

**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS
ESPECIALIZACIÓN O MAESTRÍA EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS.
BOGOTÁ D.C.**

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO: CLASIFICACIÓN DE LA FRACCIÓN FINA DE MATERIALES PARA BASE GRANULAR PROVENIENTES DE FUENTES DE MATERIAL DEL MUNICIPIO DE CUNDINAMARCA, A PARTIR DE SU VALOR DE AZUL DE METILENO Y EQUIVALENTE DE ARENA.

AUTOR (ES): OLIVOS VELÁSQUEZ, Mayra Alejandra y VEGA MORENO, Jose Fernando.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES): RUGE CARDENAS, Juan Carlos.

MODALIDAD:

PÁGINAS: 45 **TABLAS:** 0 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 7 **ANEXOS:** 2

CONTENIDO:

Resumen
Abstract
Introduccion
Generalidades Del Proyecto De Grado
Justificacion
Objetivos
Marco De Referencia
Diseño Metodologico
Análisis De Resultados
Conclusiones
Recomendaciones
Anexos

PALABRAS CLAVES: Base granular, Parámetros de clasificación de fracción fina, Ensayo azul de metileno, Ensayo Equivalente de Arena.

DESCRIPCIÓN: En el campo de la ingeniería de pavimentos, los agregados pétreos constituyen un pilar importante en la estructura de un proyecto vial. Motivados en aumentar la durabilidad y serviciabilidad de la red vial de Cundinamarca y sus alrededores, de forma aleatoria se realizó la selección de tres fuentes de material para aplicar ensayos de clasificación de fracción fina. Esto permitió diferenciar entre las fuentes de material, los agregados para base granular que pueden ser usados. Adicionalmente, por medio del análisis de cada muestra de fuente de material, se efectuó la caracterización de los agregados por su zona de explotación.

METODOLOGÍA:

La metodología propuesta para el progreso del proyecto es la técnica de informe interpretativo la cual se desarrollara así:

- Diagnóstico inicial del problema del contexto donde está inmerso el proyecto. (Lluvia de ideas): La importancia de la identificación de fuentes de material que cumplan con los requerimientos de las especificaciones.
- Adquisición de material que soporte el diagnóstico: Hace referencia a la recopilación de muestras de fuentes de material, resultados de laboratorios y parámetros teóricos de la zona de estudio.
- Recopilación de información relacionada con el problema central (conceptual, normativo, geográfico): Preparación de un banco de información, extraído de libros, artículos y normatividad aplicable a los laboratorios. Selección, organización y clasificación de temas para el desarrollo del cuerpo del proyecto.
- Uso de recursos: Realización de ensayos de laboratorio.
- Observación y comparación de los resultados obtenidos: Se realiza el análisis de los resultados obtenidos luego de la realización de los ensayos. (Materiales Reales vs. Especificaciones).

- Conclusiones y recomendaciones: En esta etapa de cierre de proyecto se incluye la elección de la fuente de material y las características de la zona de estudio.
- Anexos y bibliografía: Se incluyen los resultados de laboratorio y el apoyo teórico y conceptual con el que se desarrolló el presente documento.

CONCLUSIONES:

Debido al tipo de suelos que gobierna en el municipio de Cundinamarca (gran porcentaje de arenas, limos y arcillas), es ideal hacer este tipo de exploración previa a la selección del material, sostenido en su comportamiento metaestable y su índice elevado de probabilidad de reblandecimiento que presentan los porcentajes grandes de finos en los agregados.

Para el caso de ensayos como análisis granulométrico (Inv E 213-13), cantidad de material que pasa el tamiz de 75 μ m (no. 200) (Inv E 214-13), tamaños de las partículas de los suelos (Inv E 123-13) y gravedad específica de las partículas sólidas de los suelos (Inv E 128-13); se convierten en un patrón determinante en el aporte de información secundaria.

Los porcentajes del contenido de polvo fino en los agregados de las fuentes de material seleccionados, son inferiores al 30 por ciento, con un valor promedio de azul de metileno de 2.58. Obedeciendo a estos resultados, los agregados pétreos analizados no son nocivos para la estructura de un pavimento.

En cuanto a las propiedades físicas de los agregados ensayados, se encontró que ninguno tiene límite líquido ni límite plástico, adicional, no cumple la exigencia de 30 por ciento para el ensayo de equivalente de arena. En este caso es oportuno clarificar que el ensayo de azul de metileno es el que precisará la condición de los agregados.

Partiendo del párrafo anterior, la fuente de material que aprueba con lo especificado en el apartado 330.2.2 de los requisitos de calidad para los agregados para bases granulares en el ensayo de azul de metileno es la No. 1, por sus bajos índices, sin embargo, las otras dos fuentes también se encuentran dentro de rangos.

Como aporte adicional, el diseño metodológico planteado para este documento de grado es una base teórica-práctica para el compendio de fuentes de material en el departamento de Cundinamarca en el tema de partícula fina a través de los ensayos de Valor de azul de Metileno y Equivalente de arena, que permita lograr una buena selección de materia prima y prolongar la vida útil de los proyectos de infraestructura vial.

FUENTES:

Cornell, U. d. (1990). *Manual Sobre la Estimación de las Propiedades del Suelo para el Diseño de Cimentación*. Obtenido de http://www.geoengineer.org/EPRI_reports/EL-6800.pdf

Diana María Montoya Arenas, G. A. (2005). *Geología de la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Instituto Colombiano De Geología y Minería.

Lambe, W., & Whitman, R. (1991). *Mecánica de Suelos*. México: Limusa.

Muelas Rodríguez, A. (2012). *Manual de Mecánica de Suelos y Cimentaciones*. Obtenido de http://www.uned.es/dpto-icf/mecanica_del_suelo_y_cimentaciones/images/mecansueloycimentacion_escap_1.pdf

Oficina Asesora de Planeación - Grupo de Planificación Sectorial. (2011). *Diagnóstico del Transporte 2011*. Ministerio de Transporte. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=5608>

Rodríguez Ortiz, J. M., Cera Gesta, J., & Oteo Mazo, C. (1989). *Curso Aplicado de Cimentaciones*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

Vargas, J. T.-C.-J. (2015). Estudio de la Degradación de los Agregados Pétreos durante la Vida útil de los Pavimentos. *Ingeniería e Investigación*, 13-21.

Vial, U. d. (2001). *Incidencia de los Agregados en el Comportamiento de las Carpetas Asfálticas*. San Salvador, República del Salvador: Ministerio de obras públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano. Obtenido de http://ri.ues.edu.sv/2039/1/Evaluaci%C3%B3n_de_la_incidencia_de_la_temperatura_en_el_desempe%C3%B1o_de_las_carpetas_asf%C3%A1lticas_en_caliente_en_El_Salvador.pdf

- Vías, I. N. (2013). *Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras*. Bogotá D.C. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Análisis Granulométrico de los Agregados Gruesos y Finos (INV E 213)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Determinación de la Cantidad de Material que pasa el Tamiz No. 200 en los Agregados Pétreos Mediante Lavado (INV E 214-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Determinación de la Gravedad Específica de las partículas sólidas de los suelos y del llenante mineral, empleando un picnómetro con agua (INV E 128-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Determinación de los Tamaños de las partículas de los suelos (INV E 123-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Determinación del Límite Líquido de los suelos (INV E 125-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

- Vías, M. N. (2013). *Equivalente de arena de suelos y agregados finos (INV E 133-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Límite Plástico e Índice de Plasticidad de los suelos (INV E 126-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Vías, M. N. (2013). *Valor de Azul de Metileno en Agregados Finos (INV E 235-13)*. Bogotá. Obtenido de <http://invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>

LISTA DE ANEXOS:

- ANEXO A. RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO.
ANEXO B. NORMAS/ ESPECIFICACIONES DE LABORATORIO.
ANEXO C. TABLAS COMPARATIVAS ANÁLISIS DE LABORATORIO.