CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **4 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 41+006 - PR 41+040.C.C - PR 40+972 - PR 41+006.C.C - PR 40+938 - PR 40+972.C.C - PR 40+904 - PR 40+938.C.C - PR 40+870 - PR 40+940.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1546,0 |
| peso filtro seco y limpio | g | 14,1 |
| Peso de asfalto extraido | g | 78,7 |
| peso muestra seca | g | 1466,0 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1467,3 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,4 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,3 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,09** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 167,4 | 11,41 | 88,59 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 112,9 | 7,69 | 80,90 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 256,0 | 17,45 | 63,45 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 272,5 | 18,57 | 44,88 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 368,5 | 25,11 | 19,76 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 140,9 | 9,60 | 10,16 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 66,3 | 4,52 | 5,64 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 6,6 | 0,45 | | | |
| Total | | | | | | |

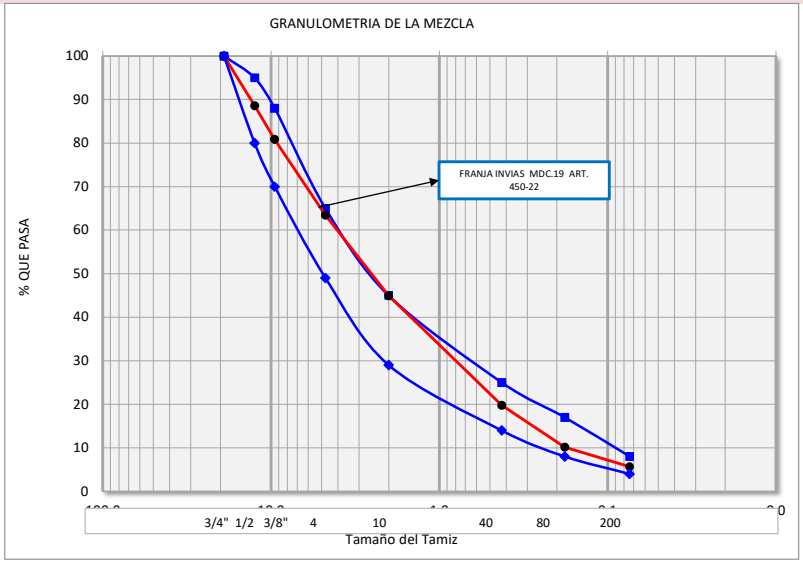
**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa wfv - 458 - viaje 2

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h



CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | TIPO DE MEZCLA | |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 4 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,64 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | llenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 5,09 | 528,6 | 1228,0 | 1231,2 | 702,6 | 2,323 | 2,445 | 2,643 | 0,34 | 4,8 | 15,8 | 5,0 | 68,5 | 1,18 | 11680 | 11213 | 3,6 | 3,3 |
| 2 | 5,09 | 530,0 | 1230,7 | 1233,4 | 703,4 | 2,322 | 2,445 | 2,643 | 0,34 | 4,8 | 15,9 | 5,0 | 68,3 | 1,18 | 12800 | 12288 | 3,6 | 3,5 |
| 3 | 5,09 | 528,7 | 1229,6 | 1232,7 | 704,0 | 2,326 | 2,445 | 2,643 | 0,34 | 4,8 | 15,8 | 4,9 | 69,0 | 1,18 | 12540 | 12038 | 3,6 | 3,5 |
| 4 | 5,09 | 528,9 | 1230,3 | 1233,4 | 704,5 | 2,326 | 2,445 | 2,643 | 0,34 | 4,8 | 15,7 | 4,9 | 69,1 | 1,18 | 11920 | 11443 | 3,7 | 3,3 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,324** | | **2,643** | **0,34** | **4,8** | **15,8** | **4,9** | **68,8** | **1,18** | **12235** | **11746** | **3,6** | **3,4** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **5,09** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,324** | SI | **PR 41+006 - PR 41+040.C.C - PR 40+972 - PR 41+006.C.C - PR 40+938 - PR 40+972.C.C - PR 40+904 - PR 40+938.C.C - PR 40+870 - PR 40+940.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **11746** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,6** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,9** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,8** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **68,8** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,18** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,4** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **5 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 40+500 - PR 40+700.BACHEO - PR 40+300 - PR 40+500.BACHEO - PR 40+050 - PR 40+300.BACHEO - PR 40+842 - PR 40+870.C.C - PR 40+814 - PR 40+842.C.C - PR 40+786 - PR 40+814.C.C - PR 40+757 - PR 40+786.C.C - PR 40+728 - PR 40+757.C.C - PR 40+700 - PR 40+728.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1558,7 |
| peso filtro seco y limpio | g | 15,8 |
| Peso de asfalto extraido | g | 76,6 |
| peso muestra seca | g | 1480,7 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1482,1 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 17,2 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,4 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **4,91** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 182,1 | 12,29 | 87,71 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 98,8 | 6,67 | 81,05 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 247,3 | 16,69 | 64,36 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 304,3 | 20,53 | 43,83 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 373,3 | 25,19 | 18,64 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 132,3 | 8,93 | 9,72 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 60,0 | 4,05 | 5,67 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 4,7 | 0,32 | | | |
| Total | | | | | | |

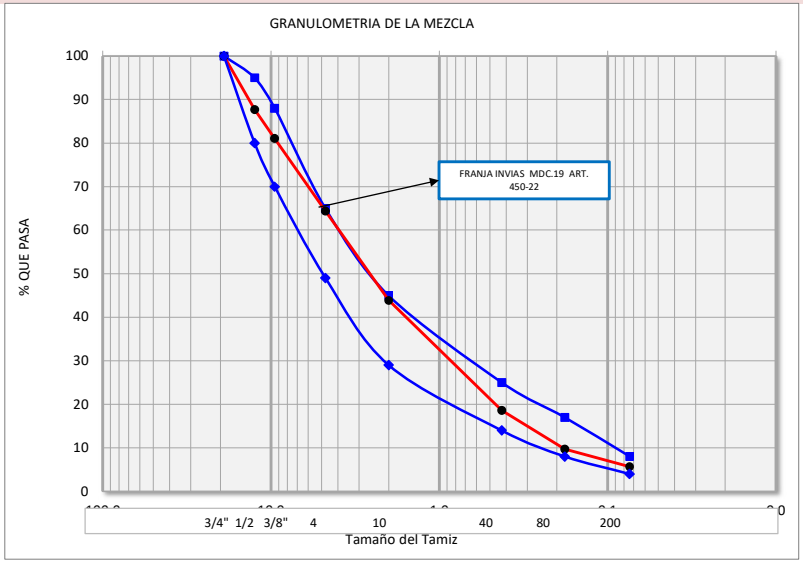
**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljs - 944 - viaje 3

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h



CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | | TIPO DE MEZCLA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 5 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,67 | **Ensayo No** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | llenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 4,91 | 530,0 | 1231,1 | 1233,7 | 703,7 | 2,323 | 2,442 | 2,632 | 0,17 | 4,8 | 15,7 | 4,9 | 68,9 | 1,19 | 13610 | 13066 | 3,7 | 3,7 |
| 2 | 4,91 | 529,6 | 1228,0 | 1232,1 | 702,5 | 2,319 | 2,442 | 2,632 | 0,17 | 4,8 | 15,8 | 5,0 | 68,1 | 1,19 | 12630 | 12125 | 3,8 | 3,3 |
| 3 | 4,91 | 526,1 | 1226,5 | 1229,6 | 703,5 | 2,331 | 2,442 | 2,632 | 0,17 | 4,8 | 15,4 | 4,5 | 70,5 | 1,19 | 12940 | 12422 | 4,0 | 3,3 |
| 4 | 4,91 | 525,1 | 1228,4 | 1231,0 | 705,9 | 2,339 | 2,442 | 2,632 | 0,17 | 4,8 | 15,1 | 4,2 | 72,2 | 1,19 | 12880 | 12365 | 3,6 | 3,6 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,328** | | **2,632** | **0,17** | **4,8** | **15,5** | **4,7** | **69,9** | **1,19** | **13015** | **12494** | **3,8** | **3,5** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **4,91** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,328** | SI | **PR 40+500 - PR 40+700.BACHEO - PR 40+300 - PR 40+500.BACHEO - PR 40+050 - PR 40+300.BACHEO - PR 40+842 - PR 40+870.C.C - PR 40+814 - PR 40+842.C.C - PR 40+786 - PR 40+814.C.C - PR 40+757 - PR 40+786.C.C - PR 40+728 - PR 40+757.C.C - PR 40+700 - PR 40+728.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **12494** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,8** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,7** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,5** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **69,9** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,19** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,5** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **5 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 40+500 - PR 40+700.BACHEO - PR 40+300 - PR 40+500.BACHEO - PR 40+050 - PR 40+300.BACHEO - PR 40+842 - PR 40+870.C.C - PR 40+814 - PR 40+842.C.C - PR 40+786 - PR 40+814.C.C - PR 40+757 - PR 40+786.C.C - PR 40+728 - PR 40+757.C.C - PR 40+700 - PR 40+728.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 2 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

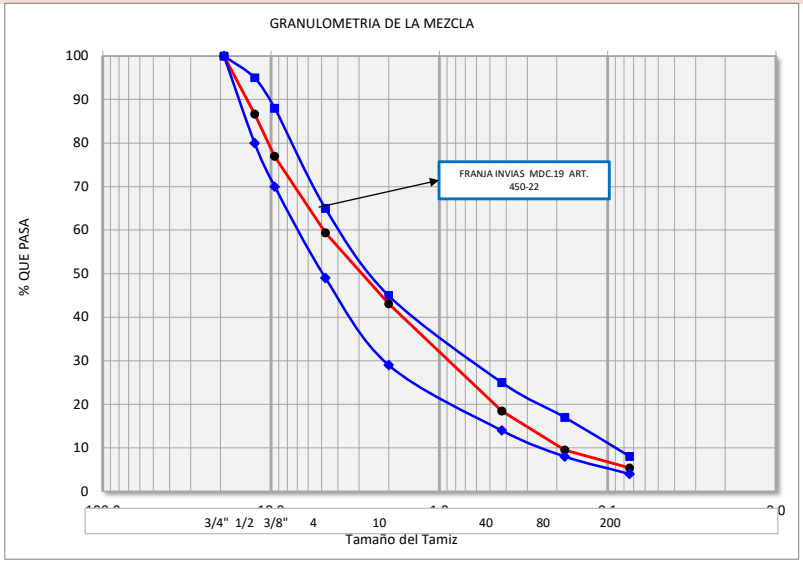
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1558,6 |
| peso filtro seco y limpio | g | 14,0 |
| Peso de asfalto extraido | g | 77,4 |
| peso muestra seca | g | 1480,1 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1481,2 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,1 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,1 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **4,97** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 197,7 | 13,35 | 86,65 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 143,1 | 9,66 | 76,99 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 260,9 | 17,61 | 59,38 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 241,2 | 16,28 | 43,09 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 365,1 | 24,65 | 18,44 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 132,7 | 8,96 | 9,49 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 61,1 | 4,13 | 5,36 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 4,4 | 0,30 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljv - 218 - viaje 8

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **6 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 40+667 - PR 40+700.C.C - PR 40+634 - PR 40+667.C.C - PR 40+601 - PR 40+634.C.C - PR 40+658 - PR 40+601.C.C - PR 40+534 - PR 40+568.C.C - PR 40+500 - PR 40+534.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

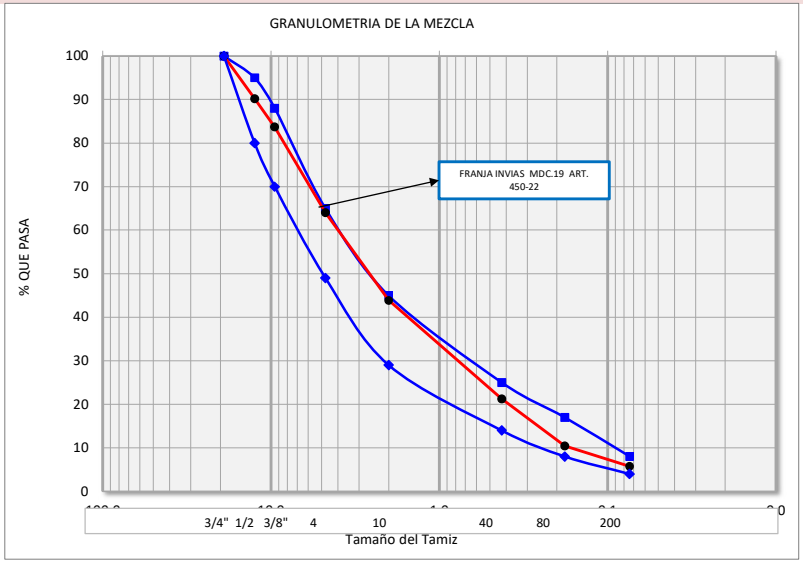
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1558,0 |
| peso filtro seco y limpio | g | 14,0 |
| Peso de asfalto extraido | g | 81,5 |
| peso muestra seca | g | 1475,2 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1476,5 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,3 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,3 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,23** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 145,0 | 9,82 | 90,18 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 96,1 | 6,51 | 83,67 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 289,7 | 19,62 | 64,05 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 298,1 | 20,19 | 43,86 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 334,5 | 22,65 | 21,21 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 159,2 | 10,78 | 10,42 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 68,9 | 4,67 | 5,76 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 7,8 | 0,53 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljs - 944 - viaje 4

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | TIPO DE MEZCLA | |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 6 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,76 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | llenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 5,23 | 522,8 | 1227,2 | 1229,6 | 706,8 | 2,347 | 2,436 | 2,638 | 0,27 | 5,0 | 15,1 | 3,6 | 75,9 | 1,16 | 12400 | 12400 | 3,3 | 3,7 |
| 2 | 5,23 | 526,8 | 1233,5 | 1236,2 | 709,4 | 2,341 | 2,436 | 2,638 | 0,27 | 5,0 | 15,3 | 3,9 | 74,7 | 1,16 | 12760 | 12250 | 3,7 | 3,5 |
| 3 | 5,23 | 523,8 | 1229,0 | 1230,9 | 707,1 | 2,346 | 2,436 | 2,638 | 0,27 | 5,0 | 15,1 | 3,7 | 75,7 | 1,16 | 13400 | 12864 | 3,3 | 4,1 |
| 4 | 5,23 | 529,5 | 1229,2 | 1231,4 | 701,9 | 2,321 | 2,436 | 2,638 | 0,27 | 5,0 | 16,0 | 4,7 | 70,7 | 1,16 | 12860 | 12346 | 3,4 | 3,8 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,339** | | **2,638** | **0,27** | **5,0** | **15,4** | **4,0** | **74,2** | **1,16** | **12855** | **12465** | **3,4** | **3,8** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **5,23** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,339** | SI | **PR 40+667 - PR 40+700.C.C - PR 40+634 - PR 40+667.C.C - PR 40+601 - PR 40+634.C.C - PR 40+658 - PR 40+601.C.C - PR 40+534 - PR 40+568.C.C - PR 40+500 - PR 40+534.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **12465** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,4** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,0** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,4** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **74,2** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,16** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,8** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **7 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 40+470 - PR 40+500.C.C - PR 40+440 - PR 40+470.C.C - PR 40+410 - PR 40+440.C.C - PR 40+380 - PR 40+410.C.C - PR 40+350 - PR 40+380.C.C - PR 40+320 - PR 40+350.C.C - PR 40+290 - PR 40+320.C.C - PR 40+260 - PR 40+290.C.C - PR 40+230 - PR 40+260.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 2 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

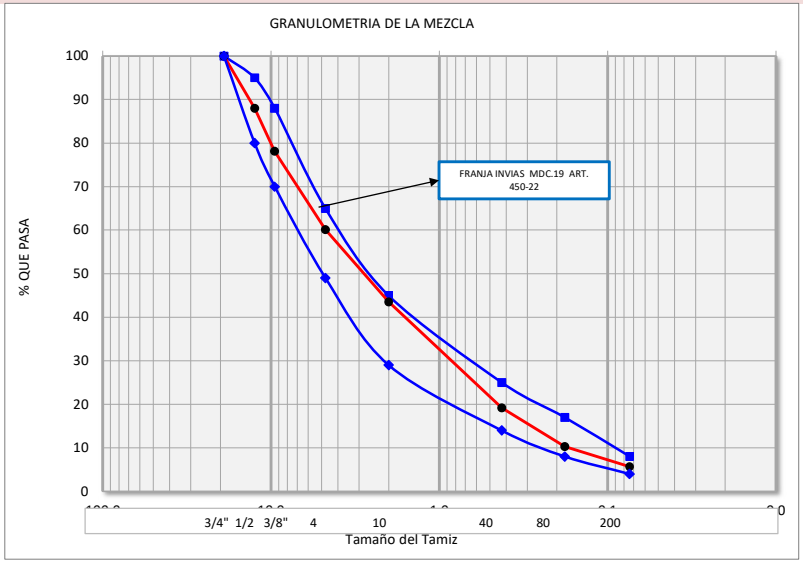
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1557,2 |
| peso filtro seco y limpio | g | 14,1 |
| Peso de asfalto extraido | g | 77,9 |
| peso muestra seca | g | 1478,2 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1479,3 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,2 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,1 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,00** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 177,5 | 12,00 | 88,00 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 145,9 | 9,86 | 78,14 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 267,1 | 18,06 | 60,08 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 245,0 | 16,56 | 43,52 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 360,4 | 24,36 | 19,16 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 131,1 | 8,86 | 10,30 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 68,1 | 4,60 | 5,69 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 6,7 | 0,45 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa kso - 410 - viaje 9

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **8 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 40+195 - PR 40+230.C.C - PR 40+158 - PR 40+195.C.C - PR 40+121 - PR 40+158.C.C - PR 40+084 - PR 40+121.C.C - PR 40+047 - PR 40+084.C.C - PR 40+010 - PR 40+047.C.C - PR 39+970 - PR 40+010.C.C - PR 39+940 - PR 39+970.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1545,5 |
| peso filtro seco y limpio | g | 15,1 |
| Peso de asfalto extraido | g | 76,8 |
| peso muestra seca | g | 1467,4 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1468,7 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 16,4 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,3 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **4,97** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 149,5 | 10,18 | 89,82 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 104,7 | 7,13 | 82,69 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 287,5 | 19,58 | 63,12 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 292,5 | 19,92 | 43,20 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 322,0 | 21,92 | 21,28 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 159,8 | 10,88 | 10,40 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 68,6 | 4,67 | 5,73 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 6,2 | 0,42 | | | |
| Total | | | | | | |

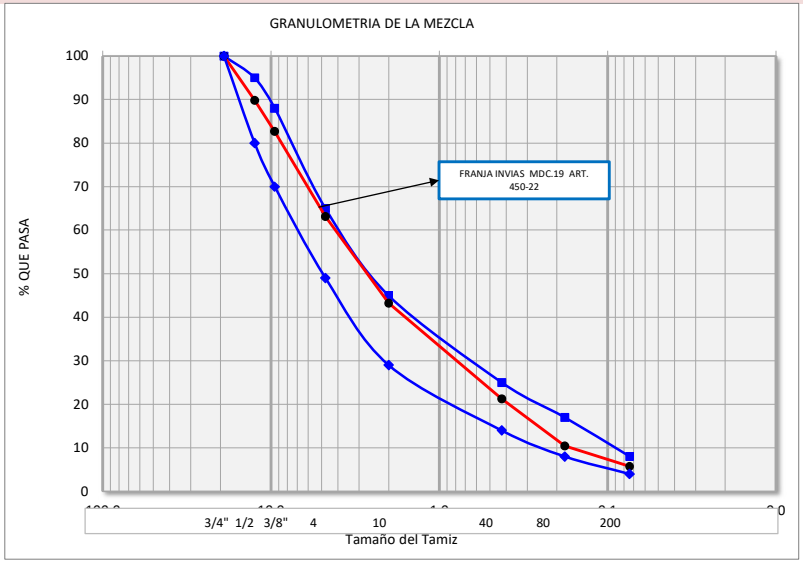
**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljv - 246 - viaje 5

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h



CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | | | CONTRATISTA | | | TIPO DE MEZCLA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 8 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,73 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | llenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 4,97 | 529,6 | 1231,4 | 1233,9 | 704,3 | 2,325 | 2,439 | 2,630 | 0,15 | 4,8 | 15,7 | 4,7 | 70,2 | 1,19 | 13080 | 12557 | 3,8 | 3,5 |
| 2 | 4,97 | 531,2 | 1230,3 | 1236,1 | 704,9 | 2,316 | 2,439 | 2,630 | 0,15 | 4,8 | 16,0 | 5,0 | 68,5 | 1,19 | 12650 | 12144 | 3,7 | 3,4 |
| 3 | 4,97 | 531,6 | 1231,8 | 1235,2 | 703,6 | 2,317 | 2,439 | 2,630 | 0,15 | 4,8 | 16,0 | 5,0 | 68,7 | 1,19 | 12490 | 11990 | 3,6 | 3,4 |
| 4 | 4,97 | 529,5 | 1228,6 | 1230,8 | 701,3 | 2,320 | 2,439 | 2,630 | 0,15 | 4,8 | 15,8 | 4,9 | 69,3 | 1,19 | 12630 | 12125 | 3,4 | 3,8 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,320** | | **2,630** | **0,15** | **4,8** | **15,9** | **4,9** | **69,2** | **1,19** | **12713** | **12204** | **3,6** | **3,5** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **4,97** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,320** | SI | **PR 40+195 - PR 40+230.C.C - PR 40+158 - PR 40+195.C.C - PR 40+121 - PR 40+158.C.C - PR 40+084 - PR 40+121.C.C - PR 40+047 - PR 40+084.C.C - PR 40+010 - PR 40+047.C.C - PR 39+970 - PR 40+010.C.C - PR 39+940 - PR 39+970.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **12204** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,6** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,9** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,9** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **69,2** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,19** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,5** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **12 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 39+200 - PR 39+300 BACHEO - PR 39+732 - PR 39+770.C.C - PR 39+694 - PR 39+732.C.C - PR 39+656 - PR 39+694.C.C - PR 39+618 - PR 39+656.C.C - PR 39+580 - PR 39+618.C.C - PR 39+542 - PR 39+580.C.C - PR 39+504 - PR 39+542.C.C - PR 39+470 - PR 39+504.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 2 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

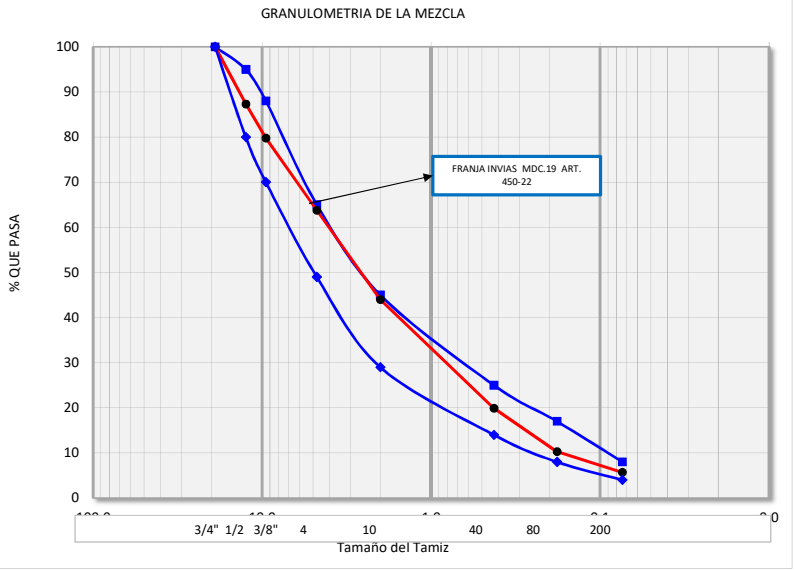
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1545,9 |
| peso filtro seco y limpio | g | 15,3 |
| Peso de asfalto extraido | g | 80,7 |
| peso muestra seca | g | 1464,3 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1465,2 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 16,2 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 0,9 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,22** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 186,2 | 12,71 | 87,29 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 110,3 | 7,53 | 79,76 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 234,5 | 16,00 | 63,76 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 289,6 | 19,77 | 43,99 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 353,1 | 24,10 | 19,89 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 140,8 | 9,61 | 10,29 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 67,2 | 4,59 | 5,70 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 5,3 | 0,36 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljv - 225 - viaje 7

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **12 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 39+200 - PR 39+300 BACHEO - PR 39+732 - PR 39+770.C.C - PR 39+694 - PR 39+732.C.C - PR 39+656 - PR 39+694.C.C - PR 39+618 - PR 39+656.C.C - PR 39+580 - PR 39+618.C.C - PR 39+542 - PR 39+580.C.C - PR 39+504 - PR 39+542.C.C - PR 39+470 - PR 39+504.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

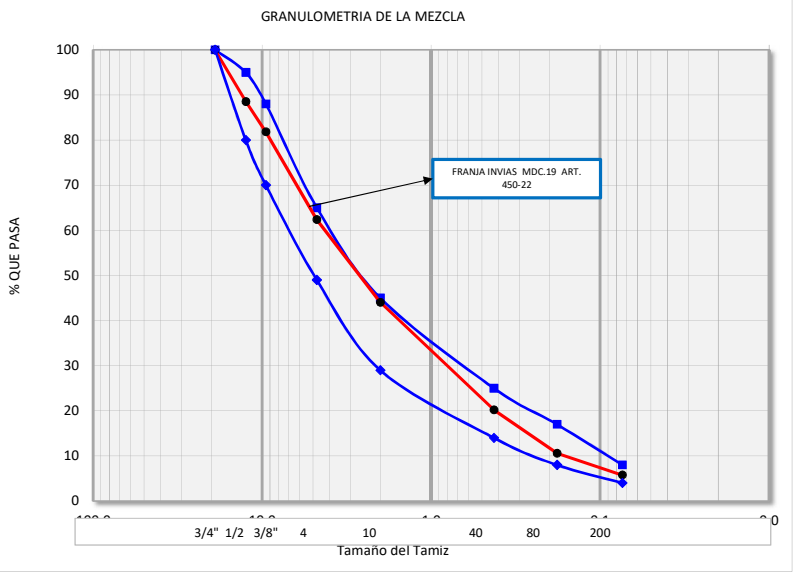
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1571,3 |
| peso filtro seco y limpio | g | 13,9 |
| Peso de asfalto extraido | g | 82,9 |
| peso muestra seca | g | 1486,9 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1488,4 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,4 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,5 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,28** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 171,2 | 11,50 | 88,50 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 99,4 | 6,68 | 81,82 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 289,4 | 19,44 | 62,38 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 273,5 | 18,38 | 44,00 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 353,9 | 23,78 | 20,22 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 143,3 | 9,63 | 10,60 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 71,7 | 4,82 | 5,78 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 5,4 | 0,36 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljs - 944 - viaje 2

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | | TIPO DE MEZCLA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 12 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,78 | **Ensayo No** | **Código fórmula de trabajo** |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | Ilenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 5,28 | 521,7 | 1227,2 | 1228,7 | 707,0 | 2,352 | 2,445 | 2,651 | 0,46 | 4,8 | 15,0 | 3,8 | 74,6 | 1,19 | 12930 | 12930 | 3,5 | 3,7 |
| 2 | 5,28 | 521,6 | 1227,7 | 1228,8 | 707,2 | 2,354 | 2,445 | 2,651 | 0,46 | 4,8 | 14,9 | 3,7 | 74,9 | 1,19 | 12750 | 12750 | 3,7 | 3,4 |
| 3 | 5,28 | 525,1 | 1228,6 | 1230,1 | 705,0 | 2,340 | 2,445 | 2,651 | 0,46 | 4,8 | 15,4 | 4,3 | 72,1 | 1,19 | 12880 | 12365 | 3,7 | 3,5 |
| 4 | 5,28 | 527,1 | 1229,8 | 1231,1 | 704,0 | 2,333 | 2,445 | 2,651 | 0,46 | 4,8 | 15,6 | 4,6 | 70,8 | 1,19 | 12780 | 12269 | 3,5 | 3,7 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,345** | | **2,651** | **0,46** | **4,8** | **15,2** | **4,1** | **73,1** | **1,19** | **12835** | **12578** | **3,6** | **3,6** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **5,28** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,345** | SI | **PR 39+200 - PR 39+300 BACHEO - PR 39+732 - PR 39+770.C.C - PR 39+694 - PR 39+732.C.C - PR 39+656 - PR 39+694.C.C - PR 39+618 - PR 39+656.C.C - PR 39+580 - PR 39+618.C.C - PR 39+542 - PR 39+580.C.C - PR 39+504 - PR 39+542.C.C - PR 39+470 - PR 39+504.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **12578** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,6** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,1** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,2** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **73,1** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,19** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,6** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARD — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **15 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 38+674 - PR 38+730.C.C - PR 38+650 - PR 38+674.C.C - PR 38+625 - PR 38+650.C.C - PR 37+988 - PR 38+020.C.C - PR 37+956 - PR 37+988.C.C - PR 37+924 - PR 37+956.C.C - PR 37+892 - PR 37+924.C.C - PR 37+859 - PR 37+892.C.C - PR 37+826 - PR 37+859.C.C - PR 37+793 - PR 37+826.C.C - PR 37+760 - PR 37+793.C.C. | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 2 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

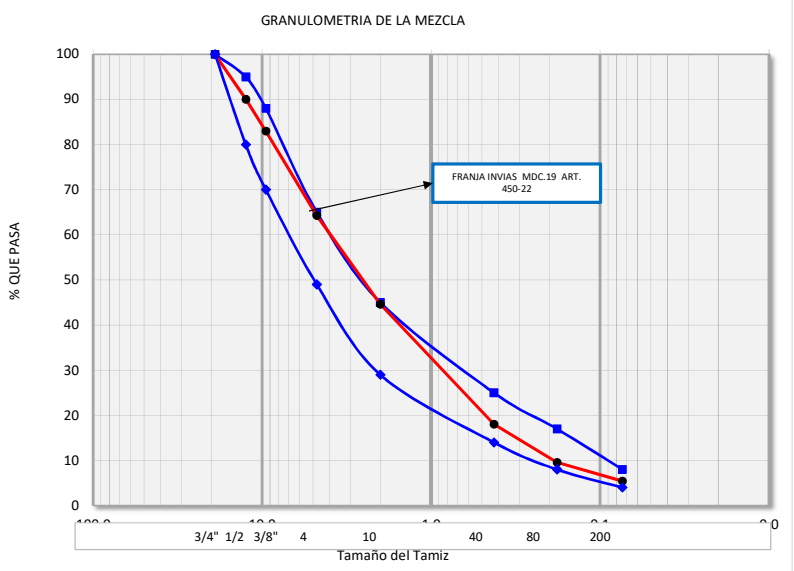
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1557,2 |
| peso filtro seco y limpio | g | 15,0 |
| Peso de asfalto extraido | g | 80,4 |
| peso muestra seca | g | 1476,0 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1476,8 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,8 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 0,8 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,16** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 147,5 | 9,99 | 90,01 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 103,4 | 7,00 | 83,01 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 276,6 | 18,73 | 64,28 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 290,8 | 19,69 | 44,59 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 392,2 | 26,56 | 18,03 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 125,1 | 8,47 | 9,56 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 61,0 | 4,13 | 5,43 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 5,6 | 0,38 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljv - 218 - viaje 10

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **13 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 39+437 - PR 39+470.C.C - PR 39+404 - PR 39+437.C.C - PR 39+371 - PR 39+404.C.C - PR 39+338 - PR 39+371.C.C - PR 39+305 - PR 39+338.C.C - PR 39+272 - PR 39+305.C.C - PR 39+239 - PR 39+272.C.C - PR 39+206 - PR 39+239.C.C - PR 39+173 - PR 39+206.C.C - PR 39+140 - PR 39+173.C.C - PR 39+105 - PR 39+140.C.C - PR 39+070 - PR 39+105.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

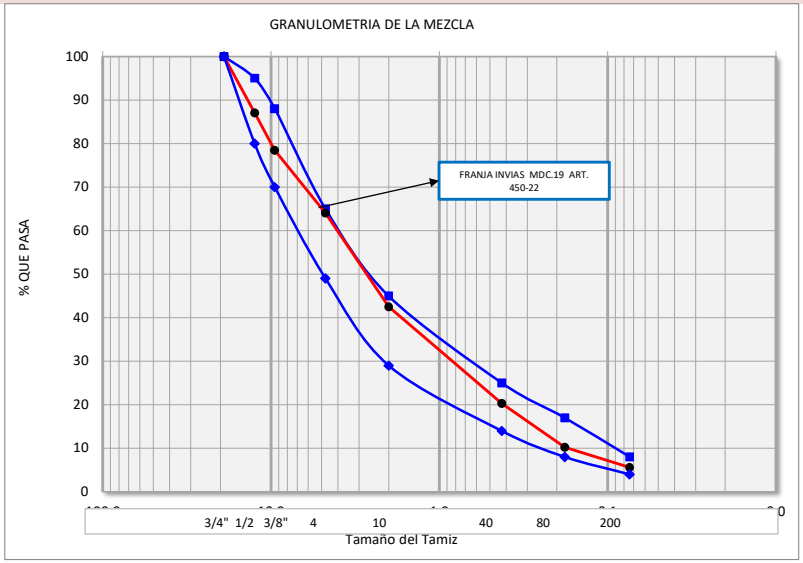
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1551,2 |
| peso filtro seco y limpio | g | 13,9 |
| Peso de asfalto extraido | g | 81,4 |
| peso muestra seca | g | 1468,5 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1469,8 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,2 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,3 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,25** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 191,0 | 12,99 | 87,01 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 125,3 | 8,52 | 78,48 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 212,4 | 14,45 | 64,03 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 316,6 | 21,54 | 42,49 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 325,6 | 22,15 | 20,34 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 148,7 | 10,12 | 10,22 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 68,6 | 4,67 | 5,55 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 4,7 | 0,32 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljs - 944 - viaje 7

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Version: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | TIPO DE MEZCLA | |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 13 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,55 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | Ilenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 5,25 | 525,3 | 1232,1 | 1234,2 | 708,9 | 2,346 | 2,448 | 2,654 | 0,50 | 4,8 | 15,2 | 4,2 | 72,4 | 1,16 | 14280 | 13709 | 4,0 | 3,6 |
| 2 | 5,25 | 526,2 | 1229,4 | 1231,6 | 705,4 | 2,336 | 2,448 | 2,654 | 0,50 | 4,8 | 15,5 | 4,6 | 70,6 | 1,16 | 13940 | 13382 | 3,6 | 3,9 |
| 3 | 5,25 | 528,3 | 1235,7 | 1238,1 | 709,8 | 2,339 | 2,448 | 2,654 | 0,50 | 4,8 | 15,4 | 4,5 | 71,1 | 1,16 | 13600 | 13056 | 3,5 | 3,8 |
| 4 | 5,25 | 526,4 | 1229,8 | 1231,5 | 705,1 | 2,336 | 2,448 | 2,654 | 0,50 | 4,8 | 15,5 | 4,6 | 70,6 | 1,16 | 13880 | 13325 | 3,6 | 3,9 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,339** | | **2,654** | **0,50** | **4,8** | **15,4** | **4,4** | **71,2** | **1,16** | **13925** | **13368** | **3,7** | **3,8** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **5,25** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,339** | SI | **PR 39+437 - PR 39+470.C.C - PR 39+404 - PR 39+437.C.C - PR 39+371 - PR 39+404.C.C - PR 39+338 - PR 39+371.C.C - PR 39+305 - PR 39+338.C.C - PR 39+272 - PR 39+305.C.C - PR 39+239 - PR 39+272.C.C - PR 39+206 - PR 39+239.C.C - PR 39+173 - PR 39+206.C.C - PR 39+140 - PR 39+173.C.C - PR 39+105 - PR 39+140.C.C - PR 39+070 - PR 39+105.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **13368** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,7** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,4** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,4** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **71,2** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,16** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,8** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **14 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 39+039 - PR 39+070.C.C - PR 39+008 - PR 39+039.C.C - PR 38+977 - PR 39+008.C.C - PR 38+946 - PR 38+977.C.C - PR 38+915 - PR 38+946.C.C - PR 38+884 - PR 38+915.C.C - PR 38+853 - PR 38+884.C.C - PR 38+822 - PR 38+853.C.C - PR 38+791 - PR 38+822.C.C - PR 38+760 - PR 38+791.C.C - PR 38+729 - PR 38+760.C.C - PR 38+698 - PR 38+729.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

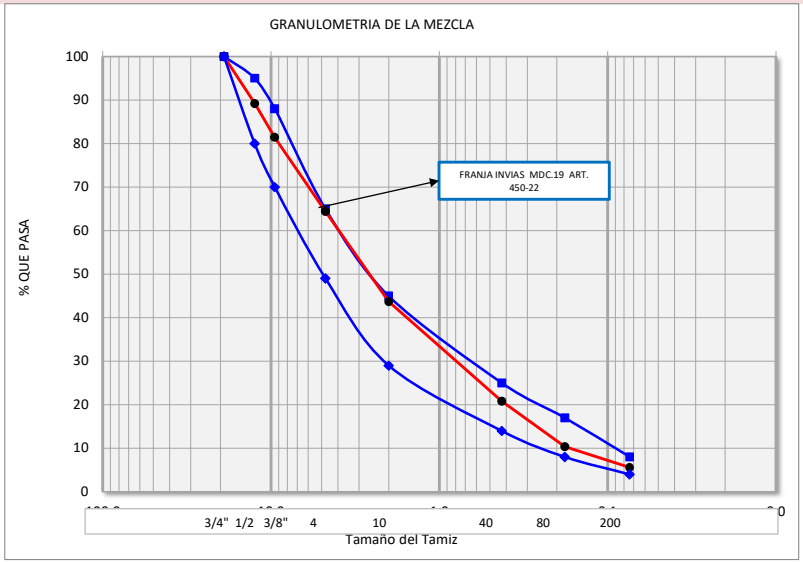
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1552,1 |
| peso filtro seco y limpio | g | 14,7 |
| Peso de asfalto extraido | g | 79,1 |
| peso muestra seca | g | 1471,7 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1473,0 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 16,0 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,3 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,10** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 159,3 | 10,81 | 89,19 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 114,3 | 7,76 | 81,43 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 250,6 | 17,01 | 64,41 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 305,3 | 20,73 | 43,69 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 336,6 | 22,85 | 20,84 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 154,1 | 10,46 | 10,37 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 70,9 | 4,81 | 5,56 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 5,1 | 0,35 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa wlk - 362 - viaje 2

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Version: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | CONTRATISTA | | TIPO DE MEZCLA | |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 14 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,56 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | Ilenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 5,10 | 524,1 | 1225,6 | 1227,5 | 703,4 | 2,338 | 2,442 | 2,640 | 0,29 | 4,8 | 15,3 | 4,2 | 72,3 | 1,15 | 14320 | 13747 | 3,6 | 4,0 |
| 2 | 5,10 | 524,9 | 1229,0 | 1230,9 | 706,0 | 2,341 | 2,442 | 2,640 | 0,29 | 4,8 | 15,2 | 4,1 | 72,9 | 1,15 | 14110 | 13546 | 3,5 | 4,0 |
| 3 | 5,10 | 522,7 | 1222,4 | 1224,8 | 702,1 | 2,339 | 2,442 | 2,640 | 0,29 | 4,8 | 15,3 | 4,2 | 72,3 | 1,15 | 13900 | 13900 | 3,7 | 3,8 |
| 4 | 5,10 | 523,9 | 1226,7 | 1229,0 | 705,1 | 2,341 | 2,442 | 2,640 | 0,29 | 4,8 | 15,2 | 4,1 | 72,9 | 1,15 | 14350 | 13776 | 4,0 | 3,6 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,340** | | **2,640** | **0,29** | **4,8** | **15,2** | **4,2** | **72,6** | **1,15** | **14170** | **13742** | **3,7** | **3,8** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **5,10** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,340** | SI | **PR 39+039 - PR 39+070.C.C - PR 39+008 - PR 39+039.C.C - PR 38+977 - PR 39+008.C.C - PR 38+946 - PR 38+977.C.C - PR 38+915 - PR 38+946.C.C - PR 38+884 - PR 38+915.C.C - PR 38+853 - PR 38+884.C.C - PR 38+822 - PR 38+853.C.C - PR 38+791 - PR 38+822.C.C - PR 38+760 - PR 38+791.C.C - PR 38+729 - PR 38+760.C.C - PR 38+698 - PR 38+729.C.C** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **13742** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,7** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,2** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,2** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **72,6** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,15** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,8** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARDO ARIAS — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
## NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| Codigo: F-EO-060 |
|---|
| Version: 003 |
| Fecha: 30/04/2025 |
| pagina: 1 de 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **14 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 39+039 - PR 39+070.C.C - PR 39+008 - PR 39+039.C.C - PR 38+977 - PR 39+008.C.C - PR 38+946 - PR 38+977.C.C - PR 38+915 - PR 38+946.C.C - PR 38+884 - PR 38+915.C.C - PR 38+853 - PR 38+884.C.C - PR 38+822 - PR 38+853.C.C - PR 38+791 - PR 38+822.C.C - PR 38+760 - PR 38+791.C.C - PR 38+729 - PR 38+760.C.C - PR 38+698 - PR 38+729.C.C | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 2 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

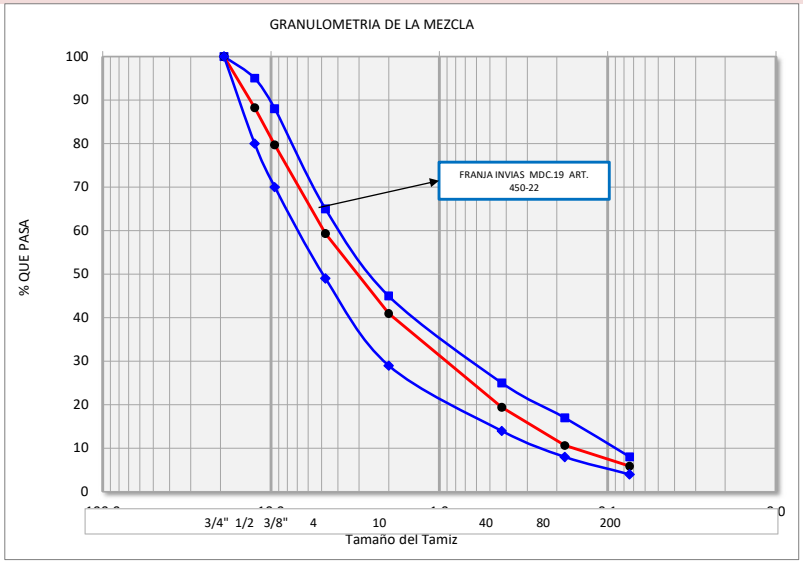
| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1526,9 |
| peso filtro seco y limpio | g | 16,0 |
| Peso de asfalto extraido | g | 76,6 |
| peso muestra seca | g | 1449,8 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1450,3 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 16,5 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 0,5 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **5,02** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 170,4 | 11,75 | 88,25 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 123,4 | 8,51 | 79,74 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 296,2 | 20,42 | 59,32 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 266,8 | 18,40 | 40,92 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 312,3 | 21,53 | 19,39 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 126,6 | 8,73 | 10,66 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 69,4 | 4,79 | 5,87 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 4,7 | 0,32 | | | |
| Total | | | | | | |

**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |




OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa ljv - 218 - viaje 9

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# EXTRACCION CUANTITATIVA DE ASFALTO
# NORMA I.N.V. E - 732 / ESPEC. INVIAS 2022

| | |
|---|---|
| Codigo: F-EO-060 | |
| Version: 003 | |
| Fecha: 30/04/2025 | |
| pagina: 1 de 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA** | **TRAMO** | **RUTA 6503 - MANTENIMIENTO VIAL** |
| **CONTRATISTA** | **CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE** | **TIPO DE MEZCLA** | **MDC - 19** |
| **NOMBRE DE LA PLANTA** | **UNIDAD INDUSTRIAL KMA** | **FECHA** | **15 de mayo de 2026** |
| **ABSCISA INICIAL Y FINAL** | PR 38+674 - PR 38+730.C.C - PR 38+650 - PR 38+674.C.C - PR 38+625 - PR 38+650.C.C - PR 37+988 - PR 38+020.C.C - PR 37+956 - PR 37+988.C.C - PR 37+924 - PR 37+956.C.C - PR 37+892 - PR 37+924.C.C - PR 37+859 - PR 37+892.C.C - PR 37+826 - PR 37+859.C.C - PR 37+793 - PR 37+826.C.C - PR 37+760 - PR 37+793.C.C. | | |
| **CARRIL COSTADO** | CALZADA | | |
| **Muestra Nº** | 1 | | |
| LABORATORISTA | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA | | |
| INGENIERO | FERNEY EDUARDO ARIAS | | |
| Especificacion | ARTICULO 450 - 22 | | |

| Características generales | Unidad | Valor |
|---|---|---|
| Peso total de la muestra | g | 1504,3 |
| peso filtro seco y limpio | g | 13,9 |
| Peso de asfalto extraido | g | 73,4 |
| peso muestra seca | g | 1429,8 |
| Peso total de la muestra seca | g | 1430,9 |
| Peso del filtro seco sucio | g | 15,0 |
| Peso del filtro seco sucio-Peso filtro seco y limpio | g | 1,1 |
| **Contenido de asfalto** | **%** | **4,88** |

GRANULOMETRÍA

| Tamiz | Apertura (mm) | Masa retenida (g) | % Retenido individual | % pasa | Tolerancia Min | Tolerancia Max |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| 3/4" | 19,000 | 0,0 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1/2" | 12,500 | 133,9 | 9,36 | 90,64 | 80 | 95 |
| 3/8" | 9,500 | 105,9 | 7,40 | 83,24 | 70 | 88 |
| Nº 4 | 4,750 | 269,3 | 18,82 | 64,42 | 49 | 65 |
| Nº 10 | 2,000 | 291,8 | 20,39 | 44,03 | 29 | 45 |
| Nº 40 | 0,425 | 311,1 | 21,74 | 22,29 | 14 | 25 |
| Nº 80 | 0,180 | 167,8 | 11,73 | 10,56 | 8 | 17 |
| Nº 200 | 0,074 | 70,9 | 4,95 | 5,60 | 4,0 | 8,0 |
| Fondo | | 5,3 | 0,37 | | | |
| Total | | | | | | |

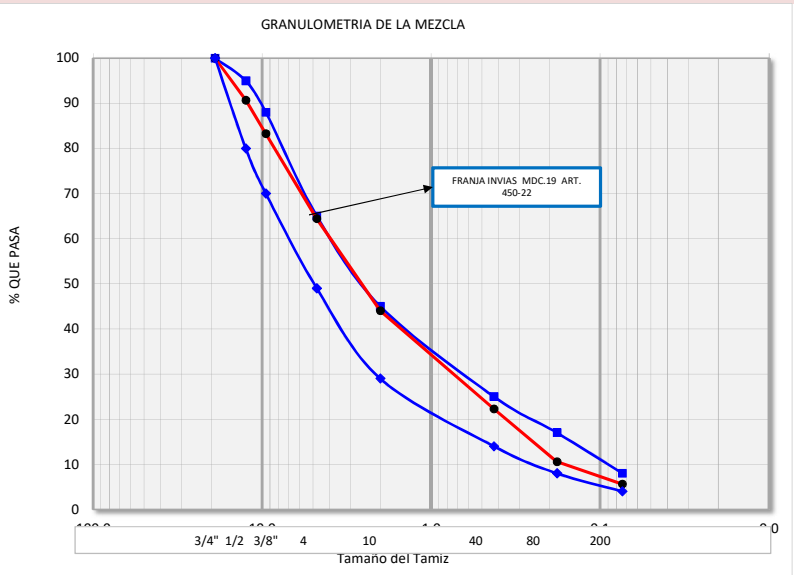
**Limites Formula de trabajo**

| 3/4" | 1/2" | 3/8" | Nº 4 | Nº 10 | Nº 40 | Nº 80 | Nº 200 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

OBSERVACIONES

Observaciones: Volqueta placa wlk - 038 - viaje 2

Observaciones: Caudal maximo bomba de asfalto = 12.50 t/h



CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# METODO MARSHALL MEZCLA ASFALTICA.
## NORMA I.N.V. E - 799-13 / ESPEC. INVIAS 2022

Codigo: F-EO-060
Vercion: 003
Fecha: 30/04/2025


| PROYECTO | | | | | CONTRATISTA | | | TIPO DE MEZCLA | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha** | 15 de mayo de 2026 | **Gravedad específica bulk del agregado (Gsb)** | 2,620 | g/ cm3 | **Pasa No 200** | 5,60 | **Ensayo No** | | **Código fórmula de trabajo** | |
| **Tipo de mezcla** | MDC - 19 | **Gravedad especifica del ligante asfáltico (Gb)** | 1,02 | g/cm3 | **Planta de mezclas** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA | | | **Grado de penetración del asfalto** | 60-70 |

| No Briqueta | %asfalto (Pb) F.T=5,4% | Volumen de la briqueta | Peso (g) | | | Gravedad especifica | | | Asfalto (%) | | % vacios | | | Ilenante/asfalto efectivo ($P_{0,075}$/Pbe) | Estabilidad (N) | | Flujo (mm) | Relacion Estabilidad /flujo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Seco aire (A) | S.S.S (B) | en Agua ( C) | Gravedad específica Bulk de la mezcla (Gmb) (A/(B-C)) | Gravedad específica máxima teorica de la mezcla (Gmm) (Rice) | Gravedad específica efectiva del agregado (Gse) | Peso total de la muestra seca | Efectivo (Pbe) | agregados (VAM) | Vacios en la mezcla total aire (Va) | llenos con asfalto (VFA) | | Medida | Corregida | | |
| 1 | 4,88 | 532,5 | 1236,0 | 1238,1 | 705,6 | 2,321 | 2,439 | 2,626 | 0,10 | 4,8 | 15,7 | 4,8 | 69,3 | 1,17 | 13660 | 13114 | 3,6 | 3,8 |
| 2 | 4,88 | 526,0 | 1223,8 | 1226,1 | 700,1 | 2,327 | 2,439 | 2,626 | 0,10 | 4,8 | 15,5 | 4,6 | 70,3 | 1,17 | 13800 | 13248 | 3,2 | 4,3 |
| 3 | 4,88 | 529,2 | 1229,7 | 1232,6 | 703,4 | 2,324 | 2,439 | 2,626 | 0,10 | 4,8 | 15,6 | 4,7 | 69,8 | 1,17 | 13350 | 12816 | 3,8 | 3,6 |
| 4 | 4,88 | 528,0 | 1229,0 | 1232,2 | 704,2 | 2,328 | 2,439 | 2,626 | 0,10 | 4,8 | 15,5 | 4,6 | 70,5 | 1,17 | 14140 | 13574 | 3,7 | 3,8 |
| **Promedio :** | | | | | | **2,325** | | **2,626** | **0,10** | **4,8** | **15,6** | **4,7** | **70,0** | **1,17** | **13738** | **13188** | **3,6** | **3,9** |

| Caracteristicas | Especificación INV-2022 | Fórmula de trabajo | Unidad | Resultados Promedio 1 | Cumple | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| %asfalto | N/A | 5,0% | % | **4,88** | SI | |
| Gravedad específica Bulk de la mezcla (Densidad) | N/A | 2.271 | g/cm3 | **2,325** | SI | **PR 38+674 - PR 38+730.C.C - PR 38+650 - PR 38+674.C.C - PR 38+625 - PR 38+650.C.C - PR 37+988 - PR 38+020.C.C - PR 37+956 - PR 37+988.C.C - PR 37+924 - PR 37+956.C.C - PR 37+892 - PR 37+924.C.C - PR 37+859 - PR 37+892.C.C - PR 37+826 - PR 37+859.C.C - PR 37+793 - PR 37+826.C.C - PR 37+760 - PR 37+793.C.C.** |
| Estabilidad | Mínimo 7500 (N) | 11.234 N | (N) | **13188** | SI | CALZADA |
| Flujo | 2mm a 4mm | 2.8 mm | mm | **3,6** | SI | |
| Vacíos en la mezcla total | 3% a 5% | 4,5% | % | **4,7** | SI | |
| Vacíos en los agregados | Mínimo 15% | 15,0% | % | **15,6** | SI | |
| Vacíos llenos con asfalto | 65% a 78% | 70,0% | % | **70,0** | SI | |
| Relación llenante/ligante efectivo | 0,8 a 1,2 | 1,14 | N/A | **1,17** | SI | |
| Relación estabilidad/flujo | 3,0 a 5,0 KN/mm | 4.01 | KN/mm | **3,9** | SI | |

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA — LABORATORISTA

FERNEY EDUARD — INGENIERO

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

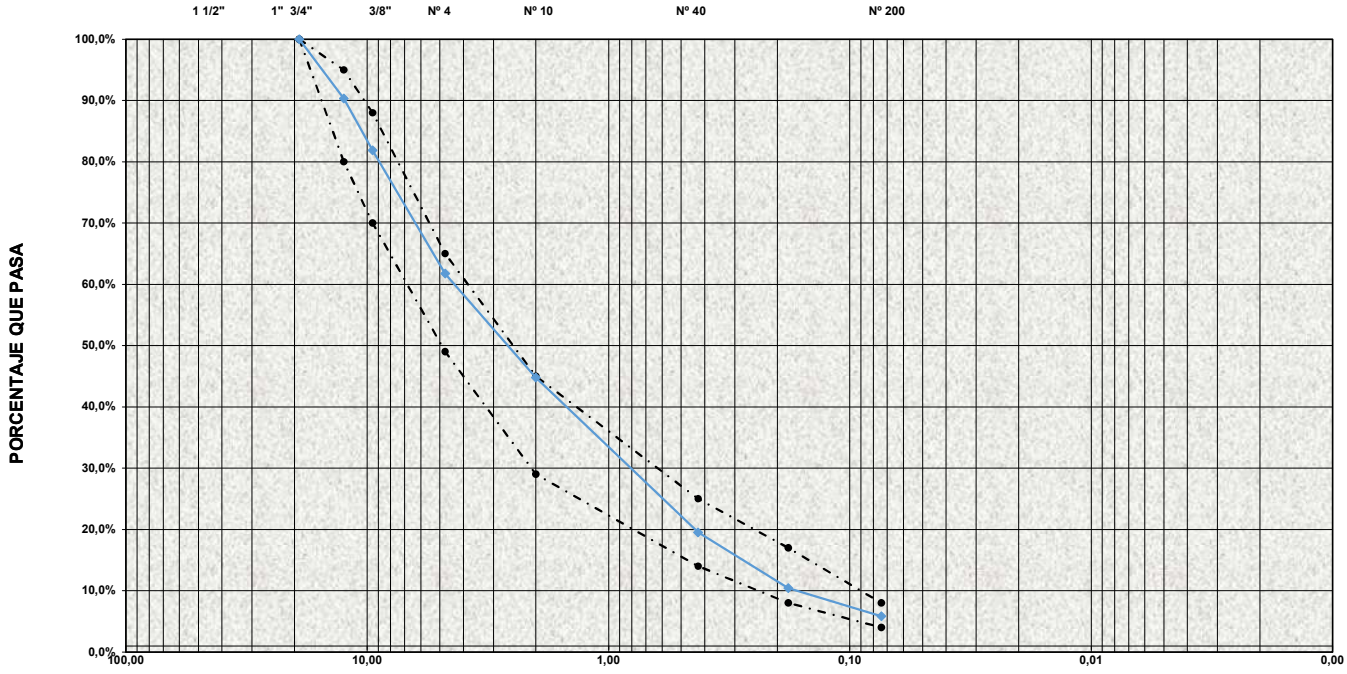
| **Peso inicial:** | | 2159,1 | **Peso final:** | | 2034 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 208,5 | 9,66% | 9,66% | 90,3% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 182,4 | 8,45% | 18,10% | 81,9% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 435,1 | 20,15% | 38,26% | 61,7% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 366,7 | 16,98% | 55,24% | 44,8% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 545,5 | 25,27% | 80,51% | 19,5% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 195,4 | 9,05% | 89,56% | 10,4% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 100 | 4,63% | 94,19% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 23,6 | 1,09% | 1,09% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,5% |
| **Arenas :** | 19,5% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **EJECUTO:** | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista)** | **APROBO:** | FERNEY EDUARDO ARIAS<br>**Nombre Ingeniero**<br>**Firma Ingeniero (VoBo)** |

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

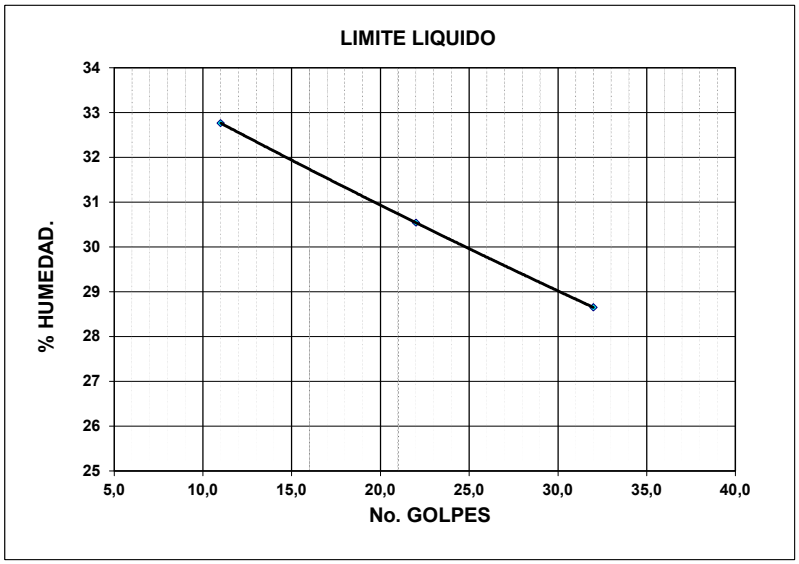
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2159 | **Peso Final** | 2034 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 208,5 | 9,7 | 9,7 | 90,3 |
| **3/8"** | 182,4 | 8,4 | 18,1 | 81,9 |
| **N°4** | 435,1 | 20,2 | 38,3 | 61,7 |
| **N°10** | 366,7 | 17,0 | 55,2 | 44,8 |
| **N°40** | 545,5 | 25,3 | 80,5 | 19,5 |
| **N°80** | 195,4 | 9,1 | 89,6 | 10,4 |
| **Nº 200** | 100 | 4,6 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 23,6 | 1,1 | 95,3 | 4,7 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 381,4 | 379,6 | | | | |
| F (g) | 146,3 | 144,5 | | | | |
| %U | 49,6% | 50,2% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **49,9%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 15/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1527,9 | 1456,7 | 71,2 | 71,2 | 97,7 | 61,1 | 5969 |
| 1/2" | 3/8" | 972,0 | 915,2 | 56,8 | 56,8 | 97,1 | 38,9 | 3775 |
| TOTAL | | 2499,9 | | | | | 100,0 | 9744 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,4

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1527,9 | 1391,7 | 71,2 | 136,2 | 93,4 | 61,1 | 5709 |
| 1/2" | 3/8" | 972,0 | 880,2 | 56,8 | 91,8 | 93,5 | 38,9 | 3635 |
| TOTAL | | 2499,9 | | | | | 100,0 | 9344 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,4

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | jueves, 14 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 14 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

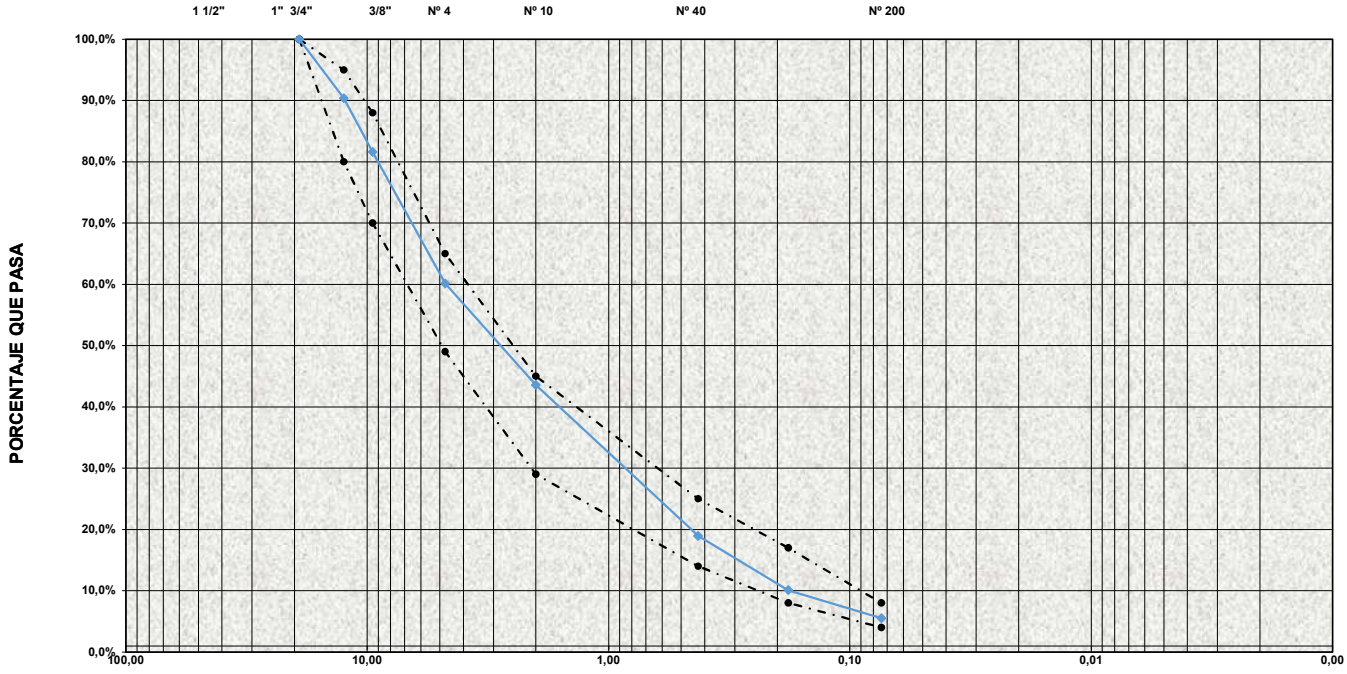
| **Peso inicial:** | | 2314,8 | **Peso final:** | | 2187 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 222,3 | 9,60% | 9,60% | 90,4% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 203,6 | 8,80% | 18,40% | 81,6% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 497,3 | 21,48% | 39,88% | 60,1% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 382 | 16,50% | 56,39% | 43,6% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 571,9 | 24,71% | 81,09% | 18,9% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 203,9 | 8,81% | 89,90% | 10,1% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 105,7 | 4,57% | 94,47% | 5,5% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 21,9 | 0,95% | 0,95% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 81,1% |
| **Arenas :** | 18,9% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | **NL** |
| **Limite Plástico :** | **NP** |
| **Índice de Plasticidad :** | **0** |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 14 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 14 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

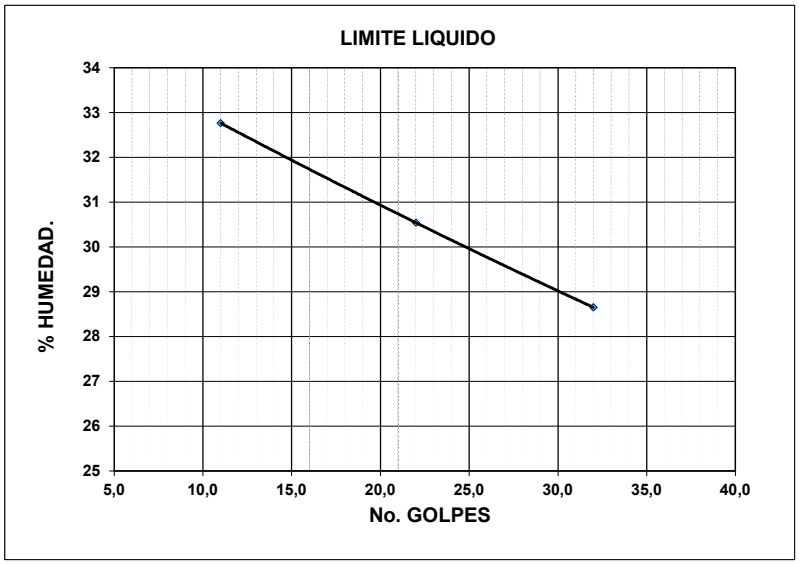
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2315 | **Peso Final** | 2187 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 222,3 | 9,6 | 9,6 | 90,4 |
| **3/8"** | 203,6 | 8,8 | 18,4 | 81,6 |
| **N°4** | 497,3 | 21,5 | 39,9 | 60,1 |
| **N°10** | 382 | 16,5 | 56,4 | 43,6 |
| **N°40** | 571,9 | 24,7 | 81,1 | 18,9 |
| **N°80** | 203,9 | 8,8 | 89,9 | 10,1 |
| **Nº 200** | 105,7 | 4,6 | 94,5 | 5,5 |
| | | | | |
| **FONDO** | 21,9 | 0,9 | 95,4 | 4,6 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 14 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 14 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| **MUESTRA PARA ENSAYO** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| **CÁLCULO DEL ENSAYO** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 386,5 | 385,6 | | | | |
| **F (g)** | 151,4 | 150,5 | | | | |
| **%U** | 47,9% | 48,1% | | | | |

| **RESULTADOS.** | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **48,0%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 14/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 14 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1282,2 | 1239,5 | 42,7 | 42,7 | 98,3 | 62,2 | 6119 |
| 1/2" | 3/8" | 778,5 | 752,1 | 26,4 | 26,4 | 98,3 | 37,8 | 3714 |
| TOTAL | | 2060,7 | | | | | 100,0 | 9832 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,3

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1282,2 | 1193,5 | 42,7 | 88,7 | 94,7 | 62,2 | 5895 |
| 1/2" | 3/8" | 778,5 | 726,1 | 26,4 | 52,4 | 95,0 | 37,8 | 3588 |
| TOTAL | | 2060,7 | | | | | 100,0 | 9483 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 94,8

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

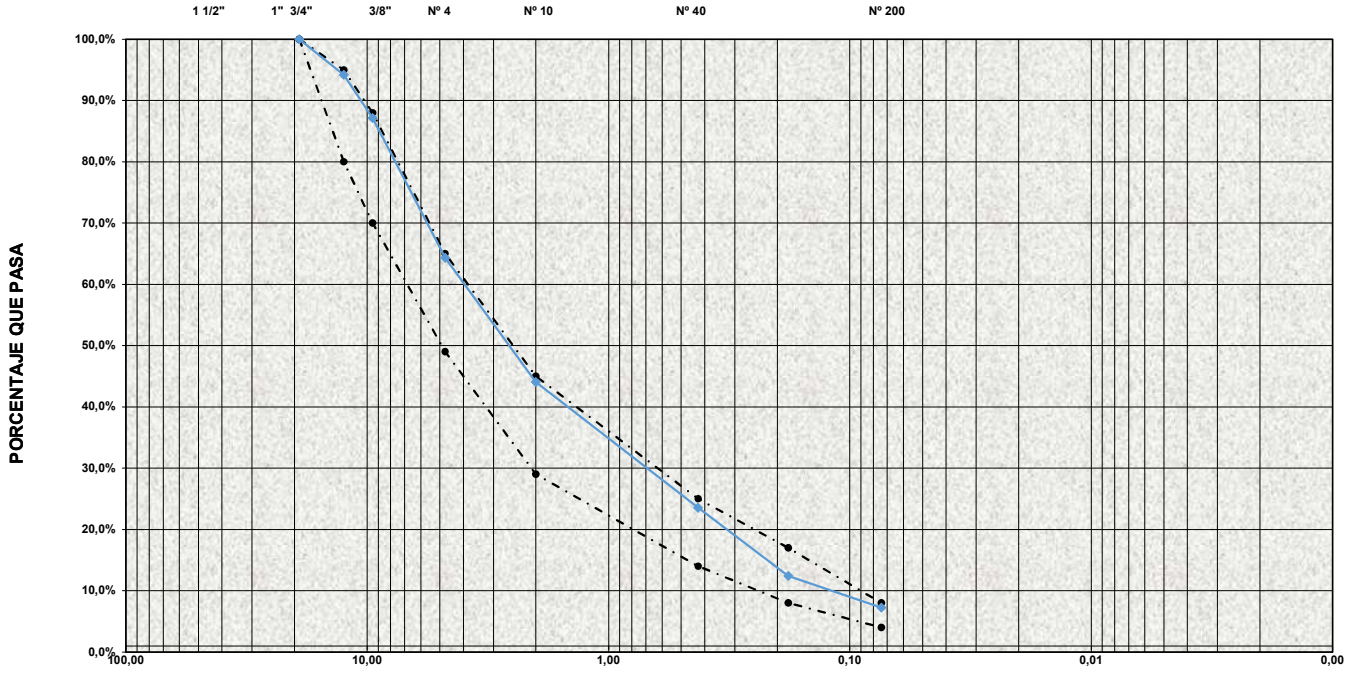
| **Peso inicial:** | | 2325,4 | **Peso final:** | | 2157 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 134,9 | 5,80% | 5,80% | 94,2% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 164 | 7,05% | 12,85% | 87,1% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 531,1 | 22,84% | 35,69% | 64,3% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 471,5 | 20,28% | 55,97% | 44,0% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 476,2 | 20,48% | 76,45% | 23,6% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 258,7 | 11,12% | 87,57% | 12,4% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 120,5 | 5,18% | 92,75% | 7,2% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 12,3 | 0,53% | 0,53% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 76,4% |
| **Arenas :** | 23,6% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

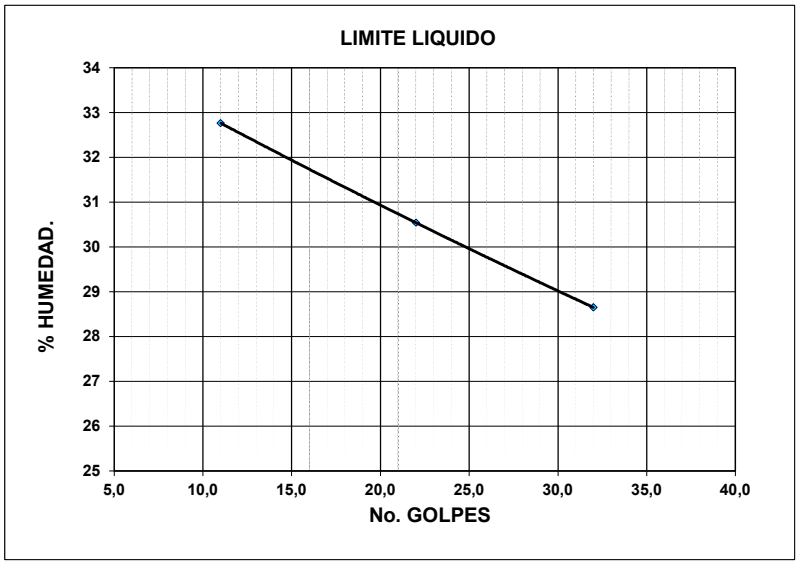
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2325 | **Peso Final** | | 2157 |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 134,9 | 5,8 | 5,8 | 94,2 |
| **3/8"** | 164 | 7,1 | 12,9 | 87,1 |
| **N°4** | 531,1 | 22,8 | 35,7 | 64,3 |
| **N°10** | 471,5 | 20,3 | 56,0 | 44,0 |
| **N°40** | 476,2 | 20,5 | 76,4 | 23,6 |
| **N°80** | 258,7 | 11,1 | 87,6 | 12,4 |
| **Nº 200** | 120,5 | 5,2 | 92,8 | 7,2 |
| | | | | |
| **FONDO** | 12,3 | 0,5 | 93,3 | 6,7 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| MUESTRA PARA ENSAYO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| CÁLCULO DEL ENSAYO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 377,7 | 378,2 | | | | |
| **F (g)** | 142,6 | 143,1 | | | | |
| **%U** | 50,9% | 50,7% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **50,8%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 6/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1230,1 | 1198,4 | 31,7 | 31,7 | 98,7 | 63,5 | 6269 |
| 1/2" | 3/8" | 706,7 | 687,3 | 19,4 | 19,4 | 98,6 | 36,5 | 3599 |
| TOTAL | | 1936,8 | | | | | 100,0 | 9868 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,7

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1230,1 | 1158,4 | 31,7 | 71,7 | 95,5 | 63,5 | 6063 |
| 1/2" | 3/8" | 706,7 | 669,3 | 19,4 | 37,4 | 96,1 | 36,5 | 3506 |
| TOTAL | | 1936,8 | | | | | 100,0 | 9569 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 95,7

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | sábado, 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | sábado, 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

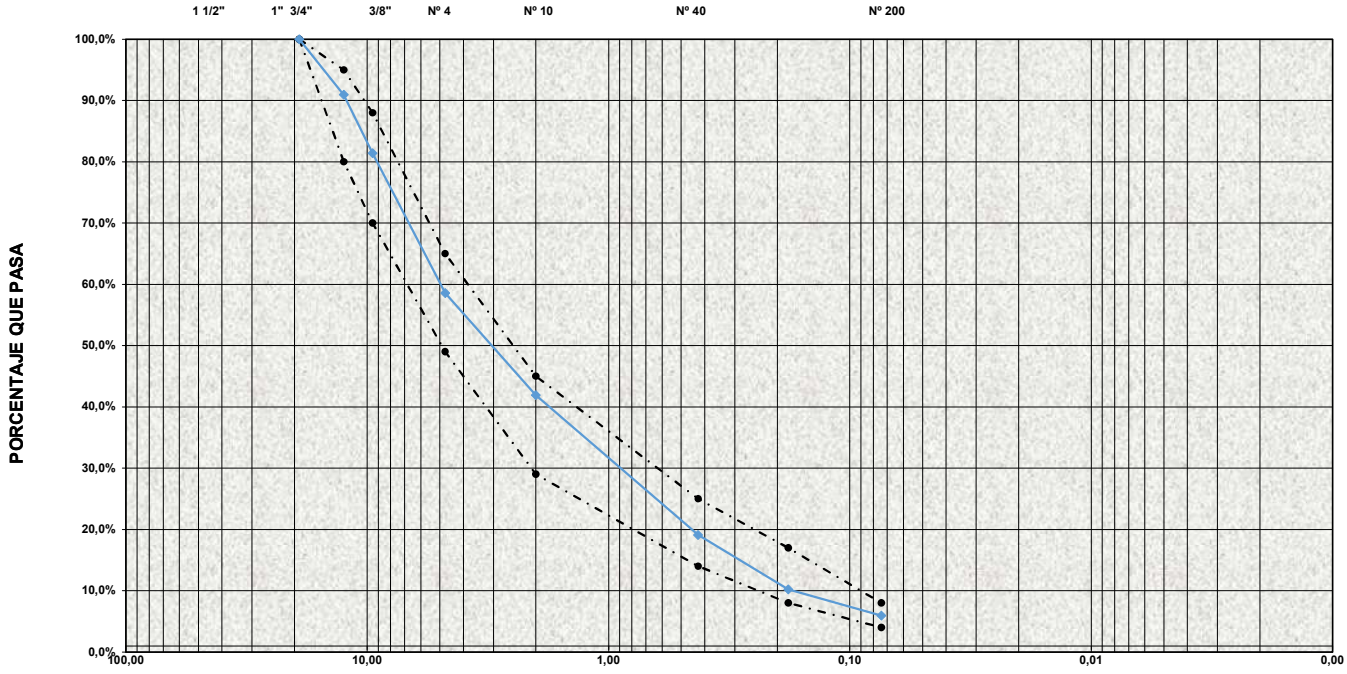
| **Peso inicial:** | | 2202,2 | **Peso final:** | | 2072 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 200,1 | 9,09% | 9,09% | 90,9% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 209,8 | 9,53% | 18,61% | 81,4% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 502,6 | 22,82% | 41,44% | 58,6% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 366,9 | 16,66% | 58,10% | 41,9% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 502,5 | 22,82% | 80,91% | 19,1% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 195,8 | 8,89% | 89,81% | 10,2% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 94 | 4,27% | 94,07% | 5,9% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 9,6 | 0,44% | 0,44% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,9% |
| **Arenas :** | 19,1% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

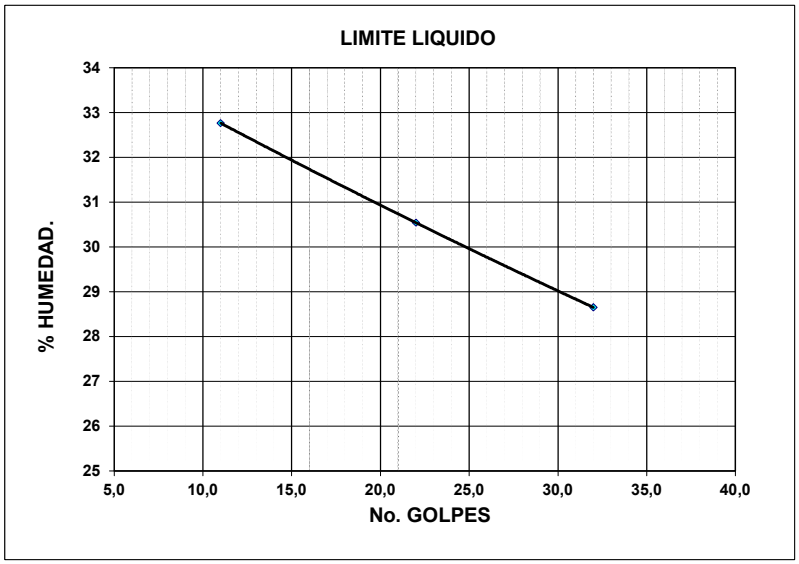
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2202 | **Peso Final** | 2072 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 200,1 | 9,1 | 9,1 | 90,9 |
| **3/8"** | 209,8 | 9,5 | 18,6 | 81,4 |
| **N°4** | 502,6 | 22,8 | 41,4 | 58,6 |
| **N°10** | 366,9 | 16,7 | 58,1 | 41,9 |
| **N°40** | 502,5 | 22,8 | 80,9 | 19,1 |
| **N°80** | 195,8 | 8,9 | 89,8 | 10,2 |
| **Nº 200** | 94 | 4,3 | 94,1 | 5,9 |
| | | | | |
| **FONDO** | 9,6 | 0,4 | 94,5 | 5,5 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 381,7 | 382,4 | | | | |
| F (g) | 146,6 | 147,3 | | | | |
| %U | 49,5% | 49,3% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **49,4%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 9/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | sábado, 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1164,9 | 1105,7 | 59,2 | 59,2 | 97,5 | 65,1 | 6345 |
| 1/2" | 3/8" | 624,5 | 597,2 | 27,3 | 27,3 | 97,8 | 34,9 | 3414 |
| TOTAL | | 1789,4 | | | | | 100,0 | 9758 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,6

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1164,9 | 1063,7 | 59,2 | 101,2 | 93,9 | 65,1 | 6110 |
| 1/2" | 3/8" | 624,5 | 566,2 | 27,3 | 58,3 | 92,9 | 34,9 | 3240 |
| TOTAL | | 1789,4 | | | | | 100,0 | 9350 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,5

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | viernes, 8 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 8 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

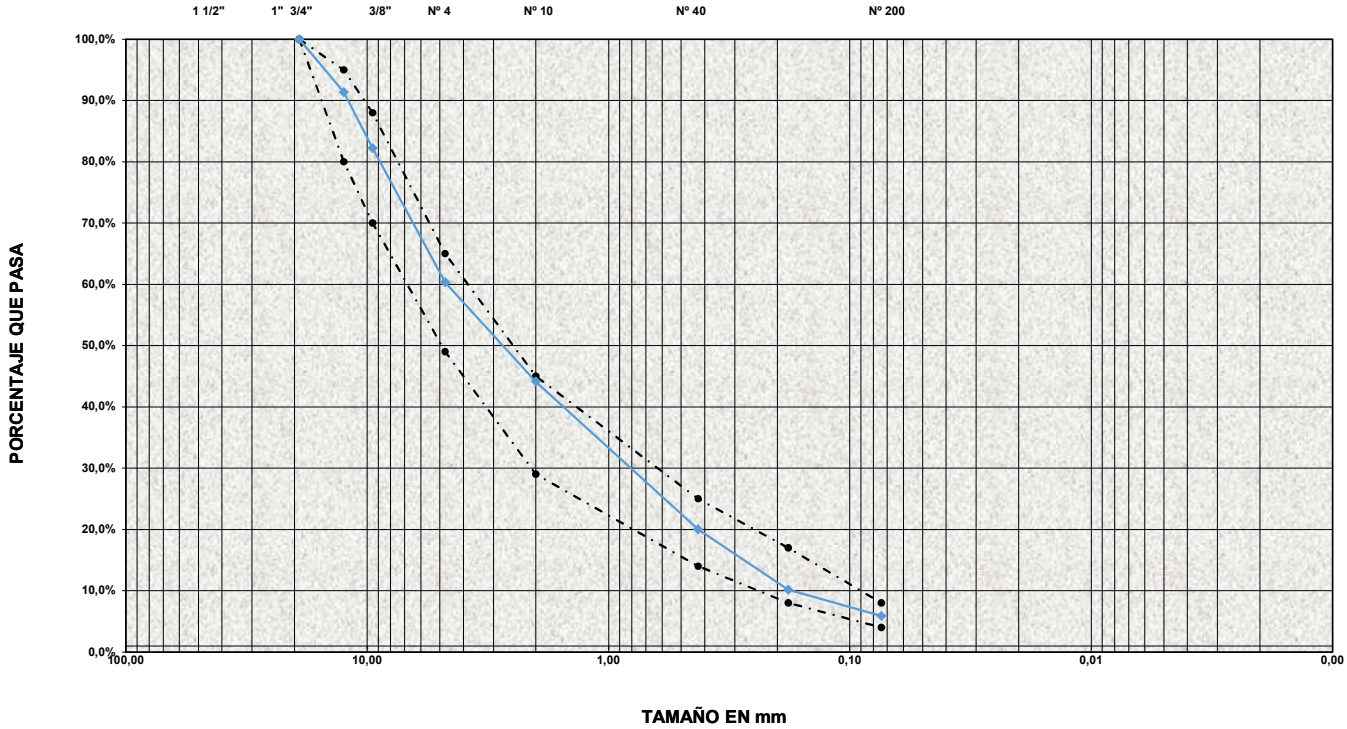
| **Peso inicial:** | | 2123,6 | **Peso final:** | | 1999 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 182,8 | 8,61% | 8,61% | 91,4% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 194,4 | 9,15% | 17,76% | 82,2% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 465,1 | 21,90% | 39,66% | 60,3% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 344,4 | 16,22% | 55,88% | 44,1% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 512,2 | 24,12% | 80,00% | 20,0% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 208,9 | 9,84% | 89,84% | 10,2% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 90,8 | 4,28% | 94,11% | 5,9% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 9,4 | 0,44% | 0,44% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,0% |
| **Arenas :** | 20,0% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 8 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 8 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

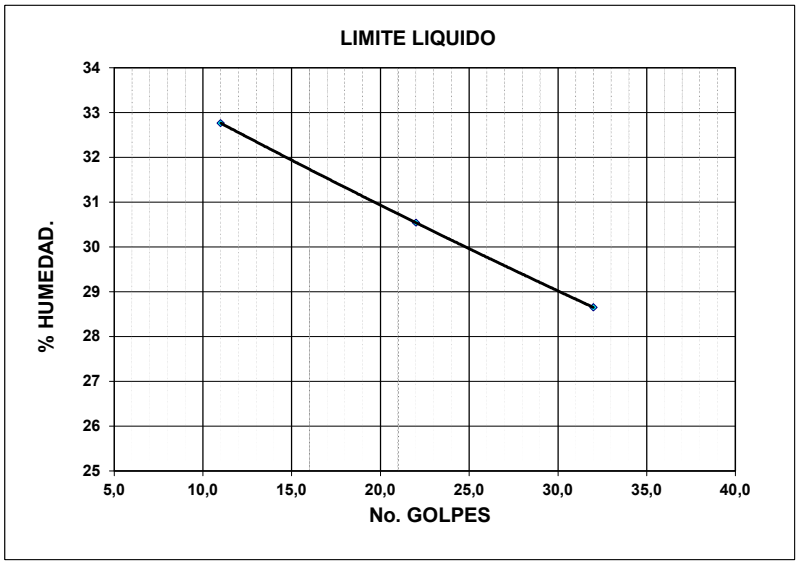
| NUMERO DE GOLPES | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| Peso inicial: | 2124 | Peso Final | 1999 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 182,8 | 8,6 | 8,6 | 91,4 |
| **3/8"** | 194,4 | 9,2 | 17,8 | 82,2 |
| **N°4** | 465,1 | 21,9 | 39,7 | 60,3 |
| **N°10** | 344,4 | 16,2 | 55,9 | 44,1 |
| **N°40** | 512,2 | 24,1 | 80,0 | 20,0 |
| **N°80** | 208,9 | 9,8 | 89,8 | 10,2 |
| **Nº 200** | 90,8 | 4,3 | 94,1 | 5,9 |
| | | | | |
| **FONDO** | 9,4 | 0,4 | 94,6 | 5,4 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS**<br>**NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022** | **Código: F-EO-047**<br>**Versión:003**<br>**Fecha: 30/04/2025**<br>**Página 1 de 1** |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 8 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 8 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| **MUESTRA PARA ENSAYO** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| **CÁLCULO DEL ENSAYO** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 379,5 | 380,3 | | | | |
| **F (g)** | 144,4 | 145,2 | | | | |
| **%U** | 50,3% | 50,0% | | | | |

| **RESULTADOS.** | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **50,1%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 8/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 8 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1369,0 | 1304,9 | 64,1 | 64,1 | 97,7 | 63,1 | 6161 |
| 1/2" | 3/8" | 801,1 | 773,5 | 27,6 | 27,6 | 98,3 | 36,9 | 3628 |
| TOTAL | | 2170,1 | | | | | 100,0 | 9789 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,9

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1369,0 | 1248,9 | 64,1 | 120,1 | 93,6 | 63,1 | 5903 |
| 1/2" | 3/8" | 801,1 | 746,5 | 27,6 | 54,6 | 94,9 | 36,9 | 3504 |
| TOTAL | | 2170,1 | | | | | 100,0 | 9406 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 94,1

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

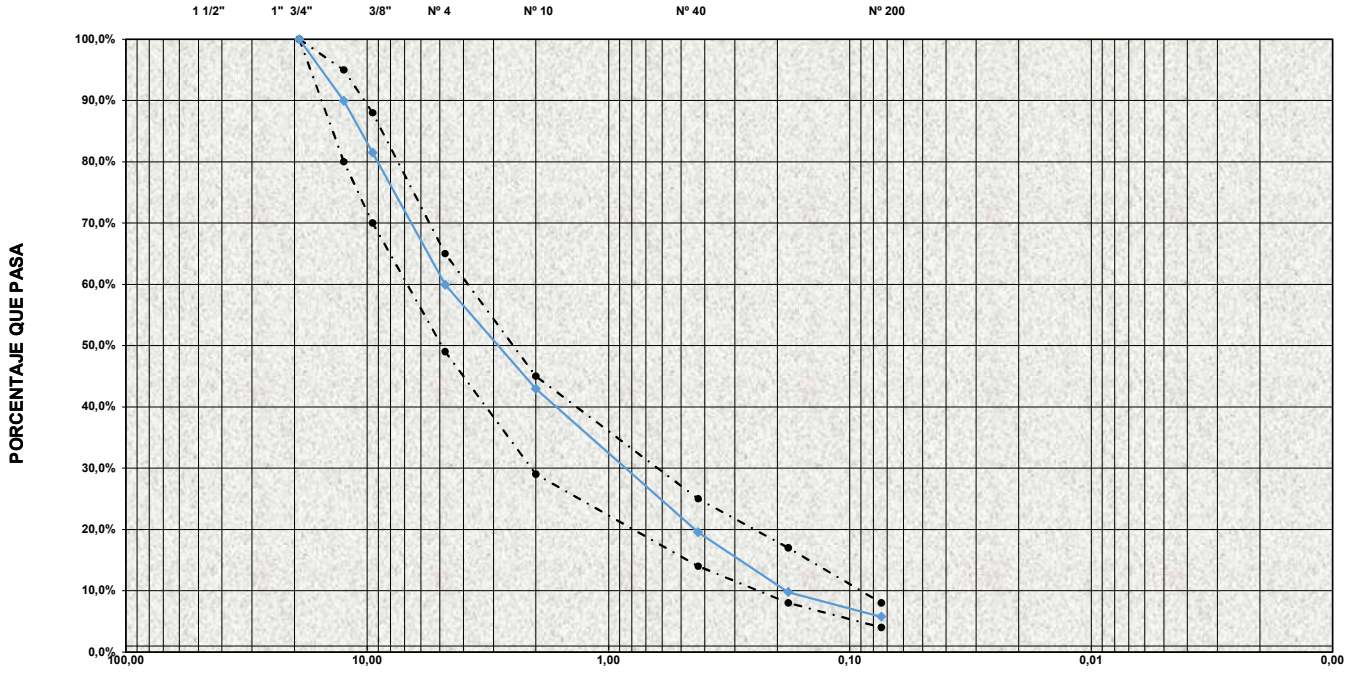
| Peso inicial: | | 2139,1 | Peso final: | | 2016 | ESPEC. INVIAS 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAMIZ | ABERT. | | % RETENIDO | % RET. ACUMU. | % QUE PASA | Articulo 450 - mdc - 19 Mínimo | Máximo |
| 3/4" | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| 1/2" | 12,50 | 214,8 | 10,04% | 10,04% | 90,0% | 80% | 95% |
| 3/8" | 9,50 | 180,8 | 8,45% | 18,49% | 81,5% | 70% | 88% |
| Nº 4 | 4,75 | 461,2 | 21,56% | 40,05% | 59,9% | 49% | 65% |
| Nº 10 | 2,00 | 363,1 | 16,97% | 57,03% | 43,0% | 29% | 45% |
| Nº 40 | 0,43 | 501,5 | 23,44% | 80,47% | 19,5% | 14% | 25% |
| Nº 80 | 0,18 | 208,9 | 9,77% | 90,24% | 9,8% | 8% | 17% |
| Nº 200 | 0,074 | 85,8 | 4,01% | 94,25% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| FONDO | | 7,5 | 0,35% | 0,35% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,5% |
| **Arenas :** | 19,5% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

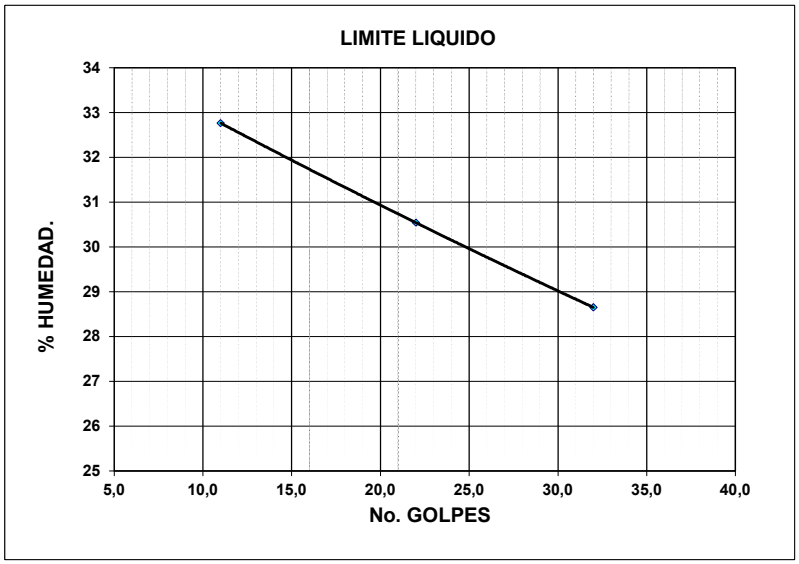
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2139 | **Peso Final** | 2016 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 214,8 | 10,0 | 10,0 | 90,0 |
| **3/8"** | 180,8 | 8,5 | 18,5 | 81,5 |
| **N°4** | 461,2 | 21,6 | 40,1 | 59,9 |
| **N°10** | 363,1 | 17,0 | 57,0 | 43,0 |
| **N°40** | 501,5 | 23,4 | 80,5 | 19,5 |
| **N°80** | 208,9 | 9,8 | 90,2 | 9,8 |
| **Nº 200** | 85,8 | 4,0 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 7,5 | 0,4 | 94,6 | 5,4 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 375,6 | 374,8 | | | | |
| F (g) | 140,5 | 139,7 | | | | |
| %U | 51,6% | 51,9% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | 51,7% |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 7/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1461,5 | 1402,1 | 59,4 | 59,4 | 98,0 | 62,0 | 6069 |
| 1/2" | 3/8" | 897,6 | 863,4 | 34,2 | 34,2 | 98,1 | 38,0 | 3732 |
| TOTAL | | 2359,1 | | | | | 100,0 | 9802 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,0

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1461,5 | 1343,7 | 59,4 | 117,8 | 94,0 | 62,0 | 5822 |
| 1/2" | 3/8" | 897,6 | 824,4 | 34,2 | 73,2 | 93,8 | 38,0 | 3567 |
| TOTAL | | 2359,1 | | | | | 100,0 | 9389 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,9

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | martes, 12 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 12 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

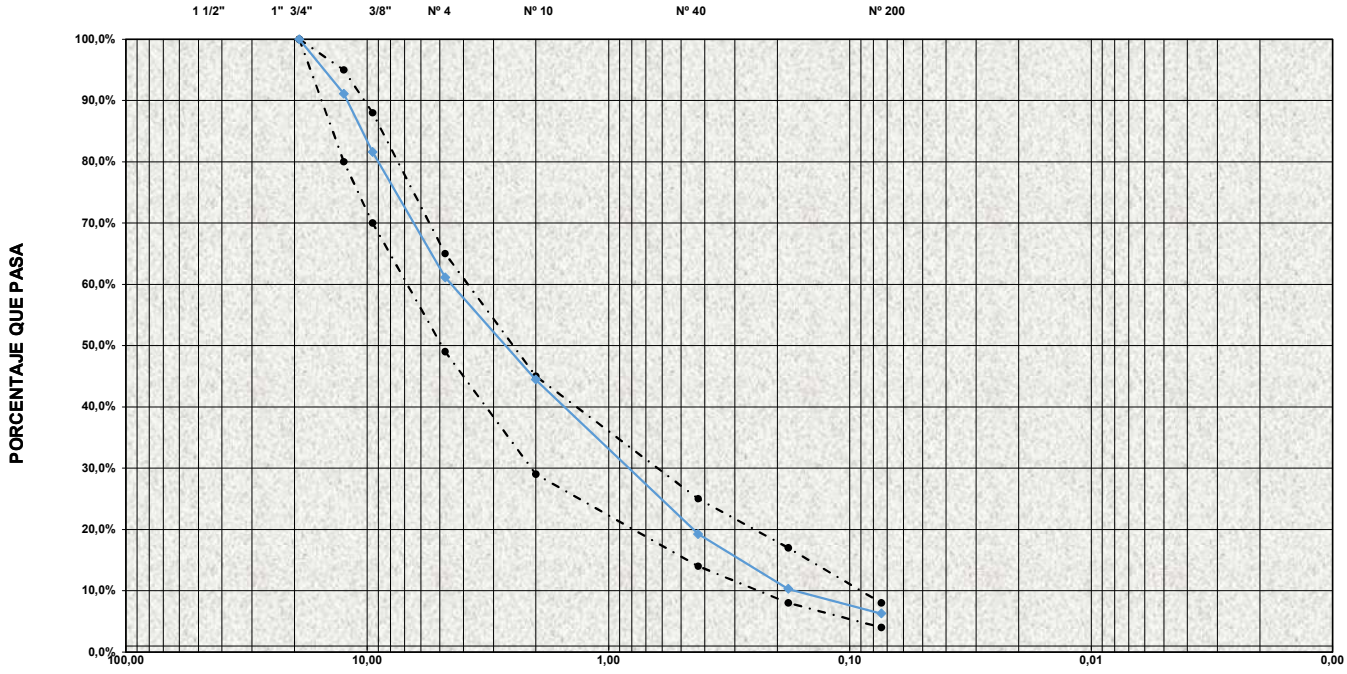
| Peso inicial: | | 2162,4 | Peso final: | | 2027 | ESPEC. INVIAS 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAMIZ | ABERT. | | % RETENIDO | % RET. ACUMU. | % QUE PASA | Articulo 450 - mdc - 19 Mínimo | Máximo |
| 3/4" | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| 1/2" | 12,50 | 192,4 | 8,90% | 8,90% | 91,1% | 80% | 95% |
| 3/8" | 9,50 | 205,5 | 9,50% | 18,40% | 81,6% | 70% | 88% |
| Nº 4 | 4,75 | 442,7 | 20,47% | 38,87% | 61,1% | 49% | 65% |
| Nº 10 | 2,00 | 360,7 | 16,68% | 55,55% | 44,4% | 29% | 45% |
| Nº 40 | 0,43 | 544,8 | 25,19% | 80,75% | 19,3% | 14% | 25% |
| Nº 80 | 0,18 | 193,7 | 8,96% | 89,71% | 10,3% | 8% | 17% |
| Nº 200 | 0,074 | 87 | 4,02% | 93,73% | 6,3% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| FONDO | | 15,5 | 0,72% | 0,72% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,7% |
| **Arenas :** | 19,3% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 12 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 12 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

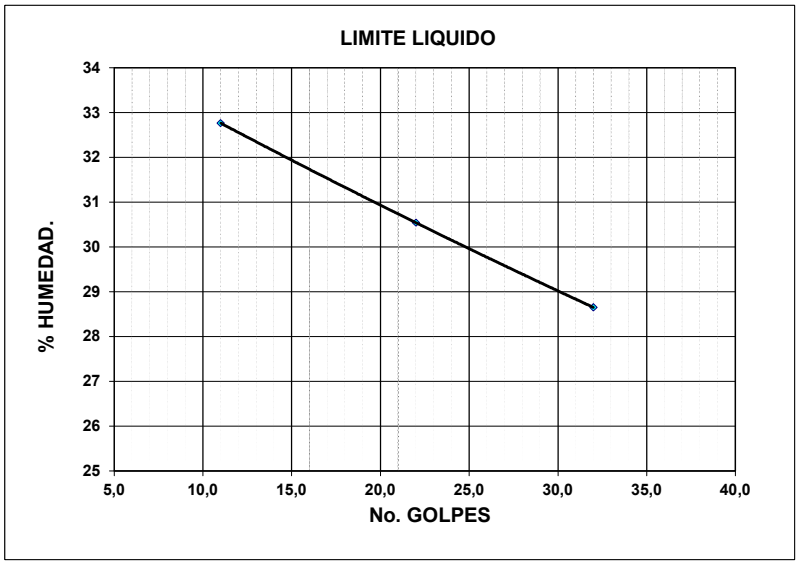
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2162 | **Peso Final** | 2027 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 192,4 | 8,9 | 8,9 | 91,1 |
| **3/8"** | 205,5 | 9,5 | 18,4 | 81,6 |
| **N°4** | 442,7 | 20,5 | 38,9 | 61,1 |
| **N°10** | 360,7 | 16,7 | 55,6 | 44,4 |
| **N°40** | 544,8 | 25,2 | 80,7 | 19,3 |
| **N°80** | 193,7 | 9,0 | 89,7 | 10,3 |
| **Nº 200** | 87 | 4,0 | 93,7 | 6,3 |
| | | | | |
| **FONDO** | 15,5 | 0,7 | 94,4 | 5,6 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 12 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 12 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 383,1 | 382,7 | | | | |
| F (g) | 148,0 | 147,6 | | | | |
| %U | 49,0% | 49,1% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **49,1%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 12/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 12 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1329,7 | 1294,5 | 35,2 | 35,2 | 98,7 | 62,6 | 6179 |
| 1/2" | 3/8" | 793,8 | 771,2 | 22,6 | 22,6 | 98,6 | 37,4 | 3685 |
| TOTAL | | 2123,5 | | | | | 100,0 | 9864 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,6

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1329,7 | 1251,5 | 35,2 | 78,2 | 95,4 | 62,6 | 5976 |
| 1/2" | 3/8" | 793,8 | 748,2 | 22,6 | 45,6 | 95,7 | 37,4 | 3577 |
| TOTAL | | 2123,5 | | | | | 100,0 | 9553 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 95,5

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | miércoles, 13 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 13 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

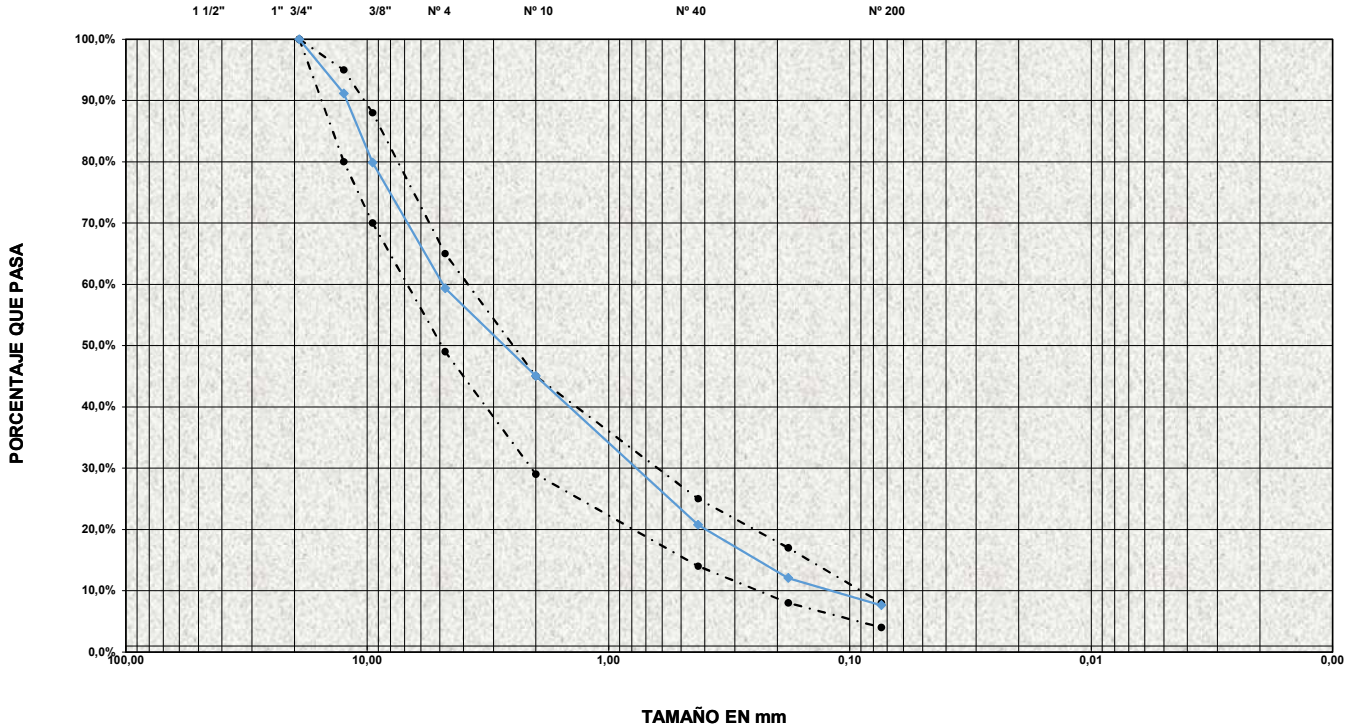
| **Peso inicial:** | | 2551,2 | **Peso final:** | | 2357 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 226 | 8,86% | 8,86% | 91,1% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 287,2 | 11,26% | 20,12% | 79,9% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 523,7 | 20,53% | 40,64% | 59,4% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 365 | 14,31% | 54,95% | 45,0% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 620,4 | 24,32% | 79,27% | 20,7% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 221,2 | 8,67% | 87,94% | 12,1% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 113,4 | 4,44% | 92,38% | 7,6% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 16,0 | 0,63% | 0,63% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 79,3% |
| **Arenas :** | 20,7% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 13 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 13 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

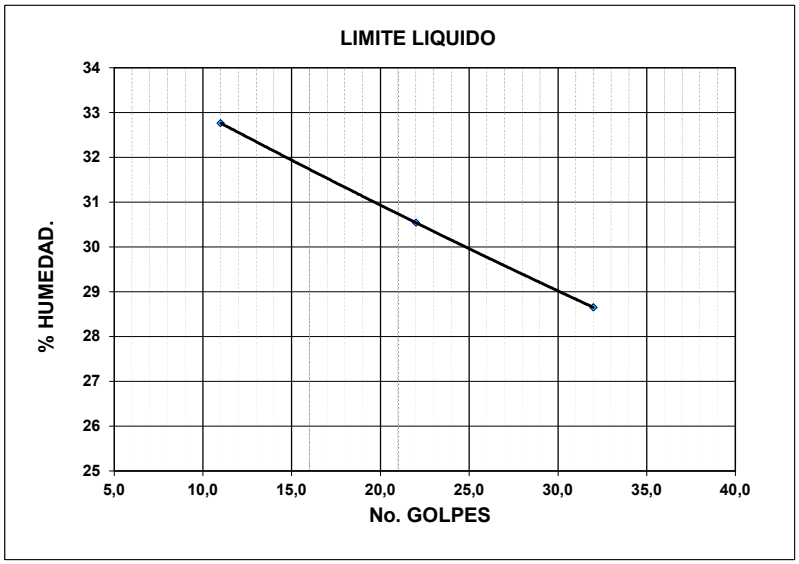
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2551 | **Peso Final** | 2357 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 226 | 8,9 | 8,9 | 91,1 |
| **3/8"** | 287,2 | 11,3 | 20,1 | 79,9 |
| **N°4** | 523,7 | 20,5 | 40,6 | 59,4 |
| **N°10** | 365 | 14,3 | 55,0 | 45,0 |
| **N°40** | 620,4 | 24,3 | 79,3 | 20,7 |
| **N°80** | 221,2 | 8,7 | 87,9 | 12,1 |
| **Nº 200** | 113,4 | 4,4 | 92,4 | 7,6 |
| | | | | |
| **FONDO** | 16 | 0,6 | 93,0 | 7,0 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 13 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 13 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| **MUESTRA PARA ENSAYO** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| **CÁLCULO DEL ENSAYO** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | $U_R$ |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 376,9 | 375,0 | | | | |
| **F (g)** | 141,8 | 139,9 | | | | |
| **%U** | 51,2% | 51,8% | | | | |

| **RESULTADOS.** | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **51,5%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 13/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 13 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1627,5 | 1545,8 | 81,7 | 81,7 | 97,5 | 64,4 | 6278 |
| 1/2" | 3/8" | 900,0 | 841,7 | 58,3 | 58,3 | 96,8 | 35,6 | 3445 |
| TOTAL | | 2527,5 | | | | | 100,0 | 9723 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,2

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1627,5 | 1474,8 | 81,7 | 152,7 | 93,1 | 64,4 | 5997 |
| 1/2" | 3/8" | 900,0 | 800,7 | 58,3 | 99,3 | 92,2 | 35,6 | 3283 |
| TOTAL | | 2527,5 | | | | | 100,0 | 9280 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 92,8

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | martes, 26 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 26 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

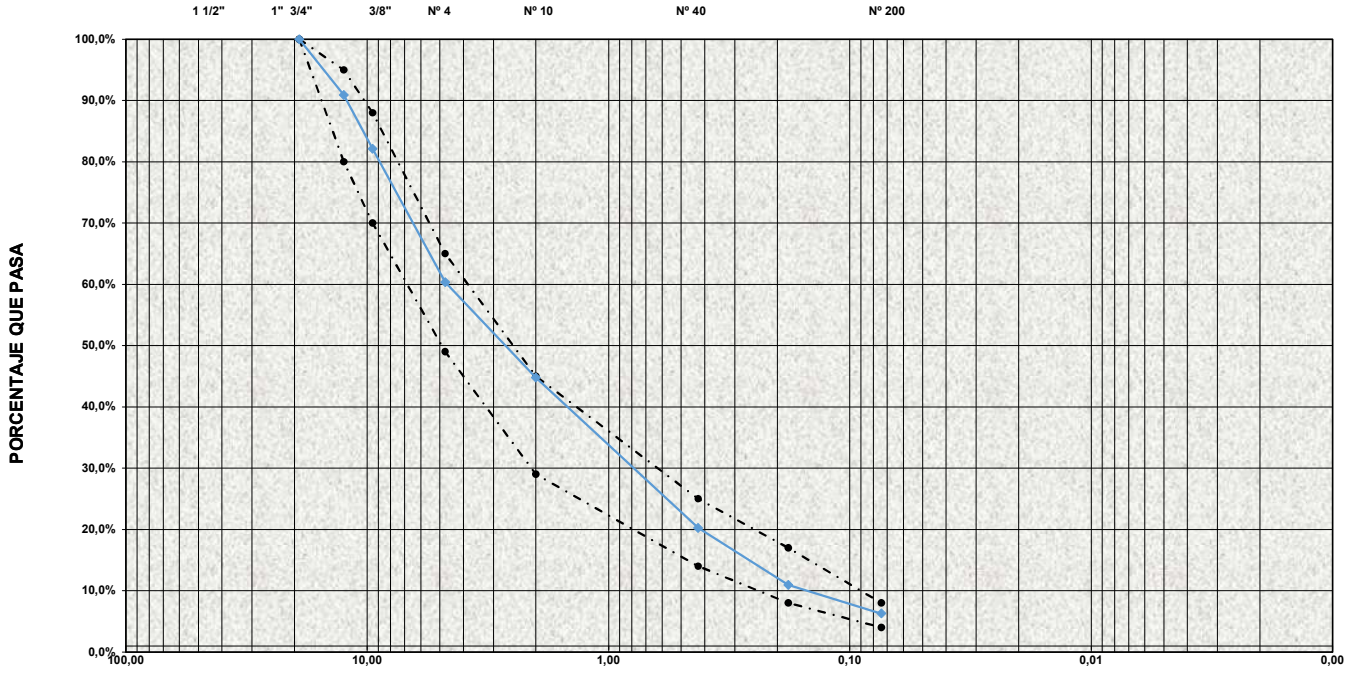
| **Peso inicial:** | | 2510,2 | **Peso final:** | | 2353 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 228,6 | 9,11% | 9,11% | 90,9% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 220,4 | 8,78% | 17,89% | 82,1% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 545,9 | 21,75% | 39,63% | 60,4% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 391,3 | 15,59% | 55,22% | 44,8% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 616,2 | 24,55% | 79,77% | 20,2% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 232,4 | 9,26% | 89,03% | 11,0% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 117,9 | 4,70% | 93,73% | 6,3% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 21,0 | 0,84% | 0,84% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 79,8% |
| **Arenas :** | 20,2% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **EJECUTO:** | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista)** | **APROBO:** | FERNEY EDUARDO ARIAS<br>**Nombre Ingeniero**<br>**Firma Ingeniero (VoBo)** |

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 26 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 26 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

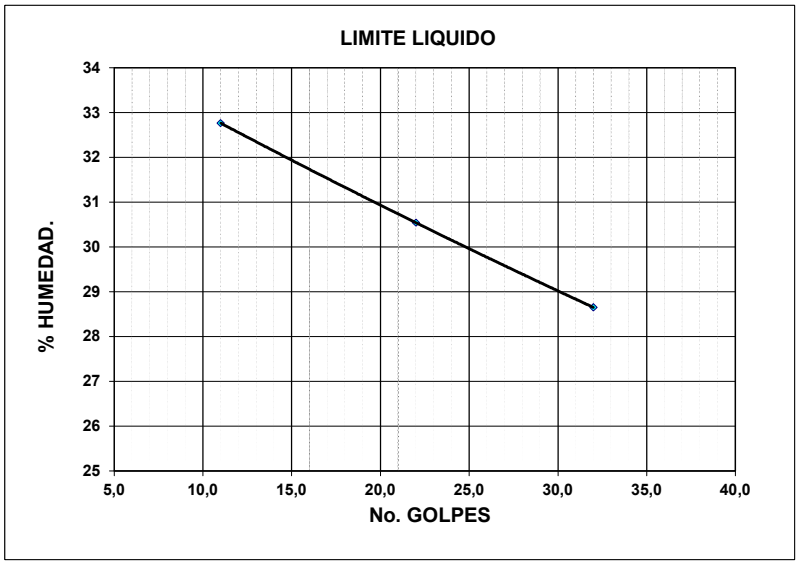
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2510 | **Peso Final** | 2353 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 228,6 | 9,1 | 9,1 | 90,9 |
| **3/8"** | 220,4 | 8,8 | 17,9 | 82,1 |
| **N°4** | 545,9 | 21,7 | 39,6 | 60,4 |
| **N°10** | 391,3 | 15,6 | 55,2 | 44,8 |
| **N°40** | 616,2 | 24,5 | 79,8 | 20,2 |
| **N°80** | 232,4 | 9,3 | 89,0 | 11,0 |
| **Nº 200** | 117,9 | 4,7 | 93,7 | 6,3 |
| | | | | |
| **FONDO** | 21 | 0,8 | 94,6 | 5,4 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 26 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 26 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| MUESTRA PARA ENSAYO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| CÁLCULO DEL ENSAYO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | $U_R$ |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 378,6 | 377,2 | | | | |
| **F (g)** | 143,5 | 142,1 | | | | |
| **%U** | 50,6% | 51,0% | | | | |

| RESULTADOS. | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **50,8%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 26/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 26 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1495,6 | 1402,1 | 93,5 | 93,5 | 96,9 | 66,4 | 6437 |
| 1/2" | 3/8" | 755,2 | 705,4 | 49,8 | 49,8 | 96,7 | 33,6 | 3245 |
| TOTAL | | 2250,8 | | | | | 100,0 | 9682 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 96,8

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1495,6 | 1357,1 | 93,5 | 138,5 | 93,9 | 66,4 | 6237 |
| 1/2" | 3/8" | 755,2 | 679,4 | 49,8 | 75,8 | 93,3 | 33,6 | 3129 |
| TOTAL | | 2250,8 | | | | | 100,0 | 9366 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,7

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

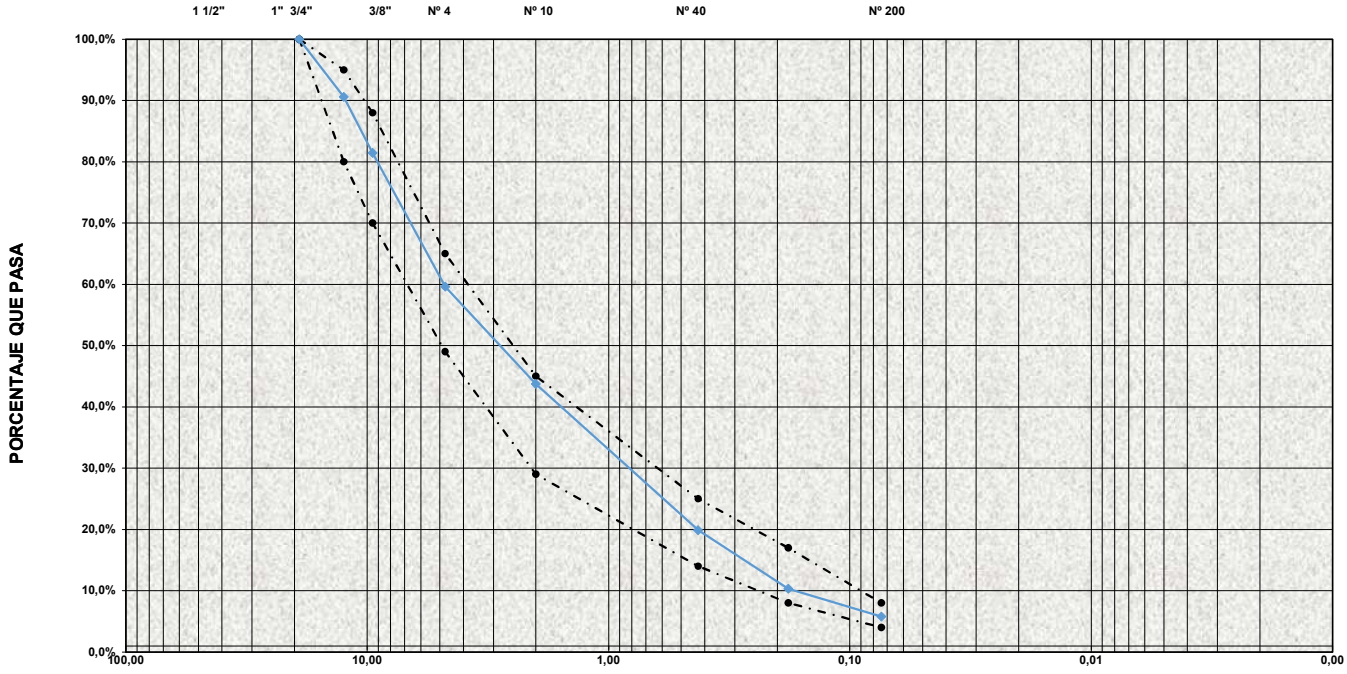
| **Peso inicial:** | | 2512,0 | **Peso final:** | | 2367 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 236 | 9,39% | 9,39% | 90,6% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 230,1 | 9,16% | 18,55% | 81,4% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 548,1 | 21,82% | 40,37% | 59,6% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 398,9 | 15,88% | 56,25% | 43,7% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 599,4 | 23,86% | 80,12% | 19,9% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 239,9 | 9,55% | 89,67% | 10,3% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 114,3 | 4,55% | 94,22% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 18,8 | 0,75% | 0,75% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,1% |
| **Arenas :** | 19,9% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | **NL** |
| **Limite Plástico :** | **NP** |
| **Índice de Plasticidad :** | **0** |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

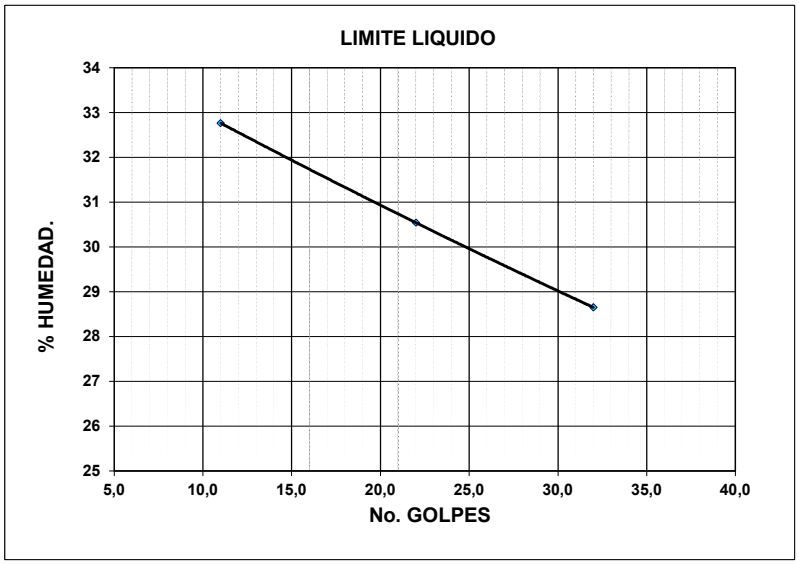
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2512 | **Peso Final** | 2367 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 236 | 9,4 | 9,4 | 90,6 |
| **3/8"** | 230,1 | 9,2 | 18,6 | 81,4 |
| **N°4** | 548,1 | 21,8 | 40,4 | 59,6 |
| **N°10** | 398,9 | 15,9 | 56,3 | 43,7 |
| **N°40** | 599,4 | 23,9 | 80,1 | 19,9 |
| **N°80** | 239,9 | 9,6 | 89,7 | 10,3 |
| **Nº 200** | 114,3 | 4,6 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 18,8 | 0,7 | 95,0 | 5,0 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 389,2 | 387,9 | | | | |
| F (g) | 154,1 | 152,8 | | | | |
| %U | 46,9% | 47,4% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **47,1%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 25/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1105,4 | 1056,2 | 49,2 | 49,2 | 97,8 | 63,7 | 6233 |
| 1/2" | 3/8" | 628,7 | 598,3 | 30,4 | 30,4 | 97,6 | 36,3 | 3538 |
| TOTAL | | 1734,1 | | | | | 100,0 | 9770 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,7

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1105,4 | 1006,2 | 49,2 | 99,2 | 93,3 | 63,7 | 5944 |
| 1/2" | 3/8" | 628,7 | 567,3 | 30,4 | 61,4 | 92,7 | 36,3 | 3359 |
| TOTAL | | 1734,1 | | | | | 100,0 | 9303 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,0

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | miércoles, 27 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 27 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

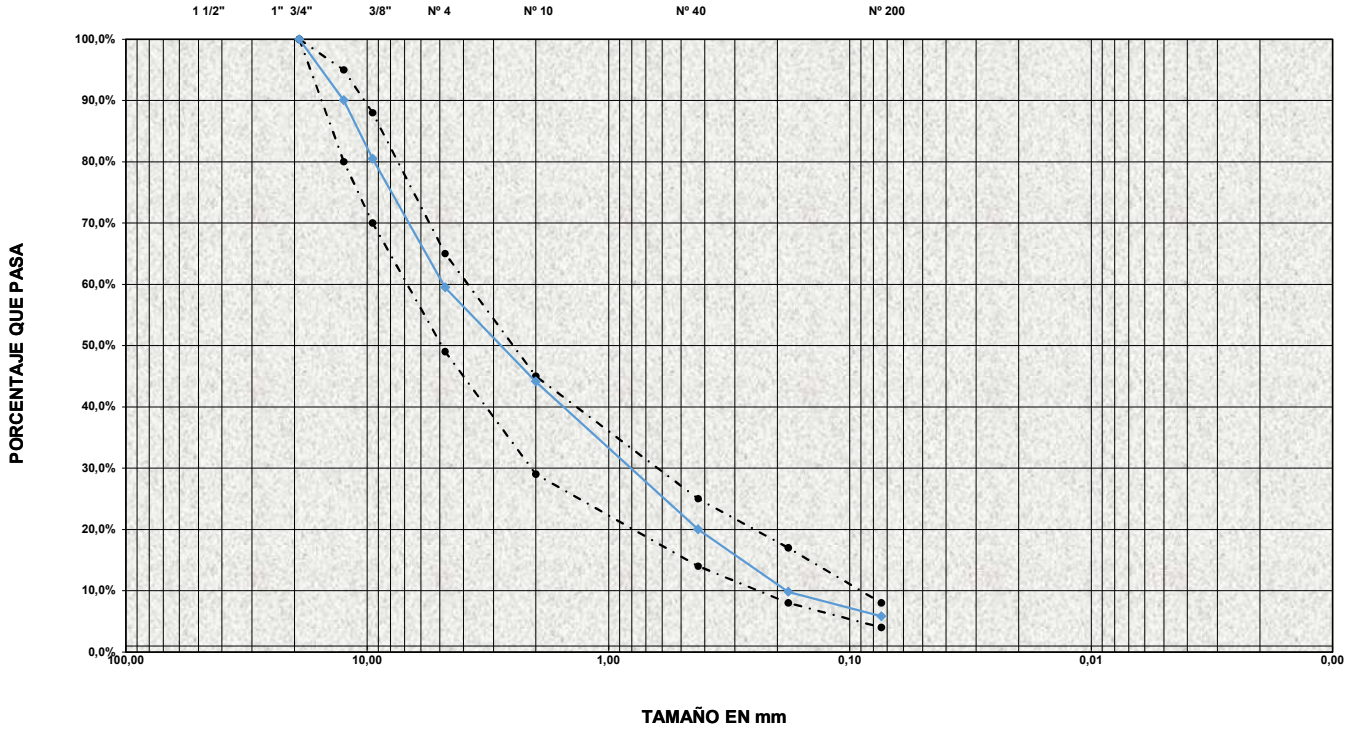
| **Peso inicial:** | | 2520,7 | **Peso final:** | | 2374 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 250,9 | 9,95% | 9,95% | 90,0% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 240,7 | 9,55% | 19,50% | 80,5% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 529,8 | 21,02% | 40,52% | 59,5% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 386,7 | 15,34% | 55,86% | 44,1% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 608,7 | 24,15% | 80,01% | 20,0% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 256 | 10,16% | 90,17% | 9,8% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 101,1 | 4,01% | 94,18% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 16,6 | 0,66% | 0,66% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,0% |
| **Arenas :** | 20,0% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | **NL** |
| **Limite Plástico :** | **NP** |
| **Índice de Plasticidad :** | **0** |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 27 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 27 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

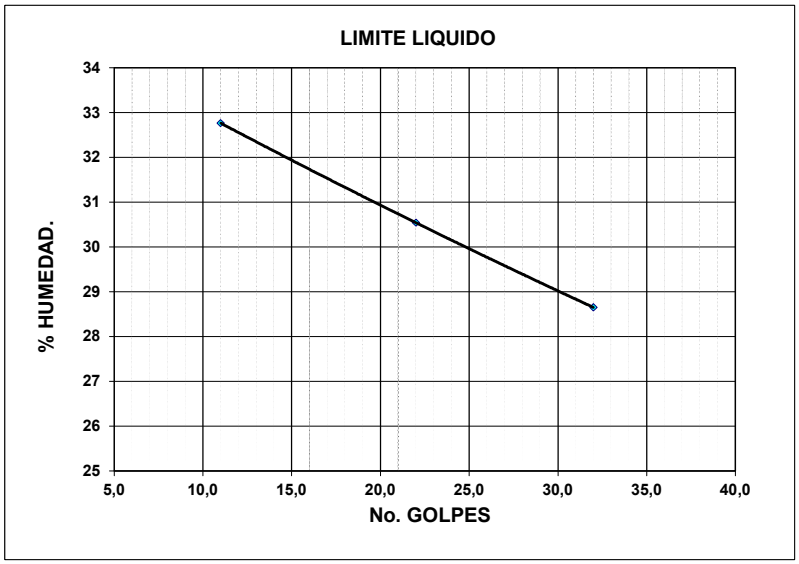
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2521 | **Peso Final** | 2374 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 250,9 | 10,0 | 10,0 | 90,0 |
| **3/8"** | 240,7 | 9,5 | 19,5 | 80,5 |
| **N°4** | 529,8 | 21,0 | 40,5 | 59,5 |
| **N°10** | 386,7 | 15,3 | 55,9 | 44,1 |
| **N°40** | 608,7 | 24,1 | 80,0 | 20,0 |
| **N°80** | 256 | 10,2 | 90,2 | 9,8 |
| **Nº 200** | 101,1 | 4,0 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 16,6 | 0,7 | 94,8 | 5,2 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 27 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 27 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| MUESTRA PARA ENSAYO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| CÁLCULO DEL ENSAYO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 375,6 | 374,9 | | | | |
| **F (g)** | 140,5 | 139,8 | | | | |
| **%U** | 51,6% | 51,8% | | | | |

| RESULTADOS. | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **51,7%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 27/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 27 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1344,2 | 1307,3 | 36,9 | 36,9 | 98,6 | 61,9 | 6108 |
| 1/2" | 3/8" | 826,3 | 803,9 | 22,4 | 22,4 | 98,6 | 38,1 | 3755 |
| TOTAL | | 2170,5 | | | | | 100,0 | 9863 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,6

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1344,2 | 1260,3 | 36,9 | 83,9 | 95,1 | 61,9 | 5891 |
| 1/2" | 3/8" | 826,3 | 781,9 | 22,4 | 44,4 | 96,0 | 38,1 | 3654 |
| TOTAL | | 2170,5 | | | | | 100,0 | 9545 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 95,5

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**

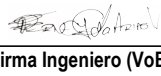


**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | viernes, 29 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 29 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

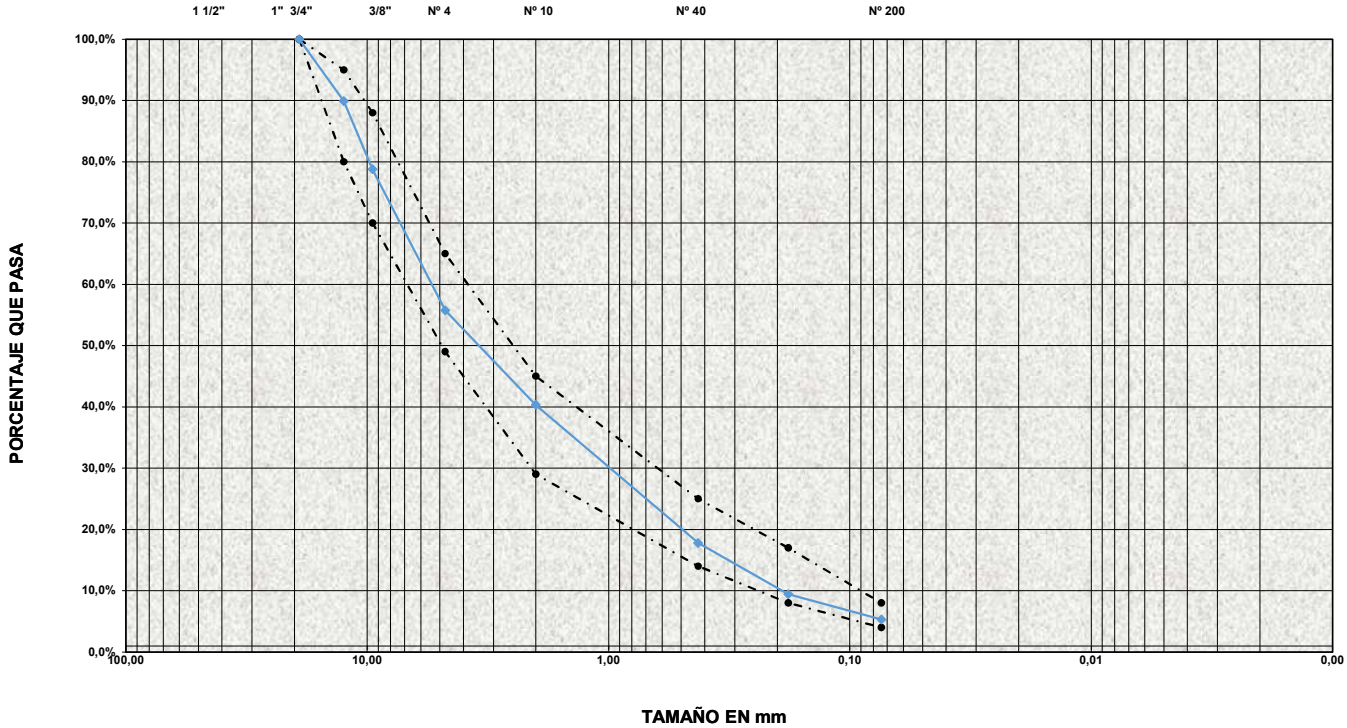
| **Peso inicial:** | | 2406,2 | **Peso final:** | | 2279 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 242,9 | 10,09% | 10,09% | 89,9% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 268,1 | 11,14% | 21,24% | 78,8% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 553,1 | 22,99% | 44,22% | 55,8% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 371,9 | 15,46% | 59,68% | 40,3% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 542,1 | 22,53% | 82,21% | 17,8% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 201,1 | 8,36% | 90,57% | 9,4% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 99,6 | 4,14% | 94,71% | 5,3% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 19,0 | 0,79% | 0,79% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 82,2% |
| **Arenas :** | 17,8% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 29 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 29 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

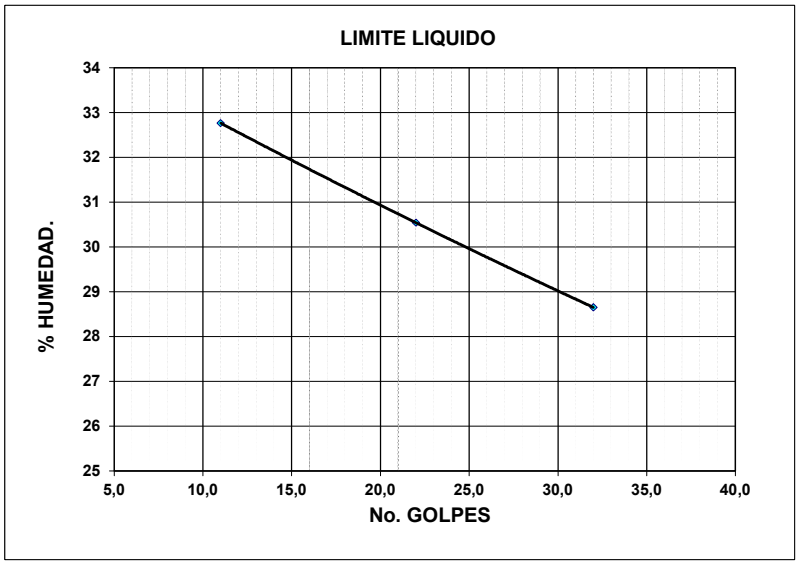
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2406 | **Peso Final** | 2279 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 242,9 | 10,1 | 10,1 | 89,9 |
| **3/8"** | 268,1 | 11,1 | 21,2 | 78,8 |
| **N°4** | 553,1 | 23,0 | 44,2 | 55,8 |
| **N°10** | 371,9 | 15,5 | 59,7 | 40,3 |
| **N°40** | 542,1 | 22,5 | 82,2 | 17,8 |
| **N°80** | 201,1 | 8,4 | 90,6 | 9,4 |
| **Nº 200** | 99,6 | 4,1 | 94,7 | 5,3 |
| | | | | |
| **FONDO** | 19 | 0,8 | 95,5 | 4,5 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS**<br>**NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022** | **Código: F-EO-047**<br>**Versión:003**<br>**Fecha: 30/04/2025**<br>**Página 1 de 1** |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 29 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 29 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| **MUESTRA PARA ENSAYO** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| **CÁLCULO DEL ENSAYO** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 383,2 | 384,7 | | | | |
| **F (g)** | 148,1 | 149,6 | | | | |
| **%U** | 49,0% | 48,5% | | | | |

| **RESULTADOS.** | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **48,7%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 29/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 29 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1024,7 | 982,8 | 41,9 | 41,9 | 98,0 | 65,7 | 6440 |
| 1/2" | 3/8" | 534,0 | 509,4 | 24,6 | 24,6 | 97,7 | 34,3 | 3347 |
| TOTAL | | 1558,7 | | | | | 100,0 | 9787 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,9

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1024,7 | 942,8 | 41,9 | 81,9 | 94,1 | 65,7 | 6183 |
| 1/2" | 3/8" | 534,0 | 493,4 | 24,6 | 40,6 | 94,7 | 34,3 | 3244 |
| TOTAL | | 1558,7 | | | | | 100,0 | 9427 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 94,3

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | sábado, 30 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | sábado, 30 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

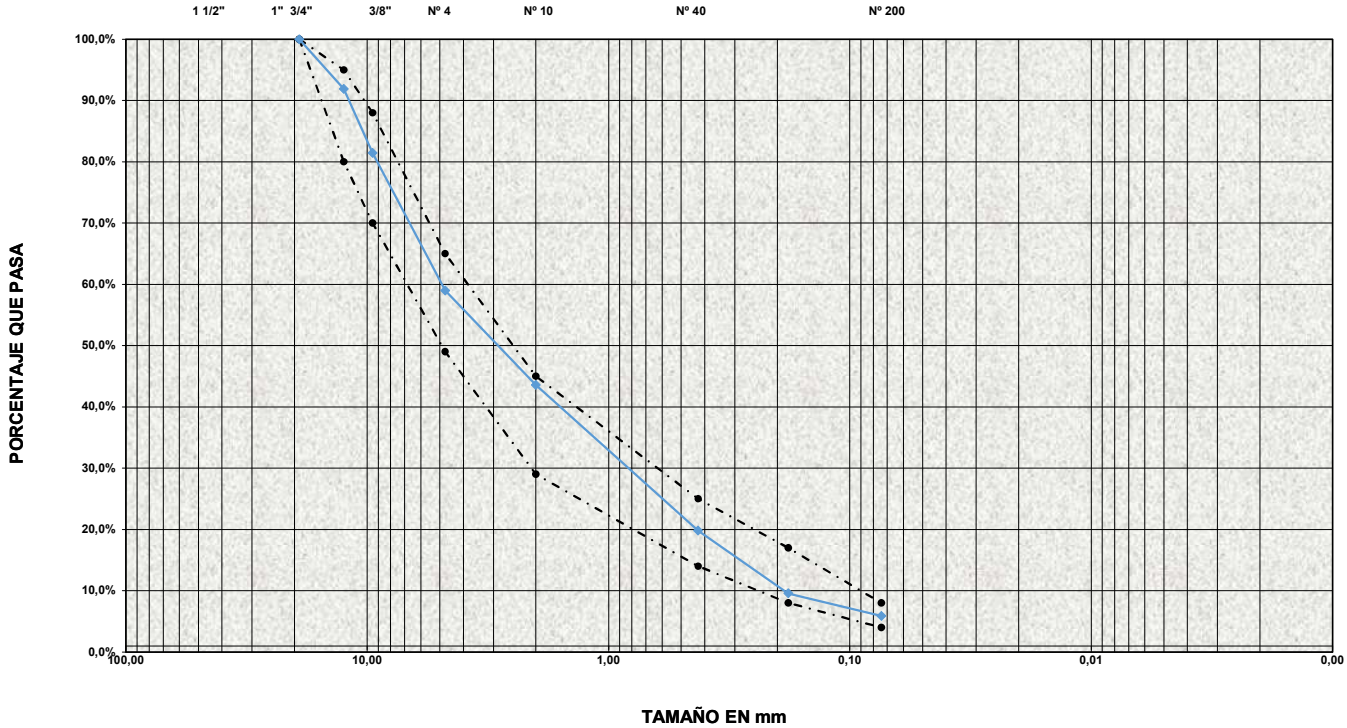
| **Peso inicial:** | | 2407,9 | **Peso final:** | | 2266 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 195,1 | 8,10% | 8,10% | 91,9% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 251,5 | 10,44% | 18,55% | 81,5% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 541,1 | 22,47% | 41,02% | 59,0% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 370,3 | 15,38% | 56,40% | 43,6% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 573,1 | 23,80% | 80,20% | 19,8% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 246,4 | 10,23% | 90,43% | 9,6% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 88,9 | 3,69% | 94,12% | 5,9% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 19,1 | 0,79% | 0,79% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,2% |
| **Arenas :** | 19,8% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 30 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 30 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

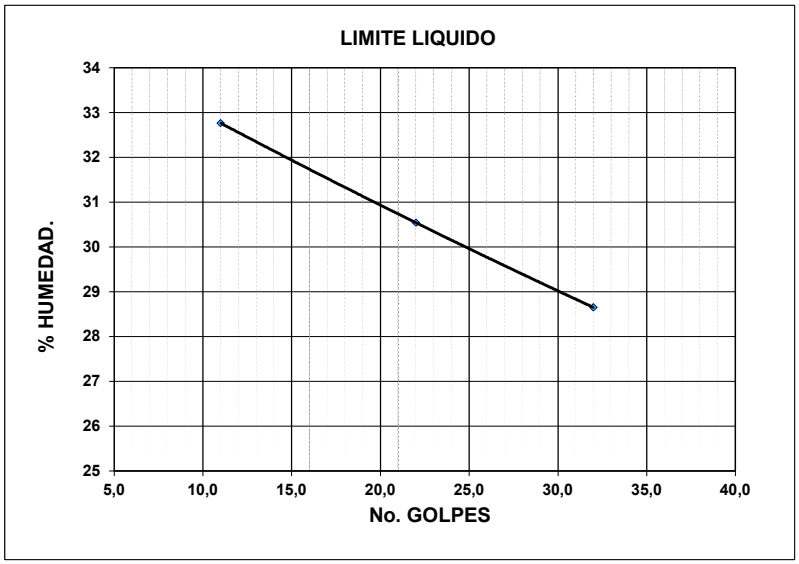
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2408 | **Peso Final** | | 2266 |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 195,1 | 8,1 | 8,1 | 91,9 |
| **3/8"** | 251,5 | 10,4 | 18,5 | 81,5 |
| **N°4** | 541,1 | 22,5 | 41,0 | 59,0 |
| **N°10** | 370,3 | 15,4 | 56,4 | 43,6 |
| **N°40** | 573,1 | 23,8 | 80,2 | 19,8 |
| **N°80** | 246,4 | 10,2 | 90,4 | 9,6 |
| **Nº 200** | 88,9 | 3,7 | 94,1 | 5,9 |
| | | | | |
| **FONDO** | 19,1 | 0,8 | 94,9 | 5,1 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 30 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 30 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| **MUESTRA PARA ENSAYO** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| **CÁLCULO DEL ENSAYO** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 376,2 | 375,3 | | | | |
| **F (g)** | 141,1 | 140,2 | | | | |
| **%U** | 51,4% | 51,7% | | | | |

| **RESULTADOS.** | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **51,5%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 30/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | sábado, 30 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1513,5 | 1456,8 | 56,7 | 56,7 | 98,1 | 64,3 | 6306 |
| 1/2" | 3/8" | 841,7 | 802,4 | 39,3 | 39,3 | 97,7 | 35,7 | 3490 |
| TOTAL | | 2355,2 | | | | | 100,0 | 9796 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,0

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1513,5 | 1386,8 | 56,7 | 126,7 | 93,5 | 64,3 | 6009 |
| 1/2" | 3/8" | 841,7 | 770,4 | 39,3 | 71,3 | 93,9 | 35,7 | 3354 |
| TOTAL | | 2355,2 | | | | | 100,0 | 9363 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,6

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | lunes, 4 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 4 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

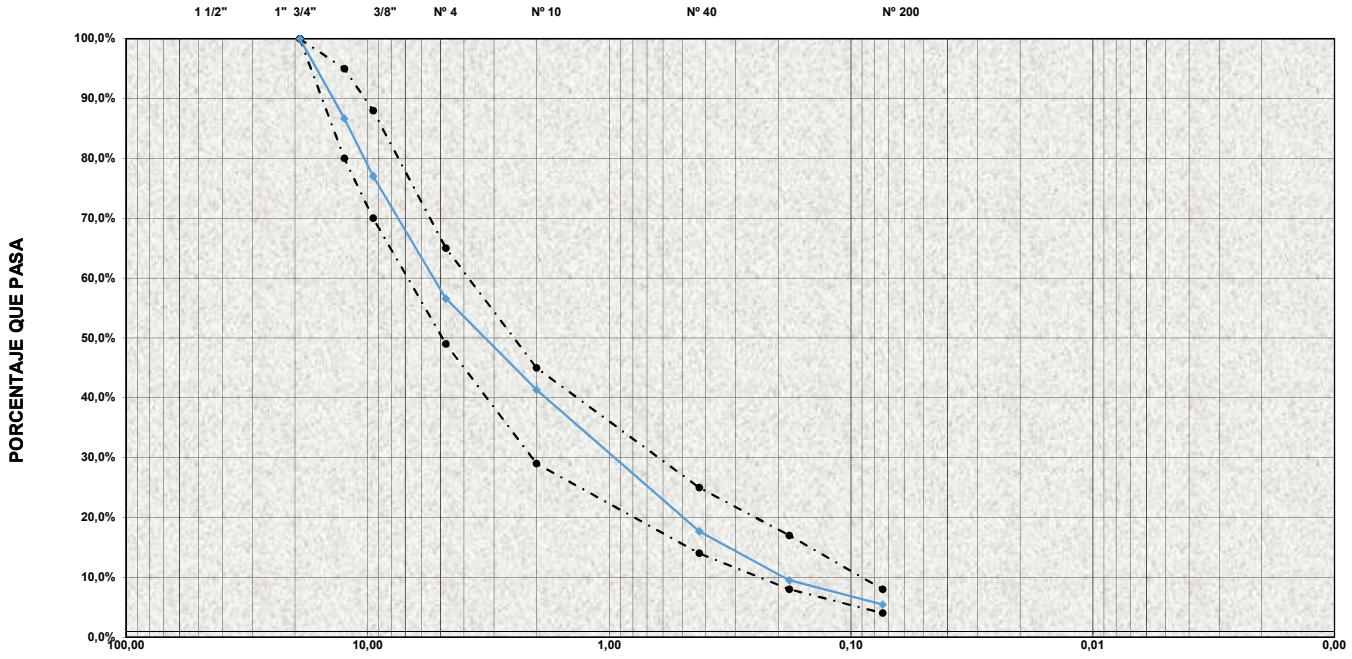
| Peso inicial: | | 2055,3 | Peso final: | | 1944 | ESPEC. INVIAS 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAMIZ | ABERT. | | % RETENIDO | % RET. ACUMU. | % QUE PASA | Articulo 450 - mdc - 19 Mínimo | Máximo |
| 3/4" | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| 1/2" | 12,50 | 274,3 | 13,35% | 13,35% | 86,7% | 80% | 95% |
| 3/8" | 9,50 | 198 | 9,63% | 22,98% | 77,0% | 70% | 88% |
| Nº 4 | 4,75 | 420,6 | 20,46% | 43,44% | 56,6% | 49% | 65% |
| Nº 10 | 2,00 | 313,3 | 15,24% | 58,69% | 41,3% | 29% | 45% |
| Nº 40 | 0,43 | 486 | 23,65% | 82,33% | 17,7% | 14% | 25% |
| Nº 80 | 0,18 | 168 | 8,17% | 90,51% | 9,5% | 8% | 17% |
| Nº 200 | 0,074 | 83,4 | 4,06% | 94,57% | 5,4% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| FONDO | | 8,1 | 0,39% | 0,39% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 82,3% |
| **Arenas :** | 17,7% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**
**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**
**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 4 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 4 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

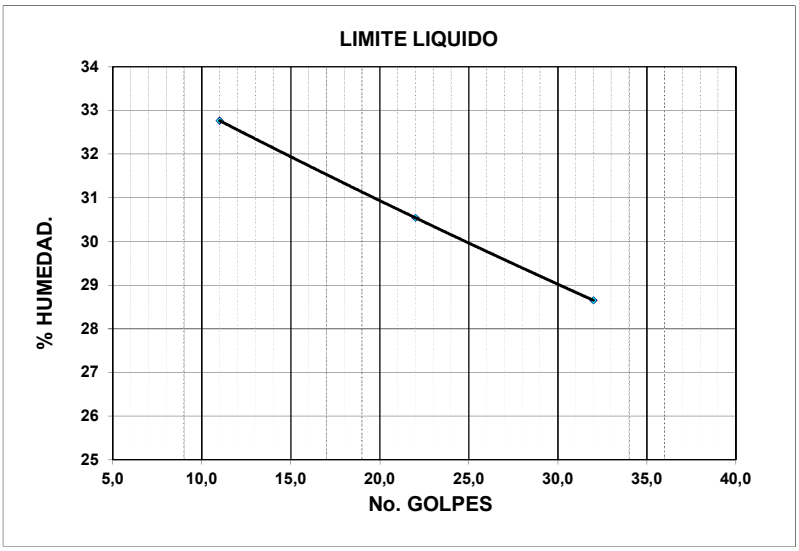
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| | | |
|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2055 | **Peso Final** | 1944 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 274,3 | 13,3 | 13,3 | 86,7 |
| **3/8"** | 198 | 9,6 | 23,0 | 77,0 |
| **N°4** | 420,6 | 20,5 | 43,4 | 56,6 |
| **N°10** | 313,3 | 15,2 | 58,7 | 41,3 |
| **N°40** | 486 | 23,6 | 82,3 | 17,7 |
| **N°80** | 168 | 8,2 | 90,5 | 9,5 |
| **Nº 200** | 83,4 | 4,1 | 94,6 | 5,4 |
| | | | | |
| **FONDO** | 8,1 | 0,4 | 95,0 | 5,0 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS

**NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-047**
**Versión:003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 4 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 4 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 377,2 | 377,0 | | | | |
| **F (g)** | 142,1 | 141,9 | | | | |
| **%U** | 51,1% | 51,1% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **51,1%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 4/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 4 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1304,2 | 1278,6 | 25,6 | 25,6 | 99,0 | 64,2 | 6355 |
| 1/2" | 3/8" | 727,9 | 712,6 | 15,3 | 15,3 | 98,9 | 35,8 | 3544 |
| TOTAL | | 2032,1 | | | | | 100,0 | 9899 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 99,0

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1304,2 | 1242,3 | 25,6 | 61,9 | 96,2 | 64,2 | 6176 |
| 1/2" | 3/8" | 727,9 | 699,4 | 15,3 | 28,5 | 97,1 | 35,8 | 3479 |
| TOTAL | | 2032,1 | | | | | 100,0 | 9656 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 96,6

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | martes, 5 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 5 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

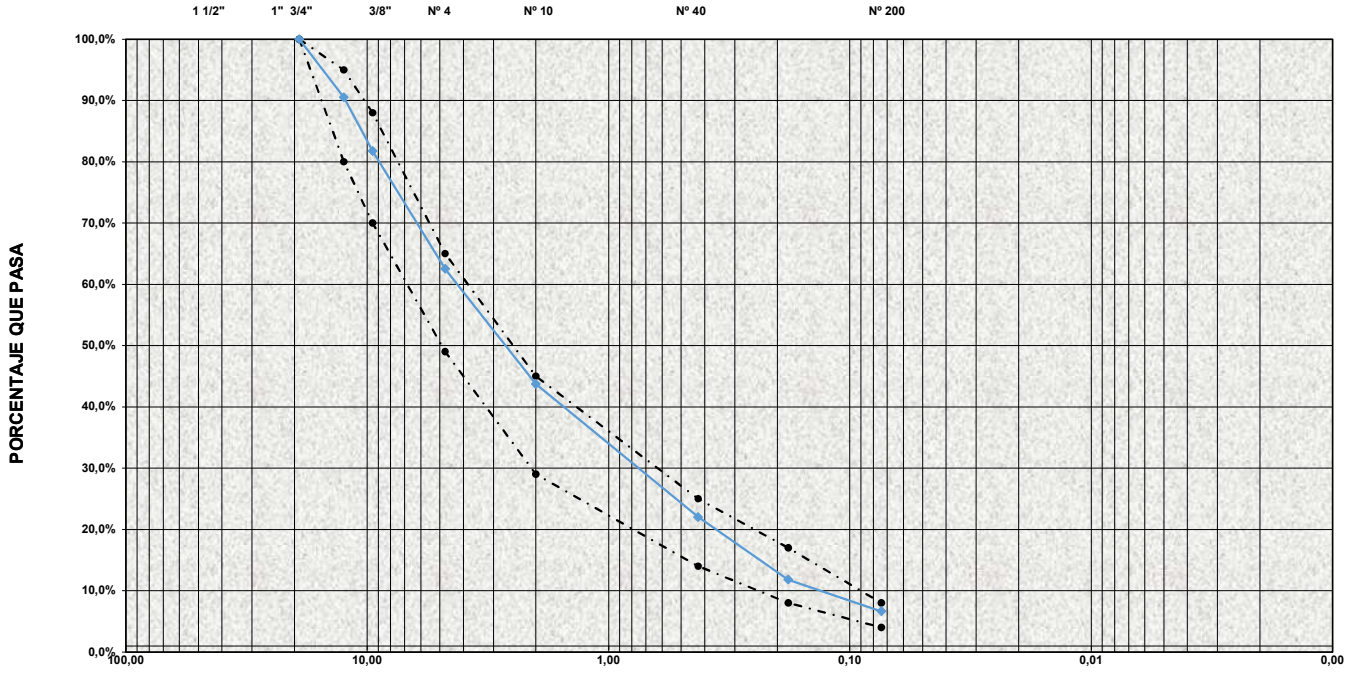
| **Peso inicial:** | | 2265,8 | **Peso final:** | | 2115 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 214,6 | 9,47% | 9,47% | 90,5% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 198,2 | 8,75% | 18,22% | 81,8% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 436,4 | 19,26% | 37,48% | 62,5% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 425,2 | 18,77% | 56,25% | 43,8% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 492,4 | 21,73% | 77,98% | 22,0% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 231,6 | 10,22% | 88,20% | 11,8% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 116,9 | 5,16% | 93,36% | 6,6% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 14,1 | 0,62% | 0,62% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 78,0% |
| **Arenas :** | 22,0% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | **NL** |
| **Limite Plástico :** | **NP** |
| **Índice de Plasticidad :** | **0** |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 5 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 5 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

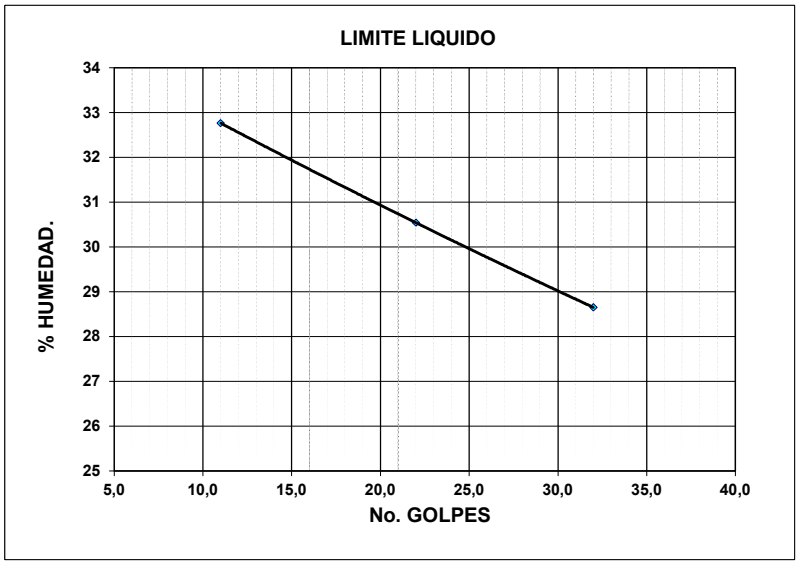
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2266 | **Peso Final** | 2115 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 214,6 | 9,5 | 9,5 | 90,5 |
| **3/8"** | 198,2 | 8,7 | 18,2 | 81,8 |
| **N°4** | 436,4 | 19,3 | 37,5 | 62,5 |
| **N°10** | 425,2 | 18,8 | 56,2 | 43,8 |
| **N°40** | 492,4 | 21,7 | 78,0 | 22,0 |
| **N°80** | 231,6 | 10,2 | 88,2 | 11,8 |
| **Nº 200** | 116,9 | 5,2 | 93,4 | 6,6 |
| | | | | |
| **FONDO** | 14,1 | 0,6 | 94,0 | 6,0 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 5 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 5 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 376,5 | 375,9 | | | | |
| F (g) | 141,4 | 140,8 | | | | |
| %U | 51,3% | 51,5% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **51,4%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 5/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | martes, 5 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1358,9 | 1318,2 | 40,7 | 40,7 | 98,5 | 63,4 | 6250 |
| 1/2" | 3/8" | 782,8 | 754,6 | 28,2 | 28,2 | 98,2 | 36,6 | 3589 |
| TOTAL | | 2141,7 | | | | | 100,0 | 9839 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,4

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1358,9 | 1273,2 | 40,7 | 85,7 | 95,2 | 63,4 | 6040 |
| 1/2" | 3/8" | 782,8 | 729,6 | 28,2 | 53,2 | 95,0 | 36,6 | 3472 |
| TOTAL | | 2141,7 | | | | | 100,0 | 9512 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 95,1

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**

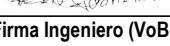


**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

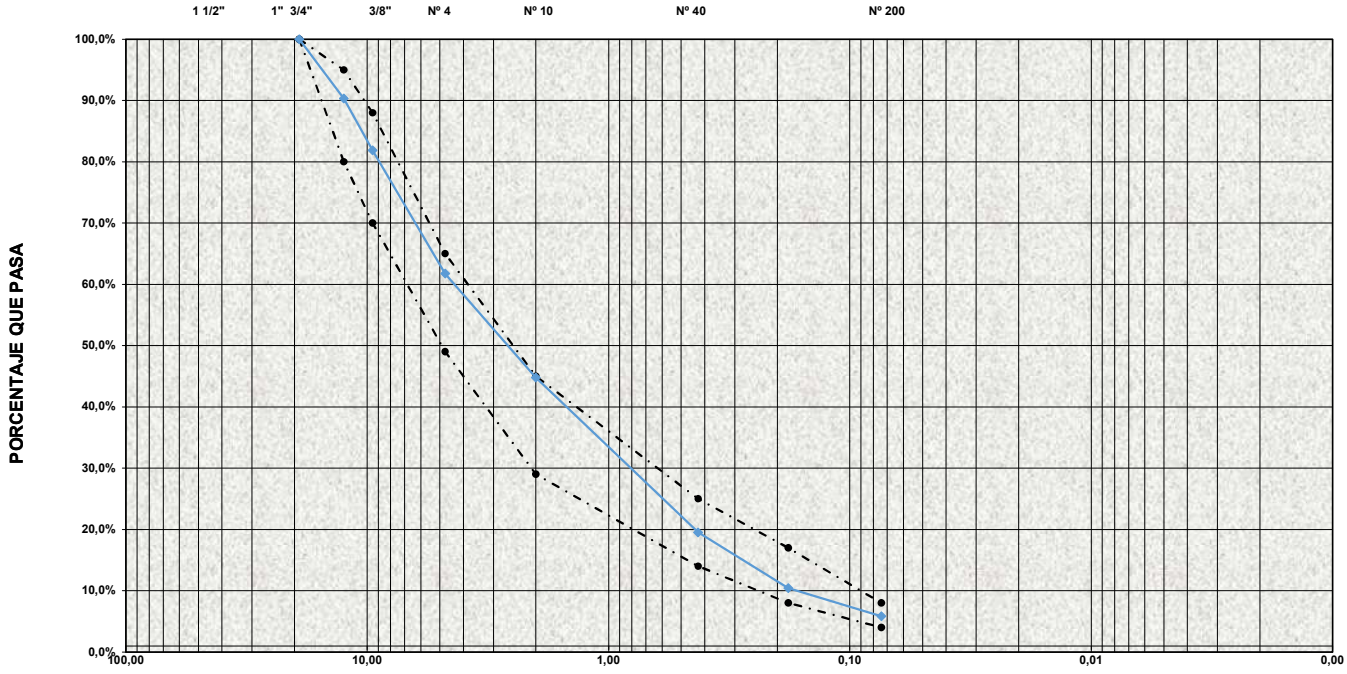
| **Peso inicial:** | | 2159,1 | **Peso final:** | | 2034 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 208,5 | 9,66% | 9,66% | 90,3% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 182,4 | 8,45% | 18,10% | 81,9% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 435,1 | 20,15% | 38,26% | 61,7% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 366,7 | 16,98% | 55,24% | 44,8% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 545,5 | 25,27% | 80,51% | 19,5% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 195,4 | 9,05% | 89,56% | 10,4% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 100 | 4,63% | 94,19% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 23,6 | 1,09% | 1,09% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,5% |
| **Arenas :** | 19,5% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **EJECUTO:** | SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista)** | **APROBO:** | FERNEY EDUARDO ARIAS<br>**Nombre Ingeniero**<br>**Firma Ingeniero (VoBo)** |

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

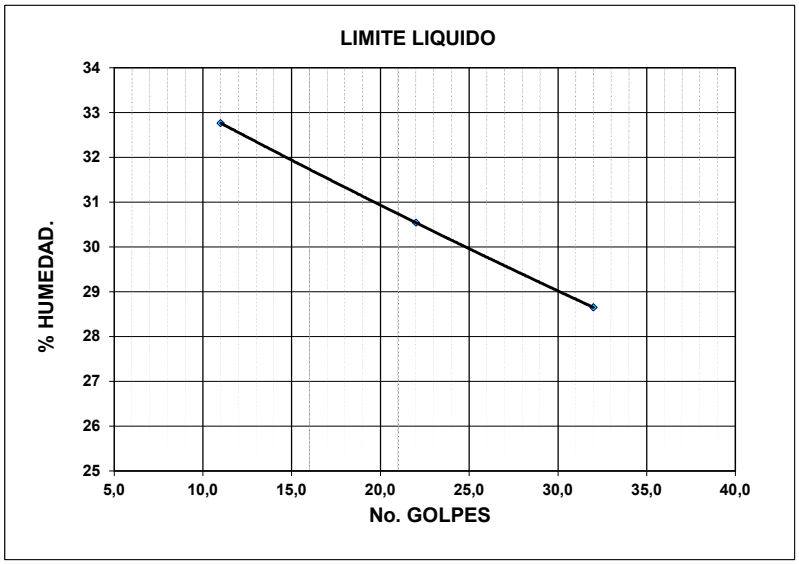
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2159 | **Peso Final** | 2034 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 208,5 | 9,7 | 9,7 | 90,3 |
| **3/8"** | 182,4 | 8,4 | 18,1 | 81,9 |
| **N°4** | 435,1 | 20,2 | 38,3 | 61,7 |
| **N°10** | 366,7 | 17,0 | 55,2 | 44,8 |
| **N°40** | 545,5 | 25,3 | 80,5 | 19,5 |
| **N°80** | 195,4 | 9,1 | 89,6 | 10,4 |
| **Nº 200** | 100 | 4,6 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 23,6 | 1,1 | 95,3 | 4,7 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 15 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 381,4 | 379,6 | | | | |
| F (g) | 146,3 | 144,5 | | | | |
| %U | 49,6% | 50,2% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **49,9%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 15/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | viernes, 15 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1527,9 | 1456,7 | 71,2 | 71,2 | 97,7 | 61,1 | 5969 |
| 1/2" | 3/8" | 972,0 | 915,2 | 56,8 | 56,8 | 97,1 | 38,9 | 3775 |
| TOTAL | | 2499,9 | | | | | 100,0 | 9744 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,4

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1527,9 | 1391,7 | 71,2 | 136,2 | 93,4 | 61,1 | 5709 |
| 1/2" | 3/8" | 972,0 | 880,2 | 56,8 | 91,8 | 93,5 | 38,9 | 3635 |
| TOTAL | | 2499,9 | | | | | 100,0 | 9344 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,4

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

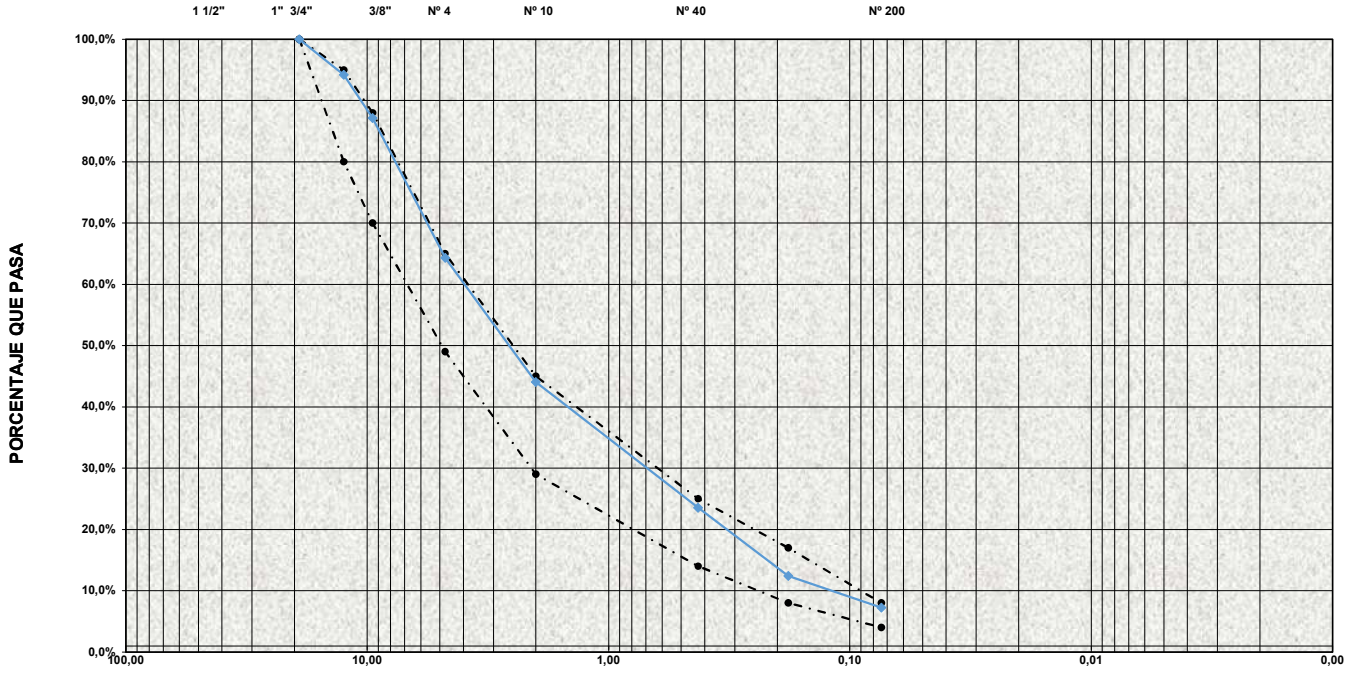
| **Peso inicial:** | | 2325,4 | **Peso final:** | | 2157 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 134,9 | 5,80% | 5,80% | 94,2% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 164 | 7,05% | 12,85% | 87,1% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 531,1 | 22,84% | 35,69% | 64,3% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 471,5 | 20,28% | 55,97% | 44,0% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 476,2 | 20,48% | 76,45% | 23,6% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 258,7 | 11,12% | 87,57% | 12,4% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 120,5 | 5,18% | 92,75% | 7,2% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 12,3 | 0,53% | 0,53% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 76,4% |
| **Arenas :** | 23,6% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

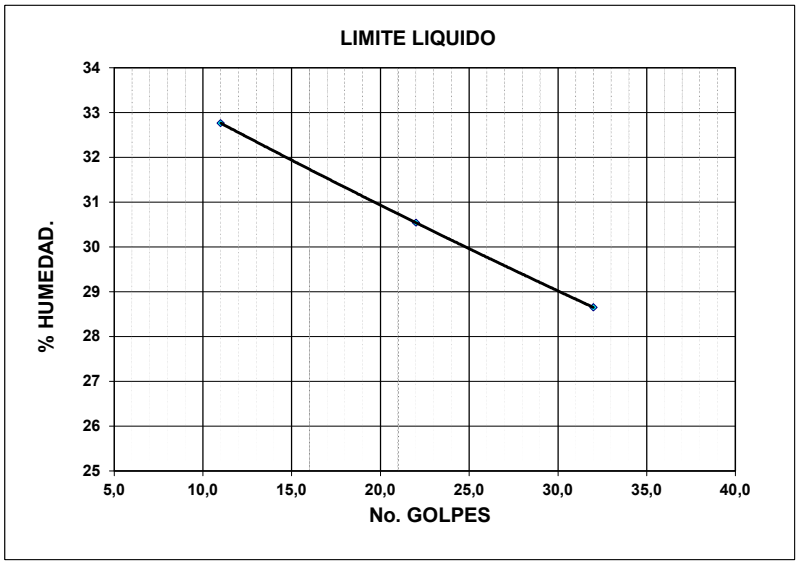
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2325 | **Peso Final** | | 2157 |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 134,9 | 5,8 | 5,8 | 94,2 |
| **3/8"** | 164 | 7,1 | 12,9 | 87,1 |
| **N°4** | 531,1 | 22,8 | 35,7 | 64,3 |
| **N°10** | 471,5 | 20,3 | 56,0 | 44,0 |
| **N°40** | 476,2 | 20,5 | 76,4 | 23,6 |
| **N°80** | 258,7 | 11,1 | 87,6 | 12,4 |
| **Nº 200** | 120,5 | 5,2 | 92,8 | 7,2 |
| | | | | |
| **FONDO** | 12,3 | 0,5 | 93,3 | 6,7 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 6 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

| MUESTRA PARA ENSAYO | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MÉTODO DE PRUEBA** | | **PASA** | **Nº 4** | **Nº 8** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** |
| | | **RETIENE** | **-** | **Nº 16** | **Nº 30** | **Nº 50** | **Nº 100** |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| **MASA TOTAL (g)** | | | 190,0 | | | | |
| **valor de las gravedades especificas G:** | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

| CÁLCULO DEL ENSAYO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **$U_S$** | **$U_S$** | | | | |
| **METODO DE PRUEBA B Um=** | | | **$U_1$** | **$U_2$** | **$U_3$** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | | | | | | **$U_R$** |
| **$M_1$ (g)** | 235,1 | 235,1 | | | | |
| **V ($cm^3$)** | 107,5 | 107,5 | | | | |
| **$M_2$ (g)** | 377,7 | 378,2 | | | | |
| **F (g)** | 142,6 | 143,1 | | | | |
| **%U** | 50,9% | 50,7% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| **METODO DE PRUEBA A Us=** | **50,8%** |
| **METODO DE PRUEBA B $U_m$=** | |
| **METODO DE PRUEBA C Ur=** | |

| | |
|---|---|
| **$M_1$ (g)** | PESO DEL CILINDRO |
| **V ($cm^3$)** | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| **$M_2$ (g)** | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| **F** | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| **G** | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| **%U** | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| **U (%)** | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 6/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | miércoles, 6 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1230,1 | 1198,4 | 31,7 | 31,7 | 98,7 | 63,5 | 6269 |
| 1/2" | 3/8" | 706,7 | 687,3 | 19,4 | 19,4 | 98,6 | 36,5 | 3599 |
| TOTAL | | 1936,8 | | | | | 100,0 | 9868 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,7

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1230,1 | 1158,4 | 31,7 | 71,7 | 95,5 | 63,5 | 6063 |
| 1/2" | 3/8" | 706,7 | 669,3 | 19,4 | 37,4 | 96,1 | 36,5 | 3506 |
| TOTAL | | 1936,8 | | | | | 100,0 | 9569 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 95,7

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

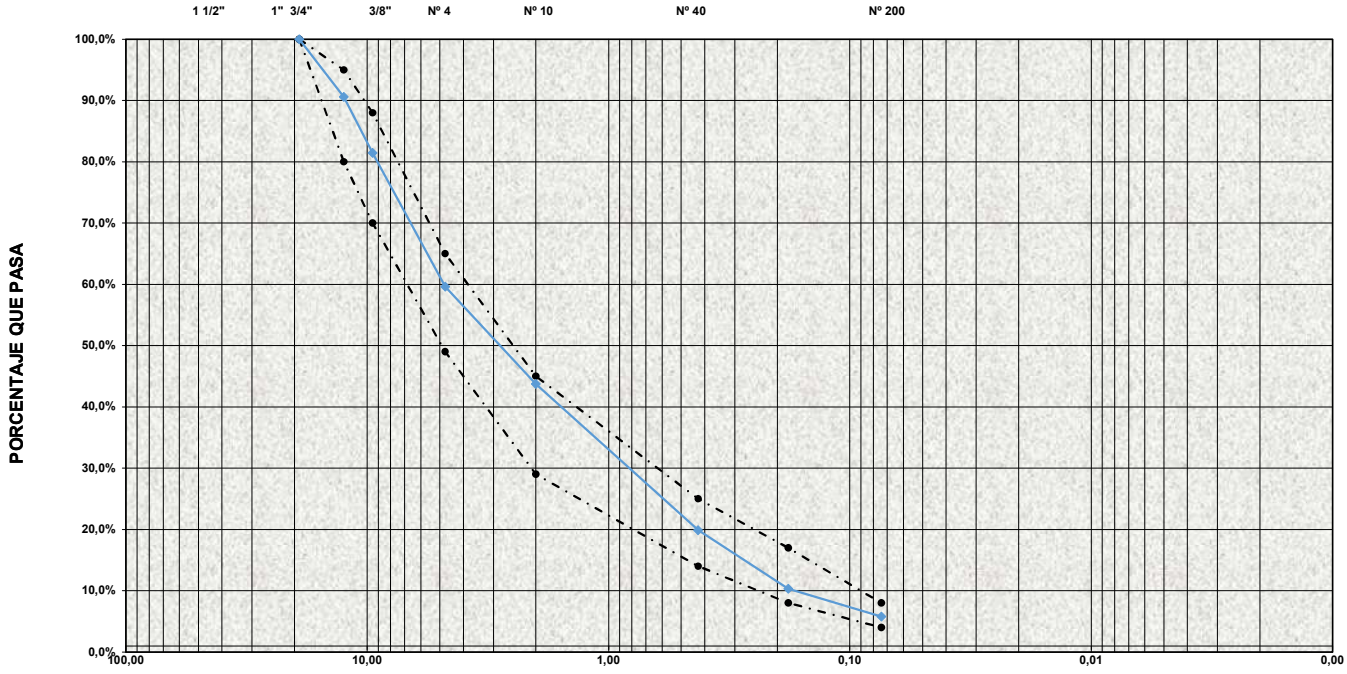
| **Peso inicial:** | | 2512,0 | **Peso final:** | | 2367 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 236 | 9,39% | 9,39% | 90,6% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 230,1 | 9,16% | 18,55% | 81,4% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 548,1 | 21,82% | 40,37% | 59,6% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 398,9 | 15,88% | 56,25% | 43,7% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 599,4 | 23,86% | 80,12% | 19,9% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 239,9 | 9,55% | 89,67% | 10,3% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 114,3 | 4,55% | 94,22% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 18,8 | 0,75% | 0,75% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,1% |
| **Arenas :** | 19,9% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | **NL** |
| **Limite Plástico :** | **NP** |
| **Índice de Plasticidad :** | **0** |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**

**Código: F-EO-056**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

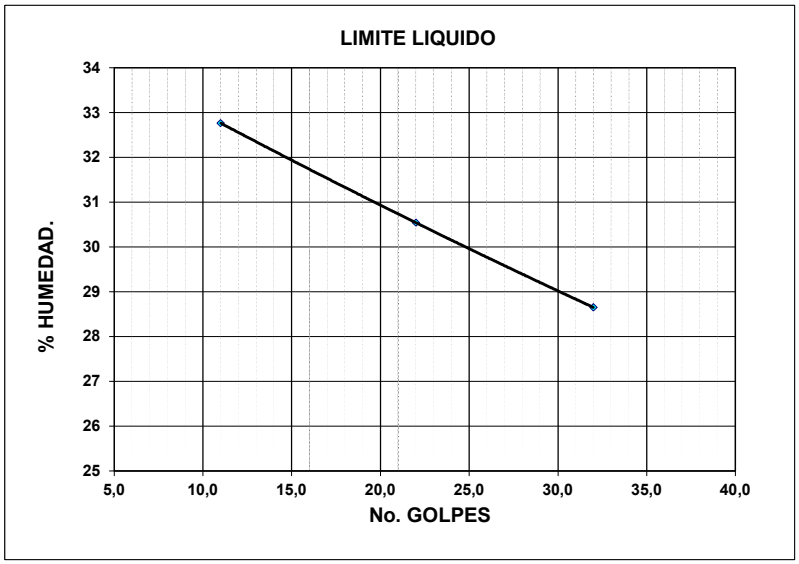
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2512 | **Peso Final** | 2367 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 236 | 9,4 | 9,4 | 90,6 |
| **3/8"** | 230,1 | 9,2 | 18,6 | 81,4 |
| **N°4** | 548,1 | 21,8 | 40,4 | 59,6 |
| **N°10** | 398,9 | 15,9 | 56,3 | 43,7 |
| **N°40** | 599,4 | 23,9 | 80,1 | 19,9 |
| **N°80** | 239,9 | 9,6 | 89,7 | 10,3 |
| **Nº 200** | 114,3 | 4,6 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 18,8 | 0,7 | 95,0 | 5,0 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 25 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 389,2 | 387,9 | | | | |
| F (g) | 154,1 | 152,8 | | | | |
| %U | 46,9% | 47,4% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **47,1%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 25/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | lunes, 25 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1105,4 | 1056,2 | 49,2 | 49,2 | 97,8 | 63,7 | 6233 |
| 1/2" | 3/8" | 628,7 | 598,3 | 30,4 | 30,4 | 97,6 | 36,3 | 3538 |
| TOTAL | | 1734,1 | | | | | 100,0 | 9770 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 97,7

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1105,4 | 1006,2 | 49,2 | 99,2 | 93,3 | 63,7 | 5944 |
| 1/2" | 3/8" | 628,7 | 567,3 | 30,4 | 61,4 | 92,7 | 36,3 | 3359 |
| TOTAL | | 1734,1 | | | | | 100,0 | 9303 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,0

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**
**Página 1 de 1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

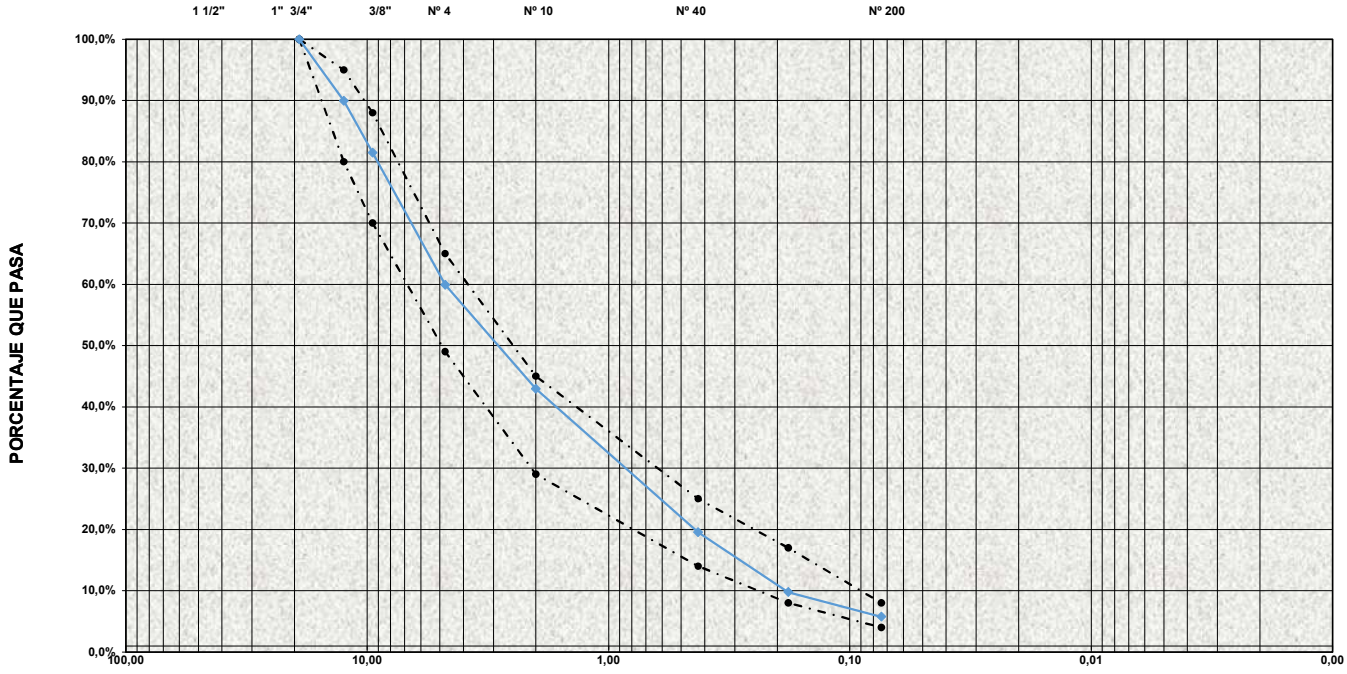
| Peso inicial: | | 2139,1 | Peso final: | | 2016 | ESPEC. INVIAS 2022 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAMIZ | ABERT. | | % RETENIDO | % RET. ACUMU. | % QUE PASA | Articulo 450 - mdc - 19 Mínimo | Máximo |
| 3/4" | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| 1/2" | 12,50 | 214,8 | 10,04% | 10,04% | 90,0% | 80% | 95% |
| 3/8" | 9,50 | 180,8 | 8,45% | 18,49% | 81,5% | 70% | 88% |
| Nº 4 | 4,75 | 461,2 | 21,56% | 40,05% | 59,9% | 49% | 65% |
| Nº 10 | 2,00 | 363,1 | 16,97% | 57,03% | 43,0% | 29% | 45% |
| Nº 40 | 0,43 | 501,5 | 23,44% | 80,47% | 19,5% | 14% | 25% |
| Nº 80 | 0,18 | 208,9 | 9,77% | 90,24% | 9,8% | 8% | 17% |
| Nº 200 | 0,074 | 85,8 | 4,01% | 94,25% | 5,8% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| FONDO | | 7,5 | 0,35% | 0,35% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,5% |
| **Arenas :** | 19,5% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

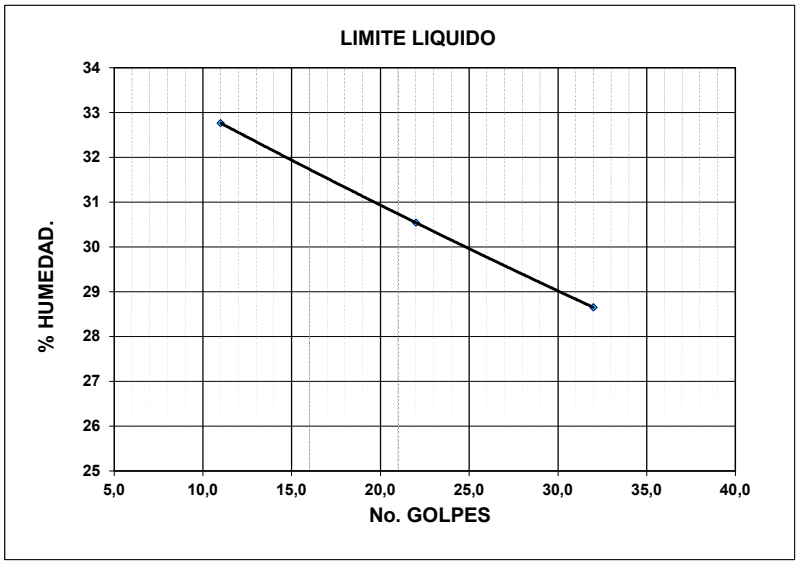
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2139 | **Peso Final** | 2016 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 214,8 | 10,0 | 10,0 | 90,0 |
| **3/8"** | 180,8 | 8,5 | 18,5 | 81,5 |
| **N°4** | 461,2 | 21,6 | 40,1 | 59,9 |
| **N°10** | 363,1 | 17,0 | 57,0 | 43,0 |
| **N°40** | 501,5 | 23,4 | 80,5 | 19,5 |
| **N°80** | 208,9 | 9,8 | 90,2 | 9,8 |
| **Nº 200** | 85,8 | 4,0 | 94,2 | 5,8 |
| | | | | |
| **FONDO** | 7,5 | 0,4 | 94,6 | 5,4 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 7 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 375,6 | 374,8 | | | | |
| F (g) | 140,5 | 139,7 | | | | |
| %U | 51,6% | 51,9% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | 51,7% |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |

| KMA Construcciones | INFORME DE RESULTADOS DE PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS NORMA I.N.V. E-227-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | CODIGO: F-EO-049 |
|---|---|---|
| | | VERSION: 003 |
| | | FECHA: 30/04/2025 |
| | | PÁGINA 1 DE 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA:** | 7/05/2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | jueves, 7 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **REGISTRO:** | |

## PARTICULAS CON UNA (1) CARA FRACTURADA

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1461,5 | 1402,1 | 59,4 | 59,4 | 98,0 | 62,0 | 6069 |
| 1/2" | 3/8" | 897,6 | 863,4 | 34,2 | 34,2 | 98,1 | 38,0 | 3732 |
| TOTAL | | 2359,1 | | | | | 100,0 | 9802 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 98,0

## PARTICULAS CON DOS (2) O MAS CARAS FRACTURADAS

| TAMAÑO DEL AGREGADO | | F + Q + N | F | Q | N | P | D | E |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | gr | gr | gr | gr | % | % | P x D |
| 2" | 1 1/2" | | | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | | | | | | | |
| 3/4" | 1/2" | 1461,5 | 1343,7 | 59,4 | 117,8 | 94,0 | 62,0 | 5822 |
| 1/2" | 3/8" | 897,6 | 824,4 | 34,2 | 73,2 | 93,8 | 38,0 | 3567 |
| TOTAL | | 2359,1 | | | | | 100,0 | 9389 |

**PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =** $\frac{\text{TOTAL E}}{\text{TOTAL D}}$ = 93,9

F + Q + N = PESO MUESTRA
F = PESO DE MATERIAL CON CARA(S) FRACTURADAS
Q = PARTICULAS EN LA CATEGORIA CUESTIONABLE
N = PARTICULAS NO FRACTURADAS
P = PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS POR FRACCION
D = GRADACION ORIGINAL
E = PROMEDIO DE CARAS FRACTURADAS

$$P = \left[ \frac{F + \frac{Q}{2}}{F + Q + N} \right] * 100$$

**ESPECIFICACIONES INVIAS 2022: ART. 450. UNA CARA 75%, DOS O MAS CARAS 60% MIN.**_____

**OBSERVACIONES:** TODAS LAS PARTICULAS CLASIFICAN COMO FRACTURADAS PRESENTAN DOS O MAS CARAS FRACTURADAS

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA

**Nombre (Laboratorista)**



**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS

**Nombre Ingeniero**



**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

**NORMA I.N.V. E-213-13 7 ESPEC.INVIAS 2022**

**Código: F-EO-055**
**Versión: 003**
**Fecha: 30/04/2025**


| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO** | sábado, 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | sábado, 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

**GRADACIÓN MATERIAL DE RIO**

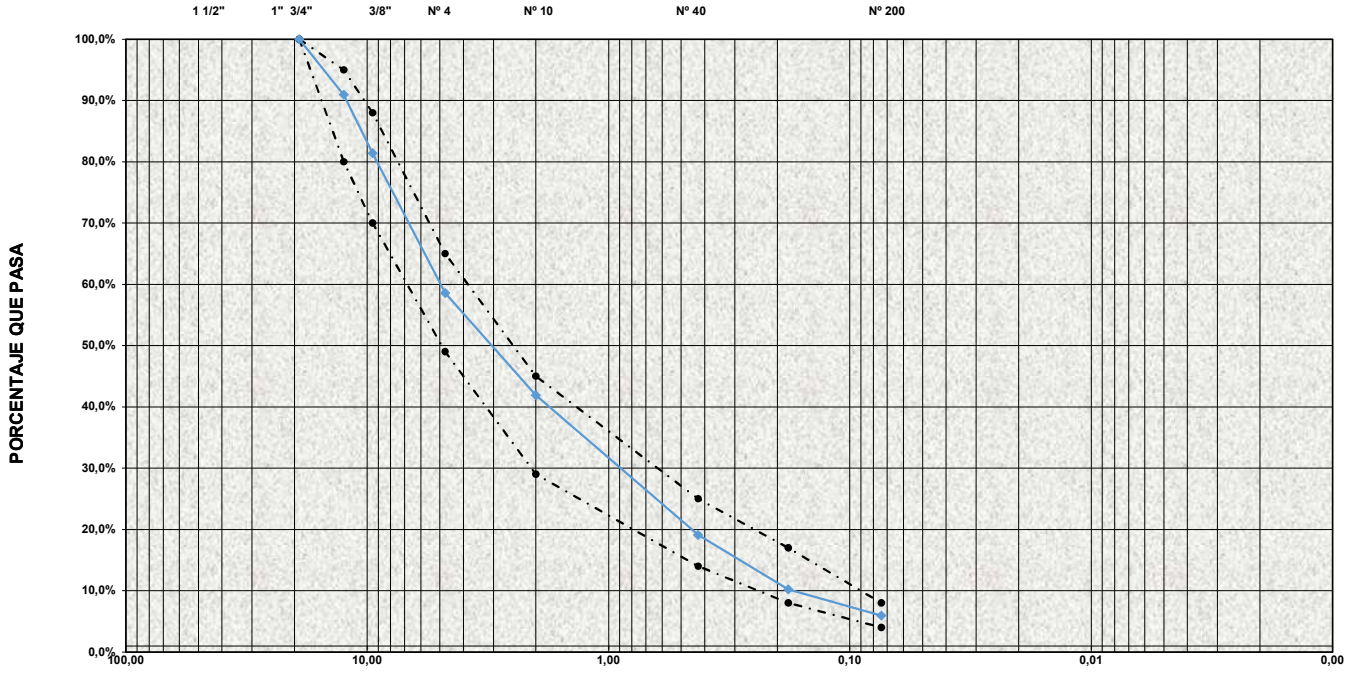
| **Peso inicial:** | | 2202,2 | **Peso final:** | | 2072 | **ESPEC. INVIAS 2022** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **ABERT.** | | **% RETENIDO** | **% RET. ACUMU.** | **% QUE PASA** | **Articulo 450 - mdc - 19** | |
| | | | | | | **Mínimo** | **Máximo** |
| **3/4"** | 19,10 | 0 | 0,00% | 0,00% | 100,0% | 100% | 100% |
| **1/2"** | 12,50 | 200,1 | 9,09% | 9,09% | 90,9% | 80% | 95% |
| **3/8"** | 9,50 | 209,8 | 9,53% | 18,61% | 81,4% | 70% | 88% |
| **Nº 4** | 4,75 | 502,6 | 22,82% | 41,44% | 58,6% | 49% | 65% |
| **Nº 10** | 2,00 | 366,9 | 16,66% | 58,10% | 41,9% | 29% | 45% |
| **Nº 40** | 0,43 | 502,5 | 22,82% | 80,91% | 19,1% | 14% | 25% |
| **Nº 80** | 0,18 | 195,8 | 8,89% | 89,81% | 10,2% | 8% | 17% |
| **Nº 200** | 0,074 | 94 | 4,27% | 94,07% | 5,9% | 4% | 8% |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| **FONDO** | | 9,6 | 0,44% | 0,44% | | | |

**CONTENIDO DE HUMEDAD**
INVIAS E - 122 - 13

| | |
|---|---|
| Peso muestra húmeda + recip. | |
| Peso muestra seca + recip. | |
| Peso recipiente | |
| **% de humedad** | |

| | |
|---|---|
| **Gravas :** | 80,9% |
| **Arenas :** | 19,1% |
| **Finos :** | 0,0% |
| **A.A.S.H.T.O. :** | A - 1b |
| **Índice de Grupo** | 0 |
| **U.S.C.** | GP |
| **Limite Liquido :** | NL |
| **Limite Plástico :** | NP |
| **Índice de Plasticidad :** | 0 |

**C U R V A  G R A N U L O M E T R I C A**




**OBSERVACIONES:**

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE

# DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

**I.N.V. E-125 Y E 126 -13 / ESPEC. INVIAS 2022**



| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA, EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA ENSAYO:** | 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **No ENSAYO:** | |

## LIMITES DE CONSISTENCIA
## LIMITE LIQUIDO

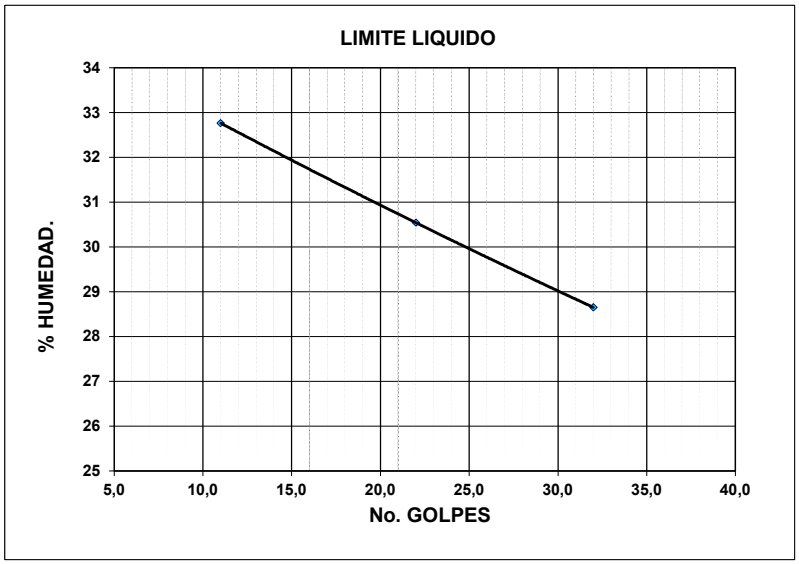
| **NUMERO DE GOLPES** | | | |
|---|---|---|---|
| Recipiente Nº. | | | |
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NL | NL | NL |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | | |
| Peso recipiente | | | |
| **% DE HUMEDAD** | | | |

## LIMITE PLASTICO

| Recipiente Nº. | | |
|---|---|---|
| Peso de la muestra húmeda + recipiente | NP | NP |
| Peso de la muestra seca + recipiente | | |
| Peso recipiente | | |
| **% DE HUMEDAD** | | |

## GRANULOMETRIA

| **Peso inicial:** | 2202 | **Peso Final** | 2072 | |
|---|---|---|---|---|
| **TAMIZ** | **PESO** | **% RET** | **% ACUM** | **% PASA** |
| | | | | |
| | | | | 100,0 |
| **3/4"** | 0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| **1/2"** | 200,1 | 9,1 | 9,1 | 90,9 |
| **3/8"** | 209,8 | 9,5 | 18,6 | 81,4 |
| **N°4** | 502,6 | 22,8 | 41,4 | 58,6 |
| **N°10** | 366,9 | 16,7 | 58,1 | 41,9 |
| **N°40** | 502,5 | 22,8 | 80,9 | 19,1 |
| **N°80** | 195,8 | 8,9 | 89,8 | 10,2 |
| **Nº 200** | 94 | 4,3 | 94,1 | 5,9 |
| | | | | |
| **FONDO** | 9,6 | 0,4 | 94,5 | 5,5 |
| | | | | |




## RESULTADOS

| | |
|---|---|
| **Limite Liquido** | **N.L.** |
| **Limite Plástico** | **N.P.** |
| **Índ. de Plasticidad** | **0,0** |
| **A.A.S.H.O.** | |
| **Índice de Grupo** | |
| **U.S.C** | GP-GC |

| **ESPECIFICACION INVIAS 2022:** | | |
|---|---|---|
| | Limite Liquido ≤ | **NL** |
| | Índice de Plasticidad ≤ | **NP** |

**OBSERVACIONES:** ARTICULO 450 - 2022 TABLA 450 - 2

**EJECUTO:**

SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA
**Nombre (Laboratorista)**

**Firma (Laboratorista)**

**APROBO:**

FERNEY EDUARDO ARIAS
**Nombre Ingeniero**

**Firma Ingeniero (VoBo)**

| CONSORCIO VÍAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACÍOS EN AGREGADOS FINOS NO COMPACTADOS<br>NORMA INV E- 239-13 / ESPEC. INVIAS 2022 | Código: F-EO-047<br>Versión:003<br>Fecha: 30/04/2025<br>Página 1 de 1 |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO:** | CORREDOR NEIVA - SAN VICENTE DEL CAGUAN - PUERTO RICO - FLORENCIA,<br>EN LOS DPTOS DE HUILA Y CAQUETA | **FECHA :** | 9 de mayo de 2026 |
| **CONTRATISTA:** | CONSORCIO VIAS NACIONALES DEL SUR Y ORIENTE | **TRAMO:** | Puerto Rico - San Vicente |
| **OBRA:** | CTTO 991-2021 NEIVA - FLORENCIA | **LOCALIZACION:** | UI PR 5 + 300 |
| **TIPO DE MATERIAL:** | MDC - 19 | **MARGEN:** | N/a |
| **FUENTE:** | UNIDAD INDUSTRIAL KMA / RIO MONTECRISTO | **FECHA DE TOMA:** | 9 de mayo de 2026 |
| **DESCRIPCION:** | CRUDO MDC - 19 | **NO MUESTRA:** | |

**MUESTRA PARA ENSAYO**

| MÉTODO DE PRUEBA | | PASA | Nº 4 | Nº 8 | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | RETIENE | - | Nº 16 | Nº 30 | Nº 50 | Nº 100 |
| A | X | MASA (g) | - | - | - | - | - |
| B | | | - | - | - | - | - |
| C | | | | - | - | - | - |
| MASA TOTAL (g) | | | 190,0 | | | | |
| valor de las gravedades especificas G: | | | 2,72 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70 |

**CÁLCULO DEL ENSAYO**

| METODO DE PRUEBA A Us= | $U_S$ | $U_S$ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| METODO DE PRUEBA B Um= | | | $U_1$ | $U_2$ | $U_3$ | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | | | | | | $U_R$ |
| $M_1$ (g) | 235,1 | 235,1 | | | | |
| V ($cm^3$) | 107,5 | 107,5 | | | | |
| $M_2$ (g) | 381,7 | 382,4 | | | | |
| F (g) | 146,6 | 147,3 | | | | |
| %U | 49,5% | 49,3% | | | | |

**RESULTADOS.**

| | |
|---|---|
| METODO DE PRUEBA A Us= | **49,4%** |
| METODO DE PRUEBA B $U_m$= | |
| METODO DE PRUEBA C Ur= | |

| | |
|---|---|
| $M_1$ (g) | PESO DEL CILINDRO |
| V ($cm^3$) | VOLUMEN DEL CILINDRO |
| $M_2$ (g) | PESO DE LA MUESTRA MAS EL CILINDRO |
| F | PESO NETO DEL AGREGADO FINO EN EL MEDIDOR |
| G | GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LA MUESTRA |
| %U | PORCENTAJE DE VACÍOS DEL AGREGADO FINO |
| U (%) | PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE VACÍOS |

**ESPECIFICACION DEL INVIAS 2022: ART.450 MIN. 45 %**

OBSERVACIONES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **ELABORÓ** | **SEGUNDO RAFAEL ESPAÑA**<br>**Nombre (Laboratorista)**<br>**Firma (Laboratorista )** | **REVISÓ** | **FERNEY EDUARDO ARIAS**<br>**Nombre Ingeniero**<br>**VoBo Ingeniero** |