



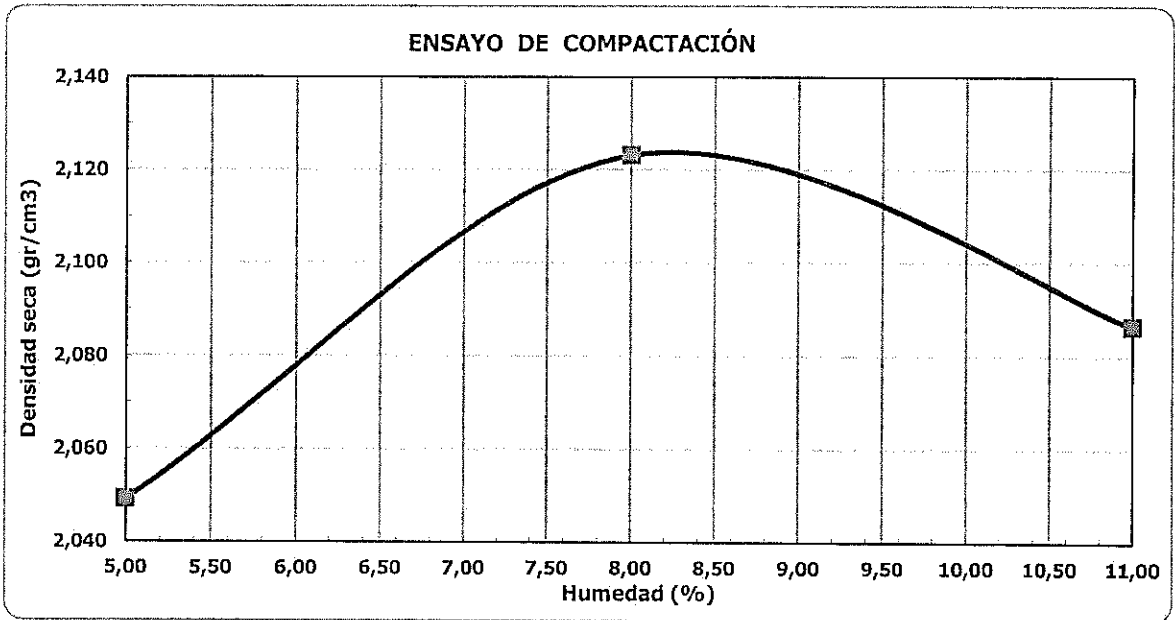
Carrera 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
 Telefax 096-8571642 e-mail vacabltda1997@gmail.com

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### RELACIONES DE PESO UNITARIO-HUMEDAD (Equipo Modificado) Norma I.N.V. E- 142 Art. 320

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>FECHA DEL ENSAYO:</b><br>17/07/2018 |  | <b>INTERESADO:</b> CONSORCIO JDR-CR                |
| <b>PROYECTO:</b>                       | REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y<br>ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA<br>DORADA, CALDAS | <b>DESCRIPCIÓN:</b> SUBBASE GRANULAR CANTERA GAÍCO |

| ENSAYO No.                            | 1     | 2     | 3     |  |  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| Peso molde + muestra                  | 10500 | 10800 | 10849 |  |  |
| Peso molde                            | 5932  | 5932  | 5932  |  |  |
| Peso muestra húmeda                   | 4568  | 4868  | 4917  |  |  |
| Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )  | 2123  | 2123  | 2123  |  |  |
| Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> ) | 2,15  | 2,29  | 2,32  |  |  |
| Humedad (%)                           | 5,00  | 8,00  | 11,00 |  |  |
| Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )   | 2,049 | 2,123 | 2,087 |  |  |



Densidad seca (gr/cm<sup>3</sup>) 2,123 Humedad óptima de compactación 8,00

Observaciones:

|  |   |
|--|---|
| <br><b>APROBO:</b> <b>ING. CARLOS A OCAMPO</b><br>JEFE LABORATORIO Y CALIDAD | <br><b>ELABORO:</b> <b>ORMINSO ARGUELLO HERRERA</b><br>LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES |
|--|---|

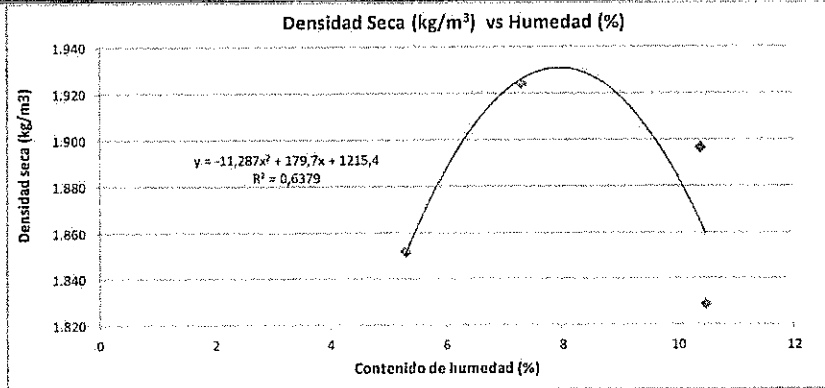
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
**VACAB** S.A.S.  
 CARRERA 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
 TEL: 096.857.1642

**LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES**  
**RELACION DE HUMEDAD - MASA UNITARIA SECA EN LOS SUELOS**  
**ENSAYO NORMAL DE COMPACTACIÓN**  
**PRÓCTOR MODIFICADO**  
**INV E-142-15**

Fecha: SEPTIEMBRE 18 DE 2018  
 Interesado: CONSORCIO JDR-CR ✓  
 Obra: VIA  
 Localización: SAMANÁ - CALDAS ✓  
 Tipo de Material: Material Granular Tipo Subbase

| Método de Compactación                | A        |          |          |          |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Molde N°                              | 2        | 2        | 2        | 2        |
| N° de Capas                           | 5        | 5        | 5        | 5        |
| N° Golpes / Capas                     | 56       | 56       | 56       | 56       |
| Masa muestra + molde (g)              | 11.510   | 11.765   | 11.830   | 11.667   |
| Masa molde                            | 7.165    | 7.165    | 7.165    | 7.165    |
| Masa muestra húmeda compactada (g)    | 4.345,0  | 4.600,0  | 4.665,0  | 4.502,0  |
| Volumen del molde (ft <sup>3</sup> )  | 0,079    | 0,079    | 0,079    | 0,079    |
| Densidad húmeda (lb/ft <sup>3</sup> ) | 121,71   | 128,86   | 130,68   | 126,11   |
| Densidad húmeda (kg/m <sup>3</sup> )  | 1.949,71 | 2.064,14 | 2.093,30 | 2.020,16 |
| Masa material húmedo (g)              | 120,2    | 107,1    | 101,2    | 105,7    |
| Masa material seco (g)                | 114,2    | 99,8     | 91,7     | 95,7     |
| Contenido de humedad (%)              | 5,30     | 7,30     | 10,39    | 10,47    |
| Densidad seca (lb/ft <sup>3</sup> )   | 115,59   | 120,09   | 118,38   | 114,16   |
| Densidad seca (kg/m <sup>3</sup> )    | 1.851,6  | 1.923,7  | 1.896,3  | 1.828,7  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Humedad Óptima (%)                    |  |
| 8,0                                   |  |
| Densidad Máxima (lb/ft <sup>3</sup> ) |  |
| 121                                   |  |
| Densidad Máxima (kg/m <sup>3</sup> )  |  |
| 1.931                                 |  |



*Héctor Javier Villegas Llano*

Calculó: Héctor Javier Villegas LJ.

*Luis Javier Rivera*

Ensayó: Luis Javier Rivera



## LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

## DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO

## MÉTODO DEL CONO DE ARENA

I.N.V. E - 161

|                           |                        |                          |  |
|---------------------------|------------------------|--------------------------|--|
| FECHA DEL ENSAYO:         | SEPTIEMBRE 18 DE 2018  |                          |  |
| INTERESADO:               | CONSORCIO JDR-CR       |                          |  |
| OBRA:                     | SAMANÁ - CALDAS        |                          |  |
| DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL: | TIPO SUB-BASE          |                          |  |
| PRÓCTOR DE REFERENCIA:    | MATERIAL TIPO SUB-BASE | 1,931 Ton/m <sup>3</sup> |  |
| HUMEDAD ÓPTIMA:           | 8                      | %                        |  |

| Ensayo   | 1      | 2      |  |  |  |  |
|--|--------|--------|--|--|--|--|
| Localización                                     |        |        |  |  |  |  |
| Abscisa  |        |        |  |  |  |  |
| Peso frasco + arena inicial (g)                  | 7.258  | 7.234  |  |  |  |  |
| Peso frasco + arena final (g)                    | 3.620  | 3.618  |  |  |  |  |
| Peso total arena usada (g)                       | 3.638  | 3.616  |  |  |  |  |
| Constante del cono (g)                           | 1.537  | 1.537  |  |  |  |  |
| Peso arena en el hueco (g)                       | 2.101  | 2.079  |  |  |  |  |
| Densidad de la arena (g/cm <sup>3</sup> )        | 1.444  | 1.444  |  |  |  |  |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )             | 1.455  | 1.440  |  |  |  |  |
| Peso suelo extraído húmedo (g)                   | 3.058  | 3.064  |  |  |  |  |
| Humedad (%)                                      | 5,6    | 5,8    |  |  |  |  |
| Peso suelo extraído seco (g)                     | 2.896  | 2.896  |  |  |  |  |
| Densidad del material (g/cm <sup>3</sup> )       | 1.990  | 2.011  |  |  |  |  |
| Densidad máxima del proctor (g/cm <sup>3</sup> ) | 1.931  | 1.931  |  |  |  |  |
| Humedad óptima laboratorio (%)                   | 8,0    | 8,0    |  |  |  |  |
| Compactación terreno (%)                         | 103,1% | 104,2% |  |  |  |  |
| Compactación especificada (%)                    |        |        |  |  |  |  |

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: Luis Jair Rivera



LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES  
 RELACION DE HUMEDAD - MASA UNITARIA SECA EN LOS SUELOS  
 ENSAYO NORMAL DE COMPACTACIÓN

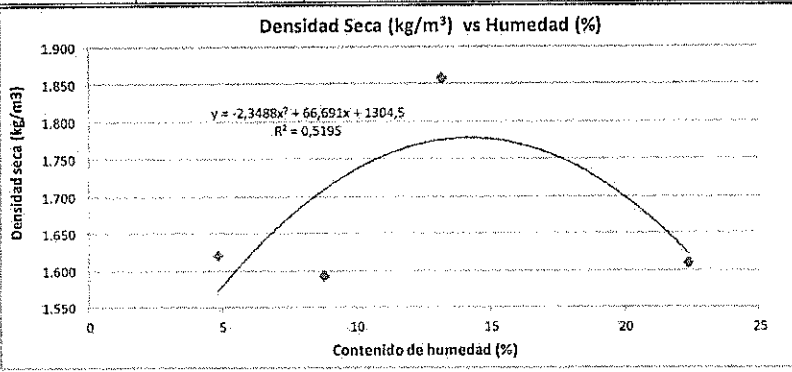
PRÓCTOR MODIFICADO

INV E-142-15

|                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| Fecha del ensayo: | SEPTIEMBRE 18 DE 2018 |
| Interesado:       | CONSORCIO JDR-CR      |
| Obra:             | VIA                   |
| Localización      | VICTORIA - CALDAS     |
| Tipo de Material: | MATERIAL DE PRESTAMO  |

| Método de Compactación             | A        |          |          |          |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Molde N°                           | 2        | 2        | 2        | 2        |
| N° de Capas                        | 5        | 5        | 5        | 5        |
| N° Golpes / Capas                  | 56       | 56       | 56       | 56       |
| Masa muestra + molde (g)           | 10.950   | 11.025   | 11.849   | 11.552   |
| Masa molde                         | 7.165    | 7.165    | 7.165    | 7.165    |
| Masa muestra húmeda compactada (g) | 3.785,0  | 3.860,0  | 4.684,0  | 4.387,0  |
| Volumen del molde (ft³)            | 0,079    | 0,079    | 0,079    | 0,079    |
| Densidad húmeda (lb/ft³)           | 106,03   | 108,13   | 131,21   | 122,89   |
| Densidad húmeda (kg/m³)            | 1.698,42 | 1.732,08 | 2.101,83 | 1.968,56 |
| Masa material húmedo (g)           | 97,5     | 105,3    | 101,3    | 105,6    |
| Masa material seco (g)             | 93,0     | 96,8     | 89,5     | 86,3     |
| Contenido de humedad (%)           | 4,84     | 8,78     | 13,18    | 22,36    |
| Densidad seca (lb/ft³)             | 101,13   | 99,40    | 115,93   | 100,43   |
| Densidad seca (kg/m³)              | 1.620,0  | 1.592,3  | 1.857,1  | 1.608,8  |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Humedad Óptima (%)       | 14,0  |
| Densidad Máxima (lb/ft³) | 111   |
| Densidad Máxima (kg/m³)  | 1.778 |



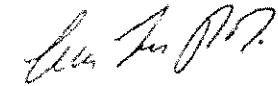


*[Signature]*

*[Signature]*

Calculó: Héctor Javier Villegas LI.

Ensayó: Luis Jaír Rivera

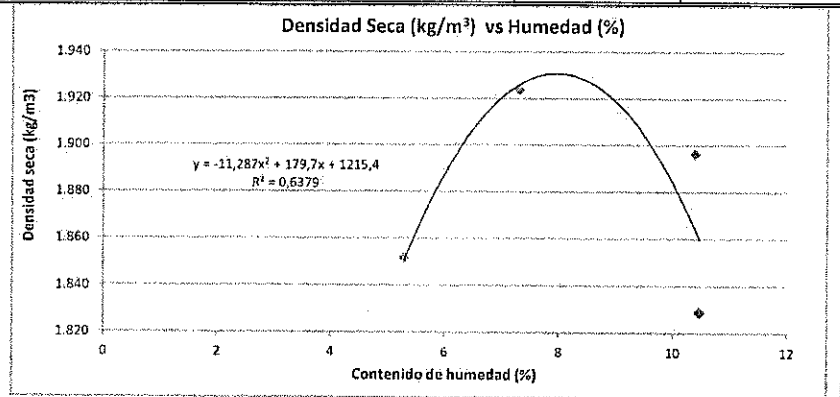
|  |   |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|
|  <p style="font-size: small;">Héctor Javier Villegas E.L.<br/>Laboratorio de Suelos, Concretos,<br/>Pavimentos y Materiales</p>   | <p>LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES</p> <p><b>DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO</b></p> <p><b>MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b></p> <p>I.N.V. E - 161</p> |  |  |  |  |  |
| FECHA DEL ENSAYO:  | SEPTIEMBRE 18 DE 2018   |  |  |  |  |  |
| INTERESADO:  | CONSORCIO JDR-CR  |  |  |  |  |  |
| OBRA:  | VÍCTORIA - CALDAS   |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:  | MATERIAL DE PRÉSTAMO  |  |  |  |  |  |
| PRÓCTOR DE REFERENCIA:   | MATERIAL DE PRÉSTAMO 1,778 Ton/m <sup>3</sup>   |  |  |  |  |  |
| HUMEDAD ÓPTIMA:  | 14 %  |  |  |  |  |  |
| Ensayo   | 1   |  |  |  |  |  |
| Localización   |   |  |  |  |  |  |
| Abscisa  |   |  |  |  |  |  |
| Peso frasco + arena inicial (g)  | 7.165   |  |  |  |  |  |
| Peso frasco + arena final (g)  | 3.360   |  |  |  |  |  |
| Peso total arena usada (g)   | 3.805   |  |  |  |  |  |
| Constante del cono (g)   | 1.537   |  |  |  |  |  |
| Peso arena en el hueco (g)   | 2.268   |  |  |  |  |  |
| Densidad de la arena (g/cm <sup>3</sup> )  | 1.444   |  |  |  |  |  |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )   | 1.571   |  |  |  |  |  |
| Peso suelo extraído húmedo (g)   | 3.295   |  |  |  |  |  |
| Humedad (%)  | 15,9  |  |  |  |  |  |
| Peso suelo extraído seco (g)   | 2.843   |  |  |  |  |  |
| Densidad del material (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,810   |  |  |  |  |  |
| Densidad máxima del proctor (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,778   |  |  |  |  |  |
| Humedad óptima laboratorio (%)   | 14,0  |  |  |  |  |  |
| Compactación terreno (%)   | 101,8%  |  |  |  |  |  |
| Compactación especificada (%)  |   |  |  |  |  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ensayó: Luis Jair Rivera</p> </div> </div> |   |  |  |  |  |  |

**LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES**  
**RELACIÓN DE HUMEDAD - MASA UNITARIA SECA EN LOS SUELOS**  
**ENSAYO NORMAL DE COMPACTACIÓN**  
**PRÓCTOR MODIFICADO**  
**INV E-142-16**

Fecha: SEPTIEMBRE 18 DE 2018  
 Interesado: CONSORCIO JDR-CR  
 Obra: VIA  
 Localización: SAMANÁ - CALDAS  
 Tipo de Material: Material Granular Tipo Subbase


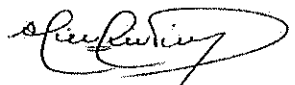
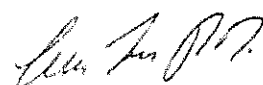
| Método de Compactación             | A        |          |          |          |
|------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Molde N°                           | 2        | 2        | 2        | 2        |
| N° de Capas                        | 5        | 5        | 5        | 5        |
| N° Golpes / Capas                  | 56       | 56       | 56       | 56       |
| Masa muestra + molde (g)           | 11.510   | 11.765   | 11.830   | 11.667   |
| Masa molde                         | 7.165    | 7.165    | 7.165    | 7.165    |
| Masa muestra húmeda compactada (g) | 4.345,0  | 4.600,0  | 4.665,0  | 4.502,0  |
| Volumen del molde (ft³)            | 0,079    | 0,079    | 0,079    | 0,079    |
| Densidad húmeda (lb/ft³)           | 121,71   | 128,86   | 130,68   | 126,11   |
| Densidad húmeda (kg/m³)            | 1.949,71 | 2.064,14 | 2.093,30 | 2.020,16 |
| Masa material húmedo (g)           | 120,2    | 107,1    | 101,2    | 105,7    |
| Masa material seco (g)             | 114,2    | 99,8     | 91,7     | 95,7     |
| Contenido de humedad (%)           | 5,30     | 7,30     | 10,39    | 10,47    |
| Densidad seca (lb/ft³)             | 115,59   | 120,09   | 118,38   | 114,16   |
| Densidad seca (kg/m³)              | 1.851,6  | 1.923,7  | 1.896,3  | 1.828,7  |


|                          |       |
|--------------------------|-------|
| Humedad Óptima (%)       | 8,0   |
| Densidad Máxima (lb/ft³) | 121   |
| Densidad Máxima (kg/m³)  | 1.931 |



*Héctor Javier Villegas Llano*  
 Calculó: Héctor Javier Villegas Llano

*Luis Javier Rivera*  
 Ensayó: Luis Javier Rivera

|  |   |        |  |  |                          |
|--|---|--------|--|--|--------------------------|
|  <p style="font-size: small;">Héctor Javier Villegas LL.<br/>Laboratorio de Suelos, Concretos,<br/>Pavimentos y Materiales</p>  | <p><b>LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES</b></p> <p><b>DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO</b></p> <p><b>MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b></p> <p><b>I.N.V. E - 161</b></p> |        |  |  |                          |
| FECHA DEL ENSAYO:  | SEPTIEMBRE 18 DE 2018   |        |  |  |                          |
| INTERESADO:  | CONSORCIO JDR-CR /  |        |  |  |                          |
| OBRA:  | SAMANÁ - CALDAS   |        |  |  |                          |
| PRÓCTOR DE REFERENCIA:   | MATERIAL TIPO SUB-BASE  |        |  |  | 1,931 Ton/m <sup>3</sup> |
| HUMEDAD ÓPTIMA:  | 8 %   |        |  |  |                          |
| Ensayo   | 1   | 2      |  |  |                          |
| Localización   |   |        |  |  |                          |
| Abscisa  |   |        |  |  |                          |
| Peso frasco + arena inicial (g)  | 7.258   | 7.234  |  |  |                          |
| Peso frasco + arena final (g)  | 3.620   | 3.618  |  |  |                          |
| Peso total arena usada (g)   | 3.638   | 3.616  |  |  |                          |
| Constante del cono (g)   | 1.537   | 1.537  |  |  |                          |
| Peso arena en el hueco (g)   | 2.101   | 2.079  |  |  |                          |
| Densidad de la arena (g/cm <sup>3</sup> )  | 1,444   | 1,444  |  |  |                          |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )   | 1.455   | 1.440  |  |  |                          |
| Peso suelo extraído húmedo (g)   | 3.058   | 3.064  |  |  |                          |
| Humedad (%)  | 5,6   | 5,8    |  |  |                          |
| Peso suelo extraído seco (g)   | 2.896   | 2.896  |  |  |                          |
| Densidad del material (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,990   | 2,011  |  |  |                          |
| Densidad máxima del proctor (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,931   | 1,931  |  |  |                          |
| Humedad óptima laboratorio (%)   | 8,0   | 8,0    |  |  |                          |
| Compactación terreno (%)   | 103,1%  | 104,2% |  |  |                          |
| Compactación especificada (%)  |   |        |  |  |                          |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ensayó: Luis Jair Rivera</p> </div> </div> |   |        |  |  |                          |



Héctor Javier Villegas LL  
Laboratorio de Suelos, Pavimentos,  
Pavimentos y Materiales

LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES

RELACIÓN DE HUMEDAD - MASA UNITARIA SECA EN LOS SUELOS

ENSAYO NORMAL DE COMPACTACIÓN

PRÓCTOR MODIFICADO

INV E-142-15

---

Fecha del ensayo: SEPTIEMBRE 18 DE 2018

Interesado: CONSORCIO JDR-CR

Obra: VIA

Localización: VICTORIA - CALDAS

Tipo de Material: MATERIAL DE PRÉSTAMO

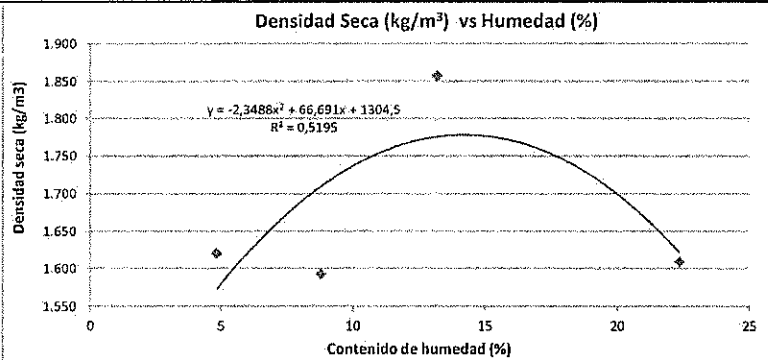
---

| Método de Compactación                | A        |          |          |          |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Molde N°                              | 2        | 2        | 2        | 2        |
| N° de Capas                           | 5        | 5        | 5        | 5        |
| N° Golpes / Capas                     | 56       | 56       | 56       | 56       |
| Masa muestra + molde (g)              | 10.950   | 11.025   | 11.849   | 11.552   |
| Masa molde                            | 7.165    | 7.165    | 7.165    | 7.165    |
| Masa muestra húmeda compactada (g)    | 3.785,0  | 3.860,0  | 4.684,0  | 4.387,0  |
| Volumen del molde (ft <sup>3</sup> )  | 0,079    | 0,079    | 0,079    | 0,079    |
| Densidad húmeda (lb/ft <sup>3</sup> ) | 106,03   | 108,13   | 131,21   | 122,89   |
| Densidad húmeda (kg/m <sup>3</sup> )  | 1.698,42 | 1.732,08 | 2.101,83 | 1.968,56 |
| Masa material húmedo (g)              | 97,5     | 105,3    | 101,3    | 105,6    |
| Masa material seco (g)                | 93,0     | 96,8     | 89,5     | 86,3     |
| Contenido de humedad (%)              | 4,84     | 8,78     | 13,18    | 22,36    |
| Densidad seca (lb/ft <sup>3</sup> )   | 101,13   | 99,40    | 115,93   | 100,43   |
| Densidad seca (kg/m <sup>3</sup> )    | 1.620,0  | 1.592,3  | 1.857,1  | 1.608,8  |


---

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Humedad Óptima (%)                    | 14,0  |
| Densidad Máxima (lb/ft <sup>3</sup> ) | 111   |
| Densidad Máxima (kg/m <sup>3</sup> )  | 1.778 |


**Densidad Seca (kg/m<sup>3</sup>) vs Humedad (%)**



$y = -2.3486x^2 + 66.691x + 1304.5$   
 $R^2 = 0.5195$


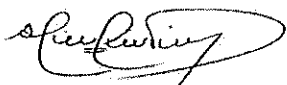
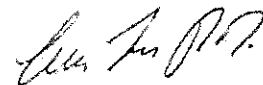



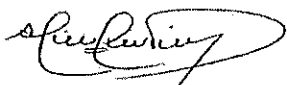
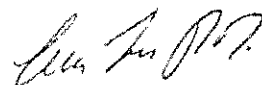
Calculó: Héctor Javier Villegas LL



Ensayó: Luis Jair Rivera



|  |                       |  |  |  |                          |  |
|--|-----------------------|--|--|--|--------------------------|--|
|   |                       | <b>LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES</b><br><b>DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO</b><br><b>MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b><br><b>I.N.V. E - 161</b> |  |  |                          |  |
| FECHA DEL ENSAYO:  | SEPTIEMBRE 18 DE 2018 |  |  |  |                          |  |
| INTERESADO:  | CONSORCIO JDR-CR      |  |  |  |                          |  |
| OBRA:  | VÍCTORIA - CALDÁS     |  |  |  |                          |  |
| PRÓCTOR DE REFERENCIA:   | MATERIAL DE PRÉSTAMO  |  |  |  | 1,778 Ton/m <sup>3</sup> |  |
| HUMEDAD ÓPTIMA:  | 14 %                  |  |  |  |                          |  |
| Ensayo   | 1                     |  |  |  |                          |  |
| Localización   |                       |  |  |  |                          |  |
| Abscisa  |                       |  |  |  |                          |  |
| Peso frasco + arena inicial (g)  | 7.165                 |  |  |  |                          |  |
| Peso frasco + arena final (g)  | 3.360                 |  |  |  |                          |  |
| Peso total arena usada (g)   | 3.805                 |  |  |  |                          |  |
| Constante del cono (g)   | 1.537                 |  |  |  |                          |  |
| Peso arena en el hueco (g)   | 2.268                 |  |  |  |                          |  |
| Densidad de la arena (g/cm <sup>3</sup> )  | 1,444                 |  |  |  |                          |  |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )   | 1.571                 |  |  |  |                          |  |
| Peso suelo extraído húmedo (g)   | 3.295                 |  |  |  |                          |  |
| Humedad (%)  | 15,9                  |  |  |  |                          |  |
| Peso suelo extraído seco (g)   | 2.843                 |  |  |  |                          |  |
| Densidad del material (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,810                 |  |  |  |                          |  |
| Densidad máxima del proctor (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,778                 |  |  |  |                          |  |
| Humedad óptima laboratorio (%)   | 14,0                  |  |  |  |                          |  |
| Compactación terreno (%)   | 101,8%                |  |  |  |                          |  |
| Compactación especificada (%)  |                       |  |  |  |                          |  |
| <br>_____<br>Cálculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano |                       | <br>_____<br>Ensayó: Luis Jair Rivera  |  |  |                          |  |

|  |   |        |               |        |                          |
|--|---|--------|---------------|--------|--------------------------|
|  <p>Héctor Javier Villegas LL<br/>Laboratorio de Suelos, Concretos,<br/>Pavimentos y Materiales</p>   | <p>LABORATORIO DE SUELOS, PAVIMENTOS Y MATERIALES</p> <p><b>DENSIDAD O MASA UNITARIA DEL SUELO EN EL TERRENO</b></p> <p><b>MÉTODO DEL CONO DE ARENA</b></p> <p>I.N.V. E – 161</p> |        |               |        |                          |
| FECHA DEL ENSAYO:  | OCTUBRE 13 DE 2018  |        |               |        |                          |
| INTERESADO:  | CONSORCIO JDR-CR  |        |               |        |                          |
| OBRA:  | VÍCTORIA - CALDAS   |        |               |        |                          |
| PRÓCTOR DE REFERENCIA:   | MATERIAL DE PRÉSTAMO  |        |               |        | 1,778 Ton/m <sup>3</sup> |
| HUMEDAD ÓPTIMA:  | 14 %  |        |               |        |                          |
| Ensayo   | 1   | 2      | 3             |        |                          |
| Localización   | EJE   | EJE    | EJE           | EJE    |                          |
| Abscisa  | Cra. 6 CII 10   |        | Cra. 6 CII 11 |        |                          |
| Peso frasco + arena inicial (g)  | 7.110   | 7.095  | 7.024         | 7.014  |                          |
| Peso frasco + arena final (g)  | 2.913   | 2.905  | 2.809         | 2.743  |                          |
| Peso total arena usada (g)   | 4.197   | 4.097  | 4.215         | 4.271  |                          |
| Constante del cono (g)   | 1.589   | 1.589  | 1.589         | 1.589  |                          |
| Peso arena en el hueco (g)   | 2.608   | 2.508  | 2.626         | 2.682  |                          |
| Densidad de la arena (g/cm <sup>3</sup> )  | 1,455   | 1,455  | 1,455         | 1,455  |                          |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )   | 1.792   | 1.724  | 1.805         | 1.843  |                          |
| Peso suelo extraído húmedo (g)   | 3.545   | 3.553  | 3.642         | 3.791  |                          |
| Humedad (%)  | 7,9   | 8,1    | 9,3           | 9,6    |                          |
| Peso suelo extraído seco (g)   | 3.285   | 3.287  | 3.332         | 3.459  |                          |
| Densidad del material (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,833   | 1,907  | 1,846         | 1,877  |                          |
| Densidad máxima del proctor (g/cm <sup>3</sup> )   | 1,778   | 1,778  | 1,778         | 1,778  |                          |
| Humedad óptima laboratorio (%)   | 14,0  | 14,0   | 14,0          | 14,0   |                          |
| Compactación terreno (%)   | 103,1%  | 107,2% | 103,8%        | 105,5% |                          |
| Compactación especificada (%)  |   |        |               |        |                          |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <br/>             _____<br/>             Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano         </div> <div style="text-align: center;"> <br/>             _____<br/>             Ensayó: Luis Jair Rivera         </div> </div> |   |        |               |        |                          |

**DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA  
NORMA INV-E 161-13**

|  |                          |       |
|--|--------------------------|-------|
| <b>INTERESADO:</b><br>CONSORCIO JDR-CR | PROCTOR SUBBASE GRANULAR | 2,123 |
|--|--------------------------|-------|



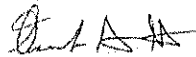
**PROYECTO:** REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS

| ENSAYO No.  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha (dd/mm/aa)                                  | 22/08/2018  | 22/08/2018  | 22/08/2018  | 22/08/2018  | 22/08/2018  | 22/08/2018  |
| Localización                                      | CARERERA 10 ENTRE<br>CALLE 11A - 12/<br>BARRIO LAS PALMAS | CARERERA 10 ENTRE<br>CALLE 11A - 12/ BARRIO<br>LAS PALMAS | CARERERA 10 ENTRE<br>CALLE 12 - 13 / BARRIO<br>LAS PALMAS | CARERERA 10 ENTRE<br>CALLE 12 - 13 / BARRIO<br>LAS PALMAS | CALLE 13 ENTRE<br>CARRERA 9 - 10 /<br>BARRIO LAS PALMAS | CALLE 13 ENTRE<br>CARRERA 9 - 10 /<br>BARRIO LAS PALMAS |
| Peso frasco + arena inicial (g)                   | 6070  | 6065  | 6058  | 6055  | 6048  | 6045  |
| Peso frasco + arena final (g)                     | 2587  | 2614  | 2587  | 2592  | 2708  | 2690  |
| Peso total arena usada (g)                        | 3483  | 3451  | 3471  | 3463  | 3340  | 3355  |
| Constante del cono (g)                            | 1590  | 1590  | 1590  | 1590  | 1590  | 1590  |
| Peso arena en el hueco (g)                        | 1893  | 1861  | 1881  | 1873  | 1750  | 1765  |
| Densidad de la arena (gr/cm <sup>3</sup> )        | 1,38  | 1,38  | 1,38  | 1,38  | 1,38  | 1,38  |
| Volumen del hueco (cm <sup>3</sup> )              | 1371,7  | 1348,6  | 1363,0  | 1357,2  | 1268,1  | 1279,0  |
| Peso suelo extraído húmedo (g)                    | 2992  | 2932  | 3015  | 2980  | 2835  | 2810  |
| Peso suelo húmedo + tara (g)                      |   |   |   |   |   |   |
| Peso suelo seco + tara (g)                        |   |   |   |   |   |   |
| Peso tara (g)                                     |   |   |   |   |   |   |
| Humedad (%)                                       | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,8   | 5,6   | 5,3   |
| Peso suelo extraído seco (g)                      | 2849,5  | 2792,4  | 2871,4  | 2816,6  | 2684,7  | 2668,6  |
| Peso material retenido en 3/4"                    |   |   |   |   |   |   |
| % material retenido en 3/4"                       |   |   |   |   |   |   |
| Densidad del material (gr/cm <sup>3</sup> )       | 2,077   | 2,071   | 2,107   | 2,075   | 2,117   | 2,085   |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm <sup>3</sup> ) | 2,123   | 2,123   | 2,123   | 2,123   | 2,123   | 2,123   |
| Humedad óptima laboratorio (%)                    | 8,0   | 8,0   | 8,0   | 8,0   | 8,0   | 8,0   |
| Densidad máxima corregida (gr/cm <sup>3</sup> )   |   |   |   |   |   |   |
| Compactación terreno (%)                          | 98  | 98  | 99  | 98  | 100   | 98  |
| Compactación especificada (%)                     | 95%   | 95%   | 95%   | 95%   | 95%   | 95%   |

**OBSERVACIONES:**

|            |                   |  |  |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|--|--|
| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |  |  |
| NUCLEAR    | % de humedad      |  |  |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |  |  |

**NOTA:** Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo tendrá validez si lleva la firma y sello de Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

|           |  |  |   |
|-----------|--|--|---|
| APROBADO: | <br>ING. CARLOS A. OCAMPO<br>JEFE LABORATORIO Y CALIDAD | <br>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES<br>VACAB SAS<br>CONSULTORIA Y CONSTRUCCION<br>NIT. 810.001.157-0 | <br>EJECUTO: ORMINSO ARGUELLO HERRERA<br>LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES |
|-----------|--|--|---|



**VACAB**  
consultoría y construcción

NIT. 810.001.157-0

Carrera 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
Telefax 096-8571642 Celular e-mail vacabtda1997@GMAIL.com  
La Dorada Caldas

**CONSULTORIA Y**

**CONSTRUCCIÓN**

**DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA  
NORMA INV-E 161-13**

|  |                             |       |
|--|-----------------------------|-------|
| <b>INTERESADO:</b><br>CONSORCIO JDR-CR | PROCTOR SUBBASE<br>GRANULAR | 2,123 |
|--|-----------------------------|-------|

**PROYECTO:** REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS

| ENSAYO No.                           | 1  | 2  | 3  | 4  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Fecha (dd/mm/aa)                     | 31/08/2018   | 31/08/2018   | 31/08/2018   | 31/08/2018   |
| Localización                         | CARERERA 3 ENTRE<br>CALLE 1 - 1A / BARRIO<br>RENAN BARCO | CARERERA 3 ENTRE<br>CALLE 1 - 1A / BARRIO<br>RENAN BARCO | CARERERA 3 ENTRE<br>CALLE 1 - 1A / BARRIO<br>RENAN BARCO | CARERERA 3 ENTRE<br>CALLE 1 - 1A / BARRIO<br>RENAN BARCO |
| Peso frasco + arena inicial (g)      | 6500   | 6497   | 6491   | 6487   |
| Peso frasco + arena final (g)        | 2970   | 2992   | 2879   | 2990   |
| Peso total arena usada (g)           | 3530   | 3505   | 3612   | 3497   |
| Constante del cono (g)               | 1590   | 1590   | 1590   | 1590   |
| Peso arena en el hueco (g)           | 1940   | 1915   | 2022   | 1907   |
| Densidad de la arena (gr/cm3)        | 1,38   | 1,38   | 1,38   | 1,38   |
| Volumen del hueco (cm3)              | 1405,8   | 1387,7   | 1465,2   | 1381,9   |
| Peso suelo extraído húmedo (g)       | 3089   | 3100   | 3170   | 2983   |
| Peso suelo húmedo + tara (g)         |  |  |  |  |
| Peso suelo seco + tara (g)           |  |  |  |  |
| Peso tara (g)                        |  |  |  |  |
| Humedad (%)                          | 6,3  | 6,2  | 6,0  | 5,0  |
| Peso suelo extraído seco (g)         | 2905,9   | 2919,0   | 2990,6   | 2841,0   |
| Peso material retenido en 3/4"       |  |  |  |  |
| % material retenido en 3/4"          |  |  |  |  |
| Densidad del material (gr/cm3)       | 2,087  | 2,104  | 2,041  | 2,056  |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm3) | 2,123  | 2,123  | 2,123  | 2,123  |
| Humedad óptima laboratorio (%)       | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |
| Densidad máxima corregida (gr/cm3)   |  |  |  |  |
| Compactación terreno (%)             | 97   | 99   | 96   | 97   |
| Compactación especificada (%)        | 95%  | 95%  | 95%  | 95%  |

**OBSERVACIONES:**

|            |                   |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|
| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |
| NUCLEAR    | % de humedad      |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |

**NOTA:** Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo tendrá validez si lleva la firma y sello de Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <br><b>ING. CARLOS A OCAMPO</b><br>JEFE LABORATORIO Y CALIDAD | <br><b>VACAB</b><br>CONSULTORIA Y CONSTRUCCION<br>NIT. 810.001.157-0 | <br><b>ELABORO: ORMINSO ARGUELLO HERRERA</b><br>LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES |
|---|--|--|



**VACAB**  
consultoría y construcción

Nit. 810.001.157-0

**CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN**

Carrera 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
Telefax: 096-8571642 Celular e-mail: laboratoriovacabsas@gmail.com  
La Dorada Caldas

**DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA  
NORMA INV-E 161-13**

**INTERESADO:**  
CONSORCIO JDR-CR

PROCTOR SUBBASE GRANULAR

2,123

**PROYECTO:** REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS

| ENSAYO No.                           | 1   | 2   | 3  | 4  | 5   |
|--------------------------------------|---|---|--|--|---|
| Fecha (dd/mm/aa)                     | 22/09/2018                                | 22/09/2018                                | 22/09/2018                                   | 22/09/2018                                   | 22/09/2018  |
| Localización                         | CALLE 10 ENTRE CARRERA 5 Y 6 BARRIO CHICO | CALLE 10 ENTRE CARRERA 5 Y 6 BARRIO CHICO | CARRERA 5 ENTRE CALLE 10A Y 10B BARRIO CHICO | CARRERA 5 ENTRE CALLE 10A Y 10B BARRIO CHICO | CARRERA 5 ENTRE CALLE 10A Y 10B BARRIO CHICO (RED DOMICILIARIA) |
| Peso frasco + arena inicial (g)      | 6556                                      | 6553                                      | 6550   | 6548   | 6545  |
| Peso frasco + arena final (g)        | 2954                                      | 2983                                      | 2934   | 3010   | 2980  |
| Peso total arena usada (g)           | 3602                                      | 3570                                      | 3616   | 3538   | 3565  |
| Constante del cono (g)               | 1590                                      | 1590                                      | 1590   | 1590   | 1590  |
| Peso arena en el hueco (g)           | 2012                                      | 1980                                      | 2026   | 1948   | 1975  |
| Densidad de la arena (gr/cm3)        | 1,38                                      | 1,38                                      | 1,38   | 1,38   | 1,38  |
| Volumen del hueco (cm3)              | 1458,0                                    | 1434,8                                    | 1468,1                                       | 1411,6                                       | 1431,2  |
| Peso suelo extraído húmedo (g)       | 3249                                      | 3173                                      | 3252   | 3160   | 3147  |
| Peso suelo húmedo + tara (g)         |   |   |  |  |   |
| Peso suelo seco + tara (g)           |   |   |  |  |   |
| Peso tara (g)                        |   |   |  |  |   |
| Humedad (%)                          | 6,0                                       | 6,7                                       | 6,0  | 5,5  | 5,2   |
| Peso suelo extraído seco (g)         | 3065,1                                    | 3001,9                                    | 3067,9                                       | 2995,3                                       | 2991,4  |
| Peso material retenido en 3/4"       |   |   |  |  |   |
| % material retenido en 3/4"          |   |   |  |  |   |
| Densidad del material (gr/cm3)       | 2,102                                     | 2,092                                     | 2,090  | 2,122  | 2,090   |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm3) | 2,123                                     | 2,123                                     | 2,123  | 2,123  | 2,123   |
| Humedad óptima laboratorio (%)       | 8,0                                       | 8,0                                       | 8,0  | 8,0  | 8,0   |
| Densidad máxima corregida (gr/cm3)   |   |   |  |  |   |
| Compactación terreno (%)             | 99  | 99  | 98   | 100  | 98  |
| Compactación especificada (%)        | 95%                                       | 95%                                       | 95%  | 95%  | 95%   |

**OBSERVACIONES:**

| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|--|
| NUCLEAR    | % de Humedad      |  |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |  |

NOTA : Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo tendrá validez si lleva la firma y sello de Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

APROBO:   
ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO  
JEFE LABORATORIO Y CALIDAD



ELABORÓ:   
ORMINSO ARGUELLO HERRERA  
LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



**VACAB**  
consultoría y construcción

Nit. 810.001.157-0

Carrera 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
Telefax 096-8571642 Celular e-mail laboratoriovacabsas@gmail.com  
La Dorada Caldas

**CONSULTORIA Y  
CONSTRUCCION**

**DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA  
NORMA INV-E 161-13**

**INTERESADO:**  
CONSORCIO JDR-CR

PROCTOR SUBBASE  
GRANULAR

2,123


**PROYECTO:** REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS


| ENSAYO No.                           | 1  | 2  | 3 | 4 |
|--------------------------------------|--|--|---|---|
| Fecha (dd/mm/aa)                     | 22/09/2018                                     | 22/09/2018                                     |   |   |
| Localización                         | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 5c Y 6 LAS<br>FERIAS | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 5c Y 6 LAS<br>FERIAS |   |   |
| Peso frasco + arena inicial (g)      | 6588   | 6585   |   |   |
| Peso frasco + arena final (g)        | 3070   | 3061   |   |   |
| Peso total arena usada (g)           | 3518   | 3524   |   |   |
| Constante del cono (g)               | 1590   | 1590   |   |   |
| Peso arena en el hueco (g)           | 1928   | 1934   |   |   |
| Densidad de la arena (gr/cm3)        | 1,38   | 1,38   |   |   |
| Volumen del hueco (cm3)              | 1397,1   | 1401,4   |   |   |
| Peso suelo extralido húmedo (g)      | 3075   | 3092   |   |   |
| Peso suelo húmedo + tara (g)         |  |  |   |   |
| Peso suelo seco + tara (g)           |  |  |   |   |
| Peso tara (g)                        |  |  |   |   |
| Humedad (%)                          | 5,5  | 5,4  |   |   |
| Peso suelo extralido seco (g)        | 2914,7   | 2933,6   |   |   |
| Peso material retenido en 3/4"       |  |  |   |   |
| % material retenido en 3/4"          |  |  |   |   |
| Densidad del material (gr/cm3)       | 2,086  | 2,093  |   |   |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm3) | 2,123  | 2,123  |   |   |
| Humedad óptima laboratorio (%)       | 8,0  | 8,0  |   |   |
| Densidad máxima corregida (gr/cm3)   |  |  |   |   |
| Compactación terreno (%)             | 98   | 99   |   |   |
| Compactación especificada (%)        | 95%  | 95%  |   |   |

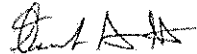
**OBSERVACIONES:**

|            |                   |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|
| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |
| NUCLEAR    | % de humedad      |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |

**NOTA:** Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo tendrá validez si lleva la firma y sello de Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

  
**APROBO:** ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO  
JEFE LABORATORIO Y CALIDAD

  
**ELABORÓ:** ORMINSO ARGUELLO HERRERA  
LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES





consultoría y construcción

Nit: 810.001.157-0

Carrera 2da No. 32-09 Barrio La Concordia  
Telefax 096-8571642 Celular e-mail laboratoriovacabsas@gmail.com  
La Dorada Caldas

CONSULTORIA Y  
CONSTRUCCIÓN

DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA  
NORMA INV-E 161-13

INTERESADO:  
CONSORCIO JDR-CR

PROCTOR SUBBASE  
GRANULAR

2,123

PROYECTO: REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA,  
CALDAS

| ENSAYO No.                           | 1  | 2  | 3  | 4  |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| Fecha (dd/mm/aa)                     | 22/09/2018                                     | 22/09/2018                                     | 22/09/2018                                     | 22/09/2018                                     |
| Localización                         | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 7b Y 8 LAS<br>FERIAS | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 7b Y 8 LAS<br>FERIAS | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 6 Y 6a LAS<br>FERIAS | CALLE 44 ENTRE<br>CARRERA 6 Y 6a LAS<br>FERIAS |
| Peso frasco + arena inicial (g)      | 6600   | 6597   | 6595   | 6593   |
| Peso frasco + arena final (g)        | 3027   | 2988   | 3010   | 2997   |
| Peso total arena usada (g)           | 3573   | 3609   | 3585   | 3596   |
| Constante del cono (g)               | 1590   | 1590   | 1590   | 1590   |
| Peso arena en el hueco (g)           | 1983   | 2019   | 1995   | 2006   |
| Densidad de la arena (gr/cm3)        | 1,38   | 1,38   | 1,38   | 1,38   |
| Volumen del hueco (cm3)              | 1437,0   | 1463,0   | 1445,7   | 1453,6   |
| Peso suelo extraído húmedo (g)       | 3190   | 3211   | 3230   | 3187   |
| Peso suelo húmedo + tara (g)         |  |  |  |  |
| Peso suelo seco + tara (g)           |  |  |  |  |
| Peso tara (g)                        |  |  |  |  |
| Humedad (%)                          | 5,8  | 6,0  | 6,0  | 5,7  |
| Peso suelo extraído seco (g)         | 3015,1   | 3029,2   | 3047,2   | 3015,1   |
| Peso material retenido en 3/4"       |  |  |  |  |
| % material retenido en 3/4"          |  |  |  |  |
| Densidad del material (gr/cm3)       | 2,098  | 2,071  | 2,108  | 2,074  |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm3) | 2,123  | 2,123  | 2,123  | 2,123  |
| Humedad óptima laboratorio (%)       | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  |
| Densidad máxima corregida (gr/cm3)   |  |  |  |  |
| Compactación terreno (%)             | 99   | 98   | 99   | 98   |
| Compactación especificada (%)        | 95%  | 95%  | 95%  | 95%  |

OBSERVACIONES:

|            |                   |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|
| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |
| NUCLEAR    | % de humedad      |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |

NOTA : Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo tendrá validez si lleva la firma y sello de Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

APROBO:   
ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO  
JEFE LABORATORIO Y CALIDAD



ELABORÓ:   
ORMINSO ARGUELLO HERRERA  
LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES

### DENSIDAD TERRENO METODO CONO DE ARENA NORMA INV-E 161-13

**INTERESADO:**  
 CONSORCIO JDR-CR

PROCTOR SUBBASE  
 GRANULAR

2,123

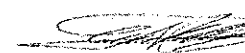

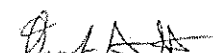
**PROYECTO:** REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS

| ENSAYO No.                           | 1   | 2   | 3   | 4   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| Fecha (dd/mm/aa)                     | 10/09/2018                                | 10/09/2018                                | 10/09/2018                                | 10/09/2018                                |
| Localización                         | CALLE 10 ENTRE CARRERA 6 Y 5C RENAN BARCO | CALLE 10 ENTRE CARRERA 6 Y 5C RENAN BARCO | CARRERA 5 ENTRE CALLE 10 Y 11 RENAN BARCO | CARRERA 5 ENTRE CALLE 10 Y 11 RENAN BARCO |
| Peso frasco + arena inicial (g)      | 6572                                      | 6570                                      | 6568                                      | 6565                                      |
| Peso frasco + arena final (g)        | 2971                                      | 2995                                      | 2920                                      | 2978                                      |
| Peso total arena usada (g)           | 3601                                      | 3575                                      | 3648                                      | 3587                                      |
| Constante del cono (g)               | 1590                                      | 1590                                      | 1590                                      | 1590                                      |
| Peso arena en el hueco (g)           | 2011                                      | 1985                                      | 2058                                      | 1997                                      |
| Densidad de la arena (gr/cm3)        | 1.38                                      | 1.38                                      | 1.38                                      | 1.38                                      |
| Volumen del hueco (cm3)              | 1457,2                                    | 1438,4                                    | 1491,3                                    | 1447,1                                    |
| Peso suelo extraído húmedo (g)       | 3180                                      | 3144                                      | 3220                                      | 3190                                      |
| Peso suelo húmedo + tara (g)         |   |   |   |   |
| Peso suelo seco + tara (g)           |   |   |   |   |
| Peso tara (g)                        |   |   |   |   |
| Humedad (%)                          | 5,0                                       | 5,5                                       | 5,0                                       | 5,0                                       |
| Peso suelo extraído seco (g)         | 3028,6                                    | 2980,1                                    | 3068,7                                    | 3038,1                                    |
| Peso material retenido en 3/4"       |   |   |   |   |
| % material retenido en 3/4"          |   |   |   |   |
| Densidad del material (gr/cm3)       | 2,078                                     | 2,072                                     | 2,056                                     | 2,099                                     |
| Densidad máxima del proctor (gr/cm3) | 2,123                                     | 2,123                                     | 2,123                                     | 2,123                                     |
| Húmedad óptima laboratorio (%)       | 8,0                                       | 8,0                                       | 8,0                                       | 8,0                                       |
| Densidad máxima corregida (gr/cm3)   |   |   |   |   |
| Compactación terreno (%)             | 98  | 98  | 97  | 99  |
| Compactación especificada (%)        | 95%                                       | 95%                                       | 95%                                       | 95%                                       |

**OBSERVACIONES:**

| DENSIMETRO | Densidad Húmeda   |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|
| NUCLEAR    | % de humedad      |  |  |  |
|            | % de Compactación |  |  |  |


**NOTA:** Este dato no deberá reproducirse para ser utilizado sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, y solo deberá utilizarse si se va a imprimir y sellar de la Gerencia. Los resultados informados corresponden únicamente a la muestra suministrada.

**APROBO:** ING. CARLOS A OCAMPO  
 JEFE LABORATORIO Y CALIDAD

**ELABORO:** ORMINSO ARGUELLO HERRERA  
 LABORATORISTA DE SUELOS Y MATERIALES



|  |                  |   |  |
|--|------------------|---|--|
|  <b>VACAB</b><br>consultoría y construcción NIT. 819.001.157-0<br>Carrera 2da No. 52.499 Q2 La Candelaria, Bogotá D.C. 11001<br>e-mail: vacab@vacab.com.co   www.vacab.com.co |                  | <b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</b><br><b>DISEÑO MEZCLA DE CONCRETO - METODO ICPC</b> |  |
| FECHA DEL DISEÑO:  | INTERESADO:      | ORDEN DE COMPRA:  |  |
| 14/08/2018   | CONSORCIO JDR-CR | O.T. 001  |  |
| DESCRIPCION OBRA :   |                  |   |  |
| REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO LA DORADA, CALDAS  |                  |   |  |

| DATOS DE PARTIDA          |       |                      |                |         |
|---------------------------|-------|----------------------|----------------|---------|
| CARACTERISTICAS AGREGADOS | UND   | GRAVA 3/4            | ARENA          | CEMENTO |
|                           |       | GRAVA RIO DOÑA JUANA | RIO DOÑA JUANA | ARGOS   |
| P.E aparente SSS:         | tn/m3 | 2,50                 | 2,58           | 2,94    |
| P.U compacto :            | tn/m3 | 1,694                | 1,687          |         |
| P.U. Suelto :             | tn/m3 | 1,580                | 1,521          | 1,2     |
| % Absorción:              | %     | 0,91                 | 1,83           |         |
| W natural (%)             |       | 3                    | 7              |         |
| M.F. :                    |       |                      | 2,72           |         |
| Tam. Max :                | plg   | 3/4                  |                |         |
| Peso por bulto (Kilos)    |       |                      |                | 50      |

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (MR 42) (4000PSI) (280Kg/cm2.)**

**PROPORCIONES DE LOS MATERIALES SECOS Y SUELTOS A MEZCLAR**

| POR METRO CÚBICO DE HORMIGÓN |                          | CANTIDADES  |            |        |
|------------------------------|--------------------------|-------------|------------|--------|
| MUESTRA                      | DESCRIPCIÓN              | EN PESO Kg. | EN VOLUMEN |        |
| Cemento ARGOS                | Cemento ARGOS            | 400,0       | 8,0        | Bultos |
| ARENA RIO DOÑA JUANA         | ARENA RIO DOÑA JUANA     | 778,0       | 0,50       | m3     |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA     | GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 955,0       | 0,56       | m3     |
| Agua                         | Agua                     | 190,0       | 190,0      | litros |

| POR BULTO DE CEMENTO     |                          | CANTIDADES  |            |        |
|--------------------------|--------------------------|-------------|------------|--------|
| MUESTRA                  | DESCRIPCIÓN              | EN PESO Kg. | EN VOLUMEN |        |
| Cemento ARGOS            | Cemento ARGOS            | 50,0        | 1,00       | bulto  |
| ARENA RIO DOÑA JUANA     | ARENA RIO DOÑA JUANA     | 112,2       | 71,70      | litros |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 137,2       | 84,20      | litros |
| Agua                     | Agua                     | 24,00       | 24,00      | litros |

**PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES SE PODRÁN UTILIZAR CAJONES DE MADERA CON LAS SIGUIENTES MEDIDAS INTERIORES**


| MUESTRA                  | DIMENSIONES |            |             | CANTIDADES |
|--------------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| Descripción              | Largo (cm)  | Ancho (cm) | Altura (cm) | En volumen |
| Cemento ARGOS            | -           | -          | -           | 1 bulto    |
| ARENA RIO DOÑA JUANA     | 33          | 33         | 25,50       | (2 veces)  |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 33          | 33         | 25,80       | (3 veces)  |
| Agua                     | -           | -          | -           | 24,00      |


**PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES EN CANECAS (CUÑETE DE 5 GALONES)**

| MUESTRA                  | CANTIDAD    |
|--------------------------|-------------|
| Cemento ARGOS            | 1 bulto     |
| ARENA RIO DOÑA JUANA     | 2,8 canecas |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 3,6 canecas |
| Agua                     | 1 caneca    |

**PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES EN BALDES DE 9 LITROS (COLOR GRIS)**

| MUESTRA                  | CANTIDAD   |
|--------------------------|------------|
| Cemento ARGOS            | 1 bulto    |
| ARENA RIO DOÑA JUANA     | 7 baldes   |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 9 baldes   |
| Agua                     | 2,5 baldes |

Revisó:  **ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO L.**  
 Jefe de Laboratorio

Ejecutor:  **ORMINSO ARGUELLO HERRERA**  
 Laboratorista de suelos y materiales

Carrera 2ª No 32-09  
La Dorada Caldas  
Telefax 096-8571642  
vacabltada@yahoo.com

**LABORATORIO DE MATERIALES**

**VACAB**  
consultoría y construcción

|            |                             |            |   |
|------------|-----------------------------|------------|---|
| COMPANÍA:  | CONSORCIO JDR-CR            |            |   |
| DIRECCIÓN: | CRA 21 No 62-10 B LA RAMBLA | OBRA:      | REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MPO LA DORADA, CALDAS |
| CONTACTO:  | ING. ANDRES MASSO           | DIRECCIÓN: | LA DORADA, CALDAS   |
| TELÉFONO:  | 314 821 2387                | TELÉFONO:  | ---   |

|             |  |     |     |     |     |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|
| DATOS       | 1  | -   | -   | -   | -   |
| MUESTRA     | Arena Gruesa                                 | --- | --- | --- | --- |
| DESCRIPCIÓN | Arena Gruesa                                 | --- | --- | --- | --- |
| PROCEDENCIA | Clasificadora Doña Juana – Hacienda Acapulco | --- | --- | --- | --- |

|                    |            |                 |            |
|--------------------|------------|-----------------|------------|
| FECHA DE RECEPCIÓN | 01/08/2018 | FECHA DE ENSAYO | 02/08/2018 |
|--------------------|------------|-----------------|------------|

|                  |   |            |        |
|------------------|---|------------|--------|
| ORDEN DE TRABAJO | 1 | INFORME N° | 001-18 |
|------------------|---|------------|--------|

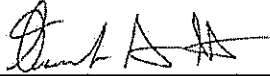
Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino. NTC 237. Primera Actualización 1995-11-29.


**RESULTADO DE ENSAYO DE: DENSIDAD Y ABSORCIÓN AGREGADO FINO**

|                |     |           |     |
|----------------|-----|-----------|-----|
| TEMPERATURA °C | --- | HUMEDAD % | --- |
|----------------|-----|-----------|-----|

|   |       |     |     |     |     |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|
| S=Masa al aire muestra S.S.S. (g)       | 500,0 | --- | --- | --- | --- |
| A=Masa al aire muestra seca (g)         | 491,0 | --- | --- | --- | --- |
| B=Masa Picnómetro LLeno con agua (g)    | 667,7 | --- | --- | --- | --- |
| C=Masa Picnómetro + Agua + Material (g) | 974,5 | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD APARENTE (g/cm³)               | 2,54  | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD APARENTE (SSS) (g/cm³)         | 2,58  | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD NOMINAL (g/cm³)                | 2,66  | --- | --- | --- | --- |
| ABSORCIÓN (%)                           | 1,83  | --- | --- | --- | --- |

|                |          |
|----------------|----------|
| OBSERVACIONES: | Ninguna. |
|----------------|----------|

Elaboró:   
Orminso Arguello Herrera  
Laboratorista

Aprobó:   
Ing. Carlos Alberto Ocampo  
Jefe de Laboratorio y Calidad

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES  
VACAB S.A.S.  
CONSULTORÍA Y CONSTRUCCIÓN  
NIT. 90.001.1870

Nota 1: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB LTDA.  
Nota 2: Los resultados emitidos en este informe corresponden a las muestras entregadas al Laboratorio de Vacab Ltda.

Carrera 2ª No 32-09  
La Dorada Caldas  
Telefax 096-8571642  
vacabltda@yahoo.com

## LABORATORIO DE MATERIALES



|            |                             |            |   |
|------------|-----------------------------|------------|---|
| COMPañÍA:  | CONSORCIO JDR-CR            |            |   |
| DIRECCIÓN: | CRA 21 No 62-10 B LA RAMBLA | OBRA:      | REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MPO LA DORADA, CALDAS |
| CONTACTO:  | ING. ANDRES MASSO           | DIRECCIÓN: | LA DORADA, CALDAS   |
| TELÉFONO:  | 314 821 2387                | TELÉFONO:  | ---   |

|             |                           |     |     |     |     |
|-------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| DATOS       | 2                         | -   | -   | -   | -   |
| MUESTRA     | Grava 3/4"                | --- | --- | --- | --- |
| DESCRIPCIÓN | Grava 3/4"                | --- | --- | --- | --- |
| PROCEDENCIA | Grava 3/4 Río Doña Juana" | --- | --- | --- | --- |

|                    |            |                 |            |
|--------------------|------------|-----------------|------------|
| FECHA DE RECEPCION | 01/08/2018 | FECHA DE ENSAYO | 02/08/2018 |
|--------------------|------------|-----------------|------------|

|                  |   |            |        |
|------------------|---|------------|--------|
| ORDEN DE TRABAJO | 1 | INFORME N° | 001-18 |
|------------------|---|------------|--------|

Método de ensayo para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso. NTC 176. Primera Actualización 2005-11-29.

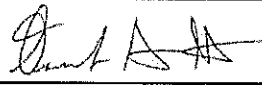
### RESULTADO DE ENSAYO DE: DENSIDAD Y ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO

|                |     |           |     |
|----------------|-----|-----------|-----|
| TEMPERATURA °C | --- | HUMEDAD % | --- |
|----------------|-----|-----------|-----|

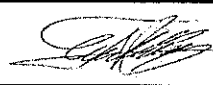
|                                      |        |     |     |     |     |
|--------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| A=Masa al aire muestra seca (g)      | 4945,0 | --- | --- | --- | --- |
| B=Masa al aire muestra S.S.S.        | 4990,0 | --- | --- | --- | --- |
| C=Masa muestra sumergida en agua (g) | 2996,0 | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD APARENTE (g/cm³)            | 2,47   | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD APARENTE (SSS) (g/cm³)      | 2,50   | --- | --- | --- | --- |
| DENSIDAD NOMINAL (g/cm³)             | 2,53   | --- | --- | --- | --- |
| ABSORCIÓN (%)                        | 0,91   | --- | --- | --- | --- |

|                |          |
|----------------|----------|
| OBSERVACIONES: | Ninguna. |
|----------------|----------|

Elaboró:

  
Orminso Arguello Herre  
Laboratorista

Aprobó:

  
Ing. Carlos Alberto Ocampo  
Jefe de Laboratorio y Calidad



Nota 1: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB LTDA.

Nota 2: Los resultados emitidos en este informe corresponden a las muestras entregadas al Laboratorio de Vacab Ltda.

Carrera 2ª No 32-09  
La Dorada Caldas  
Telefax 096-8571642  
vacabitda@yahoo.com

# LABORATORIO DE MATERIALES



|            |                             |            |   |
|------------|-----------------------------|------------|---|
| COMPANÍA:  | CONSORCIO JDR-CR            |            |   |
| DIRECCIÓN: | CRA 21 No 62-10 B LA RAMBLA | OBRA:      | REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MPO LA DORADA, CALDAS |
| CONTACTO:  | ING. ANDRES MASSO           | DIRECCIÓN: | LA DORADA, CALDAS   |
| TELÉFONO:  | 314 821 2387                | TELÉFONO:  | 320 666 5043  |

|              |            |              |                           |
|--------------|------------|--------------|---------------------------|
| MUESTRA:     | Grava 3/4" | PROCEDENCIA: | Grava 3/4 Río Doña Juana" |
| DESCRIPCIÓN: | Grava 3/4" |              |                           |

|                    |            |                 |            |
|--------------------|------------|-----------------|------------|
| FECHA DE RECEPCION | 01/08/2018 | FECHA DE ENSAYO | 02/08/2018 |
|--------------------|------------|-----------------|------------|

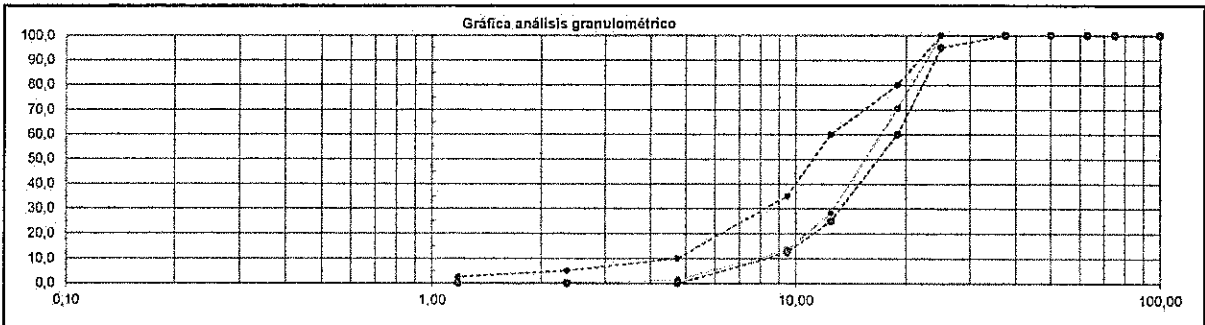
|                  |   |            |        |
|------------------|---|------------|--------|
| ORDEN DE TRABAJO | 1 | INFORME N° | 001-18 |
|------------------|---|------------|--------|

Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos. NTC 77 Y NTC 78. Primera Actualización 1994-11-23.

## RESULTADO DE ENSAYO DE: GRANULOMETRÍA

|                |     |           |     |
|----------------|-----|-----------|-----|
| TEMPERATURA °C | --- | HUMEDAD % | --- |
|----------------|-----|-----------|-----|

| Abertura del Tamiz<br>mm | Pulg (N°) | Masa Retenida<br>(g) | (% Retenido) | (% Retenido<br>Acumulado) | (% Pasa) | Criterios Según NTC 174 |          |
|--------------------------|-----------|----------------------|--------------|---------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                          |           |                      |              |                           |          | % Máximo                | % Mínimo |
| 150,00                   | 6"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 125,00                   | 5"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 100,00                   | 4"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 75,00                    | 3"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 63,00                    | 2 1/2"    | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 50,00                    | 2"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 37,50                    | 1 1/2"    | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 25,00                    | 1"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                       | 100,0    | 100,0                   | 95,0     |
| 19,00                    | 3/4"      | 1700,0               | 29,5         | 29,5                      | 70,5     | 80,0                    | 60,0     |
| 12,50                    | 1/2"      | 2438,0               | 42,3         | 71,8                      | 28,2     | 60,0                    | 25,0     |
| 9,50                     | 3/8"      | 850,0                | 14,7         | 86,5                      | 13,5     | 35,0                    | 12,5     |
| 4,75                     | N° 4      | 691,0                | 12,0         | 98,5                      | 1,5      | 10,0                    | 0,0      |
| 2,36                     | N° 8      | 60,0                 | 1,0          | 99,6                      | 0,4      | 5,0                     | 0,0      |
| 1,18                     | N° 16     | 3,0                  | 0,1          | 99,6                      | 0,4      | 2,5                     | 0,0      |
| 0,60                     | N° 30     | 2,0                  | 0,0          | 99,7                      | 0,3      | ---                     | ---      |
| 0,30                     | N° 50     | 2,0                  | 0,0          | 99,7                      | 0,3      | ---                     | ---      |
| 0,15                     | N° 100    | 2,0                  | 0,0          | 99,7                      | 0,3      | ---                     | ---      |
| 0,08                     | N° 200    | 2,0                  | 0,0          | 99,8                      | 0,2      | ---                     | ---      |
| Fondo                    | Fondo     | 2,0                  | 0,0          | 99,8                      | 0,2      | ---                     | ---      |



|                                 |          |                               |          |
|---------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
| Masa Inicial de la muestra (g): | 5764,0   | Módulo de Finura:             | 5,97     |
| Masa final de la muestra (g):   | 5750,0   | Pasa Tamiz 75mm (N° 200) (%): | 0,3      |
| Tamaño Máximo:                  | 25,00 mm | Tamaño Máximo Nominal:        | 25,00 mm |

OBSERVACIONES: Ninguna.

Elaboró:   
Ominso Arguello Herrera  
Laboratorista



Aprobó:   
Ing. Carlos Alberto Ocampo  
Jefe de Laboratorio y Calidad

Nota 1: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB LTDA.  
Nota 2: Los resultados emitidos en este informe corresponden a las muestras entregadas al Laboratorio de Vacab Ltda.

Carrera 2ª No 32-09  
La Dorada Caldas  
Teléfax 096-8571642  
vacabltada@yahoo.com

# LABORATORIO DE MATERIALES



|            |                             |            |   |
|------------|-----------------------------|------------|---|
| COMPANIA:  | CONSORCIO JDR-CR            |            |   |
| DIRECCIÓN: | CRA 21 No 62-10 B LA RAMBLA | OBRA:      | REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MPO LA DORADA, CALDAS |
| CONTACTO:  | ING. ANDRES MASSO           | DIRECCIÓN: | LA DORADA, CALDAS   |
| TELÉFONO:  | 314 821 2387                | TELÉFONO:  | 320 666 5043  |

|              |              |              |   |
|--------------|--------------|--------------|---|
| MUESTRA:     | Arena Gruesa | PROCEDENCIA: | Clasificadora Doña Juana -- Hacienda Acapulco |
| DESCRIPCIÓN: | Arena Gruesa |              |   |

|                    |            |                 |            |
|--------------------|------------|-----------------|------------|
| FECHA DE RECEPCION | 01/08/2018 | FECHA DE ENSAYO | 02/08/2018 |
|--------------------|------------|-----------------|------------|

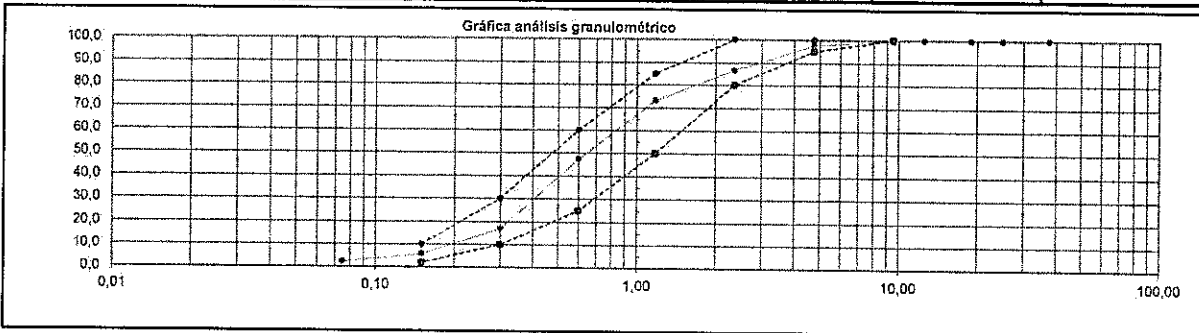
|                  |   |            |        |
|------------------|---|------------|--------|
| ORDEN DE TRABAJO | 1 | INFORME N° | 001-18 |
|------------------|---|------------|--------|

Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos. NTC 77 Y NTC 78, Primera Actualización 1994-11-23.

## RESULTADO DE ENSAYO DE: GRANULOMETRÍA

|                |     |           |     |
|----------------|-----|-----------|-----|
| TEMPERATURA °C | --- | HUMEDAD % | --- |
|----------------|-----|-----------|-----|

| Abertura del Tamiz<br>mm | Pulg (Nº) | Masa Retenida<br>(g) | (% Retenido) | (% Retenido Acumulado) | (% Pasa) | Criterios Según NTC 174 |          |
|--------------------------|-----------|----------------------|--------------|------------------------|----------|-------------------------|----------|
|                          |           |                      |              |                        |          | % Máximo                | % Mínimo |
| 150,00                   | 6"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 125,00                   | 5"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 100,00                   | 4"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 75,00                    | 3"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 63,00                    | 2 1/2"    | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 50,00                    | 2"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 37,50                    | 1 1/2"    | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 25,00                    | 1"        | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 19,00                    | 3/4"      | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 12,50                    | 1/2"      | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 9,50                     | 3/8"      | 0,0                  | 0,0          | 0,0                    | 100,0    | 100,0                   | 100,0    |
| 4,75                     | Nº 4      | 17,0                 | 2,3          | 2,3                    | 97,7     | 100,0                   | 95,0     |
| 2,36                     | Nº 8      | 80,0                 | 11,0         | 13,4                   | 86,6     | 100,0                   | 80,0     |
| 1,18                     | Nº 16     | 97,0                 | 13,4         | 26,7                   | 73,3     | 85,0                    | 50,0     |
| 0,60                     | Nº 30     | 189,0                | 26,0         | 52,8                   | 47,2     | 60,0                    | 25,0     |
| 0,30                     | Nº 50     | 219,0                | 30,2         | 82,9                   | 17,1     | 30,0                    | 10,0     |
| 0,15                     | Nº 100    | 81,0                 | 11,2         | 94,1                   | 5,9      | 10,0                    | 2,0      |
| 0,08                     | Nº 200    | 26,0                 | 3,6          | 97,7                   | 2,3      |                         |          |
| Fondo                    | Fondo     | 2,0                  | 0,3          | 97,9                   | 2,1      |                         |          |



|                                 |       |                               |      |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|------|
| Masa Inicial de la muestra (g): | 726,0 | Módulo de Finura:             | 2,72 |
| Masa final de la muestra (g):   | 708,0 | Pasa Tamiz 75mm (Nº 200) (%): | 2,8  |

|                |          |
|----------------|----------|
| OBSERVACIONES: | Ninguna. |
|----------------|----------|

Elaboró:   
Orminso Arguello Herrera  
Laboratorista



Ing. Carlos Alberto Ocampo  
Jefe de Laboratorio y Calidad

**Nota 1:** Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB LTDA.  
**Nota 2:** Los resultados emitidos en este informe corresponden a las muestras entregadas al Laboratorio de Vacab Ltda.

Carrera 2ª No 32-09  
La Dorada Caldas  
Telefax 096-8571642  
vacabltda@yahoo.com

# LABORATORIO DE MATERIALES



|            |                             |            |   |
|------------|-----------------------------|------------|---|
| COMPANIA:  | CONSORCIO JDR-CR            |            |   |
| DIRECCIÓN: | CRA 21 No 62-10 B LA RAMBLA | OBRA:      | REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN EL MPO LA DORADA, CALDAS |
| CONTACTO:  | ING. ANDRES MASSO           | DIRECCIÓN: | LA DORADA, CALDAS   |
| TELÉFONO:  | 314 821 2387                | TELÉFONO:  | ---   |

| DATOS       | 1  | 2                        | -   | -   |
|-------------|--|--------------------------|-----|-----|
| MUESTRA     | Arena Gruesa                                 | Grava 3/4"               | --- | --- |
| DESCRIPCIÓN | Arena Gruesa                                 | Grava 3/4"               | --- | --- |
| PROCEDENCIA | Clasificadora Doña Juana - Hacienda Acapulco | Grava 3/4 Río Doña Juana | --- | --- |

|                    |            |                 |            |
|--------------------|------------|-----------------|------------|
| FECHA DE RECEPCION | 01/08/2018 | FECHA DE ENSAYO | 02/08/2018 |
|--------------------|------------|-----------------|------------|

|                  |   |            |        |
|------------------|---|------------|--------|
| ORDEN DE TRABAJO | 1 | INFORME N° | 001-18 |
|------------------|---|------------|--------|

Determinación de la masa unitaria y los vacíos entre partículas de agregados. NTC 92. Segunda Actualización 1995-02-15.

## RESULTADO DE ENSAYO DE: MASAS UNITARIAS

|                |     |           |     |
|----------------|-----|-----------|-----|
| TEMPERATURA °C | --- | HUMEDAD % | --- |
|----------------|-----|-----------|-----|

| Masa Unitaria Suelta                      |   |          |          |     |     |     |
|---|---|----------|----------|-----|-----|-----|
| Masa de la muestra + Molde (kg)           | 1 | 5,580    | 19,661   | --- | --- | --- |
|   | 2 | 5,585    | 19,658   | --- | --- | --- |
|   | 3 | 5,582    | 19,670   | --- | --- | --- |
| Promedio Muestra + Molde (kg)             |   | 5,583    | 19,660   | --- | --- | --- |
| Masa Molde (kg)                           |   | 1,114    | 4,594    | --- | --- | --- |
| Masa Muestra (kg)                         |   | 4,469    | 15,066   | --- | --- | --- |
| Volumen Molde (m <sup>3</sup> )           |   | 0,002938 | 0,009535 | --- | --- | --- |
| MASA UNITARIA SUELTA (kg/m <sup>3</sup> ) |   | 1521     | 1580     | --- | --- | --- |
| % DE VACÍOS                               |   | 40,0     | 36,1     | --- | --- | --- |

| Masa Unitaria Compacta                      |   |          |          |     |     |     |
|---|---|----------|----------|-----|-----|-----|
| Masa de la muestra + Molde (kg)             | 1 | 6,069    | 20,762   | --- | --- | --- |
|   | 2 | 6,071    | 20,723   | --- | --- | --- |
|   | 3 | 6,080    | 20,750   | --- | --- | --- |
| Promedio Muestra + Molde (kg)               |   | 6,070    | 20,743   | --- | --- | --- |
| Masa Molde (kg)                             |   | 1,114    | 4,594    | --- | --- | --- |
| Masa Muestra (kg)                           |   | 4,956    | 16,149   | --- | --- | --- |
| Volumen Molde (m <sup>3</sup> )             |   | 0,002938 | 0,009535 | --- | --- | --- |
| MASA UNITARIA COMPACTA (kg/m <sup>3</sup> ) |   | 1687     | 1694     | --- | --- | --- |

|                |          |
|----------------|----------|
| OBSERVACIONES: | Ninguna. |
|----------------|----------|

Elaboró:

Orminso Arguello Herrera  
Laboratorista


Aprobó:

Ing. Carlos Alberto Ocampo  
Jefe de Laboratorio y Calidad



Nota 1: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB LTDA.

Nota 2: Los resultados emitidos en este informe corresponden a las muestras entregadas al Laboratorio de Vacab Ltda.

|  |                  |   |  |
|--|------------------|---|--|
|  <b>VACAB</b><br>consultoría y construcción NIT. 810 001 157 42<br>Carrera 2a No. 42-09 Bº La Concepción Telefax 2521642<br>e-mail: vacab@vacab.com.co La Dorada Caldas |                  | <b>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES</b><br><b>DISEÑO MEZCLA DE CONCRETO - METODO ICPC</b> |  |
| FECHA DEL DISEÑO:  | INTERESADO:      | ORDEN DE COMPRA:  |  |
| 14/08/2018   | CONSORCIO JDR-CR | O.T. 001  |  |
| DESCRIPCIÓN OBRA :   |                  |   |  |
| REPOSICION DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO LA DORADA, CALDAS  |                  |   |  |

| DATOS DE PARTIDA          |       |                      |                |         |
|---------------------------|-------|----------------------|----------------|---------|
| CARACTERISTICAS AGREGADOS | UND.  | GRAVA 3/4            | ARENA          | CEMENTO |
|                           |       | GRAVA RIO DOÑA JUANA | RIO DOÑA JUANA | ARGOS   |
| P.E aparente S55:         | tn/m3 | 2,50                 | 2,58           | 2,94    |
| P.U compacto :            | tn/m3 | 1,694                | 1,687          |         |
| P.U. Suelto :             | tn/m3 | 1,580                | 1,521          | 1,2     |
| % Absorción:              | %     | 0,91                 | 1,83           |         |
| W natural (%)             |       | 3                    | 7              |         |
| M.F. :                    |       |                      | 2,72           |         |
| Tam. Max :                | plg.  | 3/4                  |                |         |
| Peso por bulto (Kilos)    |       |                      |                | 50      |

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO (3000PSI) (210Kg/cm<sup>2</sup>)**

**PROPORCIONES DE LOS MATERIALES SECOS Y SUELTOS A MEZCLAR**

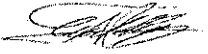
| POR METRO CUBICO DE HORMIGÓN |                          | CANTIDADES  |            |        |
|------------------------------|--------------------------|-------------|------------|--------|
| MUESTRA                      | DESCRIPCIÓN              | EN PESO Kg. | EN VOLUMEN |        |
| Cemento ARGOS                | Cemento ARGOS            | 350,0       | 7,0        | Bultos |
| ARENA RIO DOÑA JUANA         | ARENA RIO DOÑA JUANA     | 788,4       | 0,53       | m3     |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA     | GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 963,6       | 0,59       | m3     |
| Agua                         | Agua                     | 180,0       | 180,0      | litros |

| POR BULTO DE CEMENTO     |                          | CANTIDADES  |            |        |
|--------------------------|--------------------------|-------------|------------|--------|
| MUESTRA                  | DESCRIPCIÓN              | EN PESO Kg. | EN VOLUMEN |        |
| Cemento ARGOS            | Cemento ARGOS            | 50,0        | 1,00       | bulto  |
| ARENA RIO DOÑA JUANA     | ARENA RIO DOÑA JUANA     | 134,0       | 89,30      | litros |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA | 163,8       | 101,00     | litros |
| Agua                     | Agua                     | 26,00       | 26,00      | litros |

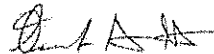
| PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES SE PODRÁN UTILIZAR CAJONES DE MADERA CON LAS SIGUIENTES MEDIDAS INTERIORES |             |            |             |            |
|--|-------------|------------|-------------|------------|
| MUESTRA  | DIMENSIONES |            |             | CANTIDADES |
| Descripción  | Largo (cm)  | Ancho (cm) | Altura (cm) | En volumen |
| Cemento ARGOS  | -           | -          | -           | 1 bulto    |
| ARENA RIO DOÑA JUANA   | 33          | 33         | 32,90       | (2 veces)  |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA   | 33          | 33         | 25,80       | (3 veces)  |
| Agua   | -           | -          | -           | 26,00      |

| PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES EN CANECAS (CUÑETE DE 5 GALONES) |             |
|--|-------------|
| MUESTRA  | CANTIDAD    |
| Cemento ARGOS  | 1 bulto     |
| ARENA RIO DOÑA JUANA   | 4 canecas   |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA   | 4,8 canecas |
| Agua   | 1,2 caneca  |

| PARA MEDIR LAS PROPORCIONES DE LOS MATERIALES EN BALDES DE 9 LITROS (COLOR GRIS) |            |
|--|------------|
| MUESTRA  | CANTIDAD   |
| Cemento ARGOS  | 1 bulto    |
| ARENA RIO DOÑA JUANA   | 10 baldes  |
| GRAVA 3/4 RIO DOÑA JUANA   | 12 baldes  |
| Agua   | 3,1 baldes |

Revisó:   
**ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO L.**  
 Jefe de Laboratorio



Ejecuto:   
**ORMINSO ARGUELLO HERRERA**  
 Laboratorista de suelos y materiales



CONSULTORIA Y CONSTRUCCIÓN

Nit: 810.001.157-0

La Dorada Caldas Carrera 2da No. 32-09 B/ La Concordia Telefó 096-8571642 E-mail laboratoriovacabsas@gmail.com

**ENSAYO A TRACCIÓN SOBRE VIGUETAS DE CONCRETO**

INTERESADO: CONSORCIO JDR-CR

DIRECCIÓN:

CONTACTO: ING. RUBEN RIFALDO

OBRA: REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS

ORDEN DE TRABAJO

01

INFORME N°

1

Ensayo para determinar la resistencia del concreto a la flexión (Utilizando una viga simple con carga en los tercios medios), NTC 2871 04-12-16

**LABORATORIO DE CONCRETOS**

| VIGUETA No | LOCALIZACIÓN<br>MUESTRA                               | DIMENSIONES |       |       |            | FECHA VACIADO<br>D - M - A | FECHA ENSAYO<br>D - M - A | EDAD<br>DÍAS | CARGA MÁXIMA<br>N | MÓDULO DE ROTURA    |    | MR<br>(Diserño) | %<br>DESARROLLO |
|------------|---|-------------|-------|-------|------------|----------------------------|---------------------------|--------------|-------------------|---------------------|----|-----------------|-----------------|
|            |   | l           | b     | d     | MPa        |                            |                           |              |                   | kg./cm <sup>2</sup> |    |                 |                 |
| 1          | PLACA EN CONCRETO<br>CALLE 13 ENTRE CARRERA<br>9 Y 10 | 450         | 150,5 | 151,1 | 30/08/2018 | 06/09/2018                 | 7                         | 29050        | 3,81              | 38,8                | 42 | 92,4            |                 |
| 2          | PLACA EN CONCRETO<br>CALLE 13 ENTRE CARRERA<br>9 Y 10 | 450         | 150,4 | 150,8 | 30/08/2018 | 06/09/2018                 | 7                         | 29175        | 3,84              | 39,1                | 42 | 93,2            |                 |
| 3          | PLACA EN CONCRETO<br>CALLE 13 ENTRE CARRERA<br>9 Y 10 | 450         | 150,1 | 150,6 | 30/08/2018 | 27/09/2018                 | 28                        | 37098        | 4,90              | 50,0                | 42 | 119,1           |                 |
| 4          | PLACA EN CONCRETO<br>CALLE 13 ENTRE CARRERA<br>9 Y 10 | 450         | 150,5 | 151,1 | 30/08/2018 | 27/09/2018                 | 28                        | 36171        | 4,74              | 48,3                | 42 | 115,1           |                 |
|            |   |             |       |       |            |                            |                           |              |                   |                     |    |                 |                 |
|            |   |             |       |       |            |                            |                           |              |                   |                     |    |                 |                 |

Observaciones:

Revisó:

ING. CARLOS A OCAMPO L.  
Jefe de control de calidad

Ejecutó:

ORMINSO ARGUELLO HERRERA  
Laboratorista de suelos







Nit: 810001157-0  
 La Dorada Caldas Carrera 2da No. 32-09 B/ La Concordia - Telefax 096-8571642 E-mail laboratoriovacabsas@gmail.com

INTERESADO : CONSORCIO JDR-CR  
 PROYECTO: REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS  
 CONTROL DE RESISTENCIA A COMPRESION ESPECIMENES DE CONCRETO NORMA NTC 673

| MUESTRA No. | ESTRUCTURA FUNDIDA                                      | PSI  | FECHA      |            | EDAD (DIAS) | Fc (diseño) Kg/cm2 | CARGA KN | CARGA KG | Fc (desarrollo) psi | Fc (desarrollo) Kg/cm2 | %JE DESARROLLO | TIPOS DE FALLA |
|-------------|---|------|------------|------------|-------------|--------------------|----------|----------|---------------------|------------------------|----------------|----------------|
|             |   |      | TOMA       | ROTURA     |             |                    |          |          |                     |                        |                |                |
| 1           | PLACA EN CONCRETO RIGIDA CARRERA 10 ENTRE CALLE 12 Y 13 | 4000 | 23/08/2018 | 30/08/2018 | 7           | 280                | 422,70   | 43103    | 3485                | 244                    | 87             | CONO           |
| 1           | PLACA EN CONCRETO RIGIDA CARRERA 10 ENTRE CALLE 12 Y 13 | 4000 | 23/08/2018 | 30/08/2018 | 7           | 280                | 417,80   | 42604    | 3444                | 241                    | 86             | CONO           |
| 1           | PLACA EN CONCRETO RIGIDA CARRERA 10 ENTRE CALLE 12 Y 13 | 4000 | 23/08/2018 | 20/09/2018 | 28          | 280                | 546,30   | 55707    | 4504                | 315                    | 113            | CONO           |
| 1           | PLACA EN CONCRETO RIGIDA CARRERA 10 ENTRE CALLE 12 Y 13 | 4000 | 23/08/2018 | 20/09/2018 | 28          | 280                | 559,10   | 57012    | 4609                | 323                    | 115            | CONO           |

ESPECIFICACIONES:  
 Muestras a 7 días debe ser >= 60%  
 Muestras a 14 días debe ser >= 80%  
 Muestras a 28 días debe ser >= 100%

SELO

TIPOS DE FALLAS  
 CONO Y CORTE  
 CORTE Y MENDADURA  
 JEFE DE CONTROL CALIDAD  
 LABORATORISTA  
 COLUMINAR

ING. CARLOS ALBERTO OCAMPO  
 ORMINSO ARGUELLO HERRERA

Nota: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de VACAB SAS, el cual tiene validez solo si lleva sello y firma de Gerencia.



## RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS SIMPLES DE CONCRETO NTC 2871

Código: FO-GS-07  
Fecha V: 22-ABR-17  
Versión: 01  
Página: 1 de 1

PROYECTO : CONTRATO 134-2018 EMPOCALDAS S.A.E.S.P REPOSICION DE LAS REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA DORADA, VICTORIA Y SAMANÁ

INTERESADO : CONSORCIO JDR-CR

LOCALIZACION : MUNICIPIOS DE VICTORIA Y SAMANA - CALDAS

\* LUZ ENTRE APOYOS EXTREMOS (Pulg.) : 18

OCTUBRE 12, 16 Y 17 DE 2018

| NUMERO o REFERENCIA | FECHA DE VACIADO DIA / MES / AÑO | FECHA DE ENSAYO DIA / MES / AÑO | EDAD DIAS | ESTRUCTURA DE APLICACION                         | RESISTENCIA ESPERADA | LARGO cm | ANCHO cm | ALTO cm | CARGA KN | MODULO DE ROTURA Kg/cm <sup>2</sup> | RESISTENCIA % |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------|--|----------------------|----------|----------|---------|----------|-------------------------------------|---------------|
| 1-V                 | 14/09/2018                       | 12/10/2018                      | 28        | Franja Pavimento Transversal 6 Victoria          | MR-42                | 49.70    | 14.90    | 15.50   | 33.95    | 42.5                                | 101.2%        |
| 2-V                 | 14/09/2018                       | 12/10/2018                      | 28        |  | MR-42                | 50.00    | 15.10    | 15.60   | 34.34    | 41.9                                | 99.8%         |
| 1-S                 | 18/09/2018                       | 16/10/2018                      | 28        | Losas Pavimento parque principal Samana Tramo I  | MR-42                | 49.80    | 15.40    | 15.20   | 34.30    | 43.2                                | 102.9%        |
| 2-S                 | 18/09/2018                       | 16/10/2018                      | 28        |  | MR-42                | 49.82    | 14.90    | 15.40   | 34.70    | 44.0                                | 104.8%        |
| 3-S                 | 19/09/2018                       | 17/10/2018                      | 28        | Losas Pavimento parque principal Samana Tramo II | MR-42                | 49.83    | 15.10    | 15.50   | 35.20    | 43.5                                | 103.6%        |
| 4-S                 | 19/09/2018                       | 17/10/2018                      | 28        |  | MR-42                | 49.84    | 14.90    | 15.60   | 34.30    | 42.4                                | 101.0%        |


Nota: Las medidas de cada vigueta corresponden al promedio de tres determinaciones.


### OBSERVACIONES :

La resistencia a los 7 días en concreto normal debe ser del orden del 70% o más de la resistencia esperada.

La máquina para este ensayo de compresión corresponde a una AUTOMAX-5 de CONTROLS, calibrada en el sitio el pasado 8 de febrero de 2018 por DIRIMPEX S.A.S.

Juan Carlos B.  
Juan Betancourt Duque  
Auxiliar de Laboratorio  
quien ensayó

  
Agustín Torres Jiménez  
Geotecnólogo  
MP: 1951600093 CAU

  
Consuelo Torres Jiménez  
Geóloga  
MP: 3652



F.-AL-07  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPICALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ALCANTARILLADO  
TRAZABILIDAD DE TUBERIAS - ALCANTARILLADO

| ID TRAMO | TIPO DE ALCANTARILLADO | COMPONENTE DE RED           | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO | -CAMARA 1 A CAMARA 3 | MATERIAL | TIPO DE INSTALACION               | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION |  | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
|----------|------------------------|-----------------------------|--|----------|----------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------------|--|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|          |                        |                             |  |          |                      |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               | DD/MM/AAAA           |  |                                 |                           |                               |
| 1        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 5 ENTRE CALLES 10 Y 10B            | 16       | 58.9                 | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180609101 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 14/09/2018           |  |                                 |                           |                               |
| 2        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CALL 10 ENTRE CRAS 5 Y 5A              | 16       | 46.05                | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180609101 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 21/09/2018           |  |                                 |                           |                               |
| 3        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CALL 10 ENTRE CRAS 5 Y 5A              | 6        | 38.1                 | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180408071 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 16/09/2018           |  |                                 |                           |                               |
| 4        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CALLE 11 FRENTE VIVIENDA 1039          | 10       | 9.95                 | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180408071 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 9180621071    | 8/11/2018            |  |                                 |                           |                               |
| 5        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 5 - CALLE 10                       | 10       | 13.2                 | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180408071 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 9180621071    | 21/09/2018           |  |                                 | CONCRETO                  |                               |

|                                 |                   |                    |                  |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| CONTRATO N°                     | 0134/2018         | MUNICIPIO          | DORADA           |
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROLA RUIVANO | NOMBRE CONTRATISTA | CONSORCIO IDR-CR |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |                   | FIRMA CONTRATISTA  |                  |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION - COORDINADOR ACUEDUCTO

Horada

# 168153  
 E. 420 225 7175  
 420 225 6642  
 420 225 6523



**CERTIFICADO DE CALIDAD**

2141

| CLIENTE:                               | ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS   | FECHA:       | 04/07/2018 |
|--|---|--------------|------------|
| DESCRIPCION PRODUCTO:                  | TUBERIA NOVAFORT 400mm(16")RN 8   | CERTIFICADO: | 31172P     |
| CODIGO DE TRAZABILIDAD:                | 9180609101  |              |            |
| NORMA DE REFERENCIA:                   | NTC 3722-1 Tubos y accesorios de pared estructural para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para PVC Rígido. |              |            |
| CARACTERISTICAS DE CALIDAD             | REQUISITO   |              | RESULTADOS |
|  | MÍNIMO  | MAXIMO       |            |
| <b>DIMENSIONES(mm)</b>                 |   |              |            |
| DIAMETRO EXTERNO                       | 397.60  | 401.20       | 399.80     |
| DIAMETRO INTERNO                       | 340.00  | -            | 362.25     |
| ESPESOR DE PARED(Capa interna)         | 2.30  | -            | 2.80       |
| <b>ENSAYOS FISICO-MECANICOS</b>        |   |              |            |
| RIGIDEZ DEL TUBO                       | 9 kN/m <sup>2</sup> (57 psi)  | -            | CUMPLE     |
| RESISTENCIA AL IMPACTO                 | 189.29 J (138.8Lb/pie)  | -            | CUMPLE     |
| RESISTENCIA AL DICLOROMETANO           | Solo debe presentar un ligero ataque en la superficie interior y exterior (Código 4L)   |              | CUMPLE     |
| FLEXIBILIDAD DEL ANILLO                | Minimo 30% con carga creciente continua, No se deben presentar grietas internas ni externas   |              | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNION</b>        |   |              |            |
| PRESION NEGATIVA (0.3 bar)             | Debe soportar una presion de aire interna negativa de 0.3 bar sin presentar filtraciones  |              | CUMPLE     |
| PRESION HIDROSTATICA INTERNA (0.5 bar) | Debe soportar una presion interna de 0.5 bar sin presentar filtraciones   |              | CUMPLE     |
| DEFLEXION ANGULAR (0.5 bar)            | Debe soportar una presion interna de 0.5 bar sin presentar filtraciones   |              | CUMPLE     |
| <b>INSPECCION VISUAL</b>               |   |              |            |
| HOMOGENEIDAD DE SUPERFICIE             | HOMOGENEA   |              | HOMOGENEA  |
| GRIETAS, POROS, INCLUSIONES            | AUSENCIA  |              | AUSENCIA   |
| COLOR                                  | HOMOGENEO   |              | HOMOGENEO  |

Atentamente,

EMILY JOHANNA BERMUDEZ GONZALEZ  
 Sistemas de Gestión y Calidad

Autopista Sur No. 71-75 Bogotá.- Colombia  
 Conmutador: (571) 782 5000 Ext: 4624  
 Fax: (571) 782 5010 Servicio al Cliente: (571) 777 2286  
 Todo el país: 018000 912286 e-mail: servicio@pavco.com.co  
 Apartado 14456 Nit 860.005.050 - 1 www.pavco.com.co

**Mexichem.**  
 SOLUCIONES INTEGRALES

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 31172P                |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180609101            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2142

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 250MM(10) 6M  
 Trazabilidad: 9180621071


Fecha: 05.07.2018  
 Nro: 1745-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 248.50                                   | 250.80 | 249.84     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 216.00                                   | 232.25 | 227.65     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.70                                     | 7.00   | 2.04       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Mín:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 5-jul-17           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1745-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180621071            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2143

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 160MM(6) 6M  
 Trazabilidad: 9180408071

Fecha: 05.07.2018  
 Nro: 1746-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 159.10                                   | 160.50 | 159.66     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 135.00                                   | 147.05 | 144.68     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.00                                     | 6.00   | 1.79       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Mín:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.





F-GC-28  
Versión 1  
Mayo 2015

EMPOCALDAS S.A E.S.P  
GESTIÓN CONTRATACIÓN

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 5-jul-17           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 1746-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 9180408071            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA



EMPICALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO

F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

| CONTRATO No |           | MUNICIPIO                              |          | DORADA   |             |                                   |                                    |                          |                       |                                     |             |                       |               |                      |                                 |                   |                       |
|-------------|-----------|--|----------|----------|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
| ID TRAMO    | PROCESO   | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO | LONGI(M) | MATERIAL    | TIPO DE INSTALACION               | NUMERO DE SECTOR HIDRAULICO (NISH) | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE      | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL ANTERIOR | LONGITUD ANTERIOR (M) |
| 1           | Red Menor | CALL 44 ENTRE CRAS 5C Y 8C             | 8"       | 233.9    | PVC BIAXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                    | SI                       | 1166                  | (CONTEC                             | 918051608-1 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 29/10/2018           | 3"                              | AC                |                       |

NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR  
 FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR

ABEL ROJAS RUBIANO  
*ABEL ROJAS R*

NOMBRE CONTRATISTA  
 FIRMA CONTRATISTA

CONSORCIO IDR-CR

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
 COORDINADOR ACUEDUCTO

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2145

|                         |  |              |            |
|-------------------------|--|--------------|------------|
| CLIENTE:                | ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS  | FECHA:       | 09/07/2018 |
| DESCRIPCION PRODUCTO:   | TUBERIA BIAxIAL PR-200 PSI - 8"  | CERTIFICADO: | 31176P     |
| CODIGO DE TRAZABILIDAD: | 918051608-1  |              |            |
| NORMA DE REFERENCIA:    | NTC 5425 ESPECIFICACIONES PARA TUBOS DE PRESION DE POLI(CLORURO DE VINILO) ORIENTADO, PVCO |              |            |

| CARACTERISTICAS DE CALIDAD  | REQUISITO  |        | RESULTADOS |
|---|--|--------|------------|
|   | MÍNIMO   | MAXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES(mm)</b>  |  |        |            |
| DIAMETRO EXTERNO  | 218.70   | 219.46 | 219.25     |
| ESPEsor DE PARED  | 5.99   | -      | 6.85       |
| <b>ENSAYOS FISICO-MECANICOS</b>   |  |        |            |
| PRESIÓN DE ROTURA   | 630 psi  | -      | CUMPLE     |
| APLASTAMIENTO   | No debe haber evidencia de fisura o rotura.                            |        | CUMPLE     |
| CALIDAD DE EXTRUSION (preforma)   | No debe separarse en escamas, agrietarse o desintegrarse.              |        | CUMPLE     |
| RESISTENCIA AL IMPACTO  | (200) lbf.pie  | -      | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO(ANUAL)</b>   |  |        |            |
| PRESION SOSTENIDA 1000 HORAS 420 psi  | No debera presentar englobamientos, reventamientos o filtraciones      |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCION VISUAL</b>  |  |        |            |
| HOMOGENEIDAD DE SUPERFICIE  | HOMOGENEA  |        | HOMOGENEA  |
| GRIETAS, POROS, INCLUSIONES   | AUSENCIA   |        | AUSENCIA   |
| COLOR   | HOMOGENEO  |        | HOMOGENEO  |
| <b>UNION MECANICA</b>   |  |        |            |
| NTC 2295 -"UNIONES CON SELLOS ELASTOMERICOS FLEXIBLES PARA TUBOS PLASTICOS EMPLEADOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS A PRESIÓN" |  |        |            |
| PRESION INTERNA 100 PSI   | No debe presentar goteo durante el tiempo de ensayo                    |        | CUMPLE     |
| PRESION INTERNA 500 PSI   | No debe presentar goteo durante el tiempo de ensayo                    |        | CUMPLE     |
| PRESION DE ROTURA 630 psi   | No se deben evidenciar pérdidas de presión durante el tiempo de ensayo |        | CUMPLE     |
| PRESION DE VACIO 22In Hg  | No debe presentar fugas durante el tiempo de ensayo.                   |        | CUMPLE     |

Atentamente,



EMILY JOHANNA BERMUDEZ GONZALEZ  
Sistemas de Gestión y Calidad

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 9-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 31176P                |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 918051608-1           |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA



F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A.E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

|             |           |           |        |
|-------------|-----------|-----------|--------|
| CONTRATO No | 0134/2018 | MUNICIPIO | DORADA |
|-------------|-----------|-----------|--------|

| ID TRAMO | PROCESO   | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO | LONGI(M) | MATERIAL    | Tipo de instalación               | NUMERO DE SECTOR HIDRÁULICO (NISH) | OPERACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NT            | FECHA DE INSTALACION<br>DD/MM/AAAA | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (M) |
|----------|-----------|--|----------|----------|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1.       | Red Menor | CRA 3 ENTRE CALLES 1 Y 5 SUR           | 3"       | 383.35   | PVC BIAJIAL | Instalación con apertura de zanja |                                    | SI                   | 1166                  | ICONTEC                             | 3180614181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 11/09/2018                         | 3"                              | AC                        |                               |

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJAS RUBIANO |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |                    |

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| NOMBRE CONTRATISTA | CONSORCIO IDR-CR |
| FIRMA CONTRATISTA  |                  |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR ACUEDUCTO

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA

Producto: TB BIAx 3 6M PR200

Trazabilidad: 3180614181

Norma de referencia: NTC 5425 TUBOS DE PRESIÓN DE POLI(CLORURO DE VINILO ORIENTADO PVC0

Fecha: 28.06.2018

Nro: 2577-18

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD             | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                     |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio             | mm | 88.70                                    | 89.10  | 89.10      |
| Espesor de Pared -P                    | mm | 3.42                                     | 4.90   | 3.57       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>      |    |  |        |            |
| Aplastamiento                          |    | No debe haber agrietamiento o rotura     |        | CUMPLE     |
| Calidad Extrusión preforma             |    | No debe presentar desboronamiento        |        | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b> |    |  |        |            |
| Presión Sostenida 1000 Horas           |    | No debe presentar englobamiento o fisura |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>               |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie             |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones            |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                  |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |
| <b>UNIÓN MECÁNICA - NTC 2295</b>       |    |  |        |            |
| Presión Interna 50% PN                 |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna 2.5 Veces PN           |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna (Rotura mínima)        |    | No debe presentar pérdida de presión     |        | CUMPLE     |
| Ensayo de Vacío                        |    | No debe presentar fuga durante el ensayo |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A.E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 28-jun-18          |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 2577-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 3180614181            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*ABEL ROJAS*  
FIRMA



F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

| CONTRATO NO |           | 0134/2018                              |          | MUNICIPIO |              | DORADA                            |                                     |
|-------------|-----------|--|----------|-----------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ID TRAMO    | PROCESO   | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO | LOCALIDAD | MATERIAL     | TIPO DE INSTALACION               | NUMEROS DE SECTORES MODULADO (MUSH) |
| 1           | Red Menor | CRA 10 ENTRE CALLES 11A Y 12           | 3"       | 85.3      | PVC BIAIXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                     |
| 2           | Red Menor | CALLE 12 POR CARA 10 HASTA CALLE 13    | 3"       | 91.2      | PVC BIAIXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                     |
| 2           | Red Menor | CALLE 13 ENTRE CARAS 9 Y 10            | 3"       | 97        | PVC BIAIXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                     |

| CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180614181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 26/07/2018           | 3"                              | AC                        |                               |
| SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180614181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 26/07/2018           | 3"                              | AC                        |                               |
| SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180614181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 26/07/2018           | 3"                              | AC                        |                               |

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJAS RUBIANO |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |                    |

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| NOMBRE CONTRATISTA | CONSORCIO JDR-CR |
| FIRMA CONTRATISTA  |                  |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION - COORDINADOR DE ACUEDUCTO



2146  
10

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB BIAx 3 6M PR200  
 Trazabilidad: 3180614181

Fecha: 28.06.2018  
 Nro: 2577-18

Norma de referencia: NTC 5425 TUBOS DE PRESIÓN DE POLI(CLORURO DE VINILO) ORIENTADO, PVC0

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD             | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                     |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio             | mm | 88.70                                    | 89.10  | 89.10      |
| espesor de Pared -P                    | mm | 3.42                                     | 4.90   | 3.57       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>      |    |  |        |            |
| Aplastamiento                          |    | No debe haber agrietamiento o rotura     |        | CUMPLE     |
| Calidad Extrusión preforma             |    | No debe presentar desboronamiento        |        | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b> |    |  |        |            |
| Presión Sostenida 1000 Horas           |    | No debe presentar englobamiento o fisura |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>               |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie             |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, inclusiones            |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                  |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |
| <b>UNIÓN MECÁNICA - NTC 2295</b>       |    |  |        |            |
| Presión Interna 50% PN                 |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna 2.5 Veces PN           |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna (Rotura mínima)        |    | No debe presentar pérdida de presión     |        | CUMPLE     |
| Ensayo de Vacío                        |    | No debe presentar fuga durante el ensayo |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 28-jun-18          |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 2577-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 3180614181            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA



F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A E.S.P - SERVICIO DE ACUEDUCTO

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

|             |  |           |          |
|-------------|--|-----------|----------|
| CONTRATO No | 0134/2018                              | MUNICIPIO | SAMANA   |
| PROCESO     | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO  | LONGI(M) |
| 1           | Red Menor<br>SALIDA MACIAS CALLE 5     | 3"        | 260      |

|                                   |             |                             |                       |                   |                                     |            |                       |               |                      |                                 |                           |                               |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| TIPO DE INSTALACION               | MATERIAL    | INDICIO DE HERRAJADO (INSH) | CENTRACION DE TUBERIA | NUMERO DE ENTRADA | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NT            | FECHA DE INSTALACION | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (M) |
| Instalación con apertura de zanja | PVC BIAJIAL |                             | SI                    | 1166              | ICOMTEC                             | 3180509181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 1/08/2018            | 3"                              | AC                        | AC                            |

ABEL ROJAS RUBIANO  
*Abel Rojas*

CONSORCIO IDR-CR  
*[Signature]*

NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR

FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR

NOMBRE CONTRATISTA

FIRMA CONTRATISTA

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR ACUEDUCTO

2151

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
Producto: TB BIAx 3 6M PR200  
Trazabilidad: 3180509181


Fecha: 04.07.2018  
Nro: 2656-18

Norma de referencia: NTC 5425 TUBOS DE PRESIÓN DE POLI(CLORURO DE VINILO) ORIENTADO, PVC0

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD             | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                     |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio             | mm | 88.70                                    | 89.10  | 89.02      |
| Espesor de Pared -P                    | mm | 3.42                                     | 4.90   | 3.70       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>      |    |  |        |            |
| Aplastamiento                          |    | No debe haber agrietamiento o rotura     |        | CUMPLE     |
| Calidad Extrusión preforma             |    | No debe presentar desboronamiento        |        | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b> |    |  |        |            |
| Presión Sostenida 1000 Horas           |    | No debe presentar englobamiento o fisura |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>               |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie             |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones            |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                  |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |
| <b>UNIÓN MECÁNICA - NTC 2295</b>       |    |  |        |            |
| Presión Interna 50% PN                 |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna 2.5 Veces PN           |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna (Rotura mínima)        |    | No debe presentar pérdida de presión     |        | CUMPLE     |
| Ensayo de Vacío                        |    | No debe presentar fuga durante el ensayo |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 2656-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 3180509181            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
 NOMBRE

  
 FIRMA



F-AL-07  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ALCANTARILLADO  
TRAZABILIDAD DE TUBERIAS - ALCANTARILLADO

| CONTRATO N° |                        | 0134/2018                   |  | MUNICIPIO |                      | SAMANA CALDAS |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               |                                    |                                 |                           |                               |
|-------------|------------------------|-----------------------------|--|-----------|----------------------|---------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| ID TRAMO    | TIPO DE ALCANTARILLADO | COMPONENTE DE RED           | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA     | DIAMETRO  | -CAMARA 1 A CAMARA 3 | MATERIAL      | TIPO DE INSTALACION               | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION<br>DD/MM/AAAA | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
| 1           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CALLE 6 ENTRE CARAS 8 Y 9 PARQUE PRINCIPAL | 14        | 45,90                | PVC           | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 6180514381 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 4/09/2018                          |                                 |                           |                               |
| 2           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CALLE 6 ENTRE CARAS 8 Y 9 PARQUE PRINCIPAL | 6         | 29,15                | PVC           | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180408071 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 24/07/2018                         |                                 | GRES                      |                               |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJA RUBIANO |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |                   |
| NOMBRE CONTRATISTA              | CONSORCIO IDR-CR  |
| FIRMA CONTRATISTA               |                   |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR AGUEDUCTO

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2154

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 160MM(6) 6M  
 Trazabilidad: 9180408071

Fecha: 05.07.2018  
 Nro: 1754-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 159.10                                   | 160.50 | 159.66     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 135.00                                   | 147.05 | 144.68     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.00                                     | 6.00   | 1.79       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 5-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1754-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180408071            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA



## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 PLUS 355MM(14) 6M  
 Trazabilidad: 6180514381

Fecha: 04.07.2018  
 Nro: 1023-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RIGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 352.90                                   | 356.10 | 355.30     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 310.00                                   | 330.00 | 326.29     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.80                                     | 8.00   | 3.38       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Mín:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1023-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 6180514381            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*ABEL ROJAS R*  
FIRMA



F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

| CONTRATO No |           | 0134/2018                                      | MUNICIPIO |          | SAMANA       |                                   |                                    |                          |                       |                                     |            |                          |               |                                    |                                 |                           |                                 |
|-------------|-----------|--|-----------|----------|--------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|--------------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| ID TRAMO    | PROCESO   | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA         | DIAMETRO  | LONGITUD | MATERIAL     | TIPO DE INSTALACION               | NUMERO DE SECTOR HIDRAULICO (HISH) | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE               | NIT           | FECHA DE INSTALACION<br>DD/MM/AAAA | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | CONCEPCIÓN TUBERIA ANTERIOR (P) |
| 1           | Red Menor | CALLE 6 ENTRE CIERAS 8 Y 9<br>PARQUE PRINCIPAL | 4"        | 71.9     | PVC BIAIXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                    | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180201182 | MEXICHEM<br>COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 10/09/2018                         | 4"                              | AC                        |                                 |
| 2           | Red Menor | CRA 9 ENTRE CLL 6 Y 7                          | 4"        | 41.08    | PVC BIAIXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                    | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180201182 | MEXICHEM<br>COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 10/09/2018                         | 4"                              | AC                        |                                 |

NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR

ABEL ROJAS RUBIANO

FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR

*Abel Rojas Rubiano*

NOMBRE CONTRATISTA

FIRMA CONTRATISTA

*[Firma]*

CONSORCIO IDR-CR

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR ACUEDUCTO

2151

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA

Producto: TB BIAx 4 6M PR200

Trazabilidad: 3180201182

Norma de referencia: NTC 5425 TUBOS DE PRESIÓN DE POLI(CLORURO DE VINILO) ORIENTADO, PVC0

Fecha: 04.07.2018

Nro: 2654-18

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD             | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                     |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio             | mm | 114.07                                   | 114.53 | 114.24     |
| Espesor de Pared -P                    | mm | 3.12                                     | 4.90   | 3.38       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>      |    |  |        |            |
| Aplastamiento                          |    | No debe haber agrietamiento o rotura     |        | CUMPLE     |
| Calidad Extrusión preforma             |    | No debe presentar desboronamiento        |        | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b> |    |  |        |            |
| Presión Sostenida 1000 Horas           |    | No debe presentar englobamiento o fisura |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>               |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie             |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones            |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                  |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |
| <b>UNIÓN MECÁNICA - NTC 2295</b>       |    |  |        |            |
| Presión Interna 50% PN                 |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna 2.5 Veces PN           |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna (Rotura mínima)        |    | No debe presentar pérdida de presión     |        | CUMPLE     |
| Ensayo de Vacío                        |    | No debe presentar fuga durante el ensayo |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 2654-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 3180201182            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*ABEL ROJAS*  
FIRMA



F-AL-07  
Versión: 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ALCANTARILLADO  
TRAZABILIDAD DE TUBERIAS - ALCANTARILLADO

MUNICIPIO SAMANA CALDAS

CONTRATO No 0134/2018

| ID TRAMO | TIPO DE ALCANTARILLADO | COMPONENTE DE RED           | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA                           | DIAMETRO | CAMARA 1 A CAMARA 3 | MATERIAL | TIPO DE INSTALACION               | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION |    | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
|----------|------------------------|-----------------------------|--|----------|---------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------------|----|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
|          |                        |                             |  |          |                     |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               | DD/MM/AAAA           |    |                                 |                           |                               |
| 1        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | SERVIDUMBRE SOLARES ENTRE CRA 7 Y CANCHA DE FUTBOL BARRIO OBRERO | 12       | 50,30               | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180613091 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 20/07/2018           | 12 |                                 |                           |                               |
| 2        | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | SERVIDUMBRE SOLARES ENTRE CRA 7 Y CANCHA DE FUTBOL BARRIO OBRERO | 6        | 16,90               | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180517041 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 24/07/2018           | 6  | PVC                             |                           |                               |
|          |                        |                             |  |          |                     |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               |                      |    |                                 |                           |                               |
|          |                        |                             |  |          |                     |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               |                      |    |                                 |                           |                               |

NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR  
ABEL ROJA RUBIANO

FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  
*ABEL ROJA RUBIANO*

NOMBRE CONTRATISTA  
CONSORCIO IDR-CR

FIRMA CONTRATISTA  
*[Signature]*

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION - COORDINADOR AGUEDUCTO

F = 168100  
 R = 4200  
 420 2256313  
 420 2256383  
 420 2257173  
 2152

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 315MM(12) 6M  
 Trazabilidad: 9180613091


Fecha: 05.07.2018  
 Nro: 1753-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 313.20                                   | 316.00 | 314.92     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 270.00                                   | 291.60 | 285.55     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.90                                     | 8.00   | 2.88       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 5-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1753-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180613091            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*ABEL ROJAS RUBIANO*  
FIRMA



2153

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA

Fecha: 04.07.2018

Producto: TB ALC NOVAFORT S8 160MM(6) 6M

Nro: 2653-18


Trazabilidad: 3180517041

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 159.10                                   | 160.50 | 159.67     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 135.00                                   | 147.05 | 145.94     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.00                                     | 6.00   | 1.25       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 2653-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 3180517041            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

  
FIRMA



F-AL-07  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOSCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ALCANTARILLADO  
TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ALCANTARILLADO

| CONTRATO No |                        | MUNICIPIO                   |  | VICTORIA CALDAS |                     |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               |                      |                                 |                           |                               |
|-------------|------------------------|-----------------------------|--|-----------------|---------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| ID TRAMO    | TIPO DE ALCANTARILLADO | COMPONENTE DE RED           | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA       | DIAMETRO        | CAMARA 3 A CAMARA 3 | MATERIAL | TIPO DE INSTALACION               | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NIT           | FECHA DE INSTALACION | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
| 1           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 4 ENTRE CALLES 11 Y 12 (TRANSVERSAL 4TA) | 14              | 97.33               | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 6180514381 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 08/15/2018           | 14                              | CONCRETO                  |                               |
| 2           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 4 ENTRE CALLES 11 Y 12 (TRANSVERSAL 4TA) | 6               | 97.98               | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180613071 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 21/08/2018           | 24                              | PVC                       |                               |
| 3           | PLUVIAL                | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 4 ENTRE CALLES 11 Y 12 SUMIDERO          | 12              | 25.90               | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180613091 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 21/08/2018           | 24                              | PVC                       |                               |

|                                 |                   |                    |                  |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJA RUBIANO | NOMBRE CONTRATISTA | CONSORCIO IDR-CR |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |                   | FIRMA CONTRATISTA  |                  |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION -  
COORDINADOR ACUEDUCTO

2162

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 PLUS 355MM(14) 6M  
 Trazabilidad: 6180514381

Fecha: 04.07.2018  
 Nro: 1022-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm | 352.90                                   | 356.10 | 355.30     |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 310.00                                   | 330.00 | 326.29     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.80                                     | 8.00   | 3.38       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.



## CERTIFICADO DE CALIDAD

2158

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA

Fecha: 09.07.2018

Producto: TB ALC NOVAFORT S8 315MM(12) 6M

Nro: 1796-18

Trazabilidad: 9180613091

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio               | mm |  |        | 0.00       |
| Diámetro Interior Promedio               | mm |  |        | 0.00       |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm |  |        | 0.00       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Mín:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.5bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 9-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1796-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180613091            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
 NOMBRE

  
 FIRMA

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
Producto: TB ALC NOVAFORT S4 160MM(6) 6M  
Trazabilidad: 9180613071

Fecha: 07.07.2018  
Nro: 1770-18


Norma de referencia: NP-AC-3722 TUBOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRANEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RIGIDO TIPO S4

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD              | UM | REQUISITO                                 |        | RESULTADOS |
|---|----|---|--------|------------|
|   |    | MÍNIMO                                    | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                      |    |   |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio              | mm | 159.10                                    | 160.50 | 159.90     |
| espesor de Pared -P                     | mm |   |        | 159.90     |
| Diámetro Interior Promedio              | mm | 135.00                                    | 147.05 | 144.32     |
| Espesor de Pared Interno -P             | mm | 1.00                                      | 3.00   | 1.62       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>       |    |   |        |            |
| Flexibilidad del anillo                 |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas.  |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>         |    |   |        |            |
| Presión(-) sin deflex angular (0.3 bar) |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión(-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración. |        | CUMPLE     |
| Deflexión angular (0.5bar)              |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración   |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                |    |   |        |            |
| Homogeneidad de Superficie              |    | HOMOGENEA                                 |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones             |    | AUSENCIA                                  |        | CUMPLE     |
| Color                                   |    | HOMOGENEO                                 |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.



|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 7-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Certificación de la tubería</b>             | CSR-CER-585077        |
| <b>Numero de certificado</b>                   | 1770-18               |
| <b>Organismo de certificación del producto</b> | ICONTEC NTC 5055      |
| <b>Numero de Lote</b>                          | 9180613071            |
| <b>Fabricante de la tubería:</b>               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| <b>NIT-DV:</b>                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
 NOMBRE

  
 FIRMA

F-AL-07  
Versión 01  
Marzo 2018



EMPOCALDAS S.A.S.P. - SERVICIO DE ALCANTARILLADO

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ALCANTARILLADO

| CONTRATO No |                        | MUNICIPIO                   |  | VICTORIA CALDAS |                     |          |                                   |                          |                       |                                     |            |                       |               |                                 |                                 |                           |                               |
|-------------|------------------------|-----------------------------|--|-----------------|---------------------|----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| ID TRAMO    | TIPO DE ALCANTARILLADO | COMPONENTE DE RED           | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA         | DIAMETRO        | CAMARA 1 A CAMARA 3 | MATERIAL | TIPO DE INSTALACION               | CERTIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | MIT           | FECHA DE INSTALACION DO/MM/AAAA | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
| 1           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 6 ENTRE CALLES 10 Y 11 CÁMARA 1 A CÁMARA 2 | 24              | 71.4                | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180610331 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 9/03/2018                       | 24                              | CONCRETO                  |                               |
| 2           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | CRA 6 ENTRE CALLES 11 Y 12 CÁMARA 2 A CÁMARA 3 | 24              | 72.3                | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 3180610331 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 9/03/2018                       | 24                              | PVC                       | 71.4                          |
| 3           | COMBINADO              | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | ACOMETIDAS ENTRE CALLE 10 Y CALLE 12           | 6               | 122.65              | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180613074 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 10/10/2018                      | N/A                             | N/A                       | N/A                           |
| 3           | PLUVIAL                | RED MENOR DE ALCANTARILLADO | SUMIDOROS CRA 6 ENTRE CALLES 10 Y 12           | 12              | 23.9                | PVC      | Instalación con apertura de zanja | SI                       | 1166                  | ICONTEC                             | 9180613093 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 29/10/2018                      | N/A                             | N/A                       | N/A                           |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJA RUIBATO |
| FIRMA SUPERVISOR e INTERVENTOR  |                   |
| NOMBRE CONTRATISTA              | CONSORCIO JOR-CA  |
| FIRMA CONTRATISTA               |                   |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION - COORDINADOR AGUEDUCTO

2159

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S4 160MM(6) 6M  
 Trazabilidad: 9180613071


Fecha: 07.07.2018  
 Nro: 1770-18

Norma de referencia: NP-AC-3722 TUBOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRANEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RIGIDO TIPO S4

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD              | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|---|----|--|--------|------------|
|   |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                      |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio              | mm | 159.10                                   | 160.50 | 159.90     |
| Espesor de Pared -P                     | mm |  |        | 159.90     |
| Diámetro Interior Promedio              | mm | 135.00                                   | 147.05 | 144.32     |
| Espesor de Pared Interno -P             | mm | 1.00                                     | 3.00   | 1.62       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>       |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                 |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>         |    |  |        |            |
| Presión(-) sin deflex angular (0.3 bar) |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión(-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Deflexión angular (0.5bar)              |    | Soporta(0.5bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie              |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones             |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                   |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 7-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 1770-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 9180613071            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*Abel Rojas R*  
FIRMA

F-168178  
 R-4202257936  
 4202256909.  
 4202257187  
 A202257044

2157

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S4 595MM(24) 6.5M  
 Trazabilidad: 3180610331

Fecha: 07.07.2018  
 Nro: 2707-18

Norma de referencia: NTC 5055 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLI(CLORURO DE VINILO)(PVC) PERFILADOS PARA USO EN ALCANTARILLADO POR GRAVEDAD, CONTROLADOS POR EL DIÁMETRO INTERNO.

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Diámetro Interior Promedio               | mm | 594.70                                   | 599.88 | 597.87     |
| Espesor de Pared Interno -P              | mm | 1.78                                     | 7.00   | 3.13       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Deflexión del tubo 30%                   |    | PtoMax.Carga,menor o igual a 30% (Deflx) |        | CUMPLE     |
| Calidad de adherencia                    |    | No debe evidenciar separación de paredes |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Prueba vacío 22In Hg 10 min 5.0%(Deflx)  |    | No debe presentar señal de fuga          |        | CUMPLE     |
| Prueba Presión Int. 10.8psi 10 min       |    | No debe presentar señal de fuga o goteo. |        | CUMPLE     |
| Prueba de vacío 22In Hg 10 min           |    | No debe presentar señal de fuga          |        | CUMPLE     |
| Prueba Pres.Int.10.8psi 10min5.0%(DEFLX) |    | No debe presentar señal de fuga o goteo. |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.



F-GC-28  
Versión 1  
Mayo 2015

EMPOCALDAS S.A E.S.P  
GESTIÓN CONTRATACIÓN

TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS

FECHA

7-jul-18

NOMBRE DEL PROVEEDOR

ALMACEN PARIS S.A.

NIT O CEDULA

809.807.213-6

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 2707-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 3180610331            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
NOMBRE

*Abel Rojas Rubiano*  
FIRMA

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2163

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA  
 Producto: TB ALC NOVAFORT S8 315MM(12) 6M  
 Trazabilidad: 9180613091


Fecha: 09.07.2018  
 Nro: 1796-18

Norma de referencia: NTC 3722-3 TUBOS Y ACCESORIOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO. ESPECIFICACIONES PARA PVC RÍGIDO

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD               | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                       |    |  |        |            |
| Díametro Exterior Promedio               | mm |  |        | 0.00       |
| Díametro Interior Promedio               | mm |  |        | 0.00       |
| espesor de Pared Interno -P              | mm |  |        | 0.00       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>        |    |  |        |            |
| Flexibilidad del anillo                  |    | Min:30% (carga creciente) y sin grietas. |        | CUMPLE     |
| <b>HERMETICIDAD DE LA UNIÓN</b>          |    |  |        |            |
| Presión Hidrost. Angular (0.3 bar)       |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex(0.05bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Sin Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| Presión (-) con deflexión (0.3 bar)      |    | Soporta(0.3bar) sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Defl (0.05 bar) |    | Soporta(0.05bar)sin presentar filtración |        | CUMPLE     |
| Presión Hidrost. Int.Con Deflex (0.5bar) |    | Soporta(0.5bar)sin presentar filtración  |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>                 |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie               |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones              |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                    |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 9-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 1770-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 9180613091            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
 NOMBRE

  
 FIRMA






F-AC-79  
Versión 01  
Marzo 2018

EMPOCALDAS S.A. E.S.P. - SERVICIO DE ACUEDUCTO  
TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS - ACUEDUCTO

| CONTRATO No |           | MUNICIPIO                              |          |          |             |                                   |                                      |                         |                       |                                     |            |                       |               |                                    |                                 |                           |                               |
|-------------|-----------|--|----------|----------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|-----------------------|---------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| ID TUBO     | PROCESO   | DIRECCION DE INSTALACION DE LA TUBERIA | DIAMETRO | LONG.(m) | MATERIAL    | TIPO DE INSTALACION               | NUMERO DE MEDICION INDIVIDUAL (MISA) | CERIFICACION DE TUBERIA | NUMERO DE CERTIFICADO | ORGANISMO CERTIFICADOR DEL PRODUCTO | # LOTE     | FABRICANTE            | NT            | FECHA DE INSTALACION<br>DD/MM/AAAA | DIAMETRO DE LA TUBERIA ANTERIOR | MATERIAL TUBERIA ANTERIOR | LONGITUD TUBERIA ANTERIOR (m) |
| 1           | Red Menor | CRA 6 ENTRE CALLES 10 Y 12             | 3"       | 156      | PVC BIAXIAL | Instalación con apertura de zanja |                                      | SI                      | 1166                  | ICONTEC                             | 3180509181 | MEXICHEM COLOMBIA SAS | 860.005.050-1 | 10/16/2018                         | 3"                              | AC                        |                               |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| NOMBRE SUPERVISOR o INTERVENTOR | ABEL ROJAS RUBIANO  |
| FIRMA SUPERVISOR o INTERVENTOR  |  |
| NOMBRE CONTRATISTA              | CONSORCIO IDR-CR  |
| FIRMA CONTRATISTA               |    |

VISTO BUENO DE RECIBIDO DE LA INFORMACION--  
COORDINADOR ACUEDUCTO

|   |  |
|---|--|
|  F-GC-28<br>Versión 1<br>Mayo 2015 | EMPOCALDAS S.A E.S.P<br>GESTIÓN CONTRATACIÓN |
|   | TRAZABILIDAD DE TUBERÍAS                     |

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| FECHA                | 4-jul-18           |
| NOMBRE DEL PROVEEDOR | ALMACEN PARIS S.A. |
| NIT O CEDULA         | 809.807.213-6      |

|                     |  |                        |  |
|---------------------|--|------------------------|--|
| CONTRATO            |  | ORDEN DE COMPRA        |  |
| NUMERO DEL CONTRATO |  | NUMERO ORDEN DE COMPRA |  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| Certificación de la tubería             | CSR-CER-585077        |
| Numero de certificado                   | 2656-18               |
| Organismo de certificación del producto | ICONTEC NTC 5055      |
| Numero de Lote                          | 9180613071            |
| Fabricante de la tubería:               | MEXICHEM COLOMBIA SAS |
| NIT-DV:                                 | 860.005.050-1         |

SUPERVISOR DEL CONTRATO

ABEL ROJAS RUBIANO  
 NOMBRE

\_\_\_\_\_  
 FIRMA

## CERTIFICADO DE CALIDAD

2160

Señores: ROBERTO SALAZAR Y ASOCIADOS SA

Fecha: 04.07.2018

Producto: TB BIAx 3 6M PR200

Nro: 2656-18

Trazabilidad: 3180509181

Norma de referencia: NTC 5425 TUBOS DE PRESIÓN DE POLI(CLORURO DE VINILO) ORIENTADO, PVC0

| CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD             | UM | REQUISITO                                |        | RESULTADOS |
|--|----|--|--------|------------|
|  |    | MÍNIMO                                   | MÁXIMO |            |
| <b>DIMENSIONES</b>                     |    |  |        |            |
| Diámetro Exterior Promedio             | mm | 88.70                                    | 89.10  | 89.02      |
| espesor de Pared -P                    | mm | 3.42                                     | 4.90   | 3.70       |
| <b>ENSAYOS FÍSICO - MECÁNICOS</b>      |    |  |        |            |
| Aplastamiento                          |    | No debe haber agrietamiento o rotura     |        | CUMPLE     |
| Calidad Extrusión preforma             |    | No debe presentar desboronamiento        |        | CUMPLE     |
| <b>ENSAYOS FRECUENCIA TIPO (ANUAL)</b> |    |  |        |            |
| Presión Sostenida 1000 Horas           |    | No debe presentar englobamiento o fisura |        | CUMPLE     |
| <b>INSPECCIÓN VISUAL</b>               |    |  |        |            |
| Homogeneidad de Superficie             |    | HOMOGENEA                                |        | CUMPLE     |
| Grietas, Poros, Inclusiones            |    | AUSENCIA                                 |        | CUMPLE     |
| Color                                  |    | HOMOGENEO                                |        | CUMPLE     |
| <b>UNIÓN MECÁNICA - NTC 2295</b>       |    |  |        |            |
| Presión Interna 50% PN                 |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna 2.5 Veces PN           |    | No debe presentar goteo, pérdida presión |        | CUMPLE     |
| Presión Interna (Rotura mínima)        |    | No debe presentar pérdida de presión     |        | CUMPLE     |
| Ensayo de Vacío                        |    | No debe presentar fuga durante el ensayo |        | CUMPLE     |

### CONTROL DE CALIDAD

Este certificado no requiere una firma original por ser un documento electrónico.



### Esquema de certificación 5

Otorga el certificado de conformidad de producto ICONTEC (Esquema de certificación 5 según ISO/IEC 17067) para:  
It grants the certificate of conformity product ICONTEC (Certification Scheme 5 according ISO/IEC 17067) for:

**TUBO DE PVC PARA CONDUCCIÓN DE AGUA A PRESIÓN; TUBOS DE PVC PARA USO SANITARIO-AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN; TUBOS DE PARED ESTRUCTURAL PARA SISTEMAS DE DRENAJE SUBTERRÁNEO Y ALCANTARILLADO; TUBOS DE PVC PERFILADOS, DE PARED DOBLE CORRUGADA, PARA USO EN ALCANTARILLADO; TUBOS Y ACCESORIOS PVC FABRICADOS CON PERFIL CERRADO PARA USO EN ALCANTARILLADO; TUBOS PARA PRESIÓN DE PVC; ACCESORIOS SCH 40 DE PVC PARA TUBERÍA DE AGUA A PRESIÓN; ACCESORIOS DE PVC PARA TUBERÍA SANITARIA AGUAS LLUVIAS Y VENTILACIÓN; TUBOS DE CPVC PARA AGUA CALIENTE Y FRÍA; TUBOS DE POLIETILENO PARA DISTRIBUCIÓN DE AGUA. SERIE MÉTRICA**

Fabricado por **MEXICHEM COLOMBIA S.A.S.**, en la Autopista del Sur 71-75 Bogotá D.C., Colombia  
Manufactured by **MEXICHEM COLOMBIA S.A.S.**, in the Autopista del Sur 71-75 Bogotá D.C., Colombia

El derecho del uso del certificado de conformidad de producto se otorga con el referencial:  
The right to use the certificate of conformity of product is granted with the Audit Criteria:

### Resolución 1166 del 20 de junio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Reglamento técnico que señala los requisitos técnicos que deben cumplir los tubos de acueducto, alcantarillado, los de uso sanitario y los de aguas lluvias y sus accesorios que adquieran las personas prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado

*Technical Regulation that states the technical requirements that must be observed for water supply pipes, sewers, those for bathroom fittings use and those for rain water and their fittings that would be acquired by the persons who provide water supply and sewer services*

Este certificado de conformidad de producto está sujeto a que la empresa y el producto cumplan permanentemente con los requisitos establecidos en el referencial y en el documento "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC", lo cual será verificado por ICONTEC

*This certificate of conformity product is subject to the company's and product's permanent fulfillment of the requirements set forth in the audit criteria and the "ES-R-PD-01 Reglamento para la certificación de producto con Marca de Conformidad otorgada por ICONTEC" document, which will be verified by ICONTEC.*

Las referencias autorizadas para ostentar el certificado de conformidad de producto se incluyen en documento anexo que es parte integral del presente certificado y se deben presentar como un solo documento.

*The references authorized to hold the certificate of conformity of product are included in annexed document and it is integral part of this certified*

**Certificado CSR-CER585077**  
*Certificate*

Fecha de Aprobación: 2018-02-07  
*Approval Date:*

Fecha Última Modificación:  
*Last Modification Date:*

Fecha de Renovación:  
*Renewal Date:*

Fecha de Vencimiento: 2024-02-06  
*Expiration Date:*

**Roberto Enrique Montoya-Villa**  
Director Ejecutivo  
CEO

ICONTEC es un organismo de Certificación acreditado por:  
ICONTEC is a certification body accredited by:



ISO/IEC 17065:2012  
09-CPR-002



ANSI Accredited Program  
PROJECT CERTIFICATION  
Certificate: E1 F 0577

## ACTA DE RECIBO DE OBRA FINAL

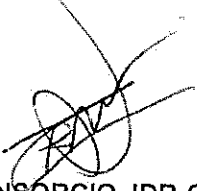
|                           |  |
|---------------------------|--|
| CONTRATO                  | 0134 DE 2018   |
| MODALIDAD DE CONTRATACIÓN | INVITACION PÚBLICA No 064 DE 2018  |
| CONTRATANTE               | EMPOCALDAS S.A E.S. P  |
| REPRESENTANTE LEGAL       | CARLOS ARTURO AGUDELO MONTOYA  |
| CC                        | 4.384.840 DE BELALCÁZAR  |
| OBJETO                    | REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA DORADA, VICTORIA Y SAMANA. |
| CONTRATISTA               | CONSORCIO JDR- CR.   |
| NIT                       | 901.192.523 - 1  |
| REPRESENTANTE LEGAL       | CARLOS ANDRÉS MASSO VALENCIA.  |
| C.C.                      | 1.053.769.363  |
| MUNICIPIO                 | LA DORADA, VICTORIA Y SAMANA CALDAS.-  |
| COSTO DIRECTO             | \$ 693.482.316   |
| ADMINISTRACIÓN 24 %       | \$ 166.435.756   |
| IMPREVISTOS 1 %           | \$ 6.934.822   |
| UTILIDAD 5 %              | \$ 34.674.117  |
| I.V.A. 19 %               | \$ 6.588.082   |
| <b>TOTAL, OBRA</b>        | <b>\$ 908.115.093 INCLUIDO A.I.U. E IVA.</b>   |

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| <b>VALOR TOTAL EJECUTADO</b> | <b>\$ 889.899.023</b> |
| <b>SALDO NO EJECUTADO</b>    | <b>\$ 18.216.070</b>  |

|                |  |
|----------------|--|
| RECURSOS       | PROPIOS  |
| SUPERVISIÓN    | INGENIERO ZONA   |
| PLAZO INICIAL  | NOVENTA (90) CONTADOS DESDE LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO. |
| PRORROGA No. 1 | TREINTA (30) DÍAS CALENDARIOS                                  |
| CDP            | 00473 DE ABRIL 09 DE 2018                                      |
| RP             | 000751 DE JULIO 09 DE 2018.                                    |

En la ciudad de Manizales a los Nueve (9) días del mes de Noviembre de 2018, se reunieron los señores ABEL ROJAS RUBIANO, Ingeniero Supervisor y el señor CARLOS ANDRÉS MASSO VALENCIA, Representante Legal del CONSORCIO JDR-CR. Como Contratista, con el fin de suscribir el ACTA DE RECIBO OBRA FINAL, Según Contrato No. 0134 DE 2018.

  
**ABEL ROJAS RUBIANO**  
Ingeniero Zona Oriente  
EMPOCALDAS, S.A. E.S. P

  
**CONSORCIO JDR-CR.**  
R.L. Carlos Andrés Masso Valencia.  
Contratista.



|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| CONTRATO No: 00134 DE JUNIO 29 DE 2018   | ACTA No.: No 03 Y FINAL            | FECHA CORTE: NOVIEMBRE 9 DE 2018        |
| OBJETO: REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA DORADA, VICTORIA Y SAMANA. | FECHA INICIACIÓN: JULIO 16 DE 2018 | FECHA VENCIMIENTO: NOVIEMBRE 12 DE 2018 |
| REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANDRÉS MASO VALENCIA   | VALOR CONTRATO: \$ 908.115.093,00  | VALOR CONTRATO + ADICIÓN:               |
| CONTRATISTA: CONSORCIO JDR - CR  | VALOR TRAMO: \$ 53.031.344,0       | PLAZO PRORROGA: 30 DIAS                 |
|  | SUPERVISIÓN: ABEL ROJAS RUBIANO    | FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2018             |

| ITEM  | DESCRIPCION   | UND            | CONTRACTUAL |             | ACUMULADO ACTA ANTERIOR |            | PRESENTE ACTA |             | % OBRA EJECUTADO |           |           |
|---|---|----------------|-------------|-------------|-------------------------|------------|---------------|-------------|------------------|-----------|-----------|
|   |   |                | CANTIDAD    | VR.UNITARIO | CANTIDAD                | VR.PARCIAL | CANTIDAD      | VR. PARCIAL |                  | %EJECUC.  | VR. TOTAL |
| <b>REPOSICIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN TUBERÍA DE 16" PVC-S, EN LA CARRERA 5 ENTRE CALLES 10 Y 108 BARRIO CHICO, MUNICIPIO DE LA DORADA, CALDAS.</b> |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| <b>1.- PRELIMINARES</b>   |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 1.1   | Localización y replanteo de redes (incluye esquema del sector y localización).  | m <sup>2</sup> | 102,80      | 6,696       | 60,10                   | 402,430    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 402,430   | 58%       |
| 1.2   | Cerramiento en polibombas y te verde de H=2m, paralelos en guadua y China Plástica en contorno.   | m <sup>2</sup> | 145,00      | 10,993      | 132,00                  | 1,451,076  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 1,451,076 | 91%       |
| 1.3   | Valle alusiva a la Obra de 4 x 2m   | und            | 1,00        | 673,222     | 1,00                    | 673,222    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 673,222   | 100%      |
| 1.4   | Señales preventivas Verticales (Diseño, hombres trabajando, carril ocupado)   | Und            | 4,00        | 203,326     | 4,00                    | 813,304    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 813,304   | 100%      |
| <b>2. DEMolicIONES VARIAS</b>   |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 2.1   | Demoliciones de pavimentos rígidos  | m <sup>3</sup> | 8,12        | 125,227     | 15,63                   | 1,957,298  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 1,957,298 | 192%      |
| 2.2   | Demoliciones varias muros en concretos, otros   | m <sup>3</sup> | 1,20        | 101,434     | 0,00                    | 0          | 3,57          | 362,119,0   | 298%             | 362,119   | 298%      |
| 2.3   | Demolición de concreto armado de (0,05 a 0,15 m)  | m <sup>3</sup> | 12,18       | 95,301      | 0,00                    | 0          | 0,00          | 0,00        | 0%               | 0         | 0%        |
| 2.4   | Demoliciones de Andenes y Sateles con concreto hidráulico   | m <sup>3</sup> | 0,50        | 93,646      | 0,25                    | 23,412     | 0,00          | 0,00        | 0%               | 23,412    | 50%       |
| <b>3. SOBRECARGOS</b>   |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 3.1   | Retiro de solirantes en vehículo Automotor  | m <sup>3</sup> | 99,35       | 31,909      | 42,84                   | 1,360,600  | 11,67         | 372,378,0   | 12%              | 1,732,978 | 55%       |
| <b>4. EXCAVACIONES</b>  |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 4.1   | Excavaciones en zanja - material Común 0 a 2 m  | m <sup>3</sup> | 102,81      | 26,729      | 93,29                   | 2,493,548  | 8,10          | 216,505,0   | 8%               | 2,710,053 | 99%       |
| 4.2   | Excavaciones en Material Conglomerado   | m <sup>3</sup> | 16,24       | 31,778      | 16,19                   | 514,486    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 514,486   | 100%      |
| 4.3   | Entibado horizontal / vertical tipo 1   | m <sup>1</sup> | 30,00       | 30,537      | 30,00                   | 916,110    | 30,00         | 916,110,0   | 100%             | 1,832,220 | 200%      |
| <b>5. RELLENOS COMPACTADOS</b>  |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 5.1   | Relleños compactos con material seleccionado de excavación  | m <sup>3</sup> | 40,66       | 21,939      | 66,53                   | 1,459,602  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 1,459,602 | 164%      |
| 5.2   | Relleños compactos con material común de cantera préstamo   | m <sup>3</sup> | 16,24       | 94,228      | 0,00                    | 0          | 0,00          | 0,00        | 0%               | 0         | 0%        |
| <b>6. SUSTITUCIONES- BASES Y SUBBASES COMPACTOS</b>   |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 6.1   | Afirmado para andenes y zonas duras vahías E=0,10 m compactos con arena Sub-base tipo INVIAS, incluye Proctor modificado, Densidad, debidamente compactado con medidor mecánico e= 0,20 m | m <sup>3</sup> | 0,50        | 88,014      | 0,25                    | 22,004     | 0,00          | 0,00        | 0%               | 22,004    | 50%       |
| 6.2   | Sustitución en arena limpia para tuberías   | m <sup>3</sup> | 16,34       | 168,222     | 12,51                   | 2,104,457  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 2,104,457 | 77%       |
| 6.3   | Sustitución en arena limpia para tuberías   | m <sup>3</sup> | 40,04       | 89,273      | 9,56                    | 853,450    | 12,92         | 1,153,407,0 | 32%              | 2,006,857 | 56%       |
| <b>7. ALCANTARILLADOS</b>   |   |                |             |             |                         |            |               |             |                  |           |           |
| 7.1   | Instalación tubería corrugada PVC-S de 160 mm (6") incluye control y manejo de aguas en zanja.  | m <sup>1</sup> | 37,80       | 12,432      | 27,60                   | 343,123    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 343,123   | 79%       |
| 7.2   | Instalación tubería corrugada PVC-S de 400 mm (16") incluye control y manejo de aguas.  | m <sup>1</sup> | 65,00       | 33,149      | 58,90                   | 1,952,476  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 1,952,476 | 91%       |
| 7.4   | Instalación tubería corrugada PVC-S de 250 mm (10") incluye control y manejo de aguas.  | m <sup>1</sup> | 18,00       | 20,719      | 15,20                   | 314,929    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 314,929   | 84%       |
| 7.5   | Empalmes a Cámaras d=1,20 m   | Und            | 2,00        | 98,354      | 4,00                    | 393,416    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 393,416   | 200%      |
| 7.6   | Empalmes a Cajas de Inspección  | Und            | 5,00        | 55,039      | 5,00                    | 275,195    | 0,00          | 0,00        | 0%               | 275,195   | 100%      |
| 7.7   | Base/cámbula Cámara D=1,20 m en concreto 3000 psi   | Und            | 2,00        | 561,206     | 0,00                    | 0          | 1,00          | 561,206,0   | 50%              | 561,206   | 50%       |
| 7.8   | Sumidero doble resis tipo sifon en concreto 21 Mpa Tapa en Hf, Acero de 1" separación hierro 5 cms a ejes, plancha central de refuerzo, según diseño establecido.                         | und            | 2,00        | 1,660,112   | 2,00                    | 3,320,224  | 0,00          | 0,00        | 0%               | 3,320,224 | 100%      |



CONTRATO No: 00134 DE JUNIO 29 DE 2018  
 OBJETO: REPOSICIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS MUNICIPIOS DE LA DORADA, VICTORIA Y SAMANA.  
 REPRESENTANTE LEGAL: CARLOS ANDRÉS MASSO VALENCIA.  
 CONTRATISTA: CONSORCIO JDR - CR  
 ACTA No.: No 03 Y FINAL  
 FECHA INICIACIÓN: JULIO 16 DE 2018  
 VALOR CONTRATO: \$ 908.115.093.00  
 VALOR TRAMO: \$ 53.031.344.0  
 SUPERVISIÓN: ABEL ROJAS RUBIANO  
 FECHA CORTE: NOVIEMBRE 9 DE 2018  
 FECHA VENCIMIENTO: NOVIEMBRE 12 DE 2018  
 PLAZO CONTRATO + ADICIÓN:  
 PLAZO PRORROGA: 30 DIAS  
 FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2018

| ITEM | DESCRIPCIÓN   | URD            | CONTRACTUAL |             | ACUMULADO ACTA ANTERIOR |            | PRESENTE ACTA |                    | ACUMULADO PRESENTE ACTA |                     | % OBRA EFECTUADO |
|------|---|----------------|-------------|-------------|-------------------------|------------|---------------|--------------------|-------------------------|---------------------|------------------|
|      |   |                | CANTIDAD    | VR UNITARIO | CANTIDAD                | VR PARCIAL | CANTIDAD      | VR PARCIAL         | % EJECUC                | VR TOTAL            |                  |
| 7.9  | Cajas de Inspección de 0.50 x 0.50 x 0.80, incluye tapa reforzada   | Und            | 9.00        | 374,469     | 1.00                    | 374,469    | 0.00          | 0.0                | 0%                      | 374,469             | 13%              |
| 7.10 | Instalación de silla yse de 16 x 6".  | Und            | 9.00        | 56,325      | 5.00                    | 281,625    | 0.00          | 0.0                | 0%                      | 281,625             | 56%              |
| 8    | OBRAS EN CONCRETO   |                |             |             |                         |            |               |                    |                         |                     |                  |
| 8.1  | Corte mecanizado profundidad 0.07 m   | m <sup>2</sup> | 230.80      | 12,613      | 195.20                  | 2,462,058  | 124.74        | 1,573,345.0        | 54%                     | 4,035,403           | 139%             |
| 8.2  | Pavimento Flexible mezcla caliente E=0.15 m. Incluye imprimación, regado, compactación con cilindro.      | m <sup>3</sup> | 12.18       | 1,144,959   | 0.00                    | 0          | 0.00          | 0.0                | 0%                      | 0                   | 0%               |
| 8.3  | Adecuación de Anclajes y Rampas e = 0.08 m Concreto de 3000 Psi.  | m <sup>3</sup> | 0.50        | 668,038     | 0.25                    | 167,010    | 0.00          | 0.0                | 0%                      | 167,010             | 50%              |
| 9    | TRABAJO DE SOCIALIZACION  |                |             |             |                         |            |               |                    |                         |                     |                  |
| 9.1  | Trabajadora Social- todo el proceso Domiciliares y socialización de la Obra Contratada                    | Gbl            | 1.25        | 1,437,191   | 1.25                    | 1,796,489  | 0.50          | 718,596.0          | 40%                     | 2,515,085           | 140%             |
|      | OBRA ADICIONAL PACTADA EN EL CONTRATO   |                |             |             |                         |            |               |                    |                         |                     |                  |
|      | Concreto para pavimento 42MR hecho en obra incluye: Acelerante, Antisol, fraguado, ensayos de laboratorio | m <sup>3</sup> |             | 785,194     | 13.50                   | 9,925,118  | 0.00          | 0.0                |                         | 9,925,118           |                  |
|      | ITEMS NO PREVISTOS  |                |             |             |                         |            |               |                    |                         |                     |                  |
| NP-7 | Acabados en Cerámica, tablon de gres, etc. Suministro e instalación                                       | Und            |             | 78,175      |                         |            | 1.00          | 78,275.0           |                         | 78,275              |                  |
|      | <b>COSTO TOTAL</b>  |                |             |             |                         |            |               | <b>5,951,941.0</b> |                         | <b>42,603,073.0</b> |                  |

| COSTO DIRECTO                       |     | COSTO INDIRECTO   |                     | COSTO TOTAL      |                   |
|-------------------------------------|-----|-------------------|---------------------|------------------|-------------------|
| ADMINISTRACION                      | 24% | 40,497,399        | 27,988,646          | 4,545,201        | 32,533,847        |
| IMPREVISTOS                         | 1%  | 9,719,376         | 6,717,275           | 1,090,848        | 7,808,123         |
| UTILIDADES                          | 5%  | 404,974           | 279,886             | 45,452           | 325,338           |
| SUMA ANTES IVA                      |     | 2,024,870         | 1,399,432           | 227,260          | 1,626,692         |
| I. V. A.                            | 19% | 52,646,619        | 36,395,239          | 5,908,761        | 42,294,000        |
|                                     |     | 384,725           | 265,892             | 43,179           | 309,071           |
| <b>TOTAL ACTA FINAL</b>             |     | <b>53,031,344</b> | <b>36,651,132.0</b> | <b>5,951,941</b> | <b>42,603,073</b> |
| <b>TOTAL A PAGAR AL CONTRATISTA</b> |     | <b>5,951,941</b>  |                     |                  |                   |

SON CINCO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN PESOS MCTE.