# AGM DESARROLLOS

## ENSAYOS DE LABORATORIO
## GRANULOMETRIAS DE GRAVAS

## GEOCONSULTAS LTDA.
### INGENIEROS CONSULTORES

**CARTAGENA, ENERO 8 DE 2024**

**RECIBO, PREPARACIÓN ADECUACION DE MATERIALES PARA ENSAYOS DE CALIDAD GRAVAS CALIZAS**

REVISION 0
FECHA: 8 ENERO DE 2024

## INDICE DE MODIFICACIONES

| REVISION | SECCION MODIFICADA | FECHA MODIFICACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|
| 0 | | 8 DE ENERO DE 2024 | Informe presentado al cliente |
| 1 | | | |
| 2 | | | |

## REVISION Y APROBACION

| | NUMERO DE REVISION | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| APROBACION | Elaboró | NOMBRE | J CARMONA | | | | |
| | | FIRMA | | | | | |
| | | FECHA | 8 DE ENERO DE 2024 | | | | |
| | Revisó | NOMBRE | J Carmona L | | | | |
| | | FIRMA | | | | | |
| | | FECHA | 8 DE ENERO DE 2024 | | | | |
| | Vo.Bo. Coordinador de Calidad | NOMBRE | E. Cuevas G | | | | |
| | | FIRMA | | | | | |
| | | FECHA | 8 DE ENERO DE 2024 | | | | |

## RECIBIDO POR

| Cliente<br>AGM MATERIALES<br>Ing. Gustavo Ñañez | Control de Copias<br><br>Copia electrónica | Control de Copias | Control de Copias |
|---|---|---|---|
| Firma<br><br>Fecha 8/01/2024 | Firma<br><br>Fecha 8/01/2024 | Firma<br><br>Fecha | Firma<br><br>Fecha |

## ANTECENDENTES

Con el fin de estimar las características físico-mecánicas exigidas para determinar la calidad de materiales suministrada por **AGM MATERIALES** provenientes de la cantera Colon, con el fin de ser utilizadas en la preparación de mezclas de concreto.

Igualmente, basados en los resultados de pruebas ejecutados, establecer las condiciones requeridas para determinar la idoneidad del material en estudio en la conformación de materiales de estructuras de vías conforme a las normas INVIAS 2022.

## OBJETIVOS Y ALCANCES

**OBJETIVO:** Determinar las condiciones de calidad exigibles de acuerdo a lo requerido por el cliente.

### ALCANCES

- Realizar ensayos de Granulometría por Tamizado mecánico
- Determinar Cumplimiento granulométrico con norma NTC 174.
- Determinar dureza de la muestra en ensayos de desgaste en la máquina de los Ángeles
- Determinar Peso Unitario Suelto y Compactado
- Determinar densidades secas saturadas y sumergidas y absorción
- Sanidad en Soluciones de Sulfato de Sodio y Magnesio

# INVESTIGACIÓN EFECTUADA

Los resultados encontrados se han ejecutado sobre muestras recibidas en nuestros laboratorios de parte de AGM Materiales, con el fin de determinar las características de terraplén de acuerdo a las especificaciones de calidad.

Las gravas calizas presentan como tamaño de muestreo, dos sacos de 50 kilogramos aproximadamente para la elaboración de los ensayos requeridos. Se realiza inicialmente ensayos de granulometría. Con la granulometría se determina el porcentaje de gravas y de finos presente en cada uno de los materiales para determinar si presentan exceso de finos por la malla 200.

A continuación, se presentan los resultados de los ensayos efectuados

# RESULTADOS OBTENIDOS

## MUESTRA 3 – TRITURADO CALIZO DE 1 PULGADAS PTC

Los ensayos de granulometría muestran que el material presenta una gradación de gravas, de la cual presentamos los siguientes resultados:

| | | |
|---|---|---|
| Tamaño Máximo | 1” Pulgadas | |
| Tamaño Máximo Nominal | 1” Pulgadas | |
| Porcentaje de Gravas | 95.65% | |
| Porcentaje de Arenas | 1.32% | |
| Porcentaje de Finos | 3.03% | |
| Clasificación | USC | GP |
| | AASHTO | A-1-a (0) |

La muestra presenta muy pocos finos y no se realizó plasticidad sobre estos finos.

| | | |
|---|---|---|
| Densidad Seca al Horno | 2.380 | |
| Densidad Saturada con Superficie Seca | 2.475 | |
| Densidad Relativa Aparente | 2.632 | |
| Absorción | 4.03% | |
| Peso Unitario Suelto (gr/cm3) | 1.157 | |
| Peso Unitario Compactado (gr/cm3) | 1.351 | |
| Relación de Vacíos | Suelto | 56.04% |
| | Compacto | 48.66% |
| Índice de Aplanamiento | 9% Menor de 35% - Conforme a la Norma | |
| Índice de Alargamiento | 6% Menor de 35% - Conforme a la Norma | |
| Caras Fracturadas | 72% mayor de 50% requerido para Concretos | |
| Terrones de Arcilla y Partículas deleznables | 0.99% menor de 2% máximo permitido | |

| | | |
|---|---|---|
| Desgaste en la Máquina de Los Ángeles | 6.49% | 20% de las revoluciones |
| | 32.86% | 100% de las revoluciones |

Conforme a la norma. Para Agregados deberá ser menor de 50%

Se realiza sobre material tamizado mecánicamente en laboratorio con la gradación B de tamaño de la norma.

| | | |
|---|---|---|
| Solidez en soluciones de Sulfatos | Sodio | 11.82% |
| | Magnesio | 4.98% |

Conforme a la norma. La pérdida en Soluciones de sulfato de Sodio deberá ser menor de 12% y para sulfato de magnesio será menor de 18%.

| | |
|---|---|
| Gradación Utilizada en el Ensayo | Se utiliza el uso granulométrico 56 de la Norma ASTM C-33 para agregados Gruesos para uso de Concretos. |
| Porcentaje de Partículas Livianas | 0.86% |

Anexo se presentan los ensayos de laboratorio que sustentan estos resultados.

Atentamente

**GEOCONSULTAS LTDA**




JULIO CARMONA LORDUY

INGENIERO GEOTECNISTA

# GEOCONSULTAS LTDA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CODIGO: F-E-2 | REV/01- 03 /2010 | PA GINA 1 DE 1

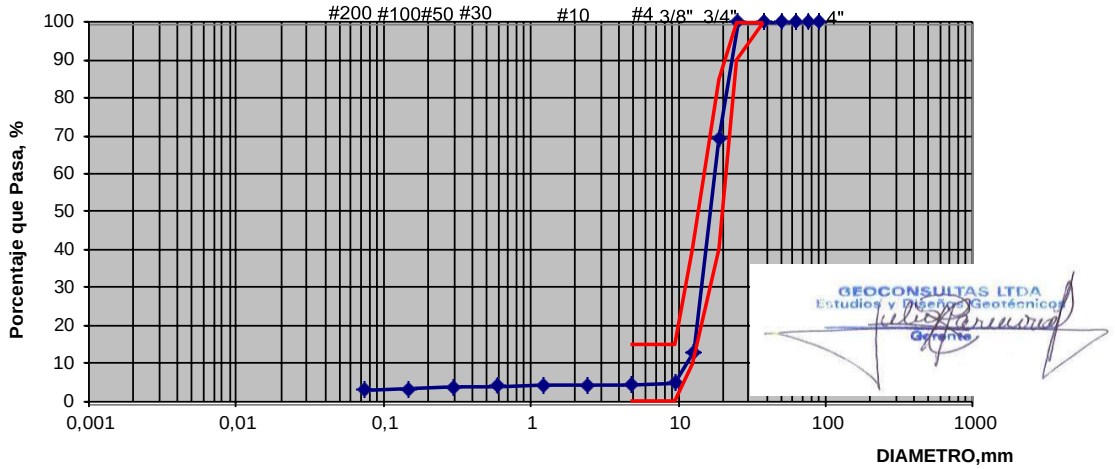
## ANALISIS GRANULOMETRICO MECANICO

NORMA INV E - 123

**PROYECTO:** Caracterización Arenas Lavadas para Concretos — **FECHA** 8/01/2024
**LOCALIZACION:** Cantera Colon — **Acopio** 5/01/2024
**DESCRIPCION:** GRAVAS T.C. PTC 1" — **Muestra Nº** 4
**Cliente:** AGM DESARROLLO — **P1(grs) =** 10523,00
**Norma :** ASTM C-33 Tamaño N° 56 de 25 a 9.5 mm — **P2(grs) =** 10215,00

| TAMIZ US STANDARD | TAMIZ mm | PESO SUELO RETENIDO grs | PORCENTAJE RETENIDO | PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO | PORCENTAJE QUE PASA ACUMULADO | Norma ASTM C-33 Tamaño 56 PORCENTAJE QUE PASA ACUMULADO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3" | 76,2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | d10 = | 0,15 |
| 2½" | 63,5 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | d30= | 0,21 |
| 2" | 50,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | d60= | 0,30 |
| 1½" | 38,1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 100 | 100 |
| 1" | 25,4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 90 | 100 |
| 3/4" | 19,00 | 3247,00 | 30,86 | 30,86 | 69,14 | 40 | 85 |
| 1/2" | 12,7 | 5907,00 | 56,13 | 86,99 | 13,01 | 10 | 40 |
| 3/8" | 9,525 | 859,54 | 8,17 | 95,16 | 4,84 | 0 | 15 |
| Nº 4 | 4,76 | 51,81 | 0,49 | 95,65 | 4,35 | 0 | 15 |
| Nº 8 | 2,38 | 12,53 | 0,12 | 95,77 | 4,23 | | |
| Nº 16 | 1,19 | 11,01 | 0,10 | 95,87 | 4,13 | | |
| Nº 30 | 0,595 | 17,68 | 0,17 | 96,04 | 3,96 | | |
| No 50 | 0,297 | 24,65 | 0,23 | 96,28 | 3,72 | | |
| Nº 100 | 0,149 | 40,34 | 0,38 | 96,66 | 3,34 | | |
| Nº 200 | 0,074 | 32,46 | 0,31 | 96,97 | 3,03 | | |
| FONDO | | 10,98 | | | | | |

**CURVA GRANULOMETRICA**




**Módulo de Finura** 7,023 — **Tam Máximo Nominal** 25.4mm(1")
**Clasificación U.S.C.** GP — **Clasificación AASHO (Grupo)** A-1-a — Indice de Grupo 0
**Límite: Líquido** NP — **Plástico** NP — **Indice de Plasticidad** NP
**% Gravas** 95,65 — **% Arenas** 1,32 — **% Finos** 3,03 — **T Máximo** 25 mm(1")

# GEOCONSULTAS LTDA
## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO**

**NORMA: I.N.V.E.-223-2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **Caracterización de Materiales** | **FECHA** | **8 de Enero de 2024** |
| **LOCALIZACION** | **CANTERA COLON** | **ACOPIO** | **5 deEnero de 2024** |
| **CLIENTE** | **AGM DESARROLLOS** | | |

**Descripción:** **GRAVAS CALIZAS PARA CONCRETOS Y MEZCLAS DEMATERIALES**

| PESOS MEDIDOS / ENSAYO N° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| A - Peso en el Aire, Muestra Seca, grs | 4372,00 | | | | |
| B - Peso en el Aire, Saturada con superficie Seca, grs ( s.s.s ) | 4548,00 | | | | |
| C - Peso en el Agua, Muestra Saturada, grs | 2711,00 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Densidad Relativa Secaal Horno<br>Gravedad Específica Secaal Hono | A / B - C | 2,380 | | | | | |
| Densidad Relativa Saturada Superficalmente Seca<br>Gravedad Específica Saturada Superficialmente Seca | B / B - C | 2,476 | | | | | |
| Densidad Relativa Apartente<br>Gravedad Específica aparente | A / A - C | 2,632 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Densidad Seca Al Horno | Kg/m$^3$ | (997.5 x A)/( B - C) | 2374,02 | | | | |
| | Lbr/pie$^3$ | (62.27 x A)/( B - C) | 148,20 | | | | |
| Densidad Saturada y Superficialmente Seca | Kg/m$^3$ | (997.5 x B)/( B - C) | 2469,59 | | | | |
| | Lbr/pie$^3$ | (62.27 x B)/( B - C) | 154,17 | | | | |
| Densidad Aparente | Kg/m$^3$ | (997.5 x A)/( A - C) | 2625,57 | | | | |
| | Lbr/pie$^3$ | (62.27 x A)/( A - C) | 163,90 | | | | |
| Absorción % | B - A / A x 100 | | 4,03% | | | | |

**Observaciones:**
ENSAYO N° 1. Gravas de 1 Pulgada PTC
ENSAYO N° 2.
ENSAYO N° 3.
ENSAYO N° 4.
ENSAYO N° 5.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Realizó** | Jairo Jimenez Utria | **Digitó** | Julio Carmona Lorduy | **Revisó** | Julio Carmona Lorduy | Revisión No 3 |

# GEOCONSULTAS LTDA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**NORMA: INVE-217-22**

## DENSIDAD BULK (PESO UNITARIO) Y PORCENTAJE DE VACIOS DE LOS AGREGADOS COMPACTADOS O SUELTOS

**Proyecto:** CARACTERIZACION DE MATERIALES

**Localización:** CANTERA COLON Muestra N° **4**

**Descripción de Muestra:** GRAVAS CALIZA DE 1 PULGADAS TAMAÑO MÁXIMO PTC

**Fecha de Ensayo:** 8 deEnerode 2024 **ACOPIO** 5 de Enero de 2024

**Peso del Molde Calibrado =** 3560 grs

**Volumen del Molde Calibrado =** 9.438,95 cm3 = 1/3 pie3

**PESO UNITARIO SUELTO**

**Método de Ejecución** **Llenado a Paladas en una sola capa**

| Tipo de Material Gravas trituradas | Peso Molde + Suelo Suelto (grs) | Densidad del Material Suelto (gr/cm3) |
|---|---|---|
| 1 | 14650 | 1,175 |
| 2 | 14475 | 1,156 |
| 3 | 14350 | 1,143 |
| 4 | 14545 | 1,164 |
| 5 | 14385 | 1,147 |

**PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO (gr/cm3) =** **1,157**

Descripción del Suelo: **GRAVAS CALIZA DE 1 PULGADAS TAMAÑO MÁXIMO PTC**

**Fecha de Ensayo:** 8 de Enero de 2024 **ACOPIO** 5 de Enero de 2024

**Peso del Molde Calibrado =** 3560 grs

**Volumen del Molde Calibrado =** 9.438,95 cm3 = 1/3 pie3

**PESO UNITARIO COMPACTO**

**Método de ejecución:** **Apisonado con 25 golpes de varilla por 3 capas**

| Tipo de Material Gravas trituradas | Peso Molde + Suelo Compacto (grs) | Densidad del Material Compacto (gr/cm3) |
|---|---|---|
| 1 | 16175 | 1,336 |
| 2 | 16235 | 1,343 |
| 3 | 16330 | 1,353 |
| 4 | 16255 | 1,345 |
| 5 | 16580 | 1,379 |

**PESO UNITARIO COMPACTO PROMEDIO(gr/cm3) =** **1,351**

**GRAVEDAD ESPECIFICA APARENTE DEL MATERIAL =** **2,632**

**VACIOS EN LOS AGREGADOS**

**%DE VACIOS EN ARENAS SUELTAS** 56,04%

**%DE VACIOS EN ARENAS COMPACTAS** 48,66%

**OBSERVACIONES:**

| Realizó | Digitó | Revisó |
|---|---|---|
| Jairo Jimenez Utria | Julio Carmona Arango | Julio Carmona Arango |

| | | |
|---|---|---|
| GEOCONSULTAS LTDA | GEOCONSULTAS LTDA<br>LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES<br>*INDICES DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS* | CODIGO: F - E - 9<br>REV/ 02 - 03 / 2017<br>PAGINA 1 DE 1<br>NORMA INVE 230-22 |

Proyecto: **Caracterización de materiales para base granular** Fecha: **8 de enero de 2024**

Procedencia de La Muestra **Cantera Coloncito** Identificación de la Muestra: **Triturado 1" PTC**

Cliente: **AGM**

## *INDICE DE APLANAMIENTO*

| | | |
|---|---|---|
| TamañoMáximo Nominal de la Muestra(NormalNVE-201-22) | **50.8 mm** | **2"** |
| Peso de Sobretamaños Retenido por 2" | **0,00** | **gramos** |
| Masa Total de la Muestra de Material grueso Evaluada: | **10.000** | **gramos** |
| Peso de Finos que pasa por Tamiz 1/4" | **164** | **gramos** |

Tamiz Sobre el cual se Retuvo la Muestra al Principio del Ensayo **6.35 mm** **1/4"**

**NOTA: LAS PARTÍCULAS PLANAS SON LAS QUE PASAN POR EL CALIBRADOR DE ESPESORES**

| Pasa Tamiz | Retiene Tamiz | Pes o Inicial de cada Fracción(grs ) | Porcentaje de cada Fracción de Ensayo (gramos) | Porcentaje de Cada Fracción corregida si existen fracciones que representen menos del 5% del total | Masa de las Partículas Planas (mi) que Pasa | Índice de Aplanamiento por Fracción (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 1/2" | 2" | | | | | |
| 2" | 1 1/2" | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | |
| 1" | 3/4" | 5355 | 36,47% | 36,47% | 903,28 | 16,9% |
| 3/4" | 1/2" | 9328 | 63,53% | 63,53% | 446,35 | 4,8% |
| 1/2" | 3/8" | | | | | |
| 3/8" | 1/4" | | | | | |
| | M1 | 14683 | | | 1349,63 | M3 |
| | M2 | 14683 | | | | |
| | **INDICE DE APLANAMIENTO** | | | 9% | | |

## *INDICE DE ALARGAMIENTO*

| | | |
|---|---|---|
| Tamaño Máximo Nominal de la Muestra (Norma INV E-201-22) | **50.8 mm** | **2"** |
| Peso de Sobretamaños por Retenido por 1 1/2" | **0,00** | **gramos** |
| Masa Total de la Muestra de Material grueso Evaluada: | **10.000** | **gramos** |
| Peso de Finos que pasa por Tamiz 1/4" | **164** | **gramos** |

Tamiz Sobre el caul se Retuvo la Muestra al Principio del Ensayo **6.35 mm** **1/4"**

**NOTA: LAS PARTÍCULAS LARGAS SON LAS QUE QUEDAN RETENIDAS POR EL MEDIDOR DE BARRAS**

| Pasa Tamiz | Retiene Tamiz | Pes o Inicial de cada Fracción(grs ) | Porcentaje de cada Fracción de Ensayo (gramos) | Porcentaje de Cada Fracción corregida si existen fracciones que representen menos del 5% del total | Masa de las Partículas Largas (mi)- que Retiene | Indice de Alargamiento por Fracción (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2" | 1 1/2" | | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | |
| 1" | 3/4" | 5355 | 49% | 55% | 448,30 | 8,4% |
| 3/4" | 1/2" | 4328 | 40% | 45% | 87,82 | 2,0% |
| 1/2" | 3/8" | | | | | |
| 3/8" | 1/4" | | | | | |
| | M11 | 9683 | | | 536,12 | M13 |
| | M12 | 9683 | | | | |
| | **INDICE DE ALARGAMIENTO** | | | 6% | | |

## *RESULTADO OBTENIDO*

| | |
|---|---|
| **INDICE DE ALARGAMIENTO** | **6%** |
| **INDICE DE APLANAMIENTO** | **9%** |

## *NORMAS DE REFERENCIA*

| | | |
|---|---|---|
| Especificación 330-13 Base Granular Clase C | INDICE DE APLANAMIENTO MÁXIMO | 35% |
| Especificación 330-13 Base Granular Clase C | INDICE DE ALARGAMIENTO MÁXIMO | 35% |

## *COMENTARIOS Y OBSERVACIONES*

El material cumple con los parámetros establecidos con la norma. Se considera conforme a la especificación de referencia.

| Realizó | Digitó | Revisó |
|---|---|---|
| **Juan Carlos García** | **Elizabeth Cuevas Garzón** | **Julio Camona Lorduy** |

| | | |
|---|---|---|
| GEOCONSULTAS LTDA | **GEOCONSULTAS LTDA**<br>**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES** | CODIGO: F - E - 9<br>REV/ 02 - 03 / 2017<br>PAGINA 1 DE 1 |
| | ***DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS*** | **NORMA INV 227-22** |

Proyecto: **Caracterización de Gravas** Fecha: **8 de Enero de 2024**
Procedencia de La Muestra: **Cantera Colon** Identificación de la Muestra: **Muestra 4 - 1 pulgada PTC**
Criterio de Fractura Utilizado para Evaluar el Material: **Una Cara Fracturada (1/4 de la sección mayor Transversal de la partícula)**

TamañoMáximo Nominal de la Muestra (NormaINVE-201-22) **25 mm** **1"**
Peso de la Partícula de Mayor tamaño **75,00** **gramos**
Masa Total de la Muestra de Material grueso Evaluada: **3.000** **gramos**
Tamiz Sobre el cual se Retuvo la Muestra al Principio del Ensayo **9.5 mm** **3/8 "**

Cliente: **AGM DESARROLLOS SAS**

## *FRACCION GRUESA*

**TAMAÑO DEL AGREGADO**

| Pasa Tamiz | Retiene Tamiz | Peso Total de Muestra (grs) | Peso de Partículas Fracturadas según Criterio (gramos) | Peso de Partículas No Fracturadas según Criterio (gramos) | Porcentaje de Partículas Fracturadas según Criterio (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 1/2" | 3" | | | | |
| 3" | 2 1/2" | | | | |
| 2 1/2" | 2" | | | | |
| 2" | 1 1/2" | | | | |
| 1 1/2" | 1" | | | | |
| 1" | 3/4" | 1329,32 | 1069,15 | 260,17 | 80,43% |
| 3/4" | 1/2" | 1659,02 | 1172,23 | 486,79 | 70,66% |
| 1/2" | 3/8" | 11,66 | 7,56 | 4,1 | 64,84% |

## *FRACCION FINA*

| Pasa Tamiz | Retiene Tamiz | Peso Total de Muestra (grs) | | Peso de Partículas No Fracturadas según Criterio (gramos) | Porcentaje de Partículas Fracturadas según Criterio (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 3/8" | N° 4 | 0 | 0 | 0 | 0,00% |

## *RESULTADO OBTENIDO*

| | |
|---|---|
| **PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN UN AGREGADO GRUESO** | **72%** |
| **MÉTODO USADO PARA DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS CON EL NÚMERO ESPECIFICADO DE CARAS FRACTURADAS** | **POR MASA** |

## *NORMAS DE REFERENCIA*

| |
|---|
| Porcentaje de Caras Fracturadas Una Cara 50% Dos Caras No especificado |
| |
| |

## *COMENTARIOS Y OBSERVACIONES*

| |
|---|
| La muestra no cumple con el parámetro especificado en la norma de referencia. |
| |
| |

| | | |
|---|---|---|
| **Realizado por Laboratorio de Suelos**<br>**Jairo Jimenez Utria** | **Aprobado - Gestión de Calidad**<br>**Elizabeth Cuevas Garzón** | **Revisado y Autorizado**<br>**Ing. Julio Camona Lorduy** |

# GEOCONSULTAS LTDA

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

## ENSAYO DE DETERMINACION DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES



NORMA INVE 211 - 07

Proyecto : **Caracterización de Materiales para bases granulares** **Fecha** **8/01/2024**
Cliente: **AGM Materiales** **OT N°**
Localización del Proyecto: **CANTERA COLON**
Descripción del Material : **TRITURADO CALIZ DE 1 1/2" PTC**
Acopio de **5/01/2024** Muestra N° 6 PROFUNDIDAD EN METROS: Superficial

AGREGADO GRUESO

| TAMICES | | PESO MINIMO Requerido (grs) | Peso Inicial a Ensayar | peso Final Ensayado | % de Particulas deleznables y terrones de arcilla | Granulometria Original |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA | RETIENE | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 1 ½" | 5000 | | | | |
| 1 ½" | 3/4" | 3000 | 3138 | 3106 | 1,02% | 97,19% |
| 3/4" | 3/8" | 2000 | | | | |
| 3/8" | N°4 | 1000 | | | | |

AGREGADOS FINOS

| TAMICES | | PESO MINIMO Requerido (grs) | Peso Inicial a Ensayar | peso Final Ensayado | % de Particulas deleznables y terrones de arcilla | Granulometria Original |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PASA | RETIENE | | | | | |
| N° 4 | N°16 | 25 | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | PORCENTAJE DE PARTICULAS DELEZNABLES Y TERRONES DE ARCILLA = | | | | | 0,99% |

### *NORMAS DE REFERENCIA*

| | |
|---|---|
| Especificación 330-22 BaseGranular Clase C CONTENIDO DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES (MAX) | 2,00% |

### *COMENTARIOS Y OBSERVACIONES*

La muestra cumple con la especificación particular requerida.

| REALIZO LABORATORISTA | DIGITO: DIR DE CALIDAD | REVISO |
|---|---|---|
| Leonardo Gutierrez de Piñeres | Elizabeth Cuevas Garzón | ING Julio Carmona Lorduy |
| fecha entrega | fecha entrega | fecha entrega |

# GEOCONSULTAS LTDA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

### RESISTENCIA A LA DEGRADACION DE LOS AGREGADOS POR ABRASION E IMPACTO EN LA MÁQUINA DE LOS ANGELES

### I.N.V.E - 218 / I.N.V.E - 219

CODIGO: F - E -
REV/ 03 - 02 /2018
PAGINA 1 DE 1

| | | | |
|---|---|---|---|
| **PROYECTO** | **CARACTERIZACION DE GRAVAS CALIZAS** | **FECHA** | **8/01/2024** |
| **LOCALIZACION** | **CANTERA COLON** | **ACOPIO DE** | **5/01/2024** |
| **SECTOR** | **Muestras recibidas en sacos** | **MUESTRA Nº** | |
| **DESCRIPCION** | **Gravas de origen calizo** | | |
| **CLIENTE** | **AGM - Ingeniero Gustavo Ñañez** | | |

| PRUEBAS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gradación Usada | B | | | | | |
| Número de Esferas | 11 | | | | | |
| Número de Revoluciones | 500 | | | | | |
| $P_a$ = Peso Muestra Seca antes del Ensayo;grs | 5004,8 | | | | | |
| $P_b$ =Peso Muestra después del 20% de las revoluciones (100 para 50 rev ó 200 para 1000 Rev) | 4680 | | | | | |
| $P_b$ =Peso Muestra Seca después del Ensayo y después de lavado por el Tamíz N° 12;grs | 3360 | | | | | |
| $P_a$ - $P_b$ = Pérdida | 1644,8 | | | | | |
| % Desgaste al 20% de la carga | 6,49% | | | | | |
| % Desgaste = ( $P_a$ - $P_b$ )x 100/$P_a$ | 32,86% | | | | | |

**OBSERVACIONES**

PRUEBA N° 1 Triturado Calizo de 1 pulgadas PTC
PRUEBA N° 2
PRUEBA N° 3
PRUEBA N° 4
PRUEBA N° 5
PRUEBA N° 6

**DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES**

| TAMAÑOS | | PESO Y GRADACIÓN DE LA MUESTRA, GRMS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pasa** | **Retenido** | **A** | **B** | **C** | **D** | **1 ( E )** | **2 ( F )** | **3 ( G )** |
| 3" | 2 1/2" | | | | | | | |
| 2 1/2" | 2" | | | | | 2500 ± 50 | | |
| 2" | 1 1/2" | | | | | 2500 ± 50 | 5000 ± 50 | |
| 1 1/2" | 1" | | | | | 5000 ± 50 | 5000 ± 25 | 5000 ± 25 |
| 1" | 3/4" | 1250 ± 250 | | | | | | 5000 ± 25 |
| 3/4" | 1/2" | 1250 ± 250 | | | | | | |
| 1/2" | 3/8" | 1250 ± 250 | 2500 ± 10 | | | | | |
| 3/8" | ¼" | 1250 ± 250 | 2500 ± 10 | 2500 ± 10 | | | | |
| ¼" | N° 4 | | | 2500 ± 10 | | | | |
| N° 4 | N° 8 | | | | 5000 ± 10 | | | |
| **TOTALES** | | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| **N° DE ESFERAS** | | 12 | 11 | 8 | 6 | 12 | 12 | 12 |
| **N° DE REVOLUCIONES** | | 500 | 500 | 500 | 500 | 1000 | 1000 | 1000 |

| Realizó | Digitó | Revisó | Formato No | Revisión |
|---|---|---|---|---|
| **Jairo Jimenez Utria** | **Julio Carmona Arango** | **Julio Carmona Lorduy** | | **ene-08** |

| | | |
|---|---|---|
| GEOCONSULTAS LTDA | **GEOCONSULTAS LTDA**<br>**LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES** | CODIGO: F - E - 2<br>REV/02 - 03 /2014<br>PA GINA 1 DE 1 |
| | **ENSAYO DE SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO** | **NORMA INV E - 220-22** |

Proyecto: **CARACTERIZACION DE MATERIALES** Solución de Sulfato utilizada **SODIO**

Descripción del Material : **TRITURADO CALIZO PTC 1 PULGADA** Muestra N° **3**

Cliente: **AGM DESARROLLOS** Fecha **8/01/2024** Profundidad **Acopio**

**Tabla 1**

| Tamices | | | | Peso Seco Después de cada Ciclo ( grs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | Peso (grs) | Porcentaje | Ciclo1 | Ciclo 2 | Ciclo 3 | Ciclo 4 | Ciclo 5 | Ciclo 6 |
| 2½" | 2" | | | | | | | | |
| 2" | 1½" | | | | | | | | |
| 1½" | 1" | | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | 1005 | 49,99% | 1009 | 1011 | 1007 | 1005 | 997 | |
| 3/4" | 1/2" | 675,3 | 33,59% | 978,11 | 675,43 | 660,37 | 654,25 | 651,92 | |
| 1/2" | 3/8" | 330,00 | 16,42% | 330,00 | 327,98 | 321,06 | 318,05 | 316,59 | |
| 3/8" | # 4 | | | | | | | | |
| 3/8" | # 4 | | | | | | | | |
| # 4 | # 8 | | | | | | | | |
| # 8 | # 16 | | | | | | | | |
| # 16 | # 30 | | | | | | | | |
| # 30 | # 50 | | | | | | | | |

**Tabla 2**

| Tamices | | Gradación Original | Peso de la Fracción Ensayada | Número de Partículas | Peso Retenido después del Ensayo | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | FRACCION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | | | |
| 3" | 2½" | | | | | | | |
| 2½" | 2" | | | | | | | GRUESA |
| 2" | 1½" | | | | | | | |
| 1½" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | 32,89% | 1005,00 | | 897,00 | 10,75% | 3,53% | |
| 3/4" | 1/2" | 59,68% | 675,30 | 26 | 588,28 | 12,89% | 7,69% | |
| 1/2" | 3/8" | 4,46% | 330,00 | 93 | 288,64 | 12,53% | 0,56% | |
| 3/8" | # 4 | 0,29% | 0,00 | | | 12,53% | 0,04% | |
| 3/8" | # 4 | 0,29% | 0,00 | | | 12,53% | 0,04% | FINA |
| # 4 | # 8 | 0,12% | 0,00 | | | 12,53% | 0,02% | |
| # 8 | # 16 | 0,16% | 0,00 | | | 12,53% | 0,02% | |
| # 16 | # 30 | 0,11% | 0,00 | | | 12,53% | 0,01% | |
| # 30 | # 50 | 0,16% | 0,00 | | | 12,53% | 0,02% | |
| # 50 | # 100 | 0,20% | | | | 12,53% | 0,03% | |
| # 100 | #200 | 0,14% | | | | 12,53% | 0,02% | |
| Totales | | 98% | 2010,3 | | 1773,9 | | 11,97% | |

**OBSERVACIONES** Se utilizó una Solución de Sulfato de Sodio en una proporción de 350 grs por litro de solución

**Según Norma INVIAS - INVE - 220**

| RESULTADOS OBTENIDOS | | |
|---|---|---|
| | Fracción Gruesa = | 11,82% |
| | Fracción Fina = | 0,15% |

| Realizó | Digitó | Revisó | Formato No | Revisión |
|---|---|---|---|---|
| Jairo Jimenez Utria | Julio Carmona Arango | Julio Carmona Lorduy | | ene-08 |

# GEOCONSULTAS LTDA

## LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CODIGO: F - E - 2
REV/02 - 03 /2014
PA GINA 1 DE 1

**ENSAYO DE SOLIDEZ DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LAS SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO O MAGNESIO**

NORMA INV E - 220-22

Proyecto: **CARACTERIZACION DE MATERIALES** Solución de Sulfato utilizada **MAGNESIO**

Descripción del Material : **TRITURADO CALIZO PTC DE 1 PULGADA** Muestra N° **3**

Cliente: **AGM MATERIALES** Fecha **8/01/2024** Profundidad **Acopio**

**Tabla 1**

| Tamices | | | | Peso Seco Después de cada Ciclo ( grs) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | Peso (grs) | Porcentaje | Ciclo1 | Ciclo 2 | Ciclo 3 | Ciclo 4 | Ciclo 5 | Ciclo 6 |
| 3" | 2½" | | | | | | | | |
| 2½" | 2" | | | | | | | | |
| 2" | 1½" | | | | | | | | |
| 1½" | 1" | 1076,34 | 56,08% | 1098,32 | 1099,47 | 1096,33 | 1089,76 | 1081,25 | |
| 1" | 3/4" | 510,73 | 26,61% | 525,15 | 526,63 | 522,26 | 513,94 | 510,83 | |
| 3/4" | 1/2" | 332,24 | 17,31% | 335,00 | 335,24 | 335,08 | 334,96 | 334,81 | |
| 1/2" | 3/8" | | | | | | | | |
| 3/8" | # 4 | | | | | | | | |
| 3/8" | # 4 | | | | | | | | |
| # 4 | # 8 | | | | | | | | |
| # 8 | # 16 | | | | | | | | |
| # 16 | # 30 | | | | | | | | |
| # 30 | # 50 | | | | | | | | |

**Tabla 2**

| Tamices | | Gradación Original | Peso de la Fracción Ensayada | Número de Partículas | Peso Retenido después del Ensayo | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | FRACCION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pasa | Retiene | | | | | | | |
| 3" | 2½" | | | | | | | GRUESA |
| 2½" | 2" | | | | | | | |
| 2" | 1½" | | | | | | | |
| 1½" | 1" | | | | | | | |
| 1" | 3/4" | 30,86% | **1000,00** | **34** | 994,32 | **0,57%** | **0,18%** | |
| 3/4" | 1/2" | 56,13% | **510,73** | **47** | 472,59 | **7,47%** | **4,19%** | |
| 1/2" | 3/8" | 8,17% | **332,00** | **194** | 296,27 | **7,47%** | **0,61%** | |
| 3/8" | # 4 | 0,00% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,00%** | |
| 3/8" | # 4 | 0,00% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,00%** | FINA |
| # 4 | # 8 | 0,12% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,01%** | |
| # 8 | # 16 | 0,10% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,01%** | |
| # 16 | # 30 | 0,17% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,01%** | |
| # 30 | # 50 | 0,23% | **0,00** | | | **7,47%** | **0,02%** | |
| # 50 | # 100 | **0,38%** | | | | **7,47%** | **0,03%** | |
| # 100 | #200 | **0,31%** | | | | **7,47%** | **0,02%** | |
| **Totales** | | **96,48%** | **1842,73** | | **1763,2** | | **5,08%** | |

**OBSERVACIONES** **Se utilizó una Solución de Sulfato de Magnesio en una proporción de 650 grs por litro de solución**

**Según Norma INVIAS - INVE - 220**

| RESULTADOS OBTENIDOS | | |
|---|---|---|
| | **Fracción Gruesa =** | **4,98%** |
| | **Fracción Fina =** | **0,10%** |

| Realizó | Digitó | Revisó | Formato No | Revisión |
|---|---|---|---|---|
| **Jairo Jimenez Utria** | **Julio Carmona Arango** | **Julio Carmona Lorduy** | | **ene-08** |