



**SUELOS Y PAVIMENTOS**  
**GREGORIO ROJAS & CIA. LTDA.**

INFORME DE ENSAYO  
**MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD  
Y EL PESO UNITARIO EN EL TERRENO.**  
**(MÉTODO DEL CONO Y ARENA)**  
**NTC 1667-02**  
Referencia SYP-PT-DT-1008-7/15



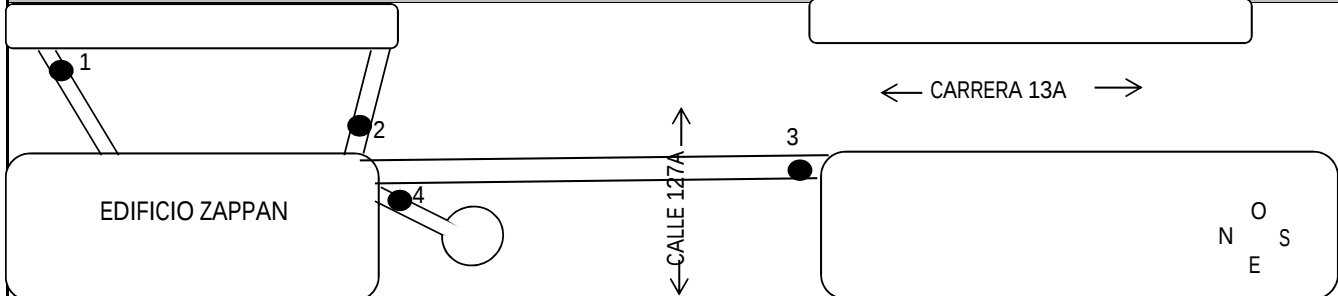
ISO / IEC 17025:2005  
10-LAB-040

|                       |                               |                              |            |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|------------|
| <b>PROYECTO:</b>      | EDIFICIO ZAPPAN               | <b>FECHA ENSAYO:</b>         | 2018-01-13 |
| <b>CLIENTE:</b>       | ARINGE FF S.A.S               | <b>ORDEN DE TRABAJO No.</b>  | 8048       |
| <b>DIR CLIENTE:</b>   | AVENIDA CALLE 22 No 36 A - 52 | <b>INFORME DE ENSAYO No.</b> | 8048-001   |
| <b>CÓDIGO:</b>        | 1911                          |                              |            |
| <b>OBSERVACIONES:</b> | -                             |                              |            |

|                 |               |             |                    |               |
|-----------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|
| <b>EQUIPOS:</b> | BALANZA N° 11 | HORNO N° 01 | HUMEDOMETRO N° N.A | CONO N° 01218 |
|-----------------|---------------|-------------|--------------------|---------------|

| DATOS DE CAMPO                 |        |        |        |        |  |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--|
| Ensayo N°:                     | 1      | 2      | 3      | 4      |  |
| Ubicación                      | -      | -      | -      | -      |  |
| Tipo de material               | -      | B400   | B400   | B400   |  |
| Abscisa                        | -      | -      | -      | -      |  |
| Costado                        | -      | -      | -      | -      |  |
| Profundidad del hueco (cm)     | 15     | 15     | 15     | 13     |  |
| Masa Frasco+Arena Inicial (g)  | 6928   | 6788   | 6742   | 6694   |  |
| Masa Frasco+Arena Final (g)    | 2568   | 2138   | 2130   | 2614   |  |
| Masa Total Arena Usada (g)     | 4360   | 4650   | 4612   | 4080   |  |
| Constante del Cono (g)         | 1808   | 1808   | 1808   | 1808   |  |
| Masa Arena en el Hueco (g)     | 2552   | 2842   | 2804   | 2272   |  |
| Densidad de la Arena (g / cm³) | 1,447  | 1,447  | 1,447  | 1,447  |  |
| Volumen del Hueco (cm³)        | 1763,6 | 1964,1 | 1937,8 | 1570,1 |  |
| Masa Suelo Húmedo (g)          | 3760   | 3966   | 4204   | 3364   |  |

**ESQUEMA LOCALIZACIÓN DE DENSIDADES (SIN ESCALA)**



| HUMEDAD DEL SUELO: NTC 1495-13 |           |        |        |        |        |
|--------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|
| Recipiente número              |           | B139   | B24    | B49    | B12    |
| Masa Recipiente+Suelo Húmedo   | $P_1$ (g) | 389,30 | 400,67 | 322,73 | 347,89 |
| Masa Recipiente+Suelo Seco     | $P_2$ (g) | 373,80 | 380,92 | 305,99 | 327,52 |
| Masa del Recipiente            | $P_3$ (g) | 39,40  | 34,16  | 39,12  | 36,66  |
| Humedad                        | (%)       | 4,6    | 5,7    | 6,3    | 7,0    |

| CÁLCULOS                                                       |           |       |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Densidad Húmeda en el terreno del material de ensayo, $\rho_m$ | (g / cm³) | 2,132 | 2,019 | 2,169 | 2,142 |
| Densidad Seca material de ensayo, $\rho_d$                     | (g / cm³) | 2,038 | 1,910 | 2,041 | 2,002 |
| Peso Unitario Seco en el terreno                               | (kN / m³) | 20,0  | 18,7  | 20,0  | 19,6  |
| Densidad Seca Máxima (Proctor)                                 | (g / cm³) | 2,148 | 2,148 | 2,148 | 2,148 |
| Humedad Óptima (Proctor)                                       | (%)       | 6,5   | 6,5   | 6,5   | 6,5   |
| Grado de Compactación                                          | (%)       | 94,9  | 88,9  | 95,0  | 93,2  |

| CORRECCIÓN POR SOBRETAMAÑOS: INV E 143-13  |           |       |       |       |       |
|--------------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Masa de sobre tamaños                      | (g)       | 626   | 610   | 774   | 550   |
| Porcentaje de sobre tamaños, tamiz de 3/4" | (%)       | 16,6  | 15,4  | 18,4  | 16,3  |
| Humedad corregida por sobretamaños         | (%)       | 4,5   | 5,4   | 5,8   | 6,5   |
| Densidad Seca corregida por sobretamaños   | (g / cm³) | 1,955 | 1,824 | 1,949 | 1,918 |
| Densidad Seca corregida por sobretamaños   | (kN / m³) | 19,2  | 17,9  | 19,1  | 18,8  |
| Grado de Compactación Corregida            | (%)       | 91,0  | 84,9  | 90,7  | 89,3  |

JDFA

REVISÓ Y APROBÓ

**GREGORIO ROJAS ROJAS**  
DIRECTOR TÉCNICO

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO. EL LABORATORIO NO ES RESPONSABLE DEL PROCESO DE MUESTREO. ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO EN SU TOTALIDAD NI PARCIALMENTE, SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO QUE LO EMITE. ESTE INFORME NO ES VÁLIDO SIN LA FIRMA ORIGINAL DE QUIEN REVISÓ Y APROBÓ, Y EL SELLO.

OFICINAS Y LABORATORIO: Calle 79A No. 62 – 37 Tels. 225 47 60 630 04 73 Telefax 543 85 20  
Bogotá, D.C. - Colombia