0.10                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.10      | 0.15      |
| 25 | 0.05                         | 0.05      | 0.15      | 0.10      | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.15      |
| 26 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.15      |
| 27 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.10      | 0.05      | 0.10      |
| 28 | 0.05                         | 0.05      | 0.10      | 0.05      | 0.00      | 0.05      | 0.05      | 0.10      |
| 29 | 0.05                         | 0.00      | 0.10      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.10      |
| 30 | 0.05                         | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |
| 31 | 0.05                         | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.00      | 0.05      | 0.00      | 0.05      |

## ANEXO 7.16

### ANCHOS DE FISURACIÓN DEL HORMIGÓN

| TIPO DE MUESTRA                  | DENOMINACIÓN | 6 HORAS    |                     | 24 HORAS   |                     |
|----------------------------------|--------------|------------|---------------------|------------|---------------------|
|                                  |              | ANCHO (mm) | ANCHO PROMEDIO (mm) | ANCHO (mm) | ANCHO PROMEDIO (mm) |
| HORMIGÓN PATRÓN                  | 0% - P1      | 0.63       | 0.60                | 0.72       | 0.66                |
|                                  | 0% - P2      | 0.57       |                     | 0.65       |                     |
|                                  | 0% - P3      | 0.61       |                     | 0.70       |                     |
|                                  | 0% - P4      | 0.56       |                     | 0.62       |                     |
|                                  | 0% - P5      | 0.62       |                     | 0.67       |                     |
|                                  | 0% - P6      | 0.54       |                     | 0.61       |                     |
|                                  | 0% - P7      | 0.61       |                     | 0.66       |                     |
|                                  | 0% - P8      | 0.65       |                     | 0.69       |                     |
| HORMIGÓN CON FIBRAS ACRÍLICAS    | 0.050% - A1  | 0.43       | 0.41                | 0.49       | 0.46                |
|                                  | 0.050% - A2  | 0.35       |                     | 0.42       |                     |
|                                  | 0.050% - A3  | 0.41       |                     | 0.47       |                     |
|                                  | 0.050% - A4  | 0.38       |                     | 0.44       |                     |
|                                  | 0.050% - A5  | 0.42       |                     | 0.46       |                     |
|                                  | 0.050% - A6  | 0.45       |                     | 0.50       |                     |
|                                  | 0.050% - A7  | 0.41       |                     | 0.47       |                     |
|                                  | 0.050% - A8  | 0.39       |                     | 0.44       |                     |
|                                  | 0.075% - A1  | 0.34       | 0.32                | 0.38       | 0.36                |
|                                  | 0.075% - A2  | 0.33       |                     | 0.35       |                     |
|                                  | 0.075% - A3  | 0.29       |                     | 0.32       |                     |
|                                  | 0.075% - A4  | 0.30       |                     | 0.35       |                     |
|                                  | 0.075% - A5  | 0.36       |                     | 0.39       |                     |
|                                  | 0.075% - A6  | 0.33       |                     | 0.37       |                     |
|                                  | 0.075% - A7  | 0.30       |                     | 0.35       |                     |
|                                  | 0.075% - A8  | 0.29       |                     | 0.34       |                     |
|                                  | 0.100% - A1  | 0.10       | 0.11                | 0.12       | 0.13                |
|                                  | 0.100% - A2  | 0.12       |                     | 0.14       |                     |
|                                  | 0.100% - A3  | 0.13       |                     | 0.15       |                     |
|                                  | 0.100% - A4  | 0.12       |                     | 0.15       |                     |
|                                  | 0.100% - A5  | 0.11       |                     | 0.13       |                     |
|                                  | 0.100% - A6  | 0.08       |                     | 0.11       |                     |
|                                  | 0.100% - A7  | 0.09       |                     | 0.11       |                     |
|                                  | 0.100% - A8  | 0.09       |                     | 0.12       |                     |
| HORMIGÓN CON FIBRAS DE CARAGUATA | 0.050% - C1  | 0.35       | 0.38                | 0.39       | 0.42                |
|                                  | 0.050% - C2  | 0.37       |                     | 0.41       |                     |
|                                  | 0.050% - C3  | 0.40       |                     | 0.44       |                     |
|                                  | 0.050% - C4  | 0.36       |                     | 0.42       |                     |
|                                  | 0.050% - C5  | 0.43       |                     | 0.47       |                     |
|                                  | 0.050% - C6  | 0.39       |                     | 0.43       |                     |
|                                  | 0.050% - C7  | 0.37       |                     | 0.42       |                     |
|                                  | 0.050% - C8  | 0.36       |                     | 0.39       |                     |
|                                  | 0.075% - C1  | 0.29       | 0.26                | 0.32       | 0.29                |
|                                  | 0.075% - C2  | 0.29       |                     | 0.31       |                     |
|                                  | 0.075% - C3  | 0.28       |                     | 0.31       |                     |
|                                  | 0.075% - C4  | 0.25       |                     | 0.28       |                     |
|                                  | 0.075% - C5  | 0.23       |                     | 0.27       |                     |
|                                  | 0.075% - C6  | 0.24       |                     | 0.26       |                     |
|                                  | 0.075% - C7  | 0.28       |                     | 0.30       |                     |
|                                  | 0.075% - C8  | 0.22       |                     | 0.25       |                     |
|                                  | 0.100% - C1  | 0.08       | 0.09                | 0.09       | 0.10                |
|                                  | 0.100% - C2  | 0.07       |                     | 0.08       |                     |
|                                  | 0.100% - C3  | 0.10       |                     | 0.12       |                     |
|                                  | 0.100% - C4  | 0.08       |                     | 0.09       |                     |
|                                  | 0.100% - C5  | 0.06       |                     | 0.08       |                     |
|                                  | 0.100% - C6  | 0.09       |                     | 0.10       |                     |
|                                  | 0.100% - C7  | 0.10       |                     | 0.10       |                     |
|                                  | 0.100% - C8  | 0.09       |                     | 0.11       |                     |

## ANEXO 8.1

### PRECIO UNITARIO – HORMIGÓN SIMPLE

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                          |                |             |                                 |               |
|--------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| Actividad : Hormigón Simple<br>Unidad : m <sup>3</sup> |                |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |               |
| Descripción                                            | Unidad         | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total   |
| <b>1. Materiales</b>                                   |                |             |                                 |               |
| 1 Cemento Portland                                     | kg             | 307.14      | 0.90                            | 276.43        |
| 2 Arena Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.31        | 137.50                          | 42.42         |
| 3 Grava Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.42        | 100.00                          | 42.17         |
| <b>Total Materiales</b>                                |                |             |                                 | <b>361.02</b> |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                 |                |             |                                 |               |
| 1 Albañil                                              | hr             | 12.00       | 17.50                           | 210.00        |
| 2 Ayudante                                             | hr             | 15.00       | 12.50                           | 187.50        |
| <b>Total Mano de Obra</b>                              |                |             |                                 | <b>397.50</b> |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>            |                |             |                                 |               |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)     |                |             |                                 | 23.85         |
| 2 Hormigonera                                          | hr             | 1.00        | 24.00                           | 24.00         |
| 3 Vibradora                                            | hr             | 0.80        | 13.00                           | 10.40         |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>         |                |             |                                 | <b>58.25</b>  |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>816.77</b> |
|------------------------------|---------------|

## ANEXO 8.2

### PRECIO UNITARIO – HORMIGÓN SIMPLE (0.1% FIBRAS DE CARAGUATA)

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                          |                |             |                                 |             |
|--------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|-------------|
| Actividad : Hormigón Simple<br>Unidad : m <sup>3</sup> |                |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |             |
| Descripción                                            | Unidad         | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total |
| <b>1. Materiales</b>                                   |                |             |                                 |             |
| 1 Cemento Portland                                     | kg             | 307.14      | 0.90                            | 276.43      |
| 2 Arena Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.31        | 137.50                          | 42.42       |
| 3 Grava Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.42        | 100.00                          | 42.17       |
| 4 Fibras de Caraguata = 0.1 %                          | kg             | 1.063       | 26.67                           | 28.35       |
| <b>Total Materiales</b>                                |                |             |                                 | 389.37      |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                 |                |             |                                 |             |
| 1 Albañil                                              | hr             | 12.00       | 17.50                           | 210.00      |
| 2 Ayudante                                             | hr             | 15.00       | 12.50                           | 187.50      |
| <b>Total Mano de Obra</b>                              |                |             |                                 | 397.50      |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>            |                |             |                                 |             |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)     |                |             |                                 | 23.85       |
| 2 Hormigonera                                          | hr             | 1.00        | 24.00                           | 24.00       |
| 3 Vibradora                                            | hr             | 0.80        | 13.00                           | 10.40       |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>         |                |             |                                 | 58.25       |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>845.12</b> |
|------------------------------|---------------|

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>Incremento de Costo</b> | <b>3.47%</b> |
|----------------------------|--------------|

### ANEXO 8.3

#### PRECIO UNITARIO – HORMIGÓN SIMPLE (0.1% FIBRAS ACRÍLICAS)

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                          |                |             |                                 |               |
|--------------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| Actividad : Hormigón Simple<br>Unidad : m <sup>3</sup> |                |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |               |
| Descripción                                            | Unidad         | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total   |
| <b>1. Materiales</b>                                   |                |             |                                 |               |
| 1 Cemento Portland                                     | kg             | 307.14      | 0.90                            | 276.43        |
| 2 Arena Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.31        | 137.50                          | 42.42         |
| 3 Grava Común                                          | m <sup>3</sup> | 0.42        | 100.00                          | 42.17         |
| 4 Fibras Acrílicas = 0.1 %                             | kg             | 1.17        | 50.00                           | 58.50         |
| <b>Total Materiales</b>                                |                |             |                                 | <b>419.52</b> |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                 |                |             |                                 |               |
| 1 Albañil                                              | hr             | 12.00       | 17.50                           | 210.00        |
| 2 Ayudante                                             | hr             | 15.00       | 12.50                           | 187.50        |
| <b>Total Mano de Obra</b>                              |                |             |                                 | <b>397.50</b> |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>            |                |             |                                 |               |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)     |                |             |                                 | 23.85         |
| 2 Hormigonera                                          | hr             | 1.00        | 24.00                           | 24.00         |
| 3 Vibradora                                            | hr             | 0.80        | 13.00                           | 10.40         |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>         |                |             |                                 | <b>58.25</b>  |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>875.27</b> |
|------------------------------|---------------|

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>Incremento de Costo</b> | <b>7.16%</b> |
|----------------------------|--------------|

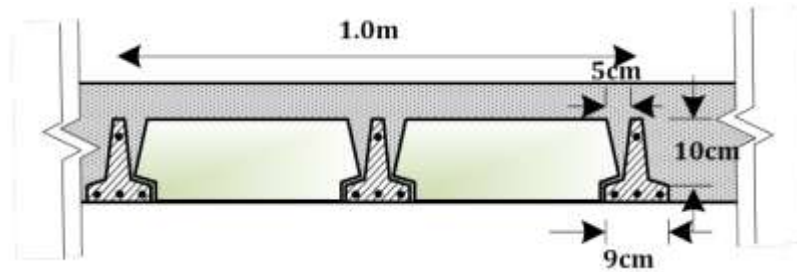
## ANEXO 8.4

### INSUMOS LOSA ALIVIANADA (h = 20 cm)

Unidad: m<sup>3</sup>

Dosificación: 1 : 2.7 : 3.7

Se utilizaran viguetas pretensadas cada 50 cm.



#### 1. Viguetas Pretensadas.

$$\text{Longitud de Viguetas} = (1.00 / 0.50) = 2.00 \text{ m/m}^2$$

#### 2. Complementos de Poliestireno (Plastoform 100\*39\*15).

$$\text{N}^\circ \text{ de Complementos} = 1.00 / 0.50 = 2.00 \text{ pza/m}^2$$

#### 3. Volumen de Hormigón.

$$V_{\text{Hormigón}} = V_{\text{Total}} - V_{\text{Vigueta}} - V_{\text{Complemento}}$$

$$V_{\text{Hormigón}} = (1.00 * 1.00 * 0.2) - (2.00 * (1.00 * 0.007)) - (2.00 * (1.00 * 0.39 * 0.15)) = 0.069 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

#### 4. Cemento Portland.

$$\text{Peso de Cemento} = 307.14 \text{ kg/m}^3 * 0.069 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 21.19 \text{ kg/m}^2$$

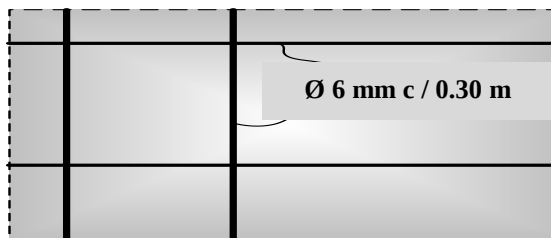
#### 5. Arena Común.

$$\text{Volumen de Arena} = 0.31 \text{ m}^3/\text{m}^3 * 0.069 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.02 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

#### 6. Grava Común.

$$\text{Volumen de Grava} = 0.42 \text{ m}^3/\text{m}^3 * 0.069 \text{ m}^3/\text{m}^2 = 0.03 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

#### 7. Fierro Corrugado (Ø 6 mm).



$$\text{Longitud de Fierro Corrugado} = 2.00 * (1.00 / 0.30) = 6.67 \text{ m/m}^2$$

$$\text{Peso de Fierro Corrugado} = 6.67 * (7850.00 * (\pi / 4 * (0.006)^2)) = 1.48 \text{ kg/m}^2$$

Considerando un 10 % de perdidas tenemos:

$$\text{Peso de Fierro Corrugado} = 1.48 * 1.10 = 1.63 \text{ kg/m}^2$$

## 8. Madera de Construcción.

Las soleras deben distribuirse cada 2 metros, apuntaladas cada metro. Los puntales llevan un soporte superior y dos aleros.

$$\text{Soleras 2"x4"} = 1/2 * ((100.00 / 2.54) * 2.00 * 4.00) / (12.00)^2 = 1.09 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

$$\text{Puntales } \varnothing 4" = 1/2 * (((\pi / 4) * (4.00)^2) * (2.90 * (100.00 / 2.54))) / (12.00)^2 = 4.98 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

$$\text{Total Madera} = 1.09 + 4.98 = 6.08 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

Considerando un 10 % de pérdidas y que se reutilizara 3 veces tenemos:

$$\text{Total Madera} = (6.08 * 1.10) / 3.00 = 2.23 \text{ pie}^2/\text{m}^2$$

## 9. Resumen de Insumos.

| Rendimiento de los Materiales |                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
| Viguetas Pretensadas          | = 2.00 m/m <sup>2</sup>                 |
| Complemento de Poliestireno   | = 2.00 pza/m <sup>2</sup>               |
| Cemento Portland              | = 21.19 kg/m <sup>2</sup>               |
| Arena Común                   | = 0.02 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>   |
| Grava Común                   | = 0.03 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>   |
| Fierro Corrugado              | = 1.63 kg/m <sup>2</sup>                |
| Madera de Construcción        | = 2.23 pie <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> |

## ANEXO 8.5

### PRECIO UNITARIO – LOSA ALIVIANADA

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                                        |                  |             |                                 |               |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| Actividad : Losa Alivianada ( h = 20 cm )<br>Unidad : m <sup>2</sup> |                  |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |               |
| Descripción                                                          | Unidad           | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total   |
| <b>1. Materiales</b>                                                 |                  |             |                                 |               |
| 1 Viguetas Pretensadas                                               | m                | 2.00        | 26.00                           | 52.00         |
| 2 Complemento de Poliestireno                                        | pza              | 2.00        | 12.00                           | 24.00         |
| 3 Cemento Portland                                                   | kg               | 21.19       | 0.90                            | 19.07         |
| 4 Arena Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.02        | 137.50                          | 2.93          |
| 5 Grava Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.03        | 100.00                          | 2.91          |
| 6 Fierro Corrugado                                                   | kg               | 1.63        | 6.38                            | 10.38         |
| 7 Madera de Construcción                                             | pie <sup>2</sup> | 2.23        | 7.00                            | 15.59         |
| 8 Clavos                                                             | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| 9 Alambre de Amarre                                                  | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| <b>Total Materiales</b>                                              |                  |             |                                 | <b>127.69</b> |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                               |                  |             |                                 |               |
| 1 Encofrador                                                         | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 2 Armador                                                            | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 3 Albañil                                                            | hr               | 1.00        | 17.50                           | 17.50         |
| 4 Ayudante                                                           | hr               | 1.50        | 12.50                           | 18.75         |
| <b>Total Mano de Obra</b>                                            |                  |             |                                 | <b>64.25</b>  |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                          |                  |             |                                 |               |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)                   |                  |             |                                 | 3.86          |
| 2 Hormigonera                                                        | hr               | 0.04        | 24.00                           | 0.96          |
| 3 Vibradora                                                          | hr               | 0.04        | 13.00                           | 0.52          |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                       |                  |             |                                 | <b>5.34</b>   |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>197.27</b> |
|------------------------------|---------------|

## ANEXO 8.6

### PRECIO UNITARIO – LOSA ALIVIANADA (0.1% FIBRAS DE CARAGUATA)

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                                        |                  |             |                                 |               |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| Actividad : Losa Alivianada ( h = 20 cm )<br>Unidad : m <sup>2</sup> |                  |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |               |
| Descripción                                                          | Unidad           | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total   |
| <b>1. Materiales</b>                                                 |                  |             |                                 |               |
| 1 Viguetas Pretensadas                                               | m                | 2.00        | 26.00                           | 52.00         |
| 2 Complemento de Poliestireno                                        | pza              | 2.00        | 12.00                           | 24.00         |
| 3 Cemento Portland                                                   | kg               | 21.19       | 0.90                            | 19.07         |
| 4 Arena Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.02        | 137.50                          | 2.93          |
| 5 Grava Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.03        | 100.00                          | 2.91          |
| 6 Fierro Corrugado                                                   | kg               | 1.63        | 6.38                            | 10.38         |
| 7 Madera de Construcción                                             | pie <sup>2</sup> | 2.23        | 7.00                            | 15.59         |
| 8 Clavos                                                             | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| 9 Alambre de Amarre                                                  | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| 10 Fibras de Caraguata = 0.1 %                                       | kg               | 0.073       | 26.67                           | 1.96          |
| <b>Total Materiales</b>                                              |                  |             |                                 | <b>129.64</b> |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                               |                  |             |                                 |               |
| 1 Encofrador                                                         | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 2 Armador                                                            | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 3 Albañil                                                            | hr               | 1.00        | 17.50                           | 17.50         |
| 4 Ayudante                                                           | hr               | 1.50        | 12.50                           | 18.75         |
| <b>Total Mano de Obra</b>                                            |                  |             |                                 | <b>64.25</b>  |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                          |                  |             |                                 |               |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)                   |                  |             |                                 | 3.86          |
| 2 Hormigonera                                                        | hr               | 0.04        | 24.00                           | 0.96          |
| 3 Vibradora                                                          | hr               | 0.04        | 13.00                           | 0.52          |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                       |                  |             |                                 | <b>5.34</b>   |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>199.23</b> |
|------------------------------|---------------|

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>Incremento de Costo</b> | <b>0.99%</b> |
|----------------------------|--------------|

## ANEXO 8.7

### PRECIO UNITARIO – LOSA ALIVIANADA (0.1% FIBRAS ACRÍLICAS)

Dosificación 1 : 2.7 : 3.7

| ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS                                        |                  |             |                                 |               |
|----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------|---------------|
| Actividad : Losa Alivianada ( h = 20 cm )<br>Unidad : m <sup>2</sup> |                  |             | Cantidad : 1.00<br>Moneda : Bs. |               |
| Descripción                                                          | Unidad           | Rendimiento | Precio Unitario                 | Costo Total   |
| <b>1. Materiales</b>                                                 |                  |             |                                 |               |
| 1 Viguetas Pretensadas                                               | m                | 2.00        | 26.00                           | 52.00         |
| 2 Complemento de Poliestireno                                        | pza              | 2.00        | 12.00                           | 24.00         |
| 3 Cemento Portland                                                   | kg               | 21.19       | 0.90                            | 19.07         |
| 4 Arena Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.02        | 137.50                          | 2.93          |
| 5 Grava Común                                                        | m <sup>3</sup>   | 0.03        | 100.00                          | 2.91          |
| 6 Fierro Corrugado                                                   | kg               | 1.63        | 6.38                            | 10.38         |
| 7 Madera de Construcción                                             | pie <sup>2</sup> | 2.23        | 7.00                            | 15.59         |
| 8 Clavos                                                             | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| 9 Alambre de Amarre                                                  | kg               | 0.04        | 10.00                           | 0.40          |
| 10 Fibras Acrílicas = 0.1 %                                          | kg               | 0.081       | 50.00                           | 4.04          |
| <b>Total Materiales</b>                                              |                  |             |                                 | <b>131.72</b> |
| <b>2. Mano de Obra</b>                                               |                  |             |                                 |               |
| 1 Encofrador                                                         | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 2 Armador                                                            | hr               | 0.80        | 17.50                           | 14.00         |
| 3 Albañil                                                            | hr               | 1.00        | 17.50                           | 17.50         |
| 4 Ayudante                                                           | hr               | 1.50        | 12.50                           | 18.75         |
| <b>Total Mano de Obra</b>                                            |                  |             |                                 | <b>64.25</b>  |
| <b>3. Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                          |                  |             |                                 |               |
| 1 Herramientas Menores (6 % de Total Mano de Obra)                   |                  |             |                                 | 3.86          |
| 2 Hormigonera                                                        | hr               | 0.04        | 24.00                           | 0.96          |
| 3 Vibradora                                                          | hr               | 0.04        | 13.00                           | 0.52          |
| <b>Total Equipo, Maquinaria y Herramientas</b>                       |                  |             |                                 | <b>5.34</b>   |

|                              |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>Total Precio Unitario</b> | <b>201.31</b> |
|------------------------------|---------------|

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>Incremento de Costo</b> | <b>2.05%</b> |
|----------------------------|--------------|

**ANEXO 9**

**REPORTE FOTOGRÁFICO**



Plantas de Caraguata



Fibras de Caraguata



Fibras Acrílicas



Probetas cilíndricas para el ensayo de resistencia a compresión



Equipo hidráulico para el ensayo de resistencia a compresión



Probeta cilíndrica después del ensayo de resistencia a compresión



Esqueleto metálico de la cámara ambientada



Ventilador en la cámara ambientada



Calentador a gas y ventilador en la cámara ambientada



Soporte de madera y cubierta superior de vidrio



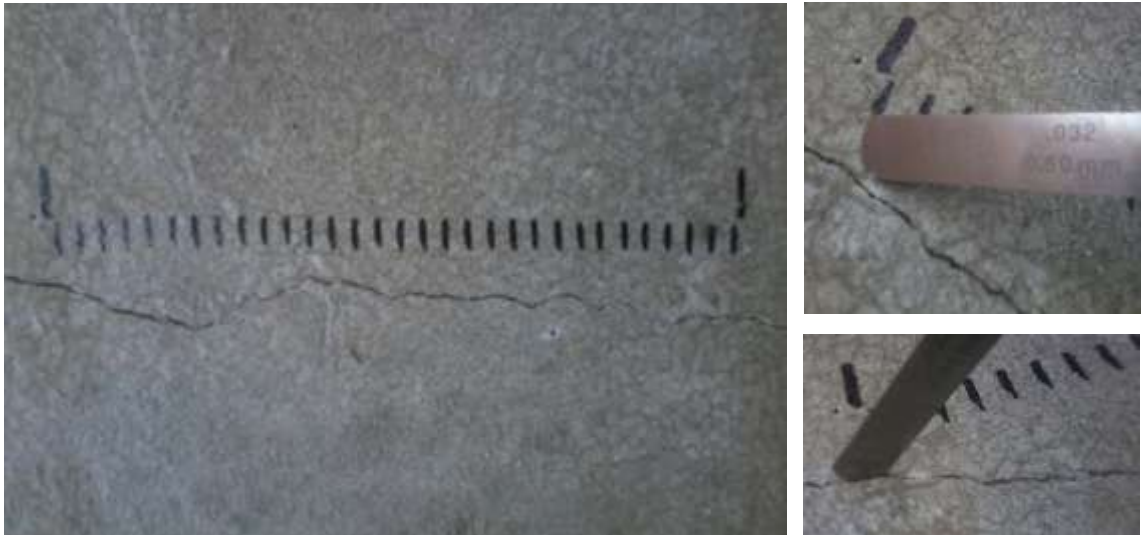
Paneles de hormigón para el ensayo de retracción plástica



Anemómetro para medir la velocidad del viento



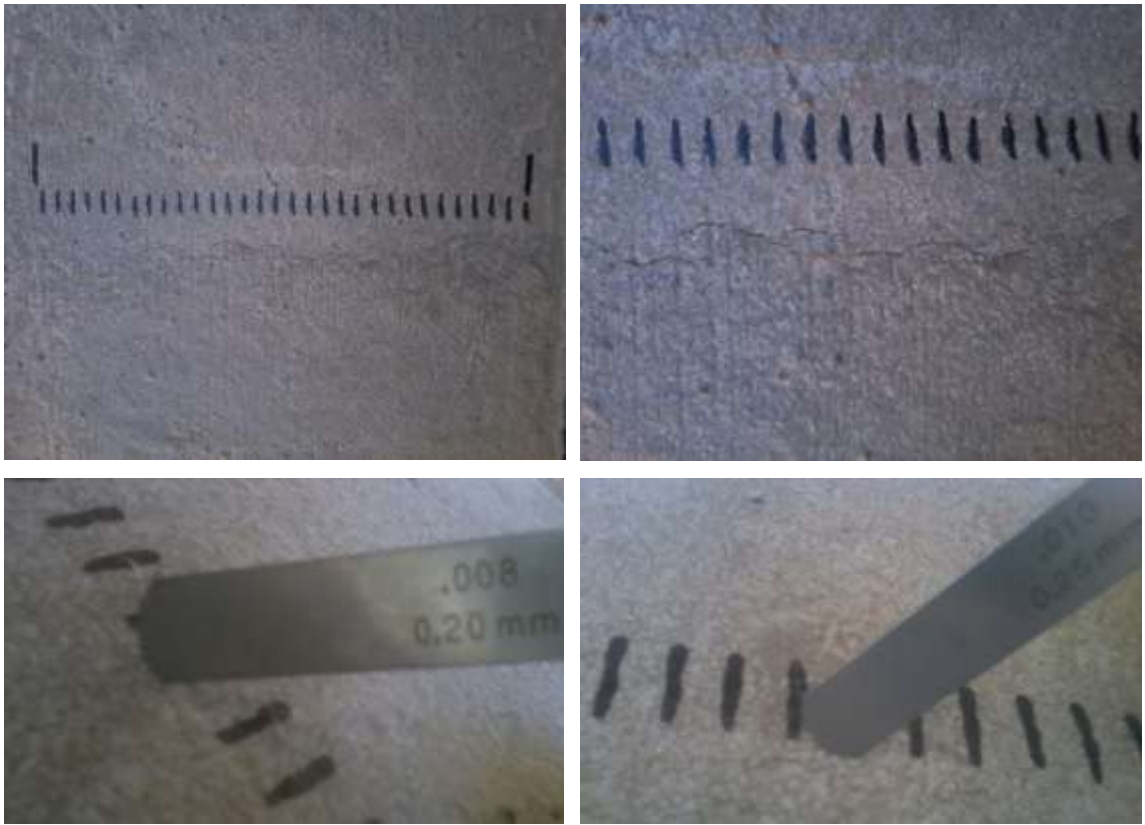
Psicrómetro para medir la temperatura y humedad relativa



Panel de hormigón patrón



Panel de hormigón con fibras Acrílicas



Panel de hormigón con fibras de Caraguata



Inductor de fisuras