

**CONTROL DE CALIDAD Y SEGUIMIENTO A LOS MATERIALES UTILIZADOS
EN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE**

DANIEL CAMILO PRADA MILLÁN

**Director:
NORMA CRISTINA SOLARTE
Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2011**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, Febrero de 2011.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a DIOS por sus bendiciones iluminando siempre mi camino y dándome la oportunidad de realizar este proyecto de vida. A mi familia, especialmente a mi madre por su apoyo incondicional, su constante preocupación por mí, por su comprensión y amor.

Agradezco a la UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA, junto con el excelente grupo de docentes que conforman la facultad de ingeniería civil, por su empeño en brindar una formación integral a jóvenes capaces de asumir retos profesionales al servicio de la comunidad; a mis compañeros por su amistad y colaboración, los cuales fueron un apoyo en mi crecimiento profesional.

Agradezco a la empresa ESAO Ltda., al ingeniero Juan Amado Lizarazo y su grupo de colaboradores por darme la oportunidad de realizar la práctica empresarial, donde logré ampliar mis conocimientos y tener mi primera experiencia laboral.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. TALUDES DE CORTE PR19+400	19
FIGURA 2. TALUDES DE CORTE PR20+300	20
FIGURA 3. CONSTRUCCIÓN DE TALUDES DE RELLENO Y MURO DE CONTENCIÓN.....	20
FIGURA 4. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN.....	21
FIGURA 5. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA.....	21
FIGURA 6. CONSTRUCCIÓN DE DISIPADORES PR18+600	22
FIGURA 7. CONSTRUCCIÓN DE DISIPADORES PR19+900	23
FIGURA 8. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.....	23
FIGURA 9. CONSTRUCCIÓN DE EXTENSIÓN DEL CAJÓN PR31+420	24
FIGURA 10. CONSTRUCCIÓN TERMINADA DE EXTENSIÓN DEL CAJÓN PR31+420.....	24
FIGURA 11. ZANJAS DE CORONACIÓN.	25
FIGURA 12. PANTALLAS ANCLADAS PR19+800	27
FIGURA 13. COLOCACIÓN DEL GEOVERDE	28
FIGURA 14. GAVIONES CONSTRUIDOS	28
FIGURA 15. BIOCUNETA	29
FIGURA 16. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PR 18+200	47
FIGURA 17. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PR 18+290	48
FIGURA 18. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO PR 21+800	48
FIGURA 19. EXPLANACIÓN PR 21+100	49
FIGURA 20. EXPLANACIÓN PR 21+900	50
FIGURA 21. CAJEO PR 20+950.....	51
FIGURA 22. CAJEO PR 20+980.....	52
FIGURA 23. NIVELACIÓN DE SUB-BASE PR 20+930	53
FIGURA 24. NIVELACIÓN DE SUB-BASE PR 20+950	54
FIGURA 25. TOMA DE DENSIDADES CON EL METODO DEL CONO DE ARENA PR 20+020...55	55
FIGURA 26. TOMA DE DENSIDADES CON EL METODO DEL CONO DE ARENA PR 26+150...56	56
FIGURA 27. TOMA DE DENSIDADES CON EL METODO DEL CONO DE ARENA PR 20+050...56	56
FIGURA 28. CÉREO PR 20+130	57
FIGURA 29. CÉREO PR 20+170	58
FIGURA 30. APLICACIÓN DE EMULSIÓN PR 19+500.....	59
FIGURA 31. EMULSIÓN SECA PR 19+500.....	60
FIGURA 32. TEMPERATURA DE LA MEZCLA ASFÁLTICA.....	61
FIGURA 33. DESCARGUE DE MEZCLA ASFÁLTICA PR 20+300	62
FIGURA 34. EXTENDIDA DE MEZCLA ASFÁLTICA PR 20+300.....	62
FIGURA 35. VIBRO COMPACTADOR EN PR 19+900	63
FIGURA 36. VIBROCOMPACTADOR EN PR 19+900	64

FIGURA 37. VIBROCOMPACTADOR EN PR 19+850	64
FIGURA 38. SELLO DE FISURAS EN PR 19+780	65
FIGURA 39. SELLO DE FISURAS EN PR 19+820	66
FIGURA 40. EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS	67
FIGURA 41. ENSAYO DE PUNTO DE IGNICIÓN Y PUNTO DE LLAMA	68

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 ENSAYOS REALIZADOS A LA SUB-RASANTE.....	34
TABLA 2 ENSAYOS REALIZADOS A LA SUB-BASE.....	35
TABLA 3 ENSAYOS REALIZADOS A LA BASE.....	37
TABLA 4 ENSAYOS REALIZADOS A LA CARPETA ASFALTICA.....	39

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	12
1.1 OBJETIVO GENERAL	12
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	13
2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	13
2.2 JURISDICCIÓN AMBIENTAL.....	13
3. ÁREA DE INFLUENCIA	14
3.1 AFECTACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO.....	14
3.2 AFECTACIÓN DEL COMPONENTE HÍDRICO.....	14
3.3 AFECTACIÓN DEL COMPONENTE ATMOSFÉRICO.....	14
3.4 AFECTACIÓN DEL COMPONENTE SOCIOECONÓMICO	15
4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	16
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA EXISTENTE.....	16
4.2 DISTANCIA, CONGESTIÓN Y ACCIDENTALIDAD EN LA VÍA	16
4.3 ESTUDIOS ANTERIORES DEL PROYECTO	17
5. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DE LA VÍA.	18
5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA VÍA.....	18
5.1.1 Longitud.....	18
5.1.2 Trazado y vista en planta.....	18
5.1.3 Perfil longitudinal.....	18
5.1.4 Radios de las curvas y peraltes.	18
5.1.5 Taludes de corte.	19
5.1.6 Terraplenes y Muros de Contención.	20
5.1.7 Sección transversal de la vía.	21
5.2 OBRAS CONSTRUCTIVAS ADICIONALES.....	22
5.2.1 Disipadores.....	22
5.2.2 Estructura del pavimento del carril adicional.	23
5.2.3 Estructuras hidráulicas.....	24
5.2.4 Zanjas de coronación en suelo-cemento.....	25
5.2.5 Pantallas ancladas.....	26
5.2.6 Cobertura de taludes con geoverde.	27
5.2.7 Gaviones.	28
5.2.8 Biocunetas.....	29
5.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL SITIO.....	30

5.3.1 Frentes de trabajo.....	30
5.3.2 Campamentos	30
5.3.3 Almacenamiento de materiales.....	30
5.3.4 Planta de Triturado y Asfalto.....	30
5.3.5 Equipos, Maquinaria y Herramientas	31
5.3.6 Manejo del Tráfico Vehicular.....	31
6. INTERVENTORÍA	32
6.1 GENERALIDADES DE LA INTERVENTORÍA	32
6.1.1 Política de calidad.....	32
6.1.2 Misión	32
6.1.3 Visión.....	32
6.2 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO.....	33
7. CONTROL DE CALIDAD.....	34
7.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO DESARROLLADOS	34
7.1.1 Diseño de mezcla asfáltica utilizando el método Marshall: INV E- 748.....	34
7.1.2 Contenido de materia orgánica: INV E- 121	34
7.1.3 C.B.R: INV E- 148.....	34
7.1.4 Desgaste en la máquina de los ángeles: INV E- 218	35
7.1.5 Índices de aplanamiento y alargamiento: INV E- 230.....	35
7.1.6 Porcentaje de caras fracturadas: INV E- 227	36
7.1.7 Solidez en sulfatos: INV E- 220.....	36
7.1.8 Granulometría: INV E- 123.....	36
7.1.9 Equivalente de arena: INV E- 133.....	37
7.1.10 Penetración de los materiales asfálticos: INV E- 706	37
7.1.11 Ductilidad de los materiales asfálticos: INV E- 702	37
7.1.12 Punto de ignición y de llama: INV E- 709	38
7.1.13 Punto de ablandamiento: INV E- 712.....	38
7.2 TABLA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS	39
7.2.1. Sub-rasante	39
7.2.2. Sub-base Granular.....	40
7.2.3. Base Granular.....	42
7.2.4. Carpeta Asfáltica.....	44
8. CONCLUSIONES.....	46
9. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	47
9.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	47
9.2 EXPLANACIÓN	49
9.3 CAJEO.....	51
9.4 COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR.....	53
9.5 TOMA DE DENSIDADES PARA SUB-BASE GRANULAR	55
9.6 COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE BASE GRANULAR Y CÉREO.....	57

9.7 APLICACIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA SOBRE LA SUPERFICIE DEL CARRIL...	59
9.8 EXTENDIDA DE LAS CAPAS DE ASFALTO	61
9.9 COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS DE ASFALTO	63
9.10 SELLO DE FISURAS CON HYSTER.....	65
9.11 LABORATORIO DEL CONSORCIO INTERVIAL.....	67
10. BIBLIOGRAFÍA	69
11. ANEXOS.....	70
11.1 ESTUDIOS REALIZADOS A LOS MATERIALES POR INGENIERÍA DE VÍAS S.A...	70
11.1.1 SUB-BASE GRANULAR	70
11.1.2 BASE GRANULAR	79
11.1.3 CARPETA ASFÁLTICA.....	89
11.1.4 ENSAYOS REALIZADOS POR ECOPETROL A LA M.D.C-2.....	102
11.2 ESTUDIOS REALIZADOS A LOS MATERIALES EN EL LABORATORIO DEL CONSORCIO INTERVIAL	104
11.2.1 SUB RASANTE.....	104
11.2.2 SUB-BASE GRANULAR	112
11.2.3 BASE GRANULAR	138
11.2.4 CARPETA ASFALTICA.....	166

RESUMEN GENERAL DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO: CONTROL DE CALIDAD Y SEGUIMIENTO A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.

AUTOR: Daniel Camilo Prada Millán.

FACULTAD: Ingeniería Civil.

DIRECTOR(A): Ing. Norma Cristina Solarte.

RESUMEN

La práctica empresarial se basa en llevar a cabo el control de calidad de los materiales utilizados para conformación de la estructura del pavimento flexible y así garantizar la calidad del proyecto: “MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LA RUTA CALARCÁ-IBAGUÉ Y VARIANTE DE IBAGUÉ DEL CORREDOR VIAL DEL PACIFICO. CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CARRIL ENTRE LOS PORTALES DEL TÚNEL DE LA LÍNEA”.

Los ensayos en laboratorio se realizaban constantemente para corroborar que los materiales utilizados durante el proyecto cumplieran con todas las especificaciones requeridas en el diseño y la norma INVIAS 2002.

También se trabajo conjuntamente con el personal de ESAO Ltda. en la supervisión de las actividades constructivas que se ejecutaron durante la construcción del tercer carril de la vía y todas las obras conjuntas al proyecto.

PALABRAS CLAVES: CALIDAD, DISEÑO, NORMA, SUPERVISIÓN.

GENERAL SUMMARY OF DEGREE WORK

TITLE: CONTROL DE CALIDAD Y SEGUIMIENTO A LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO FLEXIBLE.

AUTHOR: Daniel Camilo Prada Millán.

FACULTY: Civil Engineering.

DIRECTOR: Ing. Norma Cristina Solarte.

ABSTRACT

The business practice is based do quality control to the materials used for the conformation of the pavement and guarantee the quality of the project: "MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LA RUTA CALARCÁ-IBAGUÉ Y VARIANTE DE IBAGUÉ DEL CORREDOR VIAL DEL PACIFICO. CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CARRIL ENTRE LOS PORTALES DEL TÚNEL DE LA LÍNEA".

Laboratory test were realized constantly to assure that materials used during the project satisfy the design and the quality norms of the INVIAS 2002.

I work together with workers ESAO Ltda in the supervision of construction activities that were implemented during construction of the third of the road.

KEY WORDS: QUALITY, DESIGN, NORMS, SUPERVISION

INTRODUCCIÓN

La ruta 4003 Ibagué-Calarcá es uno de los tramos viales más importantes de Colombia ya que es el punto de comunicación entre el centro y suroccidente del país, pero al mismo tiempo sufre de grandes problemas de congestión y accidentalidad, además de los derrumbes causados por la inestabilidad del terreno, lo que conlleva a la formación de trancones ocasionados en su mayoría por el transporte de carga pesada; por las razones mencionadas anteriormente el Instituto Nacional de Vías **INVÍAS** buscó una solución, la cual consistió en construir un tercer carril entre las abscisas 16+000 y 30+000 con el propósito de facilitar la movilidad en ambos sentidos de la vía y realizar un tratamiento de estabilización a los taludes adyacentes a la calzada. Con el siguiente objeto: **“MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LA RUTA CALARCÁ-IBAGUÉ Y VARIANTE DE IBAGUÉ DEL CORREDOR VIAL DEL PACÍFICO. CONSTRUCCIÓN DEL TERCER CARRIL ENTRE LOS PORTALES DEL TÚNEL DE LA LÍNEA”** implementó esta solución. Las firmas encargadas de la ejecución del proyecto por parte de la construcción fue **Unión Temporal Construcción Vial** y por parte de la interventoría el **Consorcio Intervial S.A.**

Por medio de este proyecto **INVÍAS** pretende disminuir la congestión, proporcionar mayor seguridad y aumentar la velocidad de operación.

En el marco de este proyecto, la firma interventora aprobó la participación del autor del presente documento como estudiante en práctica, dedicado al seguimiento del control de calidad, especialmente de pavimentos, que la firma interventora ejecutaba a los materiales utilizados por la firma contratista.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general.

Llevar a cabo un seguimiento y control de calidad de los materiales utilizados para la conformación de la estructura de pavimento flexible.

1.2 Objetivos específicos.

Entre los objetivos específicos de esta práctica empresarial se tuvieron los siguientes:

- Realizar ensayos de laboratorio los materiales utilizados, para la conformación del pavimento flexible, de acuerdo con la norma INVÍAS.
- Obtener y evaluar los resultados de laboratorio según el plan de calidad de la interventoría y las especificaciones técnicas de la norma INVÍAS.
- Presentar los formatos del control realizado a los materiales en los ensayos de laboratorio.
- Presentar un registro fotográfico de las obras realizadas en el proyecto.

2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización geográfica.

El tramo objeto del tercer carril comienza en el kilómetro 18 de la vía Calarcá – Ibagué, mil metros adelante del sitio “El Parador Oasis” a una altura de 2336 m.s.n.m aproximadamente; continua ascendiendo hacia el Alto de La Línea por la cordillera central y después descendiendo hacia el municipio de Cajamarca hasta llegar al kilómetro 33. La vía inicia en el departamento del Quindío y termina en inmediaciones del departamento del Tolima.

2.2 Jurisdicción ambiental.

La vía se localiza en territorios que se encuentran bajo la jurisdicción ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Quindío entre el kilómetro 18 y el Alto de la Línea, Cortolima en el tramo restante.

3. ÁREA DE INFLUENCIA¹

La zona de influencia directa está conformada por un ancho de terreno de 150 metros a cada lado del eje vial entre el kilómetro 16 hasta el kilómetro 33 de la ruta 4003, con proyecciones lineales a lo largo de los cursos de agua hasta las quebradas Navarco y Los Chorros. Hacen parte también del área de influencia las áreas utilizadas como botaderos.

En esta área de influencia, no solo se tiene en cuenta el aspecto físico sino también los componentes ambientales que tendrán una afectación por la construcción del mejoramiento de la carretera.

3.1 Afectación del componente biótico.

Este componente se ve afectado por las actividades de descapote y retiro de árboles de las áreas requeridas para la ampliación y las zonas a utilizarse como botaderos.

3.2 Afectación del componente hídrico.

El arrastre de sedimentos que causa la lluvia y la escorrentía al pasar por zonas destapadas a causa de las obras del proyecto afectará el componente hídrico.

3.3 Afectación del componente atmosférico.

Las emisiones de gases expulsados por la maquinaria pesada y vehículos de transporte, por las partículas de material proveniente de explanación y la utilización de materiales constructivos, será el causante de la afectación del componente atmosférico.

¹ ETA S.A. Estudios y Diseños para Construcción del tercer carril entre PR16+000 y PR30+000 de la Ruta 4003, Armenia - Ibagué. Componente Ambiental .2004. Contrato INVIAS1798-2004.

3.4 Afectación del componente socioeconómico

Este componente socioeconómico se ve afectado por la compra o expropiación de los predios necesarios para la construcción del tercer carril, así como la terminación de negocios ubicados en la zona.

4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA EXISTENTE

La vía tiene radios entre 25 y 300 metros, su ancho de calzada de 7,3m varía según el radio interno de la curva, posee cunetas de 1,45m y bermas de 1,8m bien definidas, y con pendientes máximas del 13%. La visibilidad en algunos tramos es reducida, sobre todo en los puntos de radios de curvatura menores.

En los Km 17+000 y Km 17+500 la calzada posee hundimientos y movimientos que desestabilizan la uniformidad de la carretera. En la mayoría de los tramos la banca posee pavimento asfáltico en muy buen estado, Los taludes de corte van desde muy bajos hasta muy altos y aparecen en los diferentes costados de la vía. La vía posee buena dotación de obras de arte con cunetas de concreto, muros de contención y obras de drenaje.

El tráfico promedio diario es alto, predominando el tráfico de camiones de carga.

4.2 DISTANCIA, CONGESTIÓN Y ACCIDENTALIDAD EN LA VÍA

La Ruta 4003 tiene en total una longitud de 99 kilómetros. El tramo (Pr 16+000 al Pr 33+000) presenta fuertes pendientes y curvas de bajo radio, que asociado al gran volumen vehicular y a la inexistencia de tramos con visibilidad adecuada para el sobrepaso de vehículos, lleva a producir en la vía condiciones de congestión casi permanentes manifestadas con la formación de largas filas, de baja velocidad y aumento considerable del tiempo de recorrido.

Adicionalmente se suma la presencia, de vehículos varados, mayoritariamente, en las zonas de menor radio de curvatura y de mayor pendiente longitudinal. Además la gran cantidad de accidentes ocurridos por fallas mecánicas, o por la impaciencia de los conductores de vehículos livianos que al desplazarse a bajas velocidades detrás de un vehículo de carga y con poca visibilidad realizan maniobras de adelantamiento riesgosas que en muchas ocasiones generan accidentes graves, obstruyendo un carril de circulación, provocando gran congestión y en ocasiones el cierre temporal de la vía.

4.3 ESTUDIOS ANTERIORES DEL PROYECTO

Debido a lo expuesto en el numeral anterior, se realizaron estudios de carácter ambiental, topográfico, geológico, geotécnico, hidrológico y de tránsito, y se diseñaron las obras necesarias para la construcción y mejoramiento, con el fin de mejorar la movilidad en la vía.

La vía que tiene varios años de construida ha sido mejorada en varias oportunidades, sin embargo, por poseer las restricciones mencionadas y ser una vía de primer orden en condiciones de alta montaña y por la que transita gran cantidad de transporte de carga, se está construyendo simultáneamente con el mejoramiento las obras de construcción del túnel de La Línea.

El estudio base de consultoría con el cual se está desarrollando el presente contrato de de interventoría fue ejecutado por la firma ETA S.A. y cuyo título fue "Estudios y Diseños para Construcción del tercer carril entre PR16+000 y PR30+000 de la Ruta 4003, Armenia - Ibagué. Componente Ambiental .2004". Contrato INVIAS1798-2004.

5. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DE LA VÍA.

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA VÍA

A continuación se analizan cada uno de los parámetros de la vía que podrían haberse afectado por las labores de construcción en la vía

5.1.1 Longitud.

La longitud de la vía no cambia, pero si cambia ligeramente el eje actual que puede verse afectado por ampliación de curvas horizontales.

5.1.2 Trazado y vista en planta.

El cambio sustancial lo tiene la calzada, la cual tendrá cambios al aumentar su ancho con el tercer carril y también con la ampliación de las curvas horizontales con el sobreebancho. La figura 1 muestra un ejemplo de la ampliación de la calzada en las curvas horizontales.

5.1.3 Perfil longitudinal.

El tercer carril tendrá leves mejoras en algunas pendientes, sin embargo mantendrá en su mayor parte de recorrido las mismas pendientes longitudinales de la vía actual.

5.1.4 Radios de las curvas y peraltes.

Para el tercer carril se espera mejorar el radio de las curvas más críticas realizando en algunas de ellas espirales que se puedan acomodar mejor a la trayectoria del vehículo y las condiciones del terreno ofreciendo una mejora en la comodidad y seguridad de la vía.

5.1.5 Taludes de corte.

En la conformación de varios taludes se realizará el descapote del terreno y el corte respectivo hasta alcanzar la profundidad de diseño. Los taludes conservarán sus pendientes pero adquirirán mayor altura, pero en algunos casos se está empleando el terraceo para proporcionar mayor estabilidad a los mismos y a los usuarios conductores de la vía.

A continuación se observa las figuras 1 y 2 que muestran los taludes típicos de la carretera.



Figura 1. Taludes de Corte PR19+400



Figura 2. Taludes de Corte PR20+300

5.1.6 Terraplenes y Muros de Contención.

Se han conformado terraplenes en distintos sitios del trayecto para que sirvan de apoyo a los muros de contención que se construyen y se utilizan para el relleno hasta alcanzar la altura necesaria para la conformación de la estructura del pavimento. A continuación se presentan las figuras 3 y 4 de la construcción de los muros para la conformación de la nueva banca.



Figura 3. Construcción de taludes de relleno y muro de contención



Figura 4. Construcción de muro de contención

5.1.7 Sección transversal de la vía.

La sección típica de la vía consiste en una cuneta de 1.45 m de ancho, una berma de 1.8 m, dos carriles de 3.65 m y entre los portales del túnel de la Línea se construye el tercer carril o carril adicional para vehículos pesados que también tiene 3.65 m de ancho. El bombeo que se contempló fue de 2%. La figura 5. Detalla los anchos de la sección transversal.

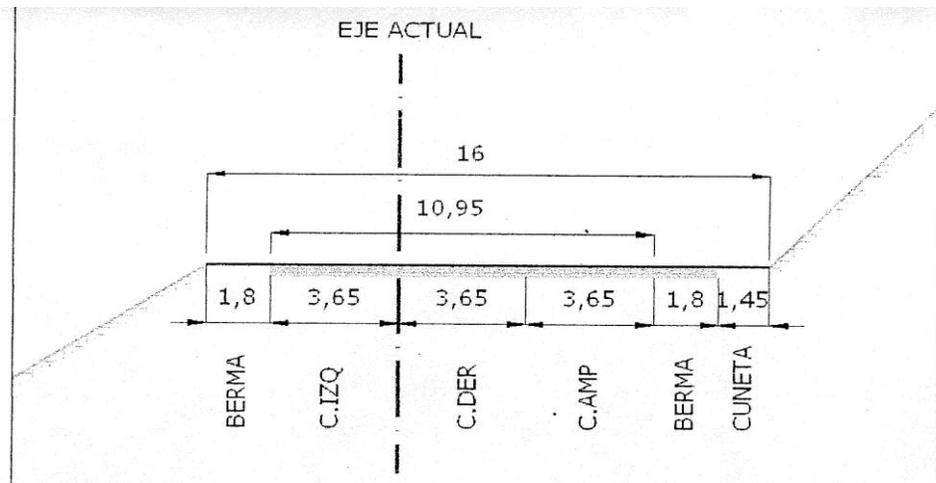


Figura 5. Sección Transversal de la Vía

5.2 OBRAS CONSTRUCTIVAS ADICIONALES

5.2.1 Disipadores.

Se construyen disipadores en diferentes sectores de la vía con el fin de entregar el agua a las cunetas y así minimizar el impacto que las aguas lluvias generan sobre la banca. Se visualizan a continuación las figuras 6 y 7 que muestran aspectos de la construcción y terminación de los disipadores.



Figura 6. Construcción de Disipadores PR18+600



Figura 7. Construcción de Disipadores PR19+900

5.2.2 Estructura del pavimento del carril adicional.

La estructura está apoyada en una sub-rasante conformada o mejorada de acuerdo a las necesidades de cada estación de la vía. El espesor de la capa de sub-base es de 45 cm y de la capa de base granular es de 30 cm de espesor compuesta de material seleccionado y estable. La última capa, la de rodadura en material asfáltico es de 21 cm de espesor. Se muestra en la figura 8 la estructura de pavimento construida.

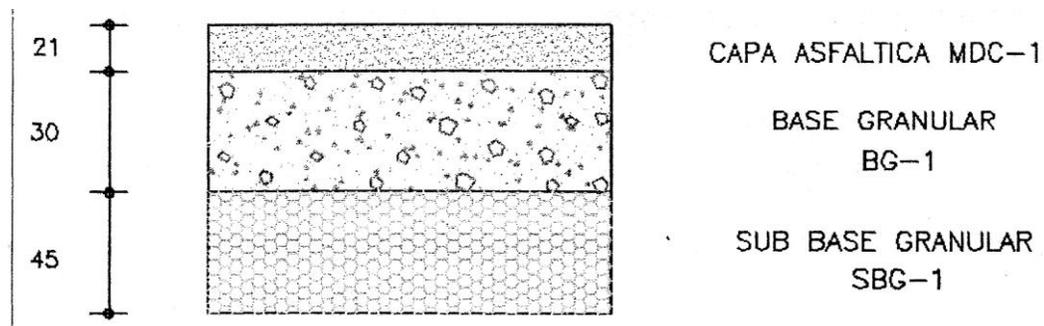


Figura 8. Estructura de Pavimento

5.2.3 Estructuras hidráulicas.

Se realizó una evaluación de todas las estructuras hidráulicas de la vía. La mayor parte de ellas están en buen estado, pero se ha realizado el alargamiento de varias de tuberías y o cajones en el sentido de la ampliación.



Figura 9. Construcción de extensión del cajón PR31+420



Figura 10. Construcción terminada de extensión del cajón PR31+420

5.2.4 Zanjas de coronación en suelo-cemento.

Se ubican estratégicamente en la parte alta de la corona del talud (punto de encuentro del agua), con el fin de recolectar y encauzar las aguas lluvias provenientes de la parte alta de la montaña y así evitar que se infiltren en los taludes.

El diseño está basado en la ubicación y profundidad de la zanja, que se determinan teniendo en cuenta los estudios hidrológicos y la escorrentía que se presenta por la geografía del terreno.

El método constructivo que se emplea en las zanjas de coronación se describe a continuación.

- se inicia con la excavación en V y la instalación de una lona impermeable en el fondo de la zanja.
- Se conforman los sacos con siete (7) carretadas de arena y un bulto de cemento, se ubican en forma de escalón; conservando un traslapo mínimo de 15 cm.
- Después se compactan los sacos rellenos con un pisón hasta quedar totalmente planos. Éstos deben ser orientados hacia un dissipador o descole que después entrega el agua a una cuneta u obra transversal.



Figura 11. Zanjas de Coronación.

5.2.5 Pantallas ancladas.

Debido a la inestabilidad que presentan los taludes producto de las características del suelos y a las constantes lluvias se vio la necesidad de usar diferentes métodos para controlar los derrumbes que se presentan a lo largo de la vía, uno de ellos fueron las pantallas ancladas. Estas trabajan sobre el talud aplicándoles la presión suficiente para sostenerlo.

A continuación se explica el procedimiento constructivo:

- El procedimiento para su utilización comienza perforando el talud 25 m con una inclinación de 10°.
- Después se introduce un tubo que en sus últimos 10 m tiene pequeños poros, dentro de éste lleva 3 cables de 1" de diámetro,
- Se continúa con el llenado utilizando agua-cemento (lechada) hasta que se llene por completo.
- Posteriormente se inyecta más agua-cemento para cubrir pequeños espacios que pudieron quedar sin lleno en la perforación;
- Se debe esperar algunos días para proseguir con la fundición del dado o losa de concreto,
- Diez (10) días después se procede a tensionar los cables con la prensa hidráulica.
- Para el mantenimiento de los anclajes se debe contemplar cada año engrasar y tensionarlos nuevamente.

Las características típicas de los anclajes utilizados fueron:

- Profundidad de la perforación: 25 m
- Diámetro de los cables: 1".
- Ángulo de la perforación: 10°.
- Mezcla de agua-cemento: para 0.25 m³ de agua se utilizan 3 bultos de cemento.
- Medidas de la losa de concreto: 1,2m * 1,2m * 0,25m.

En la figura 12, se observa la construcción de las pantallas terminadas con la losa de concreto.



Figura 12. Pantallas ancladas PR19+800

5.2.6 Cobertura de taludes con geoverde.

El geoverde es utilizado para el sostenimiento y embellecimiento de los taludes, actuando mediante la fricción que ejercen las raíces de la vegetación al talud; está compuesto por productos naturales que se mezclan utilizando proporciones adecuadas para garantizar su calidad.

Los siguientes son los productos que conforman la mezcla:

Agua.

Abonos triple 15.

Gallinaza procesada.

Semillas de pasto azul (30 gr. para un m²).

Semillas de trébol (10 gr. para un m²).

Semillas de kikuyo (40 gr. para un m²).

Para la aplicación del geoverde, la mezcla se arroja manualmente sobre el talud. La figura 13 muestra un tramo aplicado con geoverde, en donde se observa el talud de abajo con geoverde recién colocado y el talud superior con el geoverde después de dos semanas de aplicado.



Figura 13. Colocación del Geoverde

5.2.7 Gaviones.

Construcción de gaviones para soportar la presión del talud y contención de derrumbes. La figura 14 muestra la construcción de uno de ellos.



Figura 14. Gaviones construidos

5.2.8 Biocunetas.

Se usan para crear un canal por donde corra el agua hasta llevarlas a un descole o disipador de energía para ser evacuadas. La figura 15 muestra la membrana que se le colocó al canal con el fin de construir la biocuneta.



Figura 15. Biocuneta

5.3 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL SITIO

5.3.1 Frentes de trabajo.

Como el proyecto se ubica en el sector rural y las obras que afectan varios tramos en ambos costados de la vía, se cuenta con varios frentes de trabajo que cambian de ubicación constantemente después de realizar su labor asignada.

Las jornadas laborales comienzan a las 7 a.m. y finalizan a las 6 p.m. y no se permite realizar trabajos en horas nocturnas.

5.3.2 Campamentos

En las poblaciones de Calarcá, Armenia y Cajamarca se han constituido los campamentos del proyecto. En estos municipios se aloja al personal del proyecto y se ha contratado trabajadores residentes allí. También se ha contratado a trabajadores residentes en el tramo vial de La Línea.

5.3.3 Almacenamiento de materiales

Se han comprado y/o alquilado predios en diferentes puntos de la vía los cuales están siendo utilizados para el estacionamiento de vehículos, maquinaria pesada y algunos suministros.

5.3.4 Planta de Triturado y Asfalto

Se cuenta con la planta de trituración y asfalto que se encuentra actualmente en operación y está ubicada en el Km. 7+500 de la variante de Ibagué, la que cuenta con Plan de Manejo Ambiental y Permiso de Emisiones Atmosféricas. Resolución No. 555 de junio 6 del 2006, es decir que cumple con todos los requerimientos ambientales.

5.3.5 Equipos, Maquinaria y Herramientas

Para los movimientos de tierra se utilizan bulldozer, retroexcavadora y varias volquetas con capacidad de 14 m³ cada una.

Para la conformación del pavimento del tercer carril, se emplea la motoniveladora, vibrocompactador, terminadora de asfalto, vibrador de llantas, entre otras.

Para las obras de concreto de mediana resistencia se utilizan las mezcladoras y los concretos de alta resistencia son traídos desde la planta en camiones mezcladores.

5.3.6 Manejo del Tráfico Vehicular

Continuamente se presentan diferentes situaciones dependiendo del trabajo que se esté realizando en el momento.

- En cortes y explanación en los que se requiere desplazar transversalmente la banca por parte de los equipos de corte, movimiento de tierras y cargue de volquetas, se detiene el tráfico por corto tiempo utilizando señalización y se cuenta con la ayuda de paletteros.
- En trabajos sobre la banca se trabaja solo por un carril para permitir el paso de los vehículos, se utilizan paletteros para tal fin.
- En los tramos que requiera voladuras, se suspenderá el tráfico vehicular con previo aviso y utilizando las medidas preventivas correspondientes.

6. INTERVENTORÍA

6.1 GENERALIDADES DE LA INTERVENTORÍA

La firma Interventora encargada de supervisar la firma contratista fue ESAO Ltda quien por medio del contrato No. 1947 de 2004 de INVIAS se le adjudicó el control de calidad de las obras de construcción del tercer carril entre los portales del túnel de la línea.

ESAO Ltda tiene las siguientes premisas empresariales:

6.1.1 Política de calidad

ESAO LTDA y JUAN AMADO LIZARAZO tenemos como política de calidad ofrecer servicios de consultoría en la rama de la ingeniería civil que garanticen la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, contando para ello con un equipo humano organizado y altamente calificado que labora dentro de un clima de mutuo apoyo y respeto y que se basa en una infraestructura de alta ingeniería y en el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos.

6.1.2 Misión

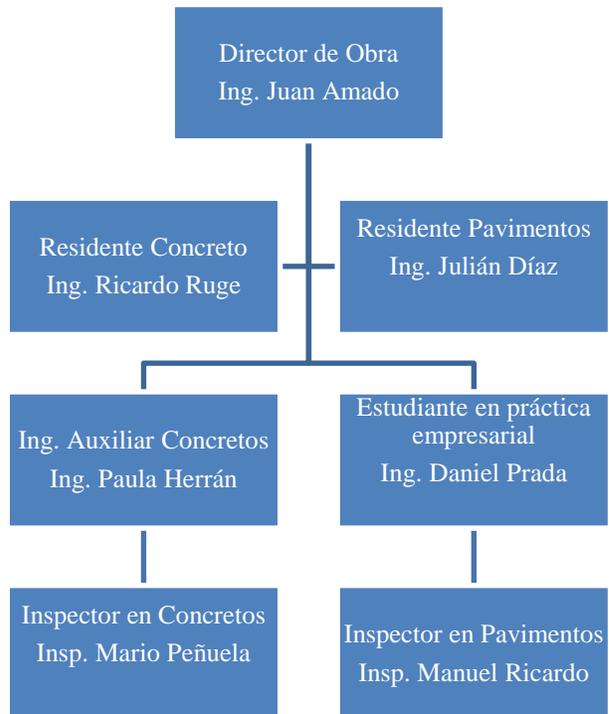
ESAO LTDA es una empresa de consultoría que ofrece asesorías, estudios, diseños e interventoría en ingeniería y profesiones afines; garantiza a todos sus clientes el desarrollo de proyectos con estricto cumplimiento, dentro de la mayor ética, calidad, eficiencia y economía y en el menor tiempo posible, para lo cual cuenta con una eficiente organización técnico-administrativa.

6.1.3 Visión

Por medio del uso óptimo de sus recursos, la adopción de avances tecnológicos, la capacitación de su personal, y el permanente mejoramiento de la calidad, ESAO LTDA orientará sus esfuerzos al reconocimiento y consolidación de su imagen de empresa consultora sólida, ética, de alta calidad y credibilidad, en procura del mejor desarrollo de proyectos y la satisfacción de sus clientes.

6.2 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

El siguiente es el grupo de trabajo que ESAO Ltda. Ha designado para ejercer la interventoría del proyecto:



7. CONTROL DE CALIDAD

7.1 Descripción de los Ensayos de Laboratorio desarrollados

A continuación se presentan los ensayos realizados durante la práctica y los respectivos objetivos para los que son realizados:

7.1.1 Diseño de mezcla asfáltica utilizando el método Marshall: INV E- 748

Determinar el peso específico, contenido de asfalto, estabilidad y flujo de la mezcla utilizada para conformar la carpeta asfáltica.

Procedimiento: se deben fabricar probetas de asfalto de 4" de diámetro y 2^{1/2}" de altura utilizando materiales que cumplan con las especificaciones dadas por el proyecto, posteriormente se fallan en la prensa Marshall para determinar su estabilidad y deformación; además deben obtenerse la gravedad específica de los agregados y la gravedad específica del asfalto, y realizar un análisis de densidad y porcentaje de vacíos a las probetas ensayadas.

Para establecer el contenido óptimo de asfalto de la muestra se elaboran varias probetas con diferentes porcentajes de asfalto, se grafican los valores obtenidos y con base en ellos se determina el porcentaje óptimo.

7.1.2 Contenido de materia orgánica: INV E- 121

Determinar el contenido de impurezas que presentan los finos del material utilizado para la conformación de la base y sub-base granular.

Procedimiento: tomar 300gr de arena seca y ponerla en la botella del ensayo, se debe añadir 200cc de solución de hidróxido de sodio (NaOH), luego se tapa la botella y se agita fuertemente durante 5 minutos. Cuando asiente la arena se espera durante 24 horas, después se determina el color utilizando la cinta colorimétrica y se compara con la plantilla para ubicarlo en el rango adecuado.

7.1.3 C.B.R: INV E- 148

Determinar la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y evaluar la calidad del suelo a utilizarse como sub-rasante, sub-base y base del pavimento bajo condiciones de humedad y densidad controladas.

Procedimiento: se deben compactar tres muestras de 15 libras hasta que los límites de sus densidades de sus densidades compactadas sean menor a 95% de la máxima densidad seca. Se ajusta el molde a la base, se une con el collar de expansión y se pesa. Después se debe colocar el disco espaciador y el papel filtro

encima del disco y se añade la cantidad de agua necesaria para alcanzar el contenido óptimo de humedad.

Se compacta la muestra en tres capas de igual altura para obtener la densidad compacta al 95%, luego se quita el collar y se engrasa. Se desmonta el molde y nuevamente se monta pero invertido con el papel filtro entre el molde y la base pero sin utilizar el disco espaciador y se determina la masa del molde con la muestra compacta. Nuevamente se preparan las muestras y se compactan en los moldes cbr para realizar las graficas de las curvas a los 10, 25 y 56 golpes para cada capa.

Se instala la muestra en la prensa y se coloca el pistón de penetración sobre la capa de muestra. Se aplica la carga sobre el pistón con velocidad de penetración de 0,05" por minuto y se anotan las lecturas mostradas por el dial.

7.1.4 Desgaste en la máquina de los ángeles: INV E- 218

Determinar la resistencia a la trituración o la abrasión de los materiales pétreos utilizados en las mezclas asfálticas.

Procedimiento: consiste básicamente en colocar una cantidad especificada de agregado dentro del tambor cilíndrico de acero que está montado horizontalmente. Se añade unas esferas de acero y se enciende la maquina a una velocidad de 33 rpm. El choque entre el agregado y las esferas provoca una abrasión y los efectos se miden por la diferencia entre la masa inicial de la muestra seca y la masa del material desgastado expresándolo como porcentaje de la muestra inicial.

7.1.5 Índices de aplanamiento y alargamiento: INV E- 230

Determinar si el agregado grueso del material utilizado para conformar la estructura del pavimento cumple con las especificaciones exigidas por la norma. A continuación se presentan dos procedimientos que se emplearon en el desarrollo del ensayo.

Procedimiento 1: el ensayo de *índice de aplanamiento* consiste en dos operaciones sucesivas. En primer lugar se divide la muestra en fracciones. Cada una de las fracciones granulométricas se separa empleando para ello tamices de barras paralelas, las partículas que pasen son consideradas planas.

Procedimiento 2: el ensayo de *índice de alargamiento* consiste en dos operaciones sucesivas. En primer lugar, mediante el uso de tamices se divide la muestra en fracciones. Cada fracción se analiza utilizando el calibrador de alargamiento para separar las partículas largas.

7.1.6 Porcentaje de caras fracturadas: INV E- 227

Determinar la estabilidad y la resistencia al esfuerzo cortante generado por la fricción entre las partículas utilizadas en la mezcla asfáltica.

Procedimiento: el proceso comienza determinando la masa de la muestra completa y separando las partículas en tres categorías. 1) partículas que cumplen con las condiciones para ser consideradas caras fracturadas. 2) partículas que definitivamente no cumplen con las condiciones. 3) partículas que se encuentran en el límite entre ser consideradas de caras fracturadas o no. Después se debe determinar la masa de cada categoría y calcular el porcentaje teniendo en cuenta la masa inicial.

7.1.7 Solidez en sulfatos: INV E- 220

Determinar la resistencia a la desintegración de los agregados por efecto de la solución de sulfato de sodio y a los cambios de temperatura.

Procedimiento: se deben sumergir las muestras en solución de sulfato de sodio durante 16 horas asegurándose que el nivel de la solución este al menos $\frac{1}{2}$ " por encima de la muestra. Después se saca la muestra de la solución de sulfato dejándola escurrir durante 15 minutos y se pone en el horno a una temperatura de 110°C hasta que la muestra alcance una masa constante; Este procedimiento debe repetirse hasta completar el número de ciclos que se especifiquen. Luego la muestra debe ser lavada con agua a temperatura de 43°C y volverla y volverla a poner en el horno hasta alcanzar masa constante y tomar su peso. Posteriormente se deben tamizar las muestras de los agregados finos y gruesos, y determinar las masas retenidas en cada tamiz. La diferencia entre la masa inicial y la cantidad retenida en los tamices se debe expresar en porcentaje.

7.1.8 Granulometría: INV E- 123

Determinar en forma cuantitativa la distribución de las partículas del suelo de acuerdo a su tamaño y construir la curva granulométrica para verificar que este dentro de los límites permitidos por la norma INVIAS.

Procedimiento: se toma el material previamente lavado y se pasa por la tamices indicados en la norma, después se grafican los resultados y se verifica que este dentro del rango permitido.

7.1.9 Equivalente de arena: INV E- 133

Determinar la presencia de materiales finos o de apariencia arcillosa que sean perjudiciales para los suelos y los agregados pétreos.

Procedimiento: a un volumen determinado de suelo o agregado fino se le adiciona una pequeña cantidad de solución floculante, mezclándolos en un cilindro de plástico graduado y se agita para que las partículas de arena pierdan la cobertura arcillosa, posteriormente se agrega una cantidad adicional de solución floculante para forzar el material arcilloso a quedar en suspensión encima de la arena. Después de un periodo de sedimentación, se determinan las alturas de la arcilla floculada y de la arena en el cilindro. El equivalente de arena es la relación entre la altura de arena y la altura de arcilla expresada en porcentaje.

7.1.10 Penetración de los materiales asfálticos: INV E- 706

Determinar la dureza o consistencia relativa, midiendo la distancia que una aguja penetra verticalmente una muestra de asfalto en condiciones específicas de temperatura, carga y tiempo.

Procedimiento: calentar la muestra de asfalto durante 30 minutos, ponerla en un molde y dejarla enfriar durante 1 hora; después se ubica el molde en el penetrómetro y la guja exactamente sobre la capa de asfalto. Se debe encender el penetrómetro, activarlo durante 5 segundos y tomar la lectura dada por el dial (décima de milímetro). Esta prueba se debe realizar al menos 3 veces y promediar los resultados.

7.1.11 Ductilidad de los materiales asfálticos: INV E- 702

Determina cuanto puede ser estirada una muestra de asfalto a una temperatura y velocidad específica antes de que rompa en dos partes.

Procedimiento: consiste en someter una probeta de material asfáltico a un ensayo de tracción, en condiciones determinadas de velocidad y temperatura, en un baño de agua de igual densidad. La ductilidad se define como la distancia máxima en cm. que se estira la probeta hasta el instante de la rotura. Normalmente el ensayo se realiza con una velocidad de tracción de 50 mm/min y temperatura de 25°C.

7.1.12 Punto de ignición y de llama: INV E- 709

Determinar la temperatura máxima a la que el asfalto puede ser sometida sin presentar combustión y la presencia de llama.

Procedimiento: la copa de Cleveland se llena con la muestra hasta un nivel especificado. Se aumenta rápidamente la temperatura inicial de la muestra y luego con intervalos de tiempo constantes y lentos, a medida que se aproxima al punto de ignición. A intervalos de tiempo especificados se pasa una pequeña llama a través de la copa. El punto de ignición es la temperatura más baja a la cual la aplicación de la llama haga que se produzcan vapores en la capa superior del asfalto. El punto de llama es la temperatura que provoca que el asfalto se incendie por lo menos 5 segundos.

7.1.13 Punto de ablandamiento: INV E- 712

Determinar la temperatura a la que fluye el asfalto y así observar la calidad de soporte.

Procedimiento: 2 discos horizontales de material bituminoso, fundidos entre anillos de bronce, se calientan con un incremento controlado de temperatura en un baño líquido, mientras cada uno de ellos soporta una bola de acero. El punto de ablandamiento se considera como el valor promedio de las temperaturas a las cuales los discos se ablandan lo suficiente para permitir que cada bola envuelta en material bituminoso caiga desde una distancia de 1”.

7.2 TABLA DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

A continuación se presenta un cuadro de resultados de los ensayos desarrollados en la construcción de la vía para cada una de las capas.

7.2.1. Sub-rasante

La sub-rasante debe cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 230 de la norma INVIAS 2002, *mejoramiento de la sub-rasante*, por esa razón se realizaron ensayos de C.B.R en campo para garantizar que la calidad del suelo pueda soportar las cargas ejercidas por las capas superiores y el tráfico vehicular.

ENSAYOS REALIZADOS A LA SUB-RASANTE					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIÓN
20+390/490	c.b.r 2"	08/07/2010	4,60%	(3,5-5,6)%	APROBADO
20+490/610	c.b.r 2"	13/07/2010	5,60%	(3,5-5,6)%	APROBADO
21+372/472	c.b.r 2"	13/09/2010	4,10%	(3,5-5,6)%	APROBADO
21+520/420	c.b.r 2"	21/09/2010	4,70%	(3,5-5,6)%	APROBADO

7.2.2. Sub-base Granular

La sub-base granular está conformada por la mezcla de agregados gruesos y finos que deben cumplir con los requisitos mencionados en el artículo 320 de la norma INVIAS 2002, *sub-base granular*, para corroborar la calidad de los materiales se realizaron los siguientes ensayos:

Granulometría, c.b.r, equivalente de arena, sanidad en sulfato y contenido de materia orgánica.

ENSAYOS REALIZADOS A LA SUB-BASE GRANULAR					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIÓN
20+390/490	análisis granulométrico	12/07/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	proctor modificado	14/07/2010	2,308	$\geq 2 \text{ g/cm}^3$	APROBADO
	c.b.r	14/07/2010	73,30%	$\geq 40\%$	APROBADO
	equivalente de arena	12/07/2010	35,40%	$\geq 25\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	15/07/2010	a. grueso: 5,74%	$\leq 12\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	15/07/2010	a. fino: 3,01%	$\leq 12\%$	APROBADO
19+760/870	análisis granulométrico	28/08/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	12/07/2010	30,20%	$\geq 25\%$	APROBADO
21+382/482	análisis granulométrico	13/09/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	13/09/2010	50,4%	$\geq 25\%$	APROBADO
21+420/480	análisis granulométrico	17/09/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	16/09/2010	41,20%	$\geq 25\%$	APROBADO
21+520/590	análisis granulométrico	25/09/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	25/09/2010	46,80%	$\geq 25\%$	APROBADO
21+590/650	análisis granulométrico	06/10/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	06/10/2010	46,40%	$\geq 25\%$	APROBADO
20+390/450	análisis granulométrico	15/10/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	equivalente de arena	15/10/2010	44,00%	$\geq 25\%$	APROBADO

SUB-BASE					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIONES
21+520/620	análisis granulométrico	12/11/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
	proctor modificado	12/11/2010	2,322	$\geq 2 \text{ g/cm}^3$	APROBADO
	c.b.r	12/11/2010	85,40%	$\geq 40\%$	APROBADO
	equivalente de arena	12/11/2010	39,20%	$\geq 25\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	12/11/2010	a. grueso: 7,60%	$\leq 12\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	12/11/2010	a. fino: 10,30%	$\leq 12\%$	APROBADO
Planta ingeniería de vías S.A	contenido materia orgánica	04/10/2010	numero de referencia 3	≤ 3	APROBADO

7.2.3. Base Granular

Según las especificaciones técnicas mencionadas en el artículo 330 de la norma INVIAS 2002, *base granular*, los ensayos realizados a los materiales son más estrictos ya que la base tiene contacto directo con el asfalto. Se realizaron los siguientes ensayos:

Granulometría, c.b.r, equivalente de arena, sanidad en sulfato, contenido de materia orgánica, índices de aplanamiento y alargamiento, porcentaje de caras fracturadas y desgaste en la máquina de los ángeles.

ENSAYOS REALIZADOS A LA BASE GRANULAR					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIONES
20+390/490	análisis granulométrico	29/07/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	proctor modificado	29/07/2010	2,352	$\geq 2 \text{ g/cm}^3$	APROBADO
	equivalente de arena	28/07/2010	33,50%	$\geq 25\%$	APROBADO
	índice de aplanamiento	28/07/2010	18,90%	<35%	APROBADO
	índice de alargamiento	28/07/2010	19,80%	<35%	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	30/07/2010	a. grueso: 1,27%	$\leq 12\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	30/07/2010	a. fino: 4,16%	$\leq 12\%$	APROBADO
19+770/960	análisis granulométrico	13/09/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
MD	proctor modificado	13/09/2010	2,358	$\geq 2 \text{ g/cm}^3$	APROBADO
	c.b.r	13/09/2010	103,40%	$\geq 80\%$	APROBADO
	equivalente de arena	13/09/2010	47,50%	$\geq 30\%$	APROBADO
	índice de aplanamiento	13/09/2010	17,50%	<35%	APROBADO
	índice de alargamiento	13/09/2010	24,90%	<35%	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	21/09/2010	a. grueso: 8,83%	$\leq 12\%$	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	21/09/2010	a. fino: 7,46%	$\leq 12\%$	APROBADO
muestra 2	análisis granulométrico	06/10/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
	equivalente de arena	06/10/2010	41,10%	$\geq 30\%$	APROBADO
	índice de aplanamiento	06/10/2010	19,20%	<35%	APROBADO
	índice de alargamiento	06/10/2010	20,40%	<35%	APROBADO

ENSAYOS REALIZADOS A LA BASE GRANULAR					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIONES
20+170/320	análisis granulométrico	02/09/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
	equivalente de arena	02/09/2010	29,30%	≥ 30%	no conforme
	equivalente de arena	06/09/2010	41,80%	≥ 30%	APROBADO
	índice de aplanamiento	02/09/2010	11,70%	<35%	APROBADO
	índice de alargamiento	02/09/2010	24,80%	<35%	APROBADO
19+710/740	análisis granulométrico	10/12/2010	rango permitido A-1-a	graficas formato	APROBADO
	proctor modificado	10/12/2010	2,365	≥ 2 g/cm ³	APROBADO
	c.b.r	10/12/2010	100,30%	≥ 80%	APROBADO
	índice de aplanamiento	10/12/2010	17,30%	<35%	APROBADO
	índice de alargamiento	10/12/2010	29,90%	<35%	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	10/12/2010	a. grueso: 8,39%	≤12%	APROBADO
	sanidad en sulfato de sodio	10/12/2010	a. fino: 6,43%	≤12%	APROBADO
	caras fracturadas	10/12/2010	76,90%	≥ 75%	APROBADO
planta Barragán	contenido materia orgánica	25/09/2010	numero de referencia 2	≤3	APROBADO
Planta ingeniería de vías S.A	contenido materia orgánica	25/09/2010	numero de referencia 2	≤3	APROBADO
planta Barragán	desgaste en la máquina de los ángeles	27/09/2010	37,80%	<40%	APROBADO

7.2.4. Carpeta Asfáltica

Según las especificaciones técnicas mencionadas en el artículo 421 de la norma INVIAS 2002, *rodadura asfáltica MDC-2*, la carpeta asfáltica está conformada por una mezcla de agregados, llenante mineral y asfalto. Para aprobar la construcción de la capa se realizaron ensayos así:

Para el asfalto: Punto de ablandamiento, punto de ignición, penetración del asfalto y ductilidad del asfalto.

Para el agregado: Índice de aplanamiento y alargamiento, granulometría, porcentaje de caras fracturadas.

ENSAYOS REALIZADOS A LA CARPETA ASFÁLTICA					
UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIONES
laboratorio	punto de ablandamiento	19/03/2010	44,70%	(42-53)%	APROBADO
	punto de ignición	19/03/2010	290°C	≥232°C	APROBADO
	penetración al asfalto	19/03/2010	94mm/10	(80-100)mm/10	APROBADO
	ductilidad del asfalto	19/03/2010	140cm	≥100cm	APROBADO
19+125/310	índice de aplanamiento	20/08/2010	16,30%	<30%	APROBADO
MD	índice de alargamiento	20/08/2010	29,50%	<30%	APROBADO
	caras fracturadas	20/08/2010	89,40%	≥ 75%	APROBADO
	contenido de asfalto	20/08/2010	5,20%	(4,0 - 6,0)%	APROBADO
	estabilidad	20/08/2010	1626kg	≥ 900kg	APROBADO
	flujo	20/08/2010	3,3m.m	(2,0 - 3,5)m.m	APROBADO
18+980/19+125	índice de aplanamiento	24/08/2010	12,40%	<30%	APROBADO
MD	índice de alargamiento	24/08/2010	18,10%	<30%	APROBADO
	caras fracturadas	24/08/2010	88,90%	≥ 75%	APROBADO
	contenido de asfalto	24/08/2010	5,00%	(4,0 - 6,0)%	APROBADO
	estabilidad	24/08/2010	1616kg	≥ 900kg	APROBADO
	flujo	24/08/2010	3,2m.m	(2,0 - 3,5)m.m	APROBADO

UBICACIÓN	ENSAYO	FECHA	RESULTADO	ESPECIFICACIONES INVIAS	OBSERVACIONES
18+705/825	índice de aplanamiento	26/08/2010	19,50%	<30%	APROBADO
MD	índice de alargamiento	26/08/2010	18,10%	<30%	APROBADO
	caras fracturadas	26/08/2010	91,10%	≥ 75%	APROBADO
	contenido de asfalto	26/08/2010	5,10%	(4,0 - 6,0)%	APROBADO
	estabilidad	26/08/2010	1629kg	≥ 900kg	APROBADO
	flujo	26/08/2010	3,2m.m	(2,0 - 3,5)m.m	APROBADO
19+241/270	índice de aplanamiento	09/09/2010	15,10%	<30%	APROBADO
	índice de alargamiento	09/09/2010	12,90%	<30%	APROBADO
	caras fracturadas	09/09/2010	87,10%	≥ 75%	APROBADO
	contenido de asfalto	09/09/2010	4,80%	(4,0 - 5,0)%	APROBADO
	estabilidad	09/09/2010	1508kg	≥ 900kg	APROBADO
	flujo	09/09/2010	2,9m.m	(2,0 - 3,5)m.m	APROBADO

8. CONCLUSIONES

- Se recopilaron los resultados obtenidos de los ensayos realizados por el laboratorio del CONSORCIO INTERVIAL concluyendo que los agregados y los materiales asfálticos utilizados cumplen con las especificaciones exigidas por la norma INVIAS; aunque en algunos ensayos se requiere a la constructora efectuar los ajustes necesarios para lograr los resultados adecuados.
- Se presentan los formatos diligenciados con los resultados de los ensayos efectuados y su respectiva comparación con la norma INVIAS.
- Se presenta un registro fotográfico completo en los que se deja ver los avances que se ha logrado durante el tiempo que lleva el proyecto en ejecución.

9. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Las siguientes fotografías muestran a grosso modo el proceso constructivo de la ampliación de una vía:

9.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se realiza para la preparación de los planos, establecer en el terreno un sistema de estacas tanto en planta como en elevaciones para poder tomar medidas de las terrazas y excavaciones que deban realizarse.



Figura 16. Levantamiento Topográfico PR 18+200



Figura 17. Levantamiento Topográfico PR 18+290



Figura 18. Levantamiento Topográfico PR 21+800

9.2 EXPLANACIÓN

Se realiza para abrir campo en el área que posteriormente se utilizará para la construcción del tercer carril.



Figura 19. Explanación PR 21+100



Figura 20. Explanación PR 21+900

9.3 CAJEO

Se realiza con el objetivo de encontrar un suelo que cuente con las propiedades adecuadas para utilizarse como sub-rasante y alcanzar la profundidad que requiere la estructura del pavimento dada por los diseños.



Figura 21. Cajeo PR 20+950



Figura 22. Cajeo PR 20+980

9.4 COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE SUB-BASE GRANULAR

Se adhiere el material hasta que la capa alcance la altura de diseño: 45cm.



Figura 23. Nivelación de sub-base PR 20+930



Figura 24. Nivelación de sub-base PR 20+950

9.5 TOMA DE DENSIDADES PARA SUB-BASE GRANULAR

Antes de comenzar a extender la base granular deben tomarse densidades en diferentes puntos para garantizar la estabilidad y resistencia del material.



Figura 25. Toma de densidades con el metodo del cono de arena PR 20+020



Figura 26. Toma de densidades con el metodo del cono de arena PR 26+150



Figura 27. Toma de densidades con el metodo del cono de arena PR 20+050

9.6 COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DE BASE GRANULAR Y CÉREO

De igual forma que la sub-base granular debe adherirse el material hasta obtener la altura de diseño: 30 cm., y luego tomar densidades.



Figura 28. Céreo PR 20+130



Figura 29. Céreo PR 20+170

9.7 APLICACIÓN DE EMULSIÓN ASFÁLTICA SOBRE LA SUPERFICIE DEL CARRIL

La emulsión asfáltica se aplica sobre la base granular para lograr mayor adherencia con la primera capa de asfalto y evitar futuros desprendimientos de asfalto.



Figura 30. Aplicación de emulsión PR 19+500



Figura 31. Emulsión seca PR 19+500

9.8 EXTENDIDA DE LAS CAPAS DE ASFALTO

Para comenzar a colocar el asfalto se debe esperar que la emulsión haya secado por completo, después se deben realizar los ajustes necesarios a la finisher para que el ancho y la altura de la capa sean los adecuados; además se debe tomar la temperatura del asfalto verificar que este alrededor de 130°C.



Figura 32. Temperatura de la mezcla asfáltica



Figura 33. Descargue de mezcla asfáltica PR 20+300



Figura 34. Extendida de mezcla asfáltica PR 20+300

9.9 COMPACTACIÓN DE LAS CAPAS DE ASFALTO

Se busca obtener una carpeta de rodadura compacta, sin desniveles o alteraciones en el trayecto que puedan causar molestias al ser transitada.



Figura 35. Vibro compactador en PR 19+900



Figura 36. Vibrocompactador en PR 19+900



Figura 37. Vibrocompactador en PR 19+850

9.10 SELLO DE FISURAS CON HYSTER

Busca sellar definitivamente las pequeñas fisuras y poros que pudieron quedar en el asfalto después de ser compactado.



Figura 38. Sello de fisuras en PR 19+780



Figura 39. Sello de fisuras en PR 19+820

9.11 LABORATORIO DEL CONSORCIO INTERVIAL

Se realizan los ensayos utilizados para evaluar la calidad de los materiales que conformaran la estructura del pavimento.



Figura 40. Equipos utilizados para la realización de los ensayos



Figura 41. Ensayo de punto de ignición y punto de llama

10. BIBLIOGRAFÍA

- ETA. Estudios y diseños para construcción de tercer carril entre PR 16+000 y PR 30+000 de la ruta 4003, Armenia – Ibagué. Componente ambiental. 54p. Año 2004.
- INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. Manual de interventoría, versión 1. Año 2007.
- MONTEJO FONSECA, Alfonso. Ingeniería de pavimentos para carreteras, 2^{da} edición, capítulo 5. 46p y 186p. Año 1998.
- NORMA INVIAS, capítulo 2, artículo 230, artículo 320, artículo 330, artículo 421. Año 2002.
- UTCV (unión temporal construcción vial). Estudios y diseños para el mejoramiento y ampliación de la calzada. Año 2004.

11.ANEXOS

11.1 ESTUDIOS REALIZADOS A LOS MATERIALES POR INGENIERÍA DE VÍAS S.A

11.1.1 SUB-BASE GRANULAR

CARACTERIZACIÓN

SUBBASE GRANULAR

Planta de Producción de Agregados Pétreos
y Mezclas Asfálticas

BARRAGAN QUINDIO



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS



CERTIFICADO
DE ASEGURAMIENTO
DE LA CALIDAD
NTC - ISO 9001/00
Certificado 599-1
Construcción, mantenimiento
y mejoramiento de vías.
Mantenimiento pistas de aeropuerto,
Explotación y producción de agregados y
producción de mezcla asfáltica Planta Barragán

MARZO DE 2010



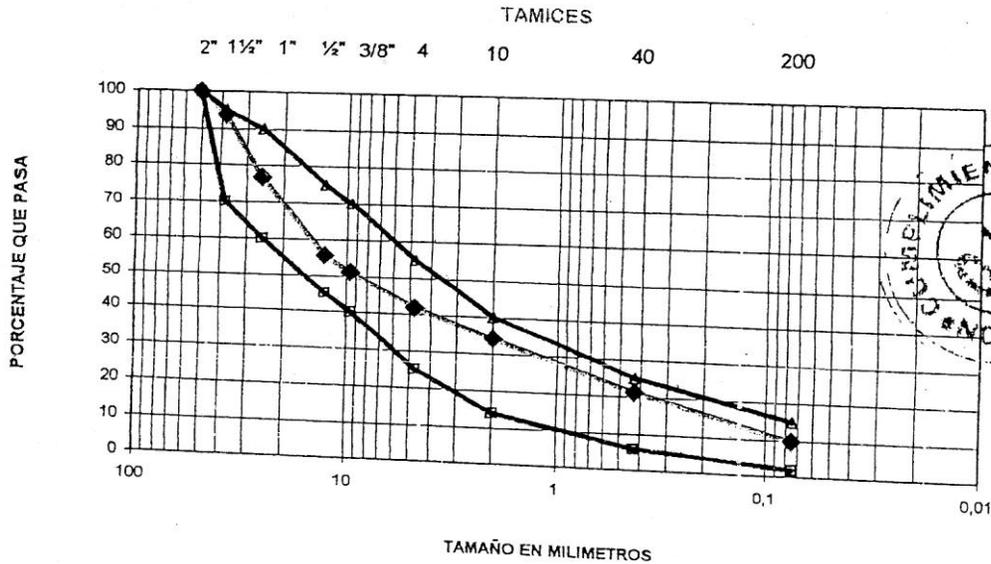
INGENIERÍA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA - SUBBASE

I.N.V-320.2

OBRA:	CONTROL DE CALIDAD		
PROCEDECENCIA DE LA MUESTRA:	RIO BARRAGÁN PLANTA INGENIERÍA DE VIAS S.A.		
DESCRIPCIÓN:	MATERIAL TRITURADO PARA SUB BASE GRANULAR.	FECHA:	19-Mar-2010

GRADACIÓN					
P1=	8261,4	P2=	7.456,7	NORMA (%)	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Pasa	MIN.	MAX.
2"	0,0	0,0	100,0	100	100
1 1/2"	516,1	6,2	93,8	70	95
1"	1.416,0	17,1	76,6	60	90
1/2"	1.732,7	21,0	55,6	45	75
3/8"	374,6	4,5	51,1	40	70
No. 4	769,8	9,3	41,8	25	55
No. 10	636,9	7,7	34,1	14	40
No. 40	1.068,5	12,9	21,1	6	25
No. 200	942,1	11,4	9,7	2	15
Pasa 200	804,7	9,7			
SUMA =	8261,4				



OBSERVACIONES: Material sin indice de plasticidad - NP
Muestra tomada del deposito en planta

Eduardo Salgado
EDUARDO A. SALGADO
Laborarista

Pedro Mora Grandas
PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133

OBRA:	CONTROL DE CALIDAD	
DESCRIPCION DE LA MUESTRA:	SUB BASE GRANULAR SBG-1- DE COLOR CAFÉ	
LOCALIZACION:	MUESTRA TOMADA EN PLANTA	FECHA: 19-Mar-2010

ENSAYO N°.	1			2		
	1	2	3	1	2	3
PROBETA N°.						
LECTURA ARCILLA mm.	190	196	196			
LECTURA ARENA mm.	49	51	50			
EQUIVALENTE DE ARENA %	25,8	26,0	25,5			
PROMEDIO %	25,8					

ESPECIFICACION	SUB-BASE =	25% MÍNIMO
	BASE GRANULAR =	30% MÍNIMO



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P


EDUARDA SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA
INV E - 212/07

OBRA:	CONTROL DE CALIDAD PLANTA BARRAGAN.	
PROCEDENCIA:	RIO BARRAGAN.	
DESCRIPCIÓN:	MATERIAL TRITURADO PARA SUB BASE	FECHA: 19-Mar-10

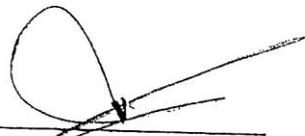
EQUIPO :	Frascos incoloros Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 3% Tabla de colores No.815 ASTM C-40 con Número de referencia Orgánica de 1 a 5 en el cual el número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.
----------	--

INTERPRETACION DE RESULTADOS:	Se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es mas oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA
-------------------------------	--

RESULTADO CUALITATIVO:		
MATERIAL	SUB-BASE Color CAFÉ	
NUMERO DE REFERENCIA ORGÁNICA	2	




EDUARDO SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



INGENIERIA DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO
NORMA INV E-220/07**

OBRA:	Control de calidad	No. DE CICLOS:	5 (Cinco)
MUESTRA:	Agregado Grueso para Base y sub base Granular	TOMA MUESTRA:	18-Mar-10
FUENTE:	Río Barragán (Q)	FECHA DE ENSAYO:	24-Mar-10

FRACCIÓN GRUESA								
Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción Ensayada (Gr)	Nº Partículas	Peso Retenido después Ensayo (Gr)	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene							
2 1/2"	2"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
50.8 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
37.5 mm (1 1/2")	25.4 mm (1")	8,2	1006,2	24	966,7	3,93	0,32	23
25.4 mm (1")	19 mm (3/4")	6,5	502,6	21	486,8	3,14	0,20	19
19 mm (3/4")	12.7 mm (1/2")	15,7	636,2	92	584,3	8,16	1,28	89
12.7 mm (1/2")	9.51 mm (3/8")	8,1	330,4	112	284,8	13,80	1,12	108
9.51 mm (3/8")	4.76 mm (No. 4)	15,4	300,5	0	275,7	8,25	1,27	0
TOTALES		53,9	2775,9	249	2598,3	37,28	4,20	239

FRACCIÓN FINA								
Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción Ensayada (Gr)	Nº. Partículas	Peso Retenido después Ensayo (Gr)	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene							
9.51 mm (3/8")	4.76 mm (No. 4)	28,4	100	0	92,6	7,40	2,10	0
4.76 mm (No. 4)	2.38 mm (No. 8)	20,2	100	0	97,9	2,10	0,42	0
2.38 mm (No. 8)	1.19 mm (No. 16)	17,7	100	0	97,4	2,60	0,46	0
1.19 mm (No. 16)	0.595 mm (No. 30)	20,1	100	0	95,1	4,90	0,98	0
0.595 mm (No. 30)	0.297 mm (No. 50)	13,6	100	0	94,6	5,40	0,73	0
TOTALES		100	500,0	0	477,6	22,40	4,71	0

REQUISITO NORMA INVÍAS/07		
MATERIAL	Pérdidas en Solidez	
	Sulfato de Sodio	Sulfato de Magnesio
Afirmado	12% máx	18% máx
Subbase Granular	12% máx	18% máx
Base Granular	12% máx	18% máx
Mezcla Densa en Caliente	12% máx	18% máx
Agregado Fino para Concreto	10% máx	15% máx
Agregado Grueso para Concreto	12% máx	18% máx

OBSERVACIONES:

Se empleo el Sulfato de Sodio.
EL MATERIAL ESTA CUMPLIENDO NORMA I.N.V.07

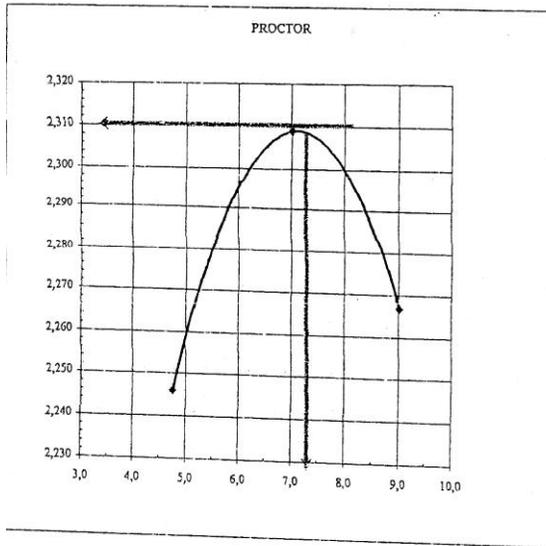
Eduardo A. Salgado
EDUARDO A. SALGADO
Laboratorista

Pedro Mora Grandas
PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista

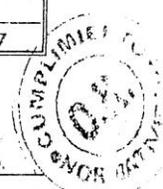
ENSAYO DE COMPACTACION PARA C. B. R
 I.N.V E - 148 Y E - 142

OBRA: CONTROL DE CALIDAD A MATERIALES GRANULARES
LOCALIZACION/FUENTE: MATERIAL DEL RIO BARRAGÁN PLANTA INGENIERIA DE VIAS
CLASE DE COMPACTACION: MODIFICADO METODO "D"
DESCRIPCION: SUB BASE GRANULAR TRITURADA DE 2" - SBG-1 **FECHA:** 20-Mar-2010

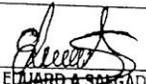
GOLPES / CAPA	PROCTOR			C. B. R		
	56	56	56	56	26	12
MOLDE N°	1	1	1			
Agua adicional cm3.	0	140	280	280	280	280
Peso molde + suelo húmedo gr.	9454	9706	9707	10145	9956	9785
Peso del molde gr.	4436	4436	4436	4907	4865	4926
Peso suelo húmedo gr.	5018	5270	5271	5238	5091	4859
volumen del molde cm3.	2133	2133	2133	2118	2118	2118
Densidad húmeda gr/cm3.	2,353	2,471	2,471	2,473	2,404	2,294
DATOS DE HUMEDAD						
Rrecipiente N°.	1	2	3	4	5	6
Peso suelo húmedo + recipiente gr.	418,7	370,2	398,6	481,7	413,9	466,2
Peso suelo seco + recipiente gr.	401,4	348,4	368,7	455,1	391,0	440,5
Peso recipiente gr.	37,2	37,5	37,2	36,8	32,6	37,1
HUMEDAD %	4,8	7,0	9,0	6,4	6,4	6,4
DENSIDAD SECA gr/cm3	2,246	2,309	2,267	2,325	2,259	2,157



Peso martillo: 10 Lb.
 N°. De capas: 5
 Clasificación: USC
 Clasificación: A.A.S.H.T.O.
 Humedad Óptima (%): **7,2**
 Densidad máxima (gr/cm3): 2,310
 (lb/pe3) **144,1**
 Límite plástico (%) N.P.
 Límite Líquido (%) N.L.
 Índice de plasticidad (%): 0



OBSERVACIONES :


EDUARDO A. SPEGADO
 Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
 Ingeniero especialista

ENSAYO DE PENETRACIÓN DE C.B.R.

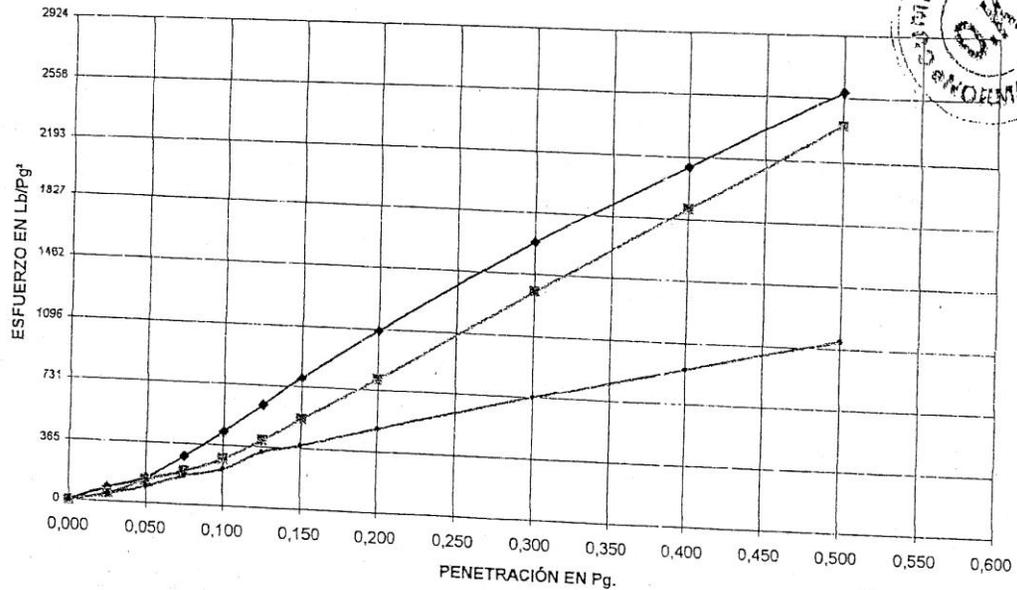
MUESTRA: Material triturado para subbase granular

PROCEDENCIA: Rio barragán planta de ingeniería de vías

20-Mar-2010

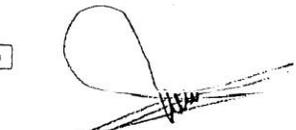
Molde No.	1		2		3	
No. Golpes/Capa	55		26		12	
Penetración Pg.	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2
0,000	0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,025	1,16	83	0,68	49	0,59	42
0,050	2,12	152	1,95	140	1,35	97
0,075	4,00	286	2,80	200	2,38	170
0,100	6,20	444	3,91	280	3,09	221
0,125	8,55	612	5,60	401	4,62	331
0,150	10,97	785	7,50	537	5,36	384
0,200	15,16	1085	11,16	799	7,01	502
0,300	23,03	1648	18,96	1357	10,18	728
0,400	29,82	2134	26,38	1888	13,12	939
0,500	36,19	2590	33,51	2398	15,93	1140
CBR CALCULADO 0.1"	44,4		28,0		22,1	
CBR CALCULADO 0.2"	72,3		53,2		33,4	
HUMEDAD DE PENETRACION	6,4		6,4		6,4	

CURVAS DE PENETRACIÓN



◆ 55 Golpes / capa ◆ 26 Golpes / Capa ◆ 12 Golpes / Capa

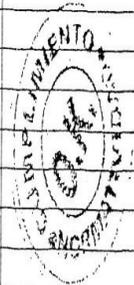
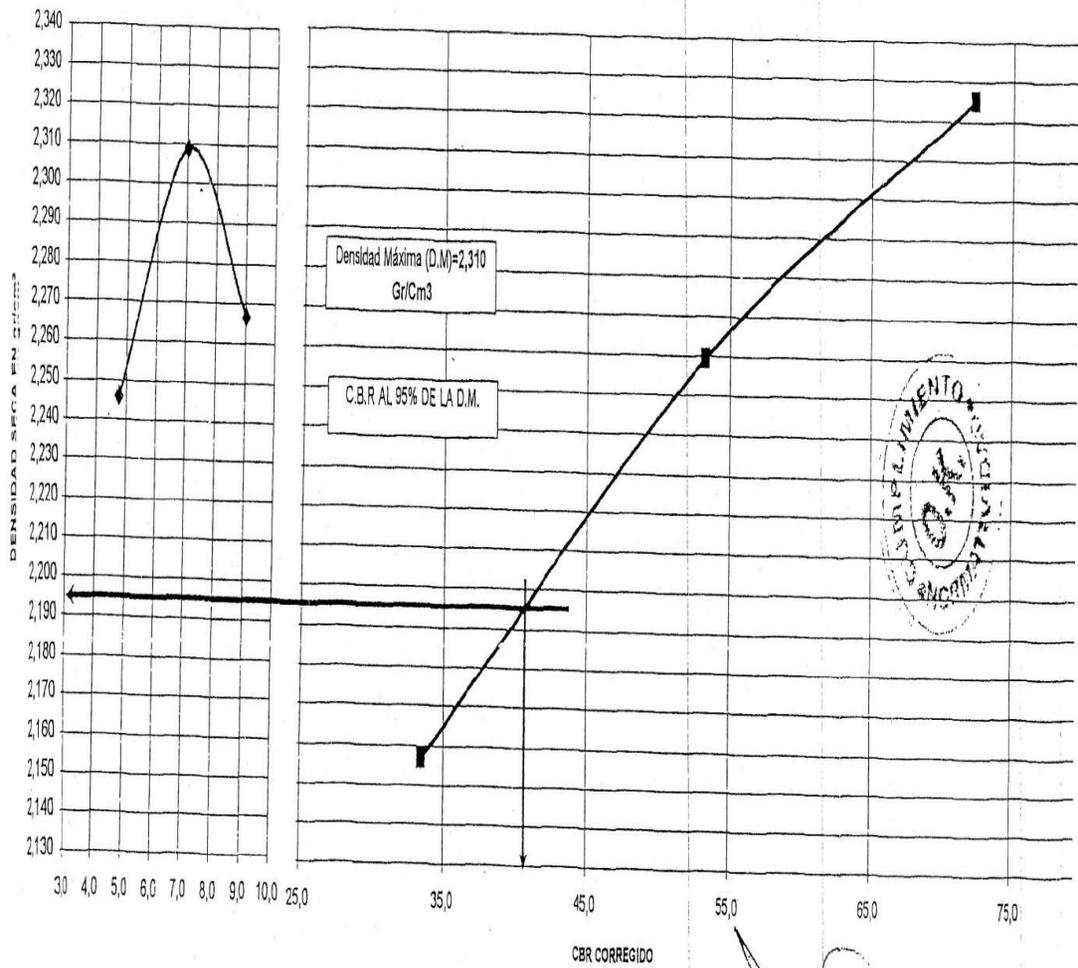

 EDUARDO SALGADO
 Ingeniero


 PEDRO MORA GRANDAS
 Ingeniero

ENSAYO C.B.R.

MATERIAL SUBBASE GRANULAR TIPO 2^a - PLANTA BARRAGÁN (Q.)

FECHA: 20-Mar-2010




EDUARDO A. SANCHEZ
LABORATORISTA

ESPECIFICACION	SUB-BASE	20, 30 ó 40% MÍNIMO (1)
	BASE GRANULAR	80% MÍNIMO (2)

- (1) Al 95% de compactación referido al ensayo proctor modificado
(2) Al 100% de compactación referido al ensayo de Proctor modificado.


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista

11.1.2 BASE GRANULAR

CARACTERIZACIÓN

BASE GRANULAR

**Planta de Producción de Agregados Pétreos
y Mezclas Asfálticas**

BARRAGAN QUINDIO



**INGENIERIA
DE VIAS S.A.**

INGENIEROS CONTRATISTAS



NTC - ISO 9001/00

Certificado 599-1

Construcción, mantenimiento

y mejoramiento de vías.

Mantenimiento pistas de aeropuerto.

Explotación y producción de agregados y
producción de mezcla asfáltica Planta Barragán

MARZO DE 2010

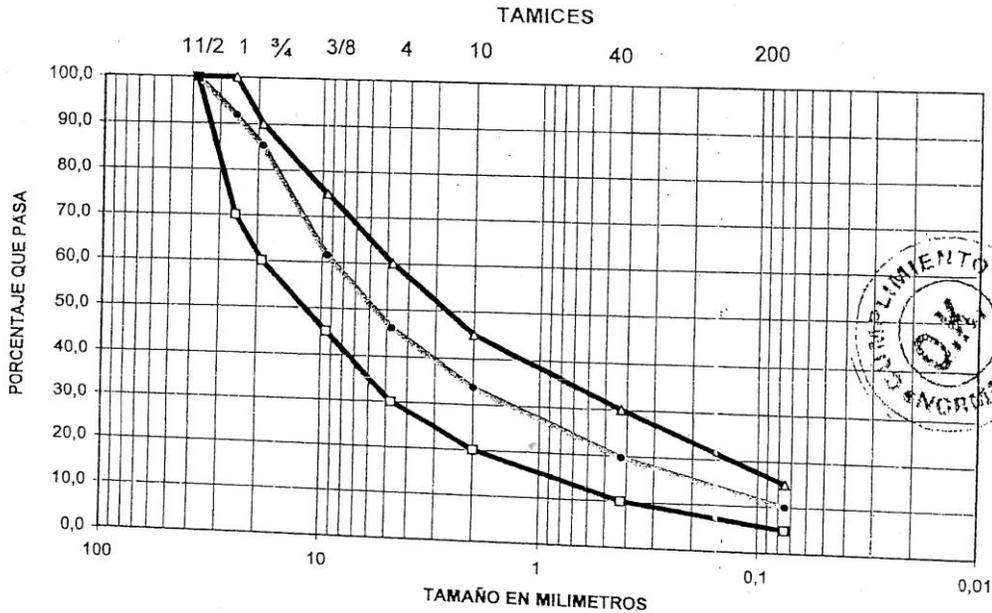


INGENIERÍA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA - BASE GRANULAR BG-1
I.N.V-330.2

OBRA:	CONTROL DE CALIDAD		
PROCEDENCIA DE MUESTRA:	RIO BARRAGÁN PLANTA INGENIERÍA DE VIAS S.A.		
DESCRIPCIÓN:	TRITURADO PARA BASE - BG1	FECHA:	23-Mar-2010

GRADACIÓN					
P1=	6966,7	P2=	6.272,2	NORMA (%)	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Pasa	MIN.	MAX.
1 1/2	0,0	0,0	100,0	100	100
1	570,4	8,2	91,8	70	100
3/4	454,4	6,5	85,3	60	90
3/8	1.659,9	23,8	61,5	45	75
No. 4	1.072,9	15,4	46,1	30	60
No. 10	861,1	12,4	33,7	20	45
No. 40	980,9	14,1	19,6	10	30
No. 200	672,6	9,7	10,0	5	15
PASA-200	694,5	10,0			
SUMA	6966,7				



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO
MUESTRA TOMADA DEL DEPOSITO


EDUARDO A. SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

I.N.V. E-227

OBRA: CONTROL DE CALIDAD

DESCRIPCION DE LA MUESTRA: BASE GRANULAR TRITURADA DE 1-1/2 TIPO BG-1

LOCALIZACION: TOMADA EN PLANTA

FECHA: 23-Mar-2010

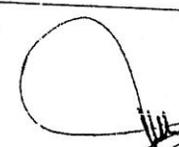
TAMIZ		PESO DE LA MUESTRA (gr) A	PESO MATERIAL CON CARAS FRAC. (gr) B	PORCENT. CON CARAS FRACTUR. (B/Ax100) C	PORCENT. RETENIDO GRADAC. ORIGINAL % D	CxD E
PASA	RETENIDO					
1-1/2"	1"	570,4	279,0	48,9	8,2	401,1
1"	3/4"	454,4	255,7	56,3	6,5	365,8
3/4"	1/2"	1.092,3	697,2	63,8	15,7	1.002,1
1/2"	3/8"	567,6	421,0	74,2	8,1	600,8
TOTAL		2.684,7	1.652,9	243,2	38,5	2369,8
PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =				TOTAL E =	61,6 %	
				TOTAL D		

ESPECIFICACIÓN	BASE GRANULAR =	60% MÍNIMO
	MEZCLA ASFÁLTICA =	



OBSERVACIONES.


EDUARD A. SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista

INDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS
INV E - 230/07

OBRA: CONTROL DE CALIDAD

PROCEDENCIA: RIO BARRAGÁN HDA CALIFORNIA PLANTA INGENIERÍA DE VIAS,S.A.

DESCRIPCIÓN: BASE GRANULAR TRITURADA DE 1-1/2 TIPO BG-1

FECHA: 23-Mar-10

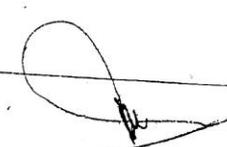
INDICE DE ALARGAMIENTO						
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO MUESTRA	PESO MATERIAL Part. Alargadas	PORCENTAJE Part. Alargadas	% RETENIDO Gradación Original	CÁLCULO FINAL
PASA TAMIZ	RET. TAMIZ	A (g)	B (g)	C= (B/Ax100)	D	E= (Cx D)
1-1/2"	1"	570,4	212,2	37,2	8,2	305,1
1"	3/4"	454,4	218,5	48,1	6,5	312,6
3/4"	1/2"	1092,3	293,2	26,8	15,7	421,4
1/2"	3/8"	567,6	206,3	36,3	8,1	294,4
3/8"	1/4"	102,8	37,5	36,5	1,5	54,7
TOTAL		2787,5	967,7	136,0	40,0	1388,2
ÍNDICE DE ALARGAMIENTO =			TOTAL E / TOTAL D			34,7 %

INDICE DE APLANAMIENTO						
TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO MUESTRA	PESO MATERIAL Part. Aplanadas	PORCENTAJE Part. Aplanadas	% RETENIDO Gradación Original	CÁLCULO FINAL
PASA TAMIZ	RET. TAMIZ	A (g)	B (g)	C= (B/Ax100)	D	E= (Cx D)
1-1/2"	1"	570,4	127	22,3	8,2	182,6
1"	3/4"	454,4	124,9	27,5	6,5	178,7
3/4"	1/2"	1092,3	171,8	15,7	15,7	246,9
1/2"	3/8"	567,6	77,3	13,6	8,1	110,3
3/8"	1/4"	102,8	25,2	24,5	1,5	36,8
TOTAL		2787,5	526,2	13,6	40,0	755,3
ÍNDICE DE APLANAMIENTO =			TOTAL E / TOTAL D			18,9 %

ESPECIFICACIÓN	ALARGAMIENTO	
	ALARGAMIENTO	35% MÁXIMO
ESPECIFICACIÓN	APLANAMIENTO	
	APLANAMIENTO	35% MÁXIMO

OBSERVACIONES:


EDUARDO A. SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA
INV E - 212/07

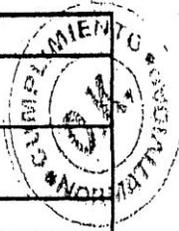
FRENTE:	Control de calidad	
PROCEDENCIA:	Río Barragán (Q)	
DESCRIPCIÓN:	Material triturado para base granular de color café.	FECHA: 23-Mar-10

EQUIPO :	Frascos incoloros Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 3% Tabla de colores No.815 ASTM C-40 con Número de referencia Orgánica de 1 a 5 en el cual el número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.
----------	--

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

Se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es mas oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA

RESULTADO CUALITATIVO:

MATERIAL	BASE GRANULAR-BG-1 Color café	
NUMERO DE REFERENCIA ORGÁNICA	N° DE REFERENCIA 2	


EDUARDO A. SALGADO
Laboratorio


PEDRO MORA GRANDÁS
Ingeniero de planta



INGENIERIA
DE VIAS S.A.
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133

OBRA:	CONTROL DE CALIDAD		
DESCRIPCION DE LA MUESTRA:	BASE GRANULAR BG-1- TRITURADA DE COLOR CAFÉ		
LOCALIZACION:	MUESTRA TOMADA EN PLANTA	FECHA:	23-mar-2010

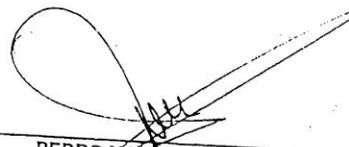
ENSAYO N°.	1			2		
	1	2	3	1	2	3
PROBETA N°.						
LECTURA ARCILLA mm.	231	250	230			
LECTURA ARENA mm.	71	73	75			
EQUIVALENTE DE ARENA %	30,7	29,2	32,5			
PROMEDIO %	30,8					



ESPECIFICACION	SUB-BASE =	25% MÍNIMO
	BASE GRANULAR =	30% MÍNIMO

OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P


EDUARD A. SALGADO
Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista



**INGENIERIA
DE VIAS S.A.**
INGENIEROS CONTRATISTAS

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO
NORMA INV E-220/07**

OBRA:	Control de calidad	No. DE CICLOS:	5 (Cinco)
MUESTRA:	Agregado Grueso para Base y sub base Granular	TOMA MUESTRA:	18-Mar-10
FUENTE:	Río Barragán (Q)	FECHA DE ENSAYO:	24-Mar-10

FRACCIÓN GRUESA								
Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción Ensayada (Gr)	Nº Partículas	Peso Retenido después Ensayo (Gr)	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene							
2 1/2"	2"	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
50.8 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0
37.5 mm (1 1/2")	25.4 mm (1")	8,2	1006,2	24	966,7	3,93	0,32	23
25.4 mm (1")	19 mm (3/4")	6,5	502,6	21	486,8	3,14	0,20	19
19 mm (3/4")	12.7 mm (1/2")	15,7	636,2	92	584,3	8,16	1,28	69
12.7 mm (1/2")	9.51 mm (3/8")	8,1	330,4	112	284,8	13,80	1,12	108
9.51 mm (3/8")	4.76 mm (No. 4)	15,4	300,5	0	275,7	8,25	1,27	0
TOTALES		53,9	2775,9	249	2598,3	37,28	4,20	239

FRACCIÓN FINA								
Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción Ensayada (Gr)	Nº Partículas	Peso Retenido después Ensayo (Gr)	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene							
9.51 mm (3/8")	4.76 mm (No. 4)	28,4	100	0	92,6	7,40	2,10	0
4.76 mm (No. 4)	2.38 mm (No. 8)	20,2	100	0	97,9	2,10	0,42	0
2.38 mm (No. 8)	1.19 mm (No. 16)	17,7	100	0	97,4	2,60	0,46	0
1.19 mm (No. 16)	0.595 mm (No. 30)	20,1	100	0	95,1	4,90	0,98	0
0.595 mm (No. 30)	0.297 mm (No. 50)	13,6	100	0	94,6	5,40	0,73	0
TOTALES		100	500,0	0	477,6	22,40	4,71	0

REQUISITO NORMA INVÍAS/07		
MATERIAL	Pérdidas en Solidez	
	Sulfato de Sodio	Sulfato de Magnesio
Afirmado	12% máx	18% máx
Subbase Granular	12% máx	18% máx
Base Granular	12% máx	18% máx
Mezcla Densa en Caliente	12% máx	18% máx
Agregado Fino para Concreto	10% máx	15% máx
Agregado Grueso para Concreto	12% máx	18% máx

OBSERVACIONES:

Se empleo el Sulfato de Sodio.
EL MATERIAL ESTA CUMPLIENDO NORMA I.N.V 07

[Firma]
EDUARDO SALGADO
Laboratorista

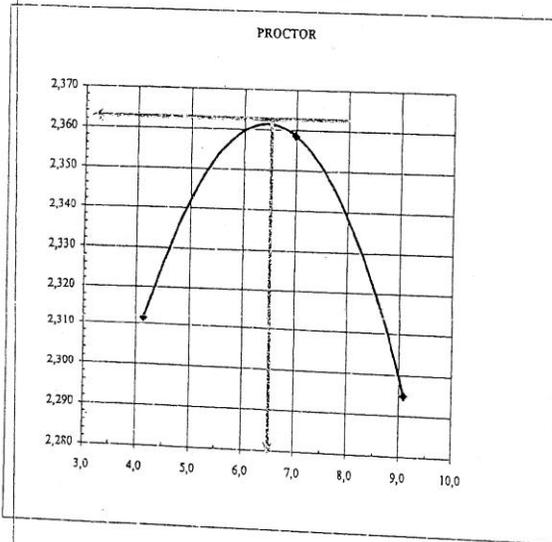
[Firma]
FERRO MORA GRANDAS
Ingeniero especialista

ENSAYO DE COMPACTACION PARA C. B. R
 I.N.V E-148 Y E-142

OBRA: CONTROL DE CALIDAD A MATERIALES GRANULARES
LOCALIZACION/FUENTE: MATERIAL DEL RIO BARRAGÁN PLANTA INGENIERIA DE VIAS
CLASE DE COMPACTACION: MODIFICADO METODO "D"
DESCRIPCION: TRITURADO PARA BASE GRANULAR TIPO BG-1 **FECHA:** 23-Mar-2010

GOLPES / CAPA	PROCTOR				C. B. R	
	56	55	56	56	26	12
MOLDE N°	3	3	1			
Agua adicional cm3.	0	140	280	140	140	140
Peso molde + suelo húmedo gr.	9755	9999	9775	9995	9626	9256
Peso del molde gr.	4688	4688	4436	4690	4436	4321
Peso suelo húmedo gr.	5067	5311	5339	5305	5190	4935
volumen del molde cm3.	2104,9	2104,9	2132,7	2104,9	2132,7	2132,7
Densidad húmeda gr/cm3.	2,407	2,523	2,503	2,520	2,434	2,314

DATOS DE HUMEDAD						
Recipiente N°.	1	2	3	4	5	6
Peso suelo húmedo + recipiente gr.	477,5	339,4	368,6	345	560,5	344,9
Peso suelo seco + recipiente gr.	460,0	319,7	341,0	325	533,3	324,7
Peso recipiente gr.	37,1	37,5	37,3	38,0	145,0	36,9
HUMEDAD %	4,1	7,0	9,1	7,0	7,0	7,0
DENSIDAD SECA gr/cm3	2,312	2,359	2,295	2,356	2,274	2,162



Peso martillo: 10 Lb.
 Nº. De capas: 5
 Clasificación: USC
 Clasificación: A.A.S.H.T.O.
 Humedad Óptima (%): **6,5**
 Densidad máxima (gr/cm3): 2,362
 (lb/pie3) **147,4**
 Límite plástico (%): N.P
 Límite Líquido (%): N.L
 Índice de plasticidad (%): **0**



OBSERVACIONES:


EDUARDO A. SALGADO
 Laboratorista


PEDRO MORA GRANDAS
 Ingeniero especialista

ENSAYO DE PENETRACIÓN DE C.B.R.

MUESTRA: Material triturado para base granular

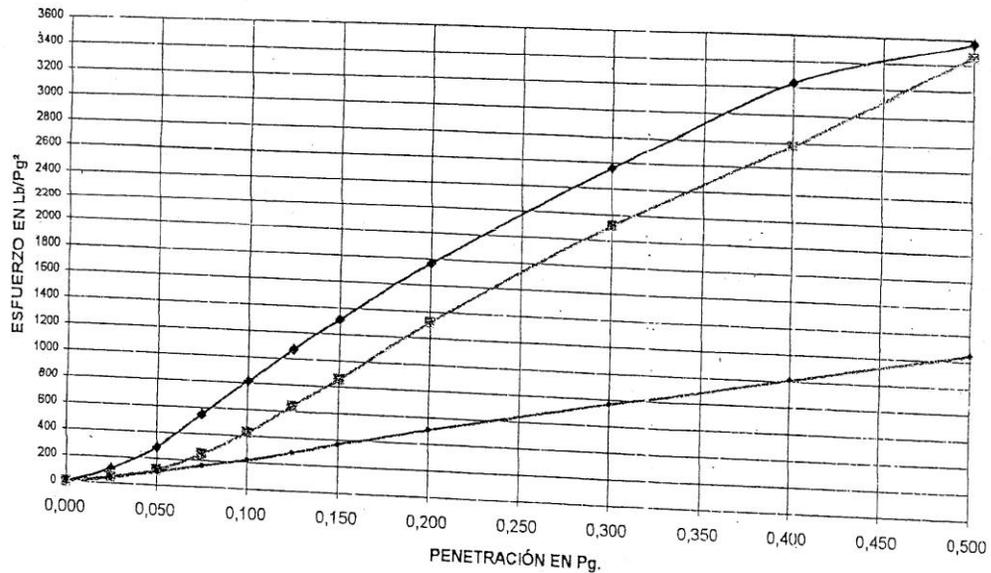
PROCEDENCIA: Rio barragán planta de ingeniería de vías

23-Mar-2010

Molde No.	1		2		3	
No. Golpes/Capa	55		26		12	
Penetración Pg.	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2	Lectura Dial	Esfuerzo Lb/pg2
0,000	0	0,0	0	0,0	0	0,0
0,025	1,50	107,3	0,67	47,9	0,55	39,4
0,050	3,97	284,1	1,60	114,5	1,39	99,5
0,075	7,65	547,4	3,46	247,6	2,22	158,9
0,100	11,36	812,9	5,89	421,5	3,05	218,3
0,125	14,94	1069,1	8,87	634,7	4,02	287,7
0,150	18,28	1308,1	12,03	860,9	5,08	363,5
0,200	24,65	1763,9	18,39	1316,0	7,07	505,9
0,300	35,68	2553,2	29,55	2114,6	10,70	765,7
0,400	45,17	3232,3	38,76	2773,6	14,12	1010,4
0,500	49,84	3566,5	48,35	3459,9	17,43	1247,3
CBR CALCULADO 0.1"	81,3		42,1		21,8	
CBR CALCULADO 0.2"	117,6		87,7		33,7	
HUMEDAD DE PENETRACION	7,0		7,0		7,0	

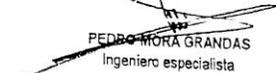


CURVAS DE PENETRACIÓN



—●— 0,0 107,3 284,1 547,4 812,9 1069,1 1308,1 1763,9 2553,2 3232,3 3566,5 —■— 26 Golpes / Capa —◆— 12 Golpes / Capa


 EDMUNDO SALGADO
 Ingeniero Contratista

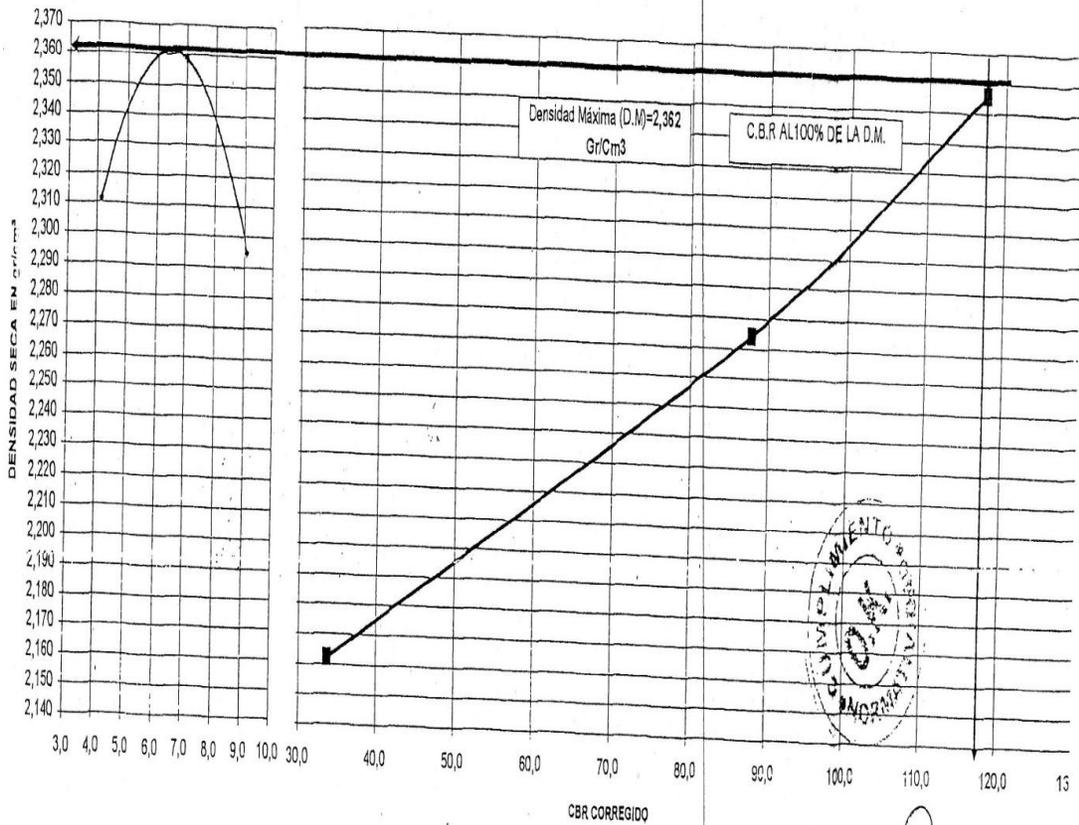

 PEDRO MORA GRANDAS
 Ingeniero especialista



ENSAYO C.B.R.

MATERIAL: BASE GRANULAR TIPO BG-1 - PLANTA BARRAGÁN (Q.)

FECHA: 23-Mar-2010



Edward Salgado
 EDUARDO SALGADO
 LABORATORISTA

ESPECIFICACION	SUB-BASE	20, 30 ó 40% MÍNIMO (1)
	BASE GRANULAR	80 % MÍNIMO (2)

(1) Al 95 % de compactación referido al ensayo proctor modificado
 (2) Al 100 % de compactación referido al ensayo de Proctor modificado.

Giovanni Alzate Beltrán
 GIOVANNI ALZATE BELTRÁN
 Ingeniero de laboratorio

11.1.3 CARPETA ASFÁLTICA

PARA: CONTROL CAMPAMENTO OASIS

DISEÑO DE MEZCLA DENSA EN CALIENTE

**TIPO CONCRETO ASFALTICO MDC-2/07
ASFALTO 80 / 100**

**Planta de Asfalto y Agregados Pétreos
"Barragán" Hacienda California (Q)**



**INGENIERIA
DE VIAS S.A.**
INGENIEROS CONTRATISTAS



**CERTIFICADO
DE ASESURAMIENTO
DE LA CALIDAD**
NTC-ISO 9002/94
Certificado 509-1
Construcción, mantenimiento
y mejoramiento de vías,
Mantenimiento píasas de pavimento,
Explotación y producción de agregados y
producción de mezcla asfáltica Planta Barragán

ABRIL DE 2010

Preparo Horacio Ramírez Diseño de Mezcla Asfáltica Tipo MDC-2 INV/07 Asfalto 80 / 100 Rev. 01

INTRODUCCIÓN

INGENIERÍA DE VÍAS S.A. cuenta con una planta de producción de mezcla asfáltica y agregados pétreos en predios de la Hacienda California sobre el corregimiento de "Barragán" en el Municipio de Calarcá - Departamento del Quindío.

Esta planta se encuentra certificada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC bajo normatividad ISO 9001/00.

Así mismo, cuenta con tres (3) equipos para los diferentes procesos de manufactura sobre agregados pétreos y mezclas asfálticas a saber:

MEZCLA ASFÁLTICA

Equipo: Planta de mezclas asfálticas marca Standar Steel serie TM-20 de sistema de bachada.

Complemento: Tres (3) tanques para almacenamiento de asfalto con capacidad aproximada de 35.000 Kgs. c/u.
Mallas de cribado.
Dos (2) tanques para almacenamiento de combustóleo con capacidad aproximada de 15.000 Gls en total.
Cuatro (4) tolvas de alimentación.
Caldera.
Piscina de sedimentación de lodos.
Cajeta de mando.

AGREGADOS PÉTREOS

Equipo: Planta de Trituración. trituradora primaria incluye impactor marca calochusa M80.

Complemento: Mallas de cribado.
Bandas transportadoras móviles.
Caseta de mando.
Dos (2) entramadas para almacenamiento de material bajo techo con un volumen aproximado de 4300 m³.
Zona de patios exteriores, y áreas para almacenamiento de agregados pétreos producto de la explotación.

Equipo: Planta de Lavado.
Complemento: Mallas de cribado.
Bandas transportadoras.
Boquillas Aspersores.
Tornillo sinfín.
Tolva receptora.
Área para sedimentación de lodos.

FUENTES DE MATERIALES

1. Terraza Aluvial Río Barragán – Agregados gruesos, intermedios y finos preparados mediante proceso de trituración y lavado en planta.
2. No se adiciona llenante mineral ya que la granulometría dosificada en frío no requiere ajuste.

Los parámetros de control adoptados están contenidos según las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVÍAS/07, y/o particulares de nuestros clientes externos.



DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Para el diseño en referencia, se estudiaron los siguientes materiales, los cuales presentan identificaciones propias a saber:

- M-1 Grava triturada de $\frac{3}{4}$ ".
- M-2 Grava triturada de $\frac{3}{8}$ ".
- M-3 Agregado todo uno tipo $\frac{3}{4}$ ".
- M-4 Arena media clasificada y lavada en planta tipo $\frac{3}{16}$ "
- Asfalto de penetración 80/100 procesado en el Complejo Industrial de ECOPETROL – Barrancabermeja.

NOTA: La totalidad de materiales pétreos utilizados en diseño y producción de mezcla Asfáltica en la Planta Barragán son producto de procesos de trituración y/o lavado de materiales explotados de terrazas aluviales del Río Barragán.

Con los materiales originales separados, se procedió a realizar las caracterizaciones básicas generales, encontrando materiales limpios y sin olores característicos.

Igualmente se realizaron los siguientes ensayos:

GRADACIONES

(INV E-213 Análisis granulométrico de agregados gruesos y finos e INV E-214 Cantidad de material fino que pasa tamiz No. 200).

En el anexo, se presentan los análisis granulométricos de cada material comparado con el rango para la gradación establecida por la normatividad en referencia, en este caso es para la MDC-2 detallada en el artículo 450, tanto para dosificación en frío – Materiales tomados de la ramada – como para dosificación FINAL en Planta – Materiales tomados de las tolvas en Caliente en al Planta de Asfalto -.

A) Combinación Teórica Laboratorio: (Materiales acopiados en patio)

M-1 Grava Triturada $\frac{3}{4}$ "	=	20%
M-2 Grava Triturada $\frac{3}{8}$ "	=	19%
M-3 Todo Uno $\frac{3}{4}$ "	=	20%
M-4 Arena Tipo $\frac{3}{16}$ "	=	40%

B) Combinación Planta: (Materiales en tolvas en caliente – Planta de Asfalto)

M-1 Tolva Finos	=	55%	Pasa 3/16" (Incluye P200)
M-2 Tolva Intermedios	=	25%	Pasa 3/8" - Retenido 3/16"
M-3 Tolva Gruesos	=	20%	Pasa 3/4" - Retenido 3/8"

PESOS ESPECÍFICOS Y ABSORCIÓN

(INV E-222 Peso específico y absorción de agregados finos pasa tamiz No. 4 e INV E-223 Peso específico y absorción de agregados gruesos pasa tamiz 3/4" al No.4.)

Se presentan los resultados obtenidos al calcular los pesos específicos Bulk, Bulk SSS y Aparente, así como el porcentaje de absorción de los materiales.

Material retenido tamiz No. 4 (Gruesos)

Peso Específico Bulk:	2.829 gr/cm ³
Peso Específico Bulk SSS:	2.861 gr/cm ³
Peso Específico Aparente:	2.921 gr/cm ³
Absorción (%):	1.11

Material que pasa el tamiz No. 4 – Retenido Tamiz N° 200 (Finos)

Peso Específico Bulk:	2.849 gr/cm ³
Peso Específico Bulk SSS:	2.872 gr/cm ³
Peso Específico Aparente:	2.916 gr/cm ³
Absorción (%):	0.81

Material que pasa el tamiz No. 200 I.N.V-128 (Llenante Mineral)

Gravedad específica:	2.883 gr/cm ³
----------------------	--------------------------

Peso específico bulk ponderado agregados: 2.842 gr/cm³

PARTÍCULAS FRACTURADAS MECÁNICAMENTE

(INV E-227 Porcentaje de caras fracturadas de los agregados).

Para el material grueso producto de la combinación descrita y gradaciones requeridas por el material, se obtuvo el siguiente valor:

Porcentaje de Partículas con al menos una (1) cara fracturada mecánicamente: **85.8%**

SOLIDEZ DE AGREGADOS AL ATAQUE DE SULFATOS

(INV E-220 Sanidad de agregados frente a la acción de las soluciones de sulfato de sodio ó magnesio).

Para el material producto de la combinación descrita se obtuvo un valor del **5.25%** para el agregado grueso, y del **3.07%** para el agregado fino de pérdida sometándolo a cinco (5) ciclos en solución de sulfato de sodio.

ÍNDICES DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

(INV E-240 Índices de aplanamiento y alargamiento de los agregados).

Para el material producto de la combinación descrita se obtuvo un valor del **3.26%** en alargamiento, y aplanamiento respectivamente.

EQUIVALENTE DE ARENA

(INV E-133 Equivalente de arena, suelos y agregado fino: pasa tamiz No. 4).

Para el material producto de la combinación descrita se obtuvo un valor **62.4%** tomado del material dosificado en frío en laboratorio.

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

(INV E-212 Contenido aproximado de materia orgánica en agregados finos pasa tamiz No. 4).

Para determinar la presencia de componentes orgánicos perjudiciales, se realiza este ensayo y se obtiene que el material no contiene sustancias de este tipo (**Color de referencia – 1**).

CONCENTRACIÓN CRÍTICA DE LLENANTE

(INV E-745 Concentración crítica de llenante en mezclas de concreto asfáltico).

Para determinar la concentración crítica de llenante mineral en una mezcla llenante-asfalto, se obtuvo un valor Crítico (Cs) de **0.319**, y un valor de **0.258** en concentración real de volumen (Cv).

DENSIDAD APARENTE DEL LLENANTE

(INV E-225 Se realizó ensayo al material dosificado en frío obteniéndose como resultado una densidad aparente de 0.74 gr/cm³.

CONTENIDO DE IMPUREZAS

(INV E-237 Contenido de impurezas para el agregado grueso).

Para determinar el contenido de impurezas, se utilizó como tamiz de referencia la malla No. 35, obteniéndose un valor de coeficiente de limpieza superficial del **0.40**; cumpliendo normatividad menor de 0.5%.

DESGASTE EN LA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

(INV E-218 Resistencia al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm – 1 1/2" por medio de la máquina de los ángeles).

Para el material grueso producto de la combinación descrita de materiales se obtuvo un porcentaje del _____ utilizando como referencia granulometría tipo B.

INSPECCIONES BÁSICAS DE CALIDAD PARA EL ASFALTO 80/100

La caracterización de esta materia prima se adjunta en los anexos de acuerdo con los resultados emitidos por nuestro proveedor ECOPETROL – Gerencia Complejo Industrial - Barrancabermeja.



DISEÑO MARSHALL

DISEÑO EN LABORATORIO

Combinación de Agregados y obtención de gradación de diseño.

(Artículo 450 – 440.4.2. Prueba de Valoración).

Para determinar la combinación y/o proporción de agregados en frío para la producción de la mezcla asfáltica, se tomaron las gradaciones promedio de cada material caracterizado en sus respectivas curvas granulométricas finales, y con base en ellas, se procede a ajustarlas encontrando un porcentaje tentativo de dosificación en volumen que entregará una curva sensiblemente paralela a la normatividad exigida.

Este cálculo es netamente aritmético, que será corroborado en un ensayo granulométrico final por dosificación en frío en laboratorio. Allí se trabaja con un volumen conocido, y de acuerdo con las proporciones obtenidas en cada muestra.

La dosificación de materiales EN FRIO que permite obtener la curva mas ajustada a las especificaciones del Instituto Nacional de Vías, es

M-1 Grava Triturada $\frac{3}{4}$ "	=	21%
M-2 Grava Triturada $\frac{3}{8}$ "	=	19%
M-3 Todo Uno $\frac{3}{4}$ "	=	20%
M-4 Arena Tipo $\frac{3}{16}$ "	=	40%

Sin embargo, para control FINAL de dosificación, se toman los tres materiales que se obtienen después del proceso de secado y cribado realizado por al Planta de Producción de Asfalto. Este permite manejar valores mas ajustados a la realidad, dado que se pueden verificar las condiciones de los materiales que finalmente conformaran la mezcla asfáltica, después de sufrir procesos que pueden originar variaciones en la gradación final, tales como disminución de Pasante del Tamiz N° 200 por pérdidas del mismo en procesos de secado y cribado.

Para determinar la dosificación a aplicar en PLANTA, se realizan gradaciones los tres materiales anteriormente mencionados, y se calculan diferentes dosificaciones, buscando la que se ajuste mas a la obtenida por gradación en frío y a las especificaciones del INV / 07.

La dosificación final para control de producción EN CALIENTE en la Planta de Asfalto, se reporta a continuación:

M-1 Tolva Finos	=	55%	Pasa 3/16" (Incluye P200)
M-2 Tolva Intermedios	=	25%	Pasa 3/8" - Retenido 3/16"
M-3 Tolva Gruesos	=	20%	Pasa 3/4" - Retenido 3/8"

La curva final obtenida por este procedimiento se toma como la **GRADACIÓN DE DISEÑO**, aplicando las tolerancias establecidas para cada tamiz por las Especificaciones del INV / 07.

Cantidades y Porcentajes de Agregado y Asfalto para Mezclar

(Artículo 450).

Con base en la fórmula de trabajo, son calculados los porcentajes retenidos en cada tamiz para los agregados, para posteriormente encontrar las cantidades de agregado y asfalto a mezclar según los porcentajes de diseño iniciando desde el 4.5% hasta el 6.0% sobre la elaboración de una briqueta de 1300 grs.

De allí partirán los datos necesarios para el cálculo del diseño Marshall y sus curvas de interpretación enunciados en el ítem de ajuste de diseño.

ENSAYOS SOBRE LA MEZCLA ASFÁLTICA

Peso Específico Teórico Máximo de la Mezcla Asfáltica (Método Rice)

(INV E-735 Peso específico teórico máximo de mezclas asfálticas para pavimentos).

Para cada contenido de asfalto, se determinó el peso específico teórico máximo, dato necesario para el cálculo del porcentaje de vacíos con aire en la mezcla (INV E-736) y para la determinación del contenido de asfalto absorbido (INV E-781).

Se adjunta el gráfico obtenido necesario para el cálculo en producción de mezcla asfáltica ajustado estadísticamente.

Índice de Resistencia Conservada – (Ensayo de Inmersión/Compresión)

(INV E-738 Efecto del agua sobre la cohesión de las mezclas asfálticas compactadas).

Se determinan los pesos específicos aparente y unitario de la mezcla asfáltica, y luego se someten las briquetas elaboradas a una prueba de compresión simple para encontrar su esfuerzo máximo.

Finalmente, se calcula la pérdida expresada en porcentaje entre las briquetas sumergidas y las no sumergidas para cumplir con la especificación técnica Artículo 440.4.2.

AJUSTE DE DISEÑO

La preparación de las briquetas y ensayos de resistencia se realizó conforme a lo indicado en la norma INV E-748 "Resistencia de Mezclas Bituminosas" empleando para ello la prensa Marshall. Además, se utilizaron los procedimientos y recomendaciones indicadas en el manual del Instituto del Asfalto serie MS-22.

Se prepararon cuatro (4) juegos de briquetas para cada uno de los cuatro (4) contenidos de asfalto que se ensayaron para la obtención de un número suficiente de puntos, de tal forma que las curvas de datos muestren valores bien definidos.

Se trabajó con una energía de 75 golpes por cara, según especificación, compactando la mezcla con martillo normalizado de 10 Lbs, y una temperatura de compactación de briquetas entre 128 y 132°C. Los incrementos del porcentaje de asfalto fueron del 0.5% a partir de 4.5 hasta llegar al valor numérico del 6.0%.

La mezcla asfáltica fue diseñada para condiciones críticas de tránsito de diseño en carretera, es decir con un valor superior a 5×10^6 ejes equivalentes de 80 KN -- Artículo 450.4.2.

Se grafican las curvas de variación con el asfalto para la determinación de los valores de estabilidad, flujo, vacíos mínimos en agregados minerales, llenos de asfalto y con aire, además de su densidad bulk, escogiendo el contenido óptimo de asfalto que cumpla simultáneamente con los siguientes requisitos establecidos en la norma INVÍAS/02 - Artículo 450.4.2.:

Estabilidad mínima:	900 Kg – 1980 Lbs
Fluencia máxima:	3.5 mm (14) 1/100"
Fluencia mínima:	2.0 mm (8) 1/100"
Vacíos con aire:	4%-6% en capa de rodadura
Vacíos mínimos en agregados minerales:	15% Mínimo para MDC-2
Vacíos llenos de asfalto:	65%-75%

Porcentaje de Asfalto por Condiciones Óptimas en Curvas de Diseño Marshall (Ver Gráficas):

Por Densidad (Grs/Cm3)	5.55 % Asfalto
Por Estabilidad (Lbs)	5.05 % Asfalto
Por Vacíos Minerales (%)	5.25 % Asfalto
Por Vacíos con Aire (%)	5.10 % Asfalto
Por Vacíos Llenos Asfalto (%)	5.20 % Asfalto

Promedio 5.23 %

Criterio Instituto del Asfalto

Verificados los datos obtenidos, por medio de la interpretación del criterio de los "Máximos Mínimos y Mínimos Máximos" definidos en las curvas de diseño resultante del diseño Marshall por la metodología del manual del Instituto del Asfalto MS-22, se obtuvieron los siguientes valores:

	Min	Máx	
Volumen de vacíos de los agregados	4.50	6.00	% Asfalto
Volumen de vacíos llenos de asfalto	4.90	5.50	% Asfalto
Volumen de vacíos con aire	4.80	5.45	% Asfalto
Estabilidad	4.50	6.00	% Asfalto

Valor máximo de los mínimos obtenidos:	4.90 % Asfalto
Valor mínimo de los máximos obtenidos:	5.45 % Asfalto
Promedio	5.18%

Criterio para Diseño y Producción 5.20%

Comprobación en Curvas de Diseño Marshall Resultante para un 5.2% de Asfalto - Valores Definitivos de Diseño (Ver Gráficas):

Por Densidad	(Grs/Cm3)	2.527
Por Estabilidad	(kg)	1660
Por Vacíos Minerales	(%)	15.70
Por Flujo	(1/100")	3.2
Por Vacíos con Aire	(%)	4.70
Por Vacíos Llenos Asfalto	(%)	70.0
Granulometría	Según Normatividad	

Para concluir se verifica que las normas empleadas por ECOPEPETROL son las mismas utilizadas por el INVIAS y están cumpliendo según las siguientes especificaciones.

ENSAYO	RESULTADO	NORMA
Punto de ablandamiento	44,7 ° c	(42 - 53) ° c
Punto de ignición	290 ° c	232° c mínimo
Penetración al asfalto	94 mm/10	(80 - 100) mm/10
Ductilidad	140 cm	100 cm mínimo

11.2 ESTUDIOS REALIZADOS A LOS MATERIALES EN EL LABORATORIO DEL CONSORCIO INTERVIAL

11.2.1 SUB RASANTE

Se tomaron, en los siguientes PRs, muestras inalteradas (c.b.r de campo) para verificar el c.b.r de diseño que debe ser mayor o igual a 3,5.

PR 20+390/490

	Consorcio Intervial	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	NL800.002.53 - 2	ENSAYO DE:	RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - CBR

FECHA:	<u>JULIO 8 DE 2010</u>	1 de 3
OBJETO:	<u>Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003</u>	
SITIO:	<u>PR INICIAL: PR 20+390</u>	<u>PR FINAL: PR 20+490</u>
UBICACIÓN:	<u>M. D</u>	
OBRA:	<u>AMPLIACION TERCER CARRIL</u>	
MATERIAL:	<u>SUB- RASANTE</u>	MUESTRA No: _____

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Peso muestra húmeda+tara (gr)		546.3			
Peso muestra seca+tara (gr)		441.5			
Peso tara (gr)		50.4			
Peso agua (gr)		104.8			
Peso material seco (gr)		391.1			
% Humedad		26.8			
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+Molde (gr)		999.8			
Peso Molde (gr)		391.5			
Peso muestra húmeda (gr)		608.3			
Peso material seco (gr)		499.7			
Volumen Molde (cm ³)		309.2			
Densidad muestra seca (gr/cm ³)		1.551			

EXPANSION			
PESO UNITARIO (gr/cm ³)	LECTURA INICIAL DIAL	PG	0.012
	LECTURA 2 DIA DIAL	PG	0.019
	LECTURA 3 DIA DIAL	PG	0.021
	LECTURA 4 DIA DIAL	PG	0.021
	EXPANSION TOTAL	PG	0.009
EXPANSION %		=	0.2

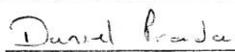
% DE HUMEDAD

Peso Unitario Máximo: _____ g/cm³ Humedad Óptima: _____ %

Observaciones: _____



ELABORO:



APROBO:



Consorcio Intertrial

Nº 900.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO PENETRACION

FECHA:

Julio 8 De 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: Pk 20+390 PR FINAL: Pk 20+490

UBICACIÓN:

Cdo Denecho

OBRA:

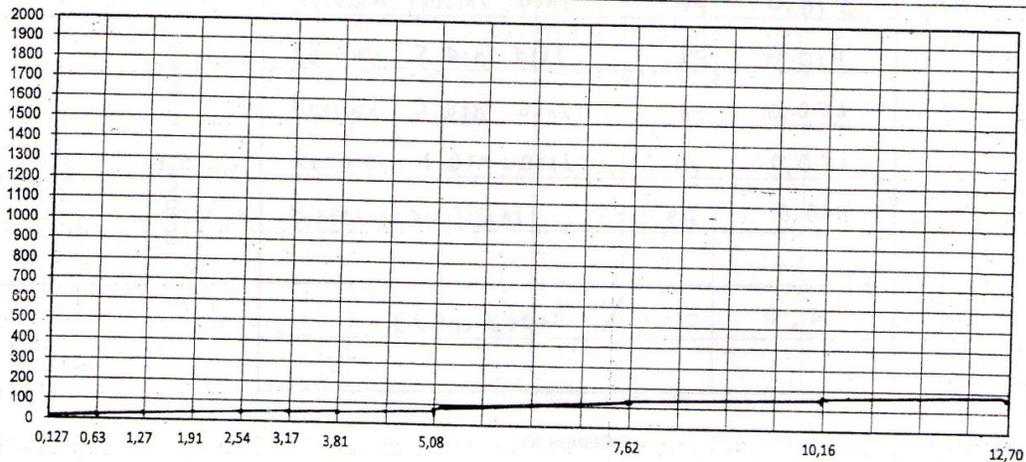
Demolicion 3 carril

MATERIAL:

SUB. TRASPORTE

MUESTRA No:

golpe N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—											
0,63	29.6	9.9										
1,27	43.6	14.5										
1,91	67.4	22.5										
2,54	105.4	35.1	3.5									
3,17	121.4	40.5										
3,81	155.0	51.7										
5,08	209.0	69.7	4.6									
7,62	329.0	109.7										
10,16	426.0	142.0										
12,70	533.2	177.7										



Observaciones:

ELABORO:

Daniel Prada
APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.153 - 2

CONTRATO:	No 1947 de 2004
ENSAYO DE:	RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - CBR

FECHA: JULIO 13 DE 2010 1 de 3
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 20+490 PR FINAL: 20+610 UBICACIÓN: LAO DERECHO
 OBRA: AMPLIACION TERCER CARRETEL
 MATERIAL: SUB-ROSANTE MUESTRA No: _____

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Peso muestra húmeda+tara (gr)		507.9			
Peso muestra seca+tara (gr)		430.1			
Peso tara (gr)		45.4			
Peso agua (gr)		77.8			
Peso material seco (gr)		382.7			
% Humedad		20.2			
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+molde (gr)		10.015			
Peso molde (gr)		3.915			
Peso muestra húmeda (gr)		6.100			
Peso material seco (gr)		5.075			
Volumen molde (cm ³)		3.105			
Densidad muestra seca (gr/cm ³)		1.634			

EXPANSION			
LECTURA INICIAL	DIAL	Pg.	0.008
LECTURA 2 DIA	DIAL	Pg.	0.014
LECTURA 3 DIA	DIAL	Pg.	0.029
LECTURA 4 DIA	DIAL	Pg.	0.029
EXPANSION TOTAL		Pg.	0.021
EXPANSION %			= 0.4

PESO UNITARIO (gr/cm³)

% DE HUMEDAD

Peso Unitario Máximo: _____ g/cm³ Humedad Optima: _____ %

Observaciones: _____

Al
ELABORO:

Daniel Prada
APROBO:



Consorcio Intervial

Nº: 901.002.153 - 2

CONTRATO:

Nº 1947 de 2004

ENSAYO DE

RELACION DE SOPORTE DEL
SUELO EN EL LABORATORIO
PENETRACION

FECHA:

Julio 13 de 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: 20+490 PR FINAL: 20+610

UBICACIÓN: Lado Derecho

OBRA:

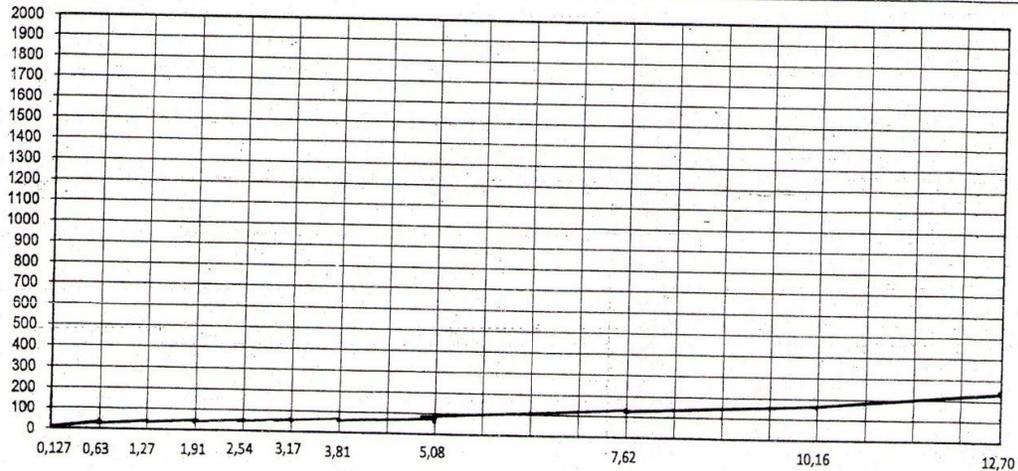
AMPLIACION TERCERA CARRIL

MATERIAL:

SUB-GRANULOS

MUESTRA No: _____

golpe N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—											
0,63	35.8	11.9										
1,27	58.9	19.6										
1,91	77.6	25.9										
2,54	125.3	41.8	1.2									
3,17	139.4	46.5										
3,81	175.2	58.4										
5,08	258.9	86.3	5.6									
7,62	350.1	116.7										
10,16	490.7	163.6										
12,70	622.3	207.4										



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.163 - 2

CONTRATO:	No 1947 de 2004
ENSAYO DE:	RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - CBR

FECHA: Septiembre 13 DE 2010 1 de 3
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+372 < PR FINAL: 21+472 UBICACIÓN: lados Derechos
 OBRA: COSEO Duplicacion Tercera Carril
 MATERIAL: SUB. ROSACE MUESTRA No: 01

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Peso muestra húmeda+tara (gr)		216.4			
Peso muestra seca+tara (gr)		170.6			
Peso tara (gr)		46.1			
Peso agua (gr)		45.8			
Peso material seco (gr)		124.5			
% Humedad		36.8			
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+molde (gr)		905.0			
Peso Molde (gr)		395.4			
Peso muestra húmeda (gr)		509.6			
Peso material seco (gr)		322.5			
Volumen Molde (cm ³)		314.6			
Densidad muestra seca (gr/cm ³)		1.184			

EXPANSION			
PESO UNITARIO (gr/cm ³)	LECTURA INICIAL DIAL	P9	0.009
	LECTURA 2 DIA DIAL	P9	0.048
	LECTURA 3 DIA DIAL	P9	0.048
	LECTURA 4 DIA DIAL	P9	0.048
	EXPANSION TOTAL		0.039
EXPANSION /			= 0.8
% DE HUMEDAD			

Peso Unitario Máximo: 1.184 g/cm³ Humedad Óptima: 36.8 %

Observaciones: SE RECOMIENDA COSEAR SITIOS QUE PRESENTAN FOLLOS Y REEMPLAZAR EL MATERIAL RETIRADO CON MATERIAL SUB-DOSE BOMBEADA

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervincial

Nº 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - PENETRACION

FECHA:

SEPTIEMBRE 13 DE 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: 21+372 PR FINAL: 21+472

UBICACION:

LADO DERECHO

OBRA:

COSES DIRECCION TENCEN COAST.

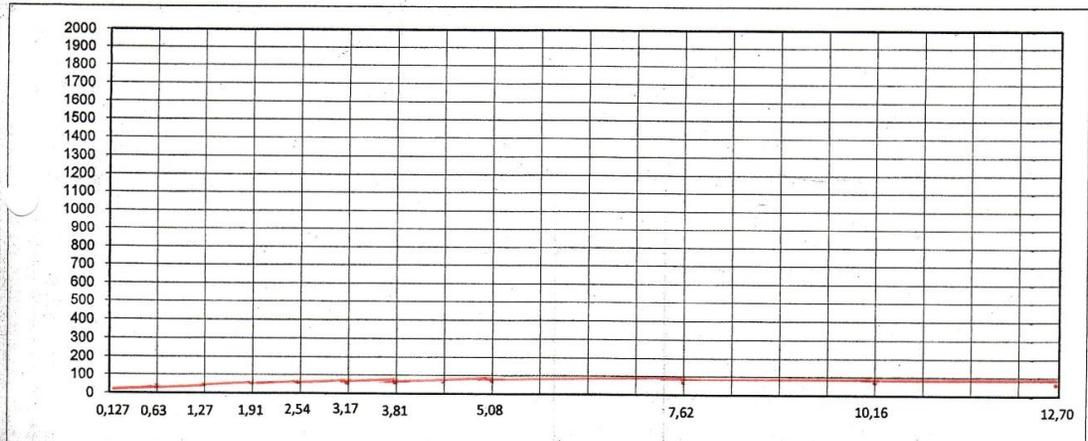
MATERIAL:

SUB. RA SORSE

MUESTRA No:

01

Molde N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
Penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—	—										
0,63	61.2	20.4										
1,27	79.8	26.6										
1,91	98.1	32.9										
2,54	113.9	38.0	3.8									
3,17	122.8	40.9										
3,81	131.2	43.9										
5,08	184.4	61.5	4.1									
7,62	212.4	70.8										
10,16	231.4	77.1										
12,70	252.6	84.1										



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT 800.002.163 - 2

CONTRATO:

No. 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - CBR

FECHA: SEPTIEMBRE 21 DE 2010 1 de 3
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+520 PR FINAL: 21+420 UBICACIÓN: CARR. DERECHO
 OBRA: CASEO ADELANTADO TENCEN CORRAL
 MATERIAL: CORRE CASEO MUESTRA No: 01

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Peso muestra húmeda+tara (gr)		319.4			
Peso muestra seca+tara (gr)		229.6			
Peso tara (gr)		46.6			
Peso agua (gr)		89.8			
Peso material seco (gr)		183.0			
% Humedad		49.1			
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+molde (gr)		917.2			
Peso molde (gr)		39.50			
Peso muestra húmeda (gr)		522.2			
Peso material seco (gr)		350.2			
Volumen molde (cm ³)		316.7			
Densidad muestra seca (gr/cm ³)		1.106			

EXPANSION			
PESO UNITARIO (gr/cm ³)	LECTURA 1 DIA DIAL	Pg	0.005
	LECTURA 2 DIA DIAL	Pg	0.050
	LECTURA 3 DIA DIAL	Pg	0.065
	LECTURA 4 DIA DIAL	Pg	0.065
	EXPANSION TOTAL		0.060
EXPANSION %		=	1.2
% DE HUMEDAD			

Peso Unitario Máximo: g/cm³ Humedad Óptima: %

Observaciones:

[Signature]
ELABORO:

[Signature]
APROBO:



Consorcio Intervincial

NT-600.002.153 - 2

CONTRATO:

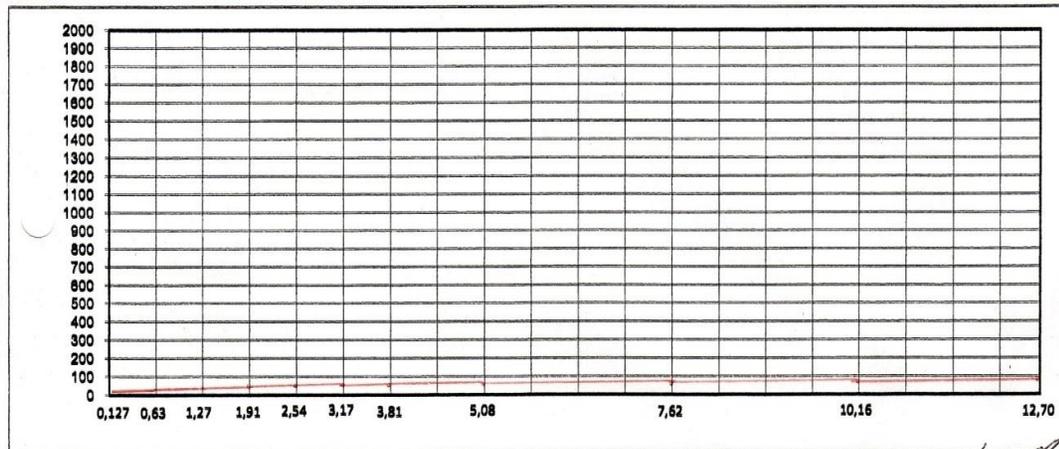
No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL
SUELO EN EL LABORATORIO -
PENETRACION

FECHA: SEPTIEMBRE 21 DE 2010 2 de 3
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+520 PR FINAL: 21+420 UBICACIÓN: _____
 OBRA: COSEO AN RUTA 4003 TRAZO CONSUELO
 MATERIAL: COSEO COSEO MUESTRA No: _____

Molde N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
Penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—											
0,63	36.2	12.1										
1,27	77.8	25.9										
1,91	115.2	38.4										
2,54	149.2	49.7	50									
3,17	170.5	56.8										
3,81	189.0	63.0										
5,08	213.4	71.1	Δ.7									
7,62	244.3	84.1										
10,16	270.1	90.0										
12,70	295.0	98.3										



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:

11.2.2 SUB-BASE GRANULAR

Los materiales empleados para la sub-base fueron suministrados por la planta INGENIERIA DE VIAS a los cuales se le suministraron los siguientes ensayos.

PR 20+390/490

 Consorcio Intervial <small>NTL-800.002.153 - 2</small>	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: Julio 12 de 2010

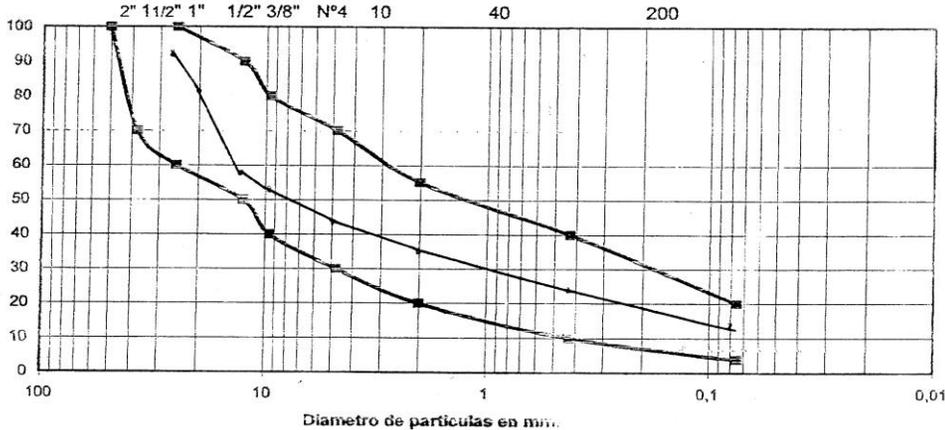
OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 20+390 PR FINAL: 20+490 UBICACIÓN: Lado Derecha

OBRA: SUB-BASE GRANULAR

MATERIAL: Planta Ingenieria de Vias P.I. MUESTRA No: 01

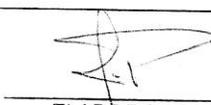
GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37,5	1 1/2"	70		292.0	7.4	7.4	92.6
25	1"	60	100	476.0	12.7	19.6	80.4
12,5	1/2"	50	90	894.0	22.9	42.5	57.5
9,5	3/8"	40	80	164.0	4.2	46.7	53.3
4,75	No.4	30	70	348.0	8.9	55.6	44.4
2	No.10	20	55	310.0	7.9	63.5	36.5
4,3E-01	No.40	10	40	441.0	11.3	74.8	25.2
7,5E-02	No.200	4	20	454.0	11.7	86.5	13.5
7,5E-02	Pasa 200			529.0	13.5	100.0	-



Dámetro de partículas en mm.

(%) Porcentaje Pasa

Observaciones:



ELABORO:

Daniel Prada

APROBO:



Consorcio Intervial

NT-800.002.153-2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE PESO UNITARIO HUMEDAD EN SUELOS. PROCTOR MODIFICADO

FECHA: JULIO 14 DE 2010

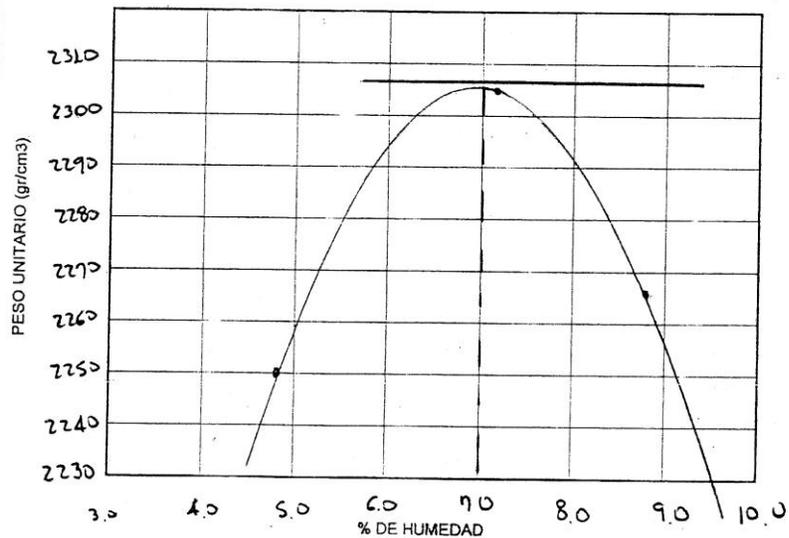
OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 20+390 PR FINAL: 20+490 UBICACIÓN: Ltdo. Denechó

OBRA: SUB. BOSA TINCEN CORRAL

MATERIAL: PIEDRA DE SUELTOS DE VHS. MUESTRA No: 01

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes					
Peso muestra húmeda+tara (gr)	422.8	460.5	456.5		
Peso muestra seca+tara (gr)	405.2	432.5	423.1		
Peso tara (gr)	48.3	40.2	47.3		
Peso agua (gr)	17.4	28.0	33.4		
Peso material seco (gr)	356.9	392.3	375.8		
% Humedad	4.9	7.1	8.9		
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+molde (gr)	8102	8356	8350		
Peso molde (gr)	2576	2576	2576		
Peso muestra húmeda (gr)	5526	5780	5774		
Peso material seco (gr)	5268	5397	5302		
Volumen Molde (cm ³)	2341	2341	2341		
Densidad muestra seca (gr/cm ³)	2250	2305	2265		



Peso Unitario Máximo: 2308 g/cm³

Humedad Óptima: 7.0 %

Observaciones: ENSAYO DE VERIFICACION

ELABORO:

Daniel Prada
APROBO:



Consorcio Intervial

NL-800.002.153-2

CONTRATO:

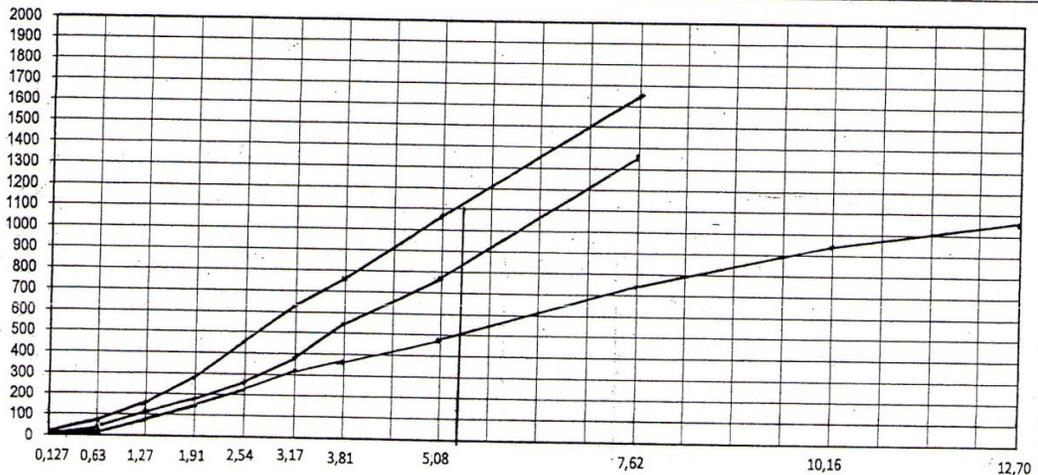
No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO PENETRACION

FECHA: JULIO 14 DE 2015 2 de 3
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 20+390 PR FINAL: 20+490 UBICACIÓN: Logo. Denecho
 OBRA: SUB. Base Tercer Canal
 MATERIAL: PLANTA IMPERMEABILIZACION DE VIAS. MUESTRA No: _____

golpe N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—	—			—							
0,63	243.2	81		123.1	41		96.1	32				
1,27	424.1	148		396.2	132		273.6	91				
1,91	873.9	291		588.6	196		486.3	162				
2,54	1292.6	424	42.4	804.7	268	26.8	633.2	211	21.1			
3,17	1803.9	601		1188.0	396		978.6	326				
3,81	2328.2	776		1566.1	522		1113.5	371				
5,08	3222.1	1094	71.6	2349.7	783	52.2	1494.7	498	33.2			
7,62	4884.2	1628		4098.6	1366		2136.6	712				
10,16							2778.1	926				
12,70							3390.3	1130				



Observaciones: concreto 24 73.3 - 54.7 - 34.0

ELABORO:

Daniel Prandon
APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-900.002.153-2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - GRAFICO

FECHA: Julio 14 DE 2010

3 de 3

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 20+390 PR FINAL: 20+490 UBICACIÓN: MANEJO DERECHA

C.B.R Corregido 100%: 73.3

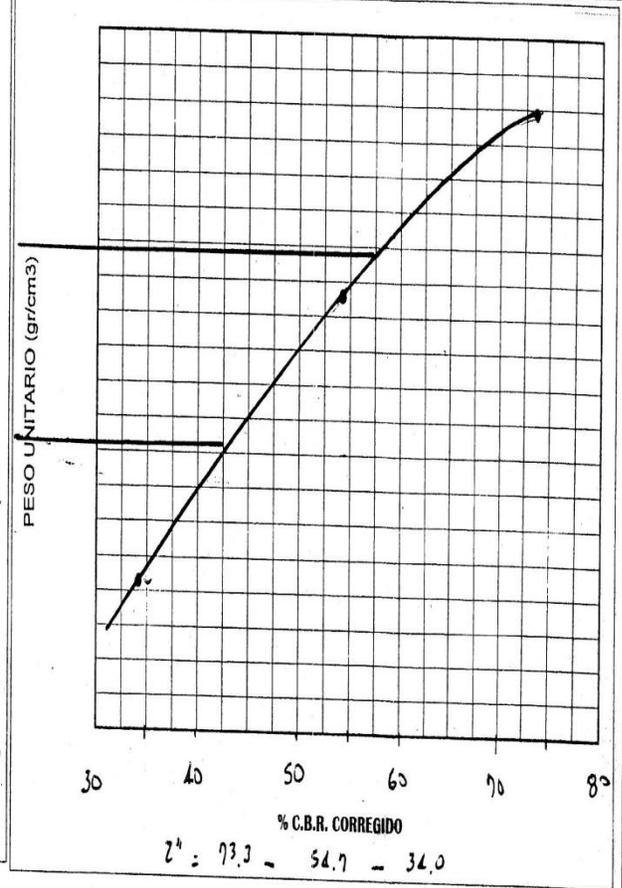
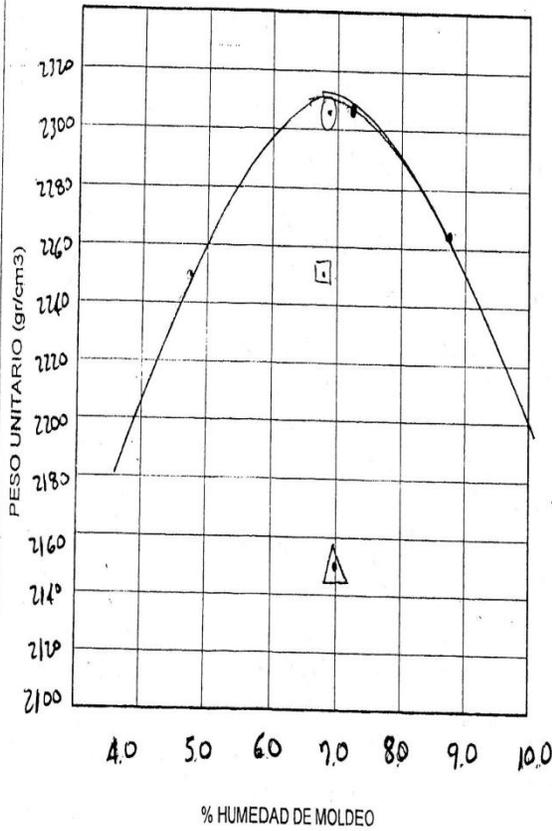
OBRA: AMPLIACION CANAL DERECHA

C.B.R Corregido 98%: 58.0

MATERIAL: SUB. BASE MUESTRA No: _____

PESO UNITARIO: 2308 gr/cm

C.B.R Corregido 95%: 47.0



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:



CONSORCIO INTERVIAL

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

OBRA: Ibaguè - Calarcà y Variante Ibaguè SITIO: Pn 20+390 n/ 20+490 lnoo Dencchu
DESCRIPCION: SUB. Base Granular MUESTRA N°: 01
FECHA: JULIO 17 DE 2010

Prueba N°	1	2	3	
Lectura de arcilla	5.3	5.3	5.8	
Lectura de arena	1.9	1.9	2.0	
Equivalente de arena	35.8	35.8	34.5	
Promedio				35.4

OBSERVACIONES:


ELABORO


APROBO



CONSORCIO INTERVIAL

ENSAYO DE SANIDAD DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LOS SULFATOS DE SODIO O MAGNESIO

OBRA: Ibaguè - Calarcà y Variante Ibaguè SITIO: PR 20+390 AL PR 20+490
 DESCRIPCION Material: Sub-base MUESTRA: 01
 SOLUCION EMPLEADA: ANHIDRO DE SODIO DENSIDAD: 1.16 gr/cm³
 FECHA: Julio 15 de 2010 N° CICLOS: 5

FRACCION GRUESA - Anàlisis cuantitativo

Tamiz / Grupo		Gradaci3n		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida (%)	Corregida (%)
Pasa	Retenido	Original (%)	Corregida (%)				
11/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	36.7		677.0	628.3	7.19	2.64
1/2"	3/8"	22.4		335.1	315.6	5.82	1.33
3/8"	N°4	40.4		300.2	287.1	4.36	1.76
TOTAL							5.74

FRACCION GRUESA - Anàlisis cualitativo

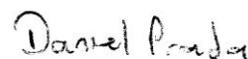
Tamiz / Grupo	N° Particulas	Buen-estado	Escamosas	Agrietadas	Partidas	Desintegradas
11/2" 1"	-	-	-	-	-	-
1" 3/4"	-	-	-	-	-	-

FRACCION FINA - Anàlisis cuantitativo

Tamiz / Grupo		Gradaci3n		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida (%)	Corregida (%)
Pasa	Retenido	Original (%)	Corregida (%)				
3/8"	N° 4	26.9		100	99.0	1.0	0.21
N° 4	N° 8	25.9		100	97.0	3.0	0.72
N° 8	N° 16	18.0		100	97.6	2.4	0.43
N° 16	N° 30	16.3		100	95.7	4.3	0.70
N° 30	N° 50	12.9		100	93.1	6.9	0.89
							3.01

OBSERVACIONES:

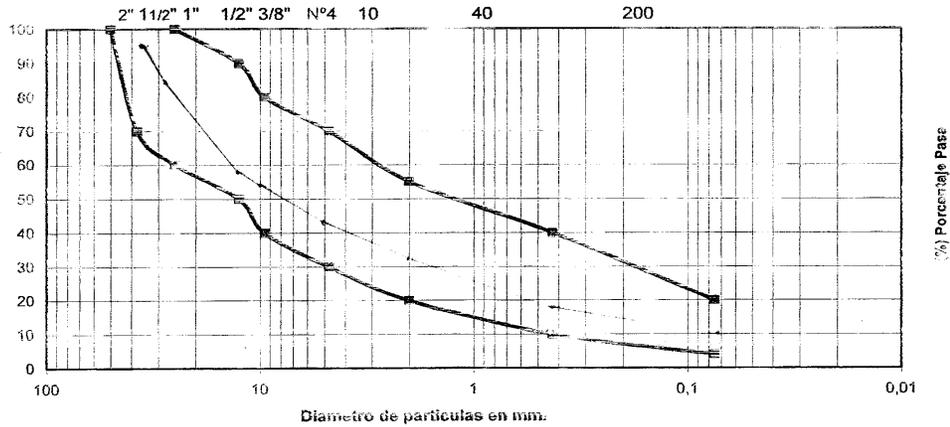

 ELABORO


 APROBO

 Consorcio Intervial <small>NT-800.002.153 - 2</small>	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: 060500 28 DE 2000
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 19+760 PR FINAL: 19+870 UBICACIÓN: lodo Denecho
 OBRA: SUB. Base SEGUNDA (2) CDEN P1: 4869
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS. MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37,5	1 1/2"	70		151.5	3.1	3.1	96.9
25	1"	60	100	703.6	14.4	17.5	82.5
12,5	1/2"	50	80	1147.7	23.6	41.1	58.9
9,5	3/8"	40	80	265.4	5.5	46.6	53.4
4,75	No.4	30	70	589.5	12.1	58.7	41.3
2	No.10	20	65	468.6	9.6	68.3	31.7
4,3E-01	No.40	10	40	578.5	11.9	80.2	19.8
7,5E-02	No.200	4	20	478.4	9.8	90.0	10.0
7,5E-02	Pasa 200			485.8	10.0	100.0	—



Observaciones: Ancho vía = 8 m., Volumen = 176 m³

ELABORO:  APROBO: 



Consorcio Intervial

Nº 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: Agosto 28 de 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: SUB Base SEGUNDA (2) CDEN
 SITIO: 19+760 al 19+870
 DESCRIPCION: SUB Base
 MATERIAL: PAVEN SUBCUBIERTA DE VIAS.
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.1	2.0	2.0
LECTURA DE ARCILLA	7.0	6.8	6.4
EQUIVALENTE DE ARENA	30.0	29.4	31.3

PROMEDIO

30.2

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Volumen = 176 m³.

ELABORO:

APROBO:



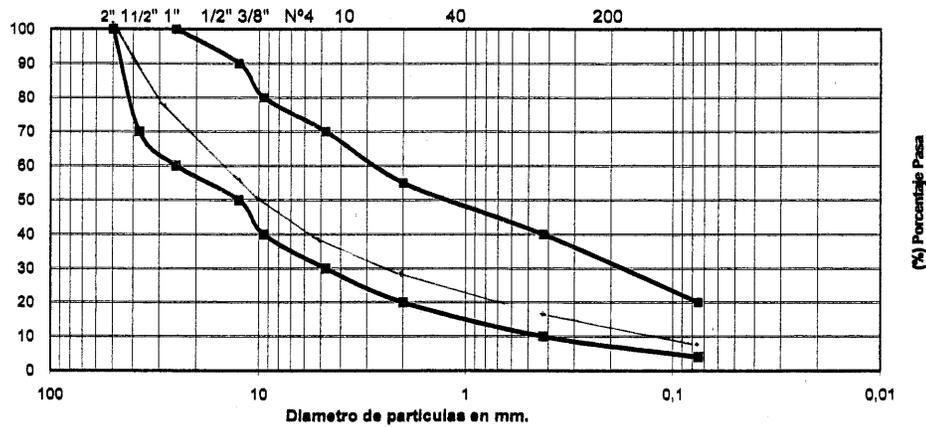
Consorcio Intervial

Nº: 800.002.163 - 2

CONTRATO: No. 1947 de 2004
 ENSAYO DE: ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: Septiembre 13 de 2010
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PRINCIPAL: 21+382 PR FINAL: 21+482 UBICACIÓN: Vías DENECHO
 OBRA: SUB-DASE GRADUADA PAVIMENTACION C/1 C/2A
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS P1: 5232 MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37.5	1 1/2"	70		467.6	8.9	8.9	91.1
25	1"	60	100	593.8	11.4	20.3	79.7
12.5	1/2"	50	90	1780.3	34.4	44.7	55.3
9.5	3/8"	40	80	262.6	5.0	49.7	50.3
4.75	No.4	30	70	591.7	11.3	61.0	39.0
2	No.10	20	55	514.8	9.9	70.9	29.1
4.3E-01	No.40	10	40	615.1	11.8	82.7	17.3
7.5E-02	No.200	4	20	466.5	8.9	91.6	8.4
7.5E-02	Pasa 200			439.6	8.4	100.0	—



Observaciones: Ancho vía = 7.5m ; Volumen = 187.5 m³

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

Nº: 800.002.153 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: SEPTIEMBRE 13 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: SUB. Base Granular Paveda (1) CAPA
 SITIO: En 21+382 al En 21+482
 DESCRIPCION: SUB. BASE
 MATERIAL: PLANTA INTERVENIA DE VIAS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.1	2.2	2.3
LECTURA DE ARCILLA	4.2	4.5	4.4
EQUIVALENTE DE ARENA	50.0	48.9	52.3

PROMEDIO	50.4
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Volumen: 187,5 m³

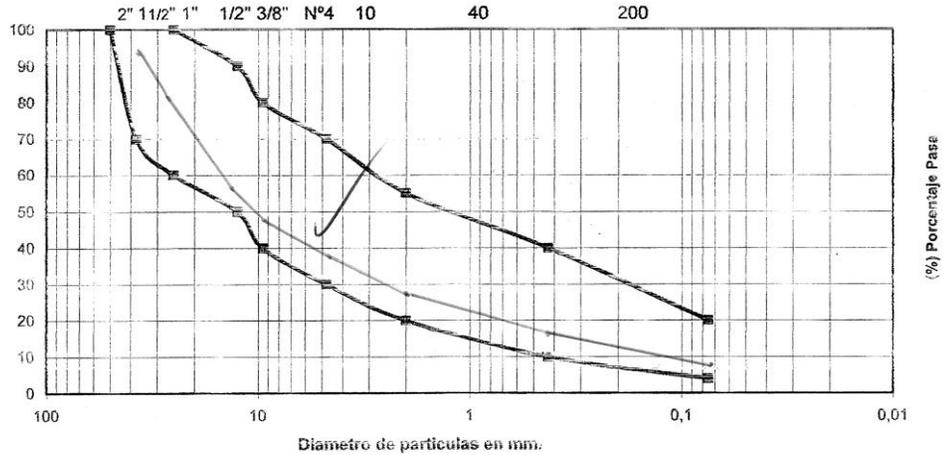
ELABORO:

APROBO:

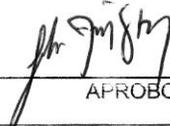
 Consorcio Intervial NT-800.002.153 - 2	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: SEPTIEMBRE 17 DE 2010
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+420 PR FINAL: En 21+480 UBICACIÓN: Codo DENECHO
 OBRA: SUB. BASE PRIMERA C/L CARA
 MATERIAL: Flowex Bogobogon $P_1 = 4.959.0$ MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37,5	1 1/2"	70		343.6	6.9	6.9	93.1
25	1"	60	100	550.3	11.1	18.0	82.0
12,5	1/2"	50	90	1392.7	28.1	46.1	53.9
9,5	3/8"	40	80	281.6	5.7	51.8	48.2
4,75	No.4	30	70	534.2	10.8	62.6	37.4
2	No.10	20	55	446.7	9.0	71.6	28.4
4,3E-01	No.40	10	40	539.8	10.8	82.5	17.5
7,5E-02	No.200	4	20	433.6	8.7	91.2	8.8
7,5E-02	Pasa 200			436.5	8.8	100.0	—



Observaciones: Ancho de Via: 11m ; $\phi = 250m$. Volumen: $165 m^3$

ELABORO:   APROBO: 



Consorcio Intervial

Nº: 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No. 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: SEPTIEMBRE 16 DE 2010

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

OBRA: SUB. BOSE PARNENA (1) COPA

SITIO: Rn 21+220nl Rn 21+480

DESCRIPCION: SUB. BOSE GRANADA

MATERIAL: PLANON DOMINGO

MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.0	2.1	2.2
LECTURA DE ARCILLA	5.2	5.0	5.1
EQUIVALENTE DE ARENA	38.5	42.0	43.1

PROMEDIO 41.2

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Ancho de Vía 11m, $\phi = 25$ cm Volumen: 165m³

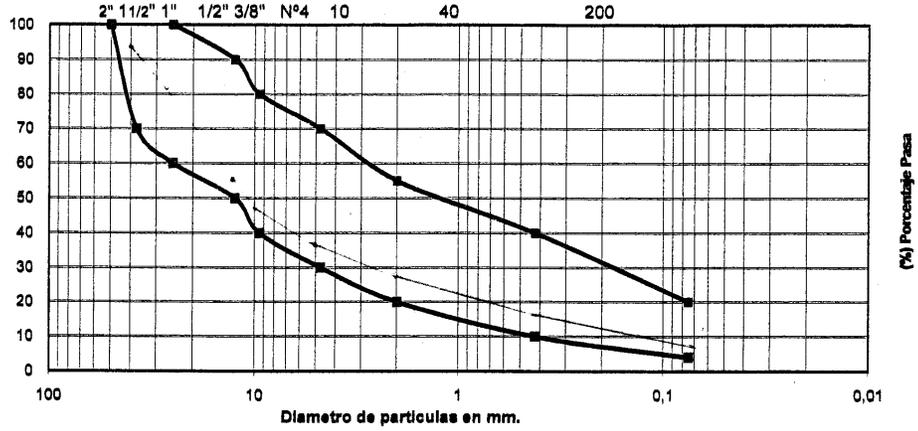
[Signature]
ELABORO:

[Signature]
APROBO:

 Consorcio Intervial Nr: 800.002.153 - 2	CONTRATO:	No. 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO SBG-1

FECHA: Septiembre 25 DE 2010
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+520 PR FINAL: 21+590 UBICACIÓN: Lado Derecho
 OBRA: SUB. BASE PAVIMENT. C/1 C/000
 MATERIAL: PLANTA SUBSEMIEN. DE VINS P: 4632 MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37.5	1 1/2"	70		268.5	5.6	5.6	94.2
25	1"	60	100	623.4	13.5	19.3	80.7
12.5	1/2"	50	90	1253.8	27.1	46.4	53.6
9.5	3/8"	40	80	261.8	5.6	52.0	48.0
4.75	No.4	30	70	504.6	10.9	62.9	37.1
2	No.10	20	55	412.3	8.9	71.8	28.2
4.3E-01	No.40	10	40	518.2	11.2	83.0	17.0
7.5E-02	No.200	4	20	405.2	8.7	91.7	8.3
7.5E-02	Pasa 200			384.2	8.3	100.0	—



Observaciones: Ancho Vía: 9m. ; l = 25cm ; Volumen = 157 Sm³


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

Nº: 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: SEPTIEMBRE 25 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: AMPLIACION TRENCA CHANAL
 SITIO: PN 21+520 AL PN 21+590 LADO DERECHO
 DESCRIPCION: SUB-BASE PAVIMENTACION COPA
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAL
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.2	2.3	2.2
LECTURA DE ARCILLA	1.8	1.9	1.6
EQUIVALENTE DE ARENA	45.8	46.9	47.8

PROMEDIO	46.8
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	

OBSERVACIONES:

Ancho Vial: 9m ; e = 25cm ; Volumen: 157,5m³

[Firma]
ELABORO:

[Firma]
APROBO:

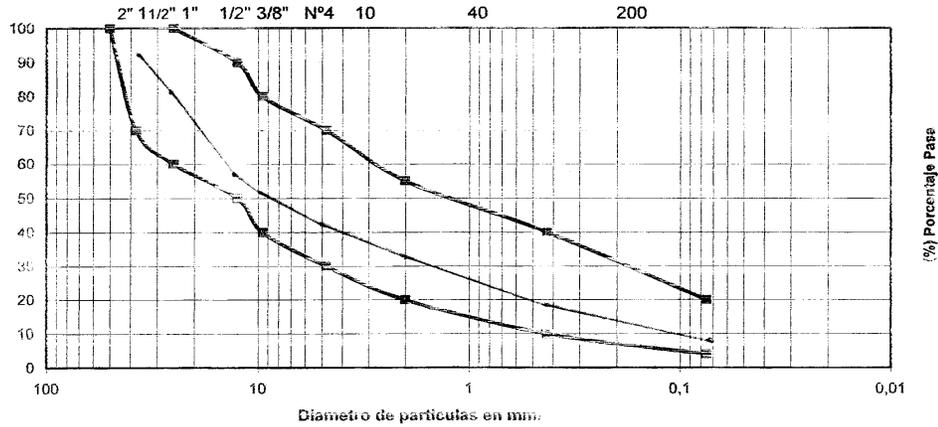


Consorcio Intervial
 NIT: 800.002.153 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004
 ENSAYO DE: ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: Octubre 6 de 2010
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 21+590 PR FINAL: 21+650 UBICACION: Lado Derecho
 OBRA: SUB-BASE PAVIMENTADA CON
 MATERIAL: PLANTA SUPERFICIE DE VIAL P: 4370 MUESTRA NO: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa.
50	2"	100					
37.5	1 1/2"	70		411.6	9.4	9.4	90.6
25	1"	60	100	402.3	9.2	18.6	81.4
12.5	1/2"	50	90	1029.6	23.6	42.2	57.8
9.5	3/8"	40	80	263.8	6.0	48.2	51.8
4.75	No.4	30	70	453.7	10.4	58.6	41.4
2	No.10	20	55	414.1	9.5	68.1	31.9
4.3E-01	No.40	10	40	543.6	12.4	80.5	19.5
7.5E-02	No.200	4	20	441.7	10.1	90.6	9.4
7.5E-02	Pasa 200			409.6	9.4	100.0	—



Observaciones: Ancho Vial : 13m ; e = 0.25m ; Volumen : 195m³

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT. 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No. 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: OCTUBRE 6 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: AMPLIACION TENCEN CANAL
 SITIO: Pa 211590 A1 Pa 211650
 DESCRIPCION: SUB. BASE PAVIMENT (1) CAREN
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIALS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.3	2.3	2.5
LECTURA DE ARCILLA	5.0	5.1	5.2
EQUIVALENTE DE ARENA	46.0	45.1	48.1

PROMEDIO	48.4
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	

OBSERVACIONES:

Ancho Vial: 13m; C=0.25; Volumen: 195m³

ELABORO:

APROBO:



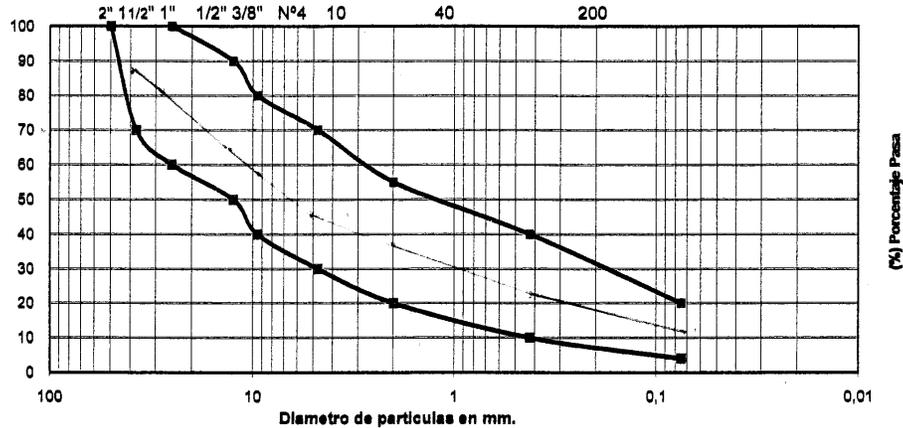
Consorcio Intervial

NT-808.002.153 - 2

CONTRATO: No. 1947 de 2004
 ENSAYO DE: ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: Diciembre 15 DE 2010
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 20+390 PR FINAL: 20+450 UBICACIÓN: Caso Denecho
 OBRA: SUB-BASE GRANULADA PARA P1 = 4160 (PARTE EN CREO)
 MATERIAL: PLANTA SUPERFICIA DE VIAS MUESTRA No: 01

GRADACION NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37.5	1 1/2"	70		511.1	12.3	12.3	87.7
25	1"	60	100	259.7	6.2	18.5	81.5
12.5	1/2"	50	90	785.3	19.9	37.4	62.6
9.5	3/8"	40	80	109.7	4.3	41.7	58.3
4.75	No.4	30	70	432.8	10.4	52.1	47.9
2	No.10	20	55	423.6	10.2	62.3	37.7
4.3E-01	No.40	10	40	647.6	15.6	77.9	22.1
7.5E-02	No.200	4	20	498.6	12.0	89.9	10.1
7.5E-02	Pasa 200			421.6	10.1	100.0	—



Observaciones: Ancho via = 9.00m ; Volumen = 13Sm³

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.153-2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: OCTUBRE 15 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: DIRECCION TENCEN COGIT
 SITIO: PA 20+390 AL PA 20+450
 DESCRIPCION: SUB. BASE GRANULAR PRIMERA CENA.
 MATERIAL: PLAN DE MEJORAMIENTO DE VIAS.
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.2	2.2	2.2
LECTURA DE ARCILLA	5.1	4.9	5.0
EQUIVALENTE DE ARENA	43.1	44.9	44.0

PROMEDIO 44.0

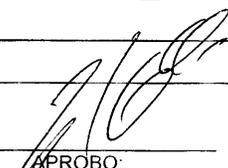
NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Ancho via: 9.00m; Volumen: 135 m³


ELABORO:


APROBO:



Consortio Intervial

NIT: 900.002.153 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004

ENSAYO DE: ANALISIS GRANULOMETRICO SBG-1

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010

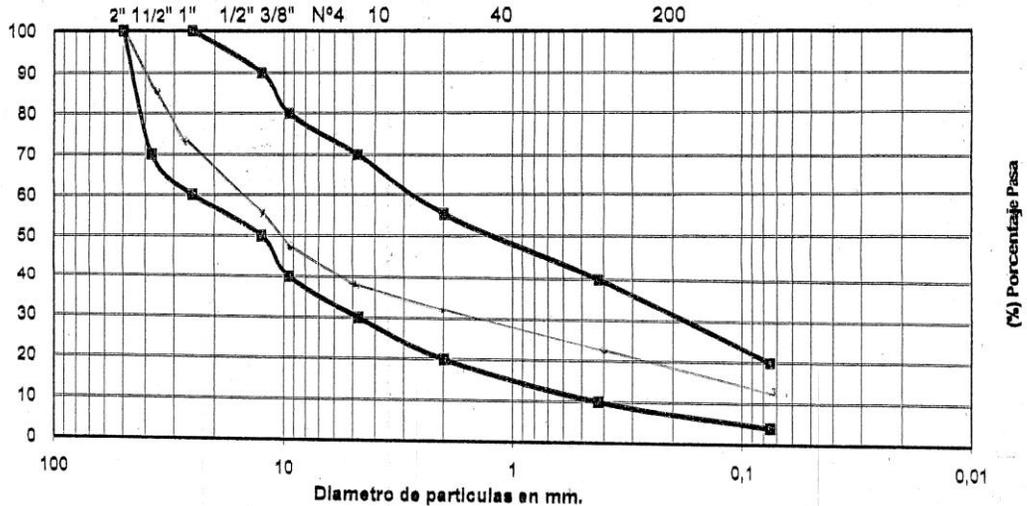
OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 21+520 PR FINAL: 21+620 UBICACIÓN: Cerro Denecho

OBRA: SUB. Base Granular

MATERIAL: Placa Inceptoria de Vias MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		SBG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
50	2"	100					100.0
37.5	1 1/2"	70		935.6	15.0	15.0	85.0
25	1"	60	100	756.7	12.1	27.1	72.9
12.5	1/2"	50	90	1244.6	20.0	47.1	52.9
9.5	3/8"	40	80	254.8	4.1	51.2	48.8
4.75	No.4	30	70	597.1	9.6	60.8	39.2
2	No.10	20	55	496.7	8.0	68.8	31.2
4.3E-01	No.40	10	40	622.1	10.0	78.8	21.2
7.5E-02	No.200	4	20	554.9	8.9	87.7	12.3
7.5E-02	Pasa 200			771.5	12.3	100.0	



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NI-800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE PESO UNITARIO HUMEDAD EN SUELOS. PROCTOR MODIFICADO

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 211 520 PR FINAL: 211 620

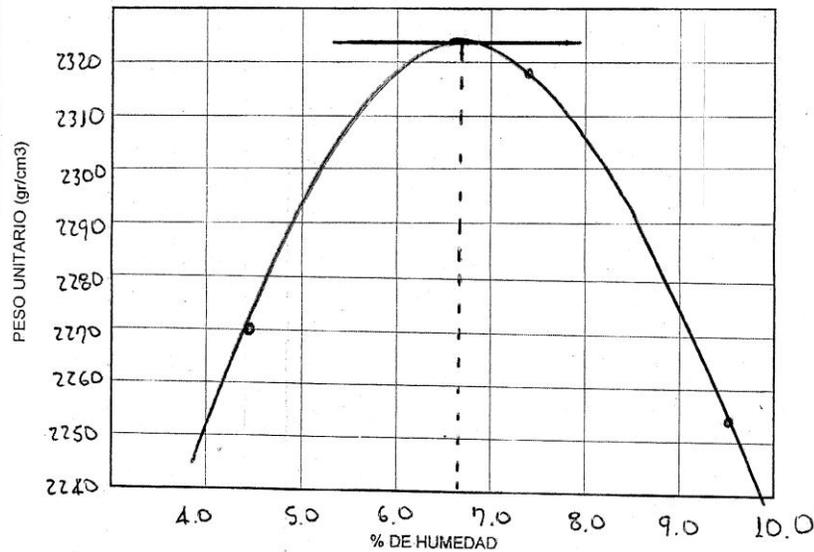
UBICACIÓN: LADO DERECHO

OBRA: SUB. BASE GRANULAR

MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS

MUESTRA No: _____

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	56	56		
Peso muestra húmeda+tara (gr)	490.4	490.5	488.9		
Peso muestra seca+tara (gr)	471.1	460.7	450.7		
Peso tara (gr)	46.3	51.6	48.3		
Peso agua (gr)	19.3	30.3	38.7		
Peso material seco (gr)	424.8	408.6	401.9		
% Humedad	4.5	7.4	9.6		
MOLDE N°	1A	1A	1A		
Peso muestra húmeda+molde (gr)	10440	10710	10665		
Peso Molde (gr)	4974	4974	4974		
Peso muestra húmeda (gr)	5466	5736	5691		
Peso material seco (gr)	5230	5321	5192		
Volumen Molde (cm ³)	2304	2304	2304		
Densidad muestra seca (gr/cm ³)	2270	2318	2253		



Peso Unitario Máximo: 2.322 g/cm³

Humedad Óptima: 6.7 %

Observaciones: _____

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT: 900.002.153 - 2

CONTRATO:	No. 1947 de 2004
ENSAYO DE:	RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO CBR

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010 1 de 3
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 214520 PR FINAL: 214620 UBICACIÓN: LADO DERECHO
 OBRA: SUB. BOSE GROUND
 MATERIAL: PROVA SUBEYERIA DE VHS MUESTRA No: _____

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	26	12		
Peso muestra húmeda+tara (gr)	508.1	511.4	515.7		
Peso muestra seca+tara (gr)	480.2	481.1	486.1		
Peso tara (gr)	51.3	44.1	48.3		
Peso agua (gr)	27.9	30.3	29.6		
Peso material seco (gr)	428.9	437.0	437.8		
% Humedad	6.5	6.9	6.8		
MOLDE N°	1A	2A	3A		
Peso muestra húmeda+Molde (gr)	10665	9480	9510		
Peso Molde (gr)	4974	3951	4168		
Peso muestra húmeda (gr)	5691	5529	5342		
Peso material seco (gr)	5344	5172	5002		
Volumen Molde (cm3)	2304	2304	2304		
Densidad muestra seca (gr/cm3)	2319	2245	2171		

PESO UNITARIO (gr/cm3)

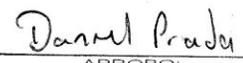
EXPANSION		
LECTURA EXPANSION INICIAL		Pg 0.0010
LECTURA DIAL 2 DIA		Pg 0.0029
LECTURA DIAL 3 DIA		Pg 0.0029
LECTURA DIAL 4 DIA		Pg 0.0029
EXPANSION TOTAL		Pg 0.0029
EXPANSION %		0.004

% DE HUMEDAD

Peso Unitario Máximo: _____ g/cm³ Humedad Optima: _____ %

Observaciones:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

MIT-800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - PENETRACION

FECHA:

NOVIEMBRE 12 DE 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: 21+520 PR FINAL: 21+620

UBICACIÓN: Cerro Derecho

OBRA:

SUB-BASE

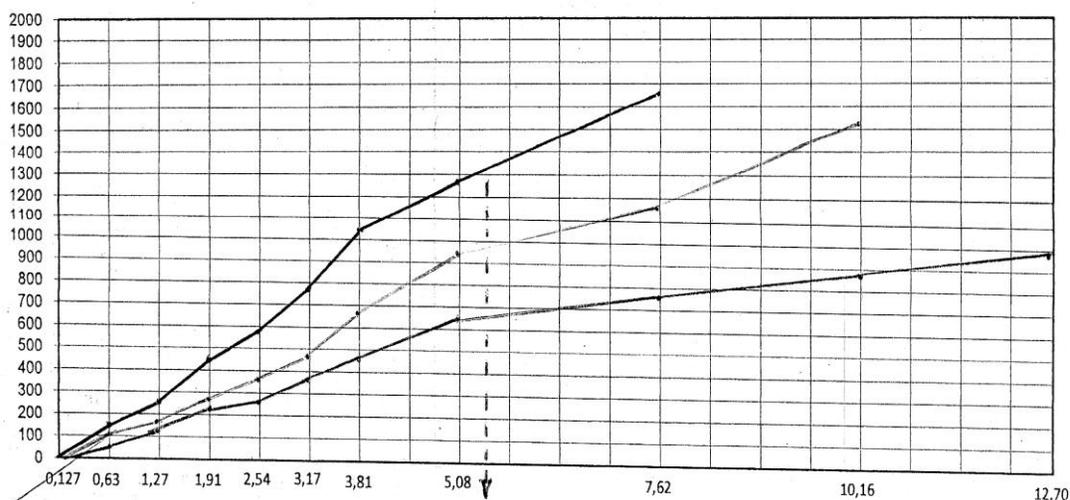
MATERIAL:

PUNTA INGENIERA DE VIAS

MUESTRA No:

01

Molde N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
Penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—			—			—					
0,63	115.1	138.4		301.1	100.4		230.2	76.7				
1,27	740.2	226.7		590.6	196.9		501.7	167.2				
1,91	1306.2	435.4		880.2	293.4		630.2	210.1				
2,54	1781.3	593.8	59.4	1072.1	357.4	35.7	855.5	285.2	28.5			
3,17	2230.6	743.5		1450.6	483.5		1130.8	376.9				
3,81	3030.6	1010.2		1915.7	638.6		1280.5	426.8				
5,08	3841.7	1280.6	85.4	2786.6	928.9	61.9	1890.8	630.3	42.0			
7,62	4936.2	1645.4		3477.8	1159.3		2140.6	713.5				
10,16				4519.5	1506.5		2680.2	893.4				
12,70							2999.6	999.9				



Observaciones: C.B.R. CONECTADO 2" 1305 = 87.0 980 = 65.3 670 = 45.3

ELABORO:

Daniel Prada
 APROBO:



Consorcio Intervial

REL-002 ES-2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - GRAFICO

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010

3 de 3

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 211 520 PR FINAL: 211 620 UBICACIÓN: LINDO DENECHO

OBRA: SUB. PASE

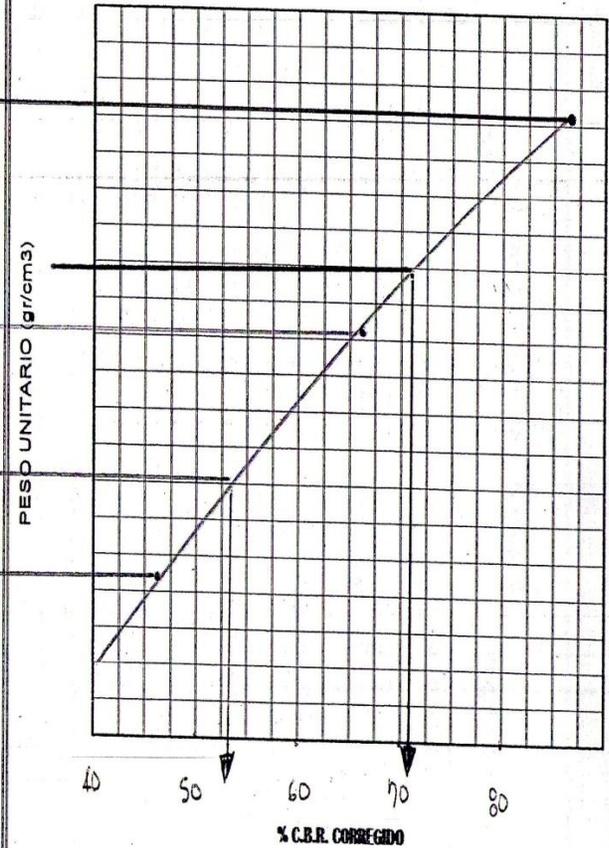
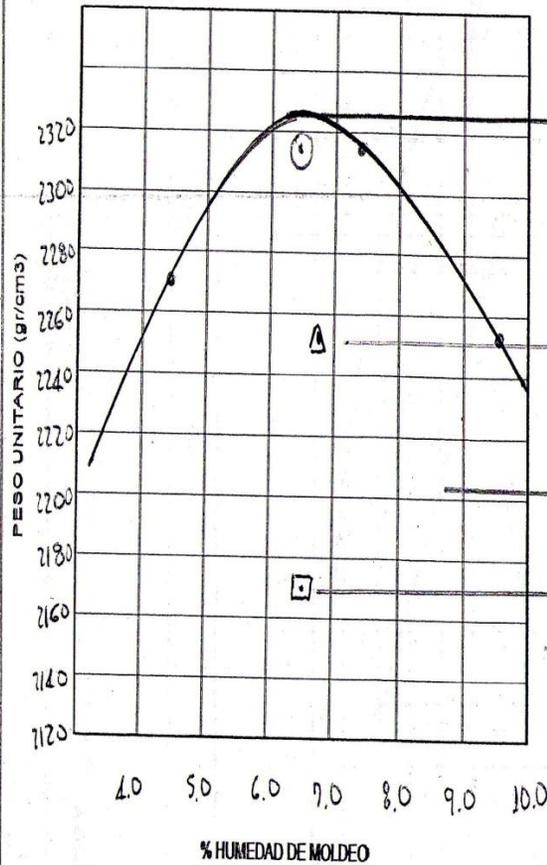
C.B.R Corregido 100%: 87.0

C.B.R Corregido 98%: 72.0

MATERIAL: PLANTA SOB DE VIAS MUESTRA No: 01

PESO UNITARIO: 2.322 gr/cm

C.B.R Corregido 95%: 53.0



Observaciones: C.B.R. 98% = 2275

C.B.R. 95% = 2206

ELABORO:

Daniel Prada
APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.153-2

MATERIAL DE: _____

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: MEJORACION TERCERA CARRETA
 SITIO: PK 211520 AL PK 211620
 DESCRIPCION: SUB-BASE GRANULAR
 MATERIAL: PROYECTO INGENIERIA DE VIAS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
-----------	---	---	---

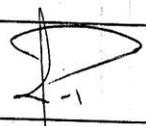
LECTURA DE ARENA	2.3	2.2	2.2
LECTURA DE ARCILLA	5.8	5.7	5.6
EQUIVALENTE DE ARENA	39.6	38.6	39.3

PROMEDIO	39.2
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:

Daniel Prado
 APROBO:



Consorcio Intervial

Nº. 800.002.153 - 2

CONTRATO:	No 1947 de 2004
ENSAYO DE:	SOLIDEZ FRENTE A LA ACCION DE SULFATO DE SODIO O MG

FECHA: NOVIEMBRE 12 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: MEJORAMIENTO TRAZADO CONSISTE
 SITIO: PA 204 520 AL PA 214 620 LADO DERECHO
 DESCRIPCION: SUB. BASE GRANULAR Solucion SULFATO DE SODIO
 MATERIAL: PLANTAS INGREDIENTE DE VIAS Densidad 1.154
 MUESTRA No: 01 No. Ciclos 5

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid	
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)					
1 1/2"	1"	4.3		1009.3	946.9	6.30	0.26	
1"	3/4"	22.8		500.9	456.3	8.90	2.02	
3/4"	1/2"	18.8		669.8	629.9	5.96	1.12	
1/2"	3/8"	18.5		330.2	283.4	14.17	2.62	
3/8"	#4	11.4		300.0	258.4	13.86	1.58	
Total							7.6	

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		# Partículas	Buen estado	Escamosas	Agrietadas	Partidas	Desin
1 1/2"	1"	15	14			1	
1"	3/4"	21	20		1		

FRACCION FINA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid	
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)					
3/8"	4	31.6		300.0	258.4	13.86	4.38	
4	8	24.2		100.0	88.4	11.60	2.81	
8	16	18.3		100.0	92.4	7.6	1.39	
16	30	16.9		100.0	93.0	7.0	1.18	
30	50	9.0		100.0	94.0	6.0	0.54	
Total							10.3	

PARTICULAS MIXTAS TOTAL

8.9

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 12%	
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 12%	

OBSERVACIONES:

ELABORO:

Daniel Prada
APROBO:

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA



FECHA:	<u>octubre 4 de 2010</u>
SITIO:	<u>PLANTA INGENIERIA DE VIAS</u> <u>S.A</u> <u>material para sub-base granular</u>
OBRA:	<u>stop</u>

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA

INV E-121

EQUIPO:	frascos incoloros solución de Hidróxido de sodio (NaOH) al 3% tabla de colores No.815 ASTM C-40 con número de referencia orgánica de 1 a 5 en el cual número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.
---------	---

INTERPETRACION DE RESULTADOS:
se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es más oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA.

RESULTADO CUANTITATIVO:		
MATERIAL	SUB-BASE	
NUMERO DE REFERENCIA ORGANICA	3	



ELABORO

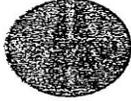


APROBO

11.2.3 BASE GRANULAR

Se utilizo para la base granular material proveniente de la planta INGENIERIA DE VIAS al cual se le efectuaron ensayos en las siguientes abscisas.

PR 20+390/490



CONSORCIO INTERVIAL

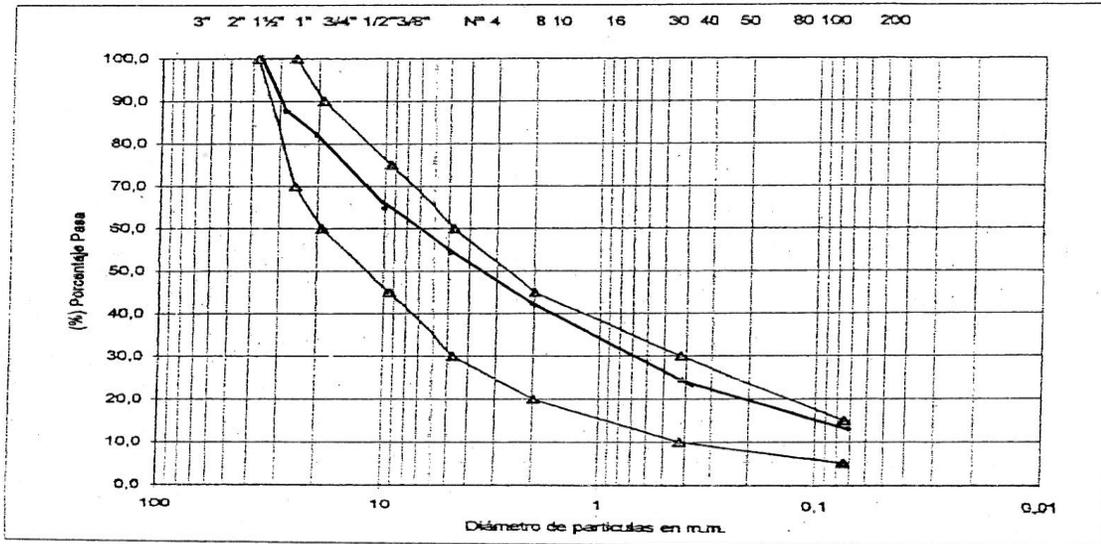
ANALISIS GRANULOMETRICO DE MATERIALES

OBRA: Ibague - Calarcá y Variante Ibague
 DESCRIPCION: Base Granular BG-1
 FECHA: JULIO 29 DE 2010

SITIO: Pn 20+390 A(Pn 20+490
 MUESTRA N°: 03 - Pn 20+490

Límite líquido:
 Límite plástico:
 Índice plástico:
 A.A.S.H.O.
 U.S.C.
 Caras fracturadas

GRADACION				
Tamiz	Peso reten. (gr)	% Reten.	% Ret Acurr.	% Pasa
2"	—			
1 1/2"	—			
1"	634.7	12.4	12.4	87.6
3/4"	253.9	5.0	17.4	82.6
3/8"	802.7	15.7	33.1	66.9
N° 4	708.5	13.9	47.0	53.0
N° 10	576.6	11.3	58.3	41.7
N° 40	774.2	15.2	73.5	26.5
N° 200	613.8	12.0	85.5	14.5
N° 200	742.6	14.5	100.0	—



OBSERVACIONES: PESOS: 1/2 = 577.3 - 3/8 = 225.4
 PESO: 1/4 = 324.3

[Signature]
 ELABORO

[Signature]
 APROBO

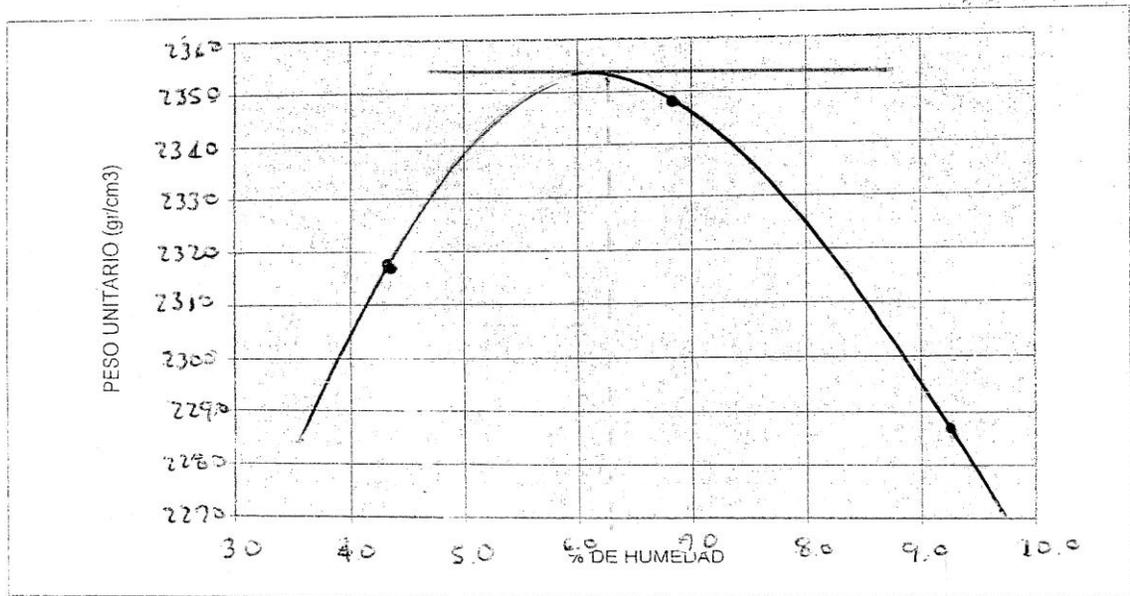


CONSORCIO INTERVIAL

RELACION DE PESO UNITARIO HUMEDAD EN SUELOS
EQUIPO MODIFICADO

OBRA: Ibaguè - Calarcà y Variante Ibaguè SITIO: en 201390 al en 201490
DESCRIPCION: Material: Base Granular MUESTRA: 01
FECHA: Julio. 24 de 2010

PRUEBA	1	2	3	4
N° de golpes	56	56	56	
Peso muestra húmeda+tara (gr)	450.2	452.2	453.9	
Peso muestra seca+tara (gr)	434.1	425.7	419.2	
Peso tara (gr)	48.3	40.2	47.3	
Peso agua (gr)	16.1	26.5	34.7	
Peso material seco (gr)	385.8	385.5	371.9	
% Humedad	4.2	6.9	9.2	
MOLDE N°				
Peso muestra húmeda+Molde (gr)	8230	8457	8430	
Peso Molde (gr)	2576	2576	2576	
Peso muestra húmeda (gr)	5654	5881	5854	
Peso material seco (gr)	5426	5501	5356	
Volumen Molde (cm3)	2341	2741	2341	
Densidad muestra seca (gr/cm3)	2318	2350	2288	



Peso unitario Máximo: 2352 gr/cm³

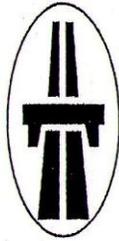
Humedad óptima: 6.2 %

OBSERVACIONES:

ELABORO

Daniel Prada

APROBO



CONSORCIO INTERVIAL

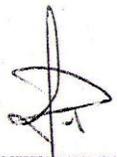
ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

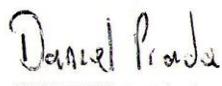
OBRA: Ibagué - Calarcá y Variante Ibagué
DESCRIPCIÓN: base granular 2da capa
FECHA: Julio 29 / 2010

SITIO: PR 20+390 - PR 20+490 MD
MUESTRA N°: 01 - PR 20+490

Prueba N°	1	2	3	
Lectura de arcilla	7,4	7,3	7,4	
Lectura de arena	2,4	2,5	2,5	
Equivalente de arena	32,4	34,2	33,4	
Promedio				33,5

OBSERVACIONES: Verificación equivalente de arena


ELABORO


APROBO



Comercio Integral
NIT. 900.002.153 - 2

ENSAYO DE INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

OBRA: Ibagué - Calarcá y Variante Ibagué
DESCRIPCION: Dose Ensamblada
FECHA: Julio 29 de 2010

SITIO: Pa 201340A en 201490
MUESTRA: N° 01 - Pa 201490

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación	Gradación	Peso Inicial (g)	Partículas Aplanadas (g)	Aplanamiento (%)	Corregido (%)
Pasa (%)	Retiene (%)	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	17.4		634.9	115.5	18.2	
1"	3/4"	5.0		253.9	56.3	22.2	
3/4"	1/2"	11.3		577.3	109.2	18.9	
1/2"	3/8"	4.4		225.4	43.3	19.2	
3/8"	1/4"	6.4		324.3	51.9	15.9	
Total							18.9

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación	Gradación	Peso Inicial (g)	Partículas Alargadas (g)	Alargamiento (%)	Corregido (%)
Pasa (%)	Retiene (%)	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	17.4		634.9	59.0	9.0	
1"	3/4"	5.0		253.9	31.5	12.4	
3/4"	1/2"	11.3		577.3	160.6	27.8	
1/2"	3/8"	4.4		225.4	73.2	32.5	
3/8"	1/4"	6.4		324.3	56.8	17.5	
Total							19.8

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y aplanadas) (%)	ASTM-D4791	19.4
---	------------	------

INV-E-230

OBSERVACIONES:

ANCHO DE VÍA:

ELABORO

Daniel Prada
APROBO



CONSORCIO INTERVIAL

ENSAYO DE SANIDAD DE LOS AGREGADOS FRENTE A LA ACCION DE LOS SULFATOS DE SODIO O MAGNESIO

OBRA: Ibaguè - Calarcà y Variante Ibaguè SITIO: PR 20+390 AL PR 20+440
 DESCRIPCION Material: Base MUESTRA: 01
 SOLUCION EMPLEADA: ANHIDRO DE SODIO DENSIDAD: 1,156 g/cm³
 FECHA: Julio 30 de 2010 N° CICLOS: 5

FRACCION GRUESA - Anàlisis cuantitativo

Tamiz / Grupo	Gradaci3n		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida (%)	Corregida (%)
	Pasa Retenido	Original (%)				
1 1/2" 1"		13.5	1007.9	1007.6	0.03	0.00
1" 3/4"		23.1	502.7	502.5	0.04	0.01
3/4" 1/2"		25.0	670.0	646.5	3.51	0.88
1/2" 3/8"		17.2	330.3	327.3	0.91	0.16
3/8" N°4		21.2	300.1	296.9	1.07	0.13
TOTAL						1.27

FRACCION GRUESA - Anàlisis cualitativo

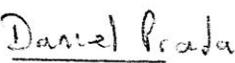
Tamiz / Grupo	N° Particulas	Buen-estado	Escamosas	Agrietadas	Partidas	Desintegradas
1 1/2" 1"	26	25		1		
1" 3/4"	27	26		1		

FRACCION FINA - Anàlisis cuantitativo

Tamiz / Grupo	Gradaci3n		Peso Inicial (gr)	Peso Final (gr)	Perdida (%)	Corregida (%)
	Pasa Retenido	Original (%)				
3/8" N° 4		31.4	100.3	91.4	8.87	2.79
N° 4 N° 8		20.0	100.0	98.5	1.50	0.30
N° 8 N° 16		17.1	100.0	97.4	2.60	0.44
N° 16 N° 30		17.1	100.1	98.3	1.80	0.31
N° 30 N° 50		14.4	100.0	97.8	2.20	0.32
						4.16

OBSERVACIONES.


 ELABORO


 APROBO

 Consorcio Intervial NI: 900.002.153 - 2	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	RELACION DE PESO UNITARIO HUMEDAD EN SUELOS. PROCTOR MODIFICADO

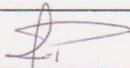
FECHA: SEPTIEMBRE 13 DE 2010
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 19+770 PR FINAL: 19+960 UBICACIÓN: Lado Derecho
 OBRA: BASE GRANULOSA
 MATERIAL: PLANCH SUELO DE VIAS "BOANCON" MUESTRA No: 01

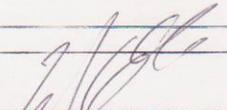
PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	56	56		
Peso muestra húmeda+tara (gr)	534.6	613.4	436.3		
Peso muestra seca+tara (gr)	512.1	596.3	404.1		
Peso tara (gr)	46.6	47.5	51.6		
Peso agua (gr)	27.5	37.1	32.2		
Peso material seco (gr)	465.5	528.8	352.5		
% Humedad	4.8	7.0	9.1		
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+Molde (gr)	8025	8210	8167		
Peso Molde (gr)	2915	2915	2915		
Peso muestra húmeda (gr)	5110	5295	5252		
Peso material seco (gr)	4876	4949	4814		
Volumen Molde (cm ³)	2105	2105	2105		
Densidad muestra seca (gr/cm ³)	2316	2351	2287		



Peso Unitario Máximo: 2358 g/cm³ Humedad Óptima: 6.5 %

Observaciones:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

NL-800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - PENETRACION

FECHA:

SEPTIEMBRE 13 DE 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: 19+770 PR FINAL: 19+960

UBICACIÓN:

LUJO DENECHO

OBRA:

BASE GRANULAR

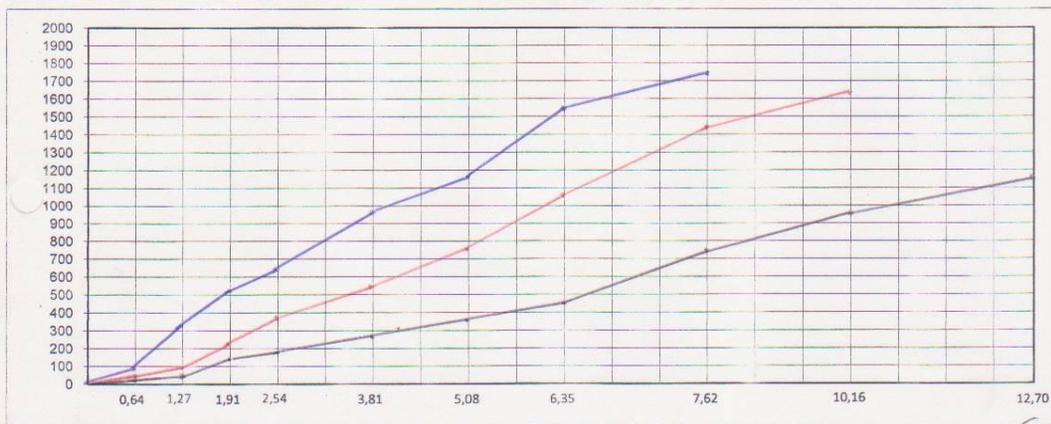
MATERIAL:

RODÓN SUGERIBERA DE VIAS "BONNIGOL"

MUESTRA No:

01

Molde N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
Penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,00	—	—		—	—		—	—				
0,64	299.4	99.8		118.5	39.5		885.0	29.5				
1,27	901.8	300.6		298.8	99.6		268.8	89.6				
1,91	1056.3	502.1		603.9	201.3		369.5	122.5				
2,54	1992.4	630.8	63.1	1086.0	362.0	36.2	555.6	185.2	19.6			
3,81	2971.5	990.5		1650.6	550.2		740.7	246.9				
5,08	3547.8	1182.6		2311.8	770.6		958.5	319.5				
6,35	4650.6	1550.2	103.4	3141.3	1047.1	69.8	1322.1	440.7	30.1			
7,62	5162.4	1720.8		4230.6	1410.2		2162.7	720.9				
10,16				4830.1	1610.0		2912.1	970.7				
12,70							3480.9	1160.3				



Observaciones:

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

Nº: 000.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO - GRAFICO

FECHA: Septiembre 13 de 2010 3 de 3

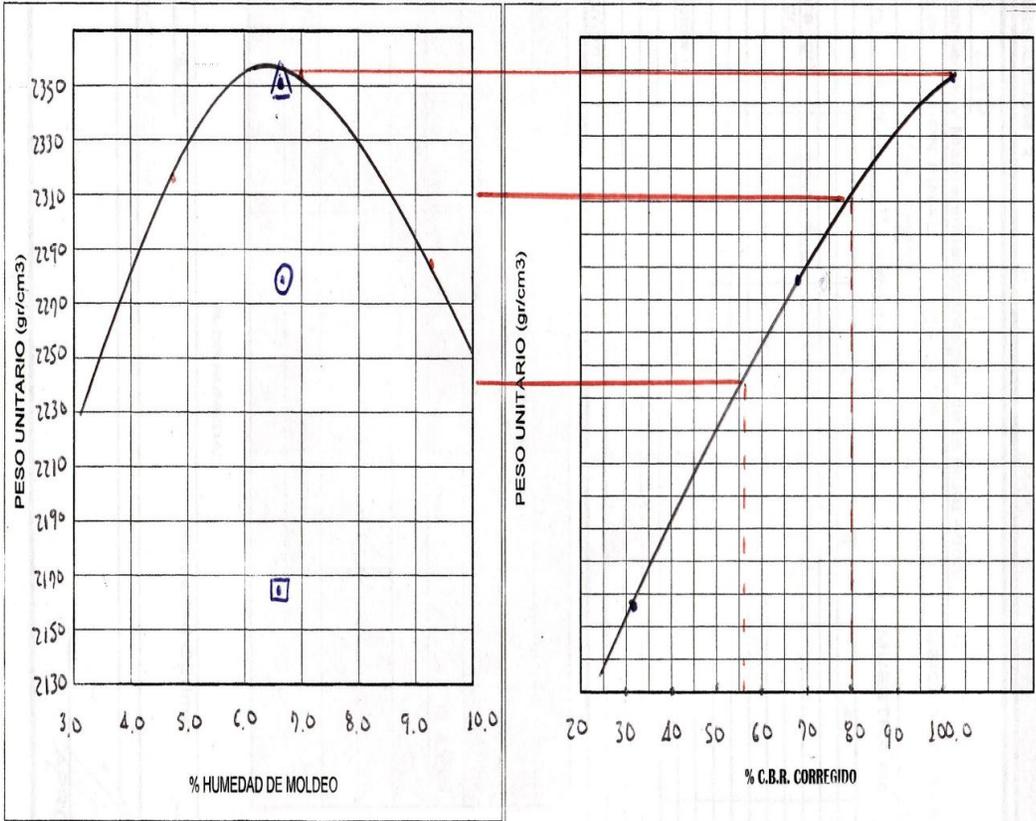
OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 19+770 PR FINAL: 19+960 UBICACIÓN: Cerro DE NECHO

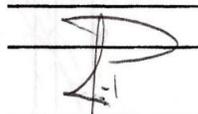
OBRA: DISEÑO PAISAJE COBA

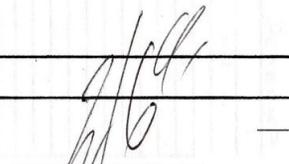
MATERIAL: Block Borrado MUESTRA No: 01 PESO UNITARIO: 2358 gr/cm

C.B.R Corregido 100%: 103.4 ✓
 C.B.R Corregido 98%: 80.0 ✓
 C.B.R Corregido 95%: 56.0 ✓



Observaciones:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.153 - 2

MATERIAL DE:

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: SEPTIEMBRE 13 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Base Granular Segundo (2) carril
 SITIO: Pn 194770 al Pn 194790
 DESCRIPCION: Base Granular
 MATERIAL: ELABORACION SUBCUBIERTA DE VIAS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.1	2.1	2.3
LECTURA DE ARCILLA	4.6	4.6	4.5
EQUIVALENTE DE ARENA	45.7	45.6	51.1

PROMEDIO	47.5
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input checked="" type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA MDC-2	≥ 50%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Ancho de vía 9m, e = 20cm.
Volumen = 342 m³

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NL900.002.003 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA: SEPTIEMBRE 13 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Base Granular SEGUNDA (2) CAPA
 SITIO: En 19+770 al 19+960
 DESCRIPCION: BASE GRANULAR
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS
 MUESTRA No: D1

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	10.5		508.9	134.4	26.4	
1"	3/4"	13.1		634.3	88.6	14.0	
3/4"	1/2"	9.2		444.7	140.1	31.5	
1/2"	3/8"	6.7		324.8	41.3	12.7	
3/8"	1/4"	9.1		443.6	12.5	2.8	
Total						19.5	

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	10.5		508.9	110.8	21.8	
1"	3/4"	13.1		634.3	207.5	32.7	
3/4"	1/2"	9.2		444.7	131.5	29.6	
1/2"	3/8"	6.7		324.8	99.8	30.7	
3/8"	1/4"	9.1		443.6	43.0	9.7	
Total						24.9	

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	21.2
--	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 35%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

Volumen: 342 m³

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NI-900.002.163 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004
 ENSAYO DE: SOLIDEZ FRENTE A LA ACCION DE SULFATO DE SODIO O MG

FECHA: Septiembre 21 de 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Base Paving (C) CAPA
 SITIO: Pa 191970 al Pa 191960 Lodo Denecho
 DESCRIPCION: Proven Bonaventura Mariscal Base Solucion Cloruro de Sodio
 MATERIAL: Base Densidad 1.16
 MUESTRA NO: 01 No. Ciclos 5

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	25.9		1003.3	945.5	5.8	1.50
1"	3/4"	22.3		46.6	466.1	6.1	1.36
3/4"	1/2"	19.5		670.2	610.4	8.9	1.73
1/2"	3/8"	10.6		330.4	259.6	22.0	2.33
3/8"	#4	21.1		300.7	274.3	8.8	1.91
Total							8.83

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		# Partículas	Buen estado	Escamosas	Agrietadas	Partidas	Desin
1 1/2"	1"	22				21	
1"	3/4"	26				24	

FRACCION FINA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
3/10"	4"	34.8		300.7	274.3	8.8	3.06
4"	8"	23.0		100.0	91.2	8.8	2.02
8"	16"	16.0		100.0	92.0	8.0	1.28
16"	30"	12.9		100.0	94.1	6.0	0.97
30"	50"	13.3		100.0	99.5	2.5	0.33
Total							7.46

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 12%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 12%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

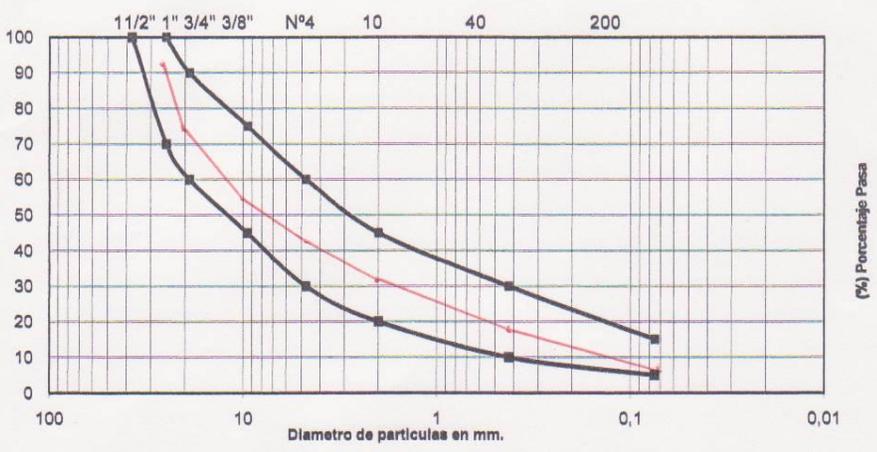
ELABORO:

APROBO:

 Consorcio Intervial Nit: 800.002.153 - 2	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	ANALISIS GRANULOMETRICO BG-1

FECHA: Octubre 6 DE 2010
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 SITIO: PR INICIAL: 19+710 PR FINAL: 19+740 UBICACIÓN: Lado Izquierdo
 OBRA: POSE SEGUNDA (2) CAPA.
 MATERIAL: PLANCHA ESPESIMIENTO DE VIAS P.I. 4.551 MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002							
Tamiz		BG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
37.5	1 1/2"	100					100.0
25	1"	70	100	278.1	6.1	6.1	93.9
19	3/4"	60	90	1000.5	22.0	28.1	71.9
9.5	3/8"	45	75	859.1	18.9	47.0	53.0
4.75	No.4	30	60	512.6	11.3	58.3	41.7
2	No.10	20	45	507.3	11.1	69.4	30.6
4.3E-01	No.40	10	30	557.7	12.2	81.6	18.4
7.5E-02	No.200	5	15	585.3	12.9	94.5	5.5
7.5E-02	Pasa 200			250.4	5.5	100.0	—



Observaciones: Ancho de Via = 8 m., C = 20 cm ; Volumen = 48 m³


 ELABORO: _____


 APROBO: _____



Consorcio Intervial

NL-800.002.153 - 2

CONTRATO:

No. 1947 de 2004

ENSAYO DE:

EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: Octubre 6 De 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: DIRECCION TENCEN CONCEL
 SITIO: pn 194710 al pn 194740 (noro)
 DESCRIPCION: POSE SEGUNDA (2) CAPA
 MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.4	2.2	2.1
LECTURA DE ARCILLA	5.6	5.5	5.2
EQUIVALENTE DE ARENA	42.8	40.0	40.4

PROMEDIO	41.4
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	

OBSERVACIONES:

Ancho de Vía: 8m ; e = 20cm ; Volumen 48m³

J-1
ELABORO:

[Firma]
APROBO:



Consorcio Intervial
Nº 000.002.153 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004
ENSAYO DE: INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA: 02 de octubre de 2010
CONTRATO: No 1947 de 2004
OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
OBRA: Dirección Troncal Conoz
SITIO: En 19770al En 197960 Lado Denecho
DESCRIPCION: Base Segunda Capa
MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS.
MUESTRA No: 01

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	7.6		347.7	57.2	16.4	
1"	3/4"	12.4		561.6	80.4	14.3	
3/4"	1/2"	11.3		513.1	145.5	28.4	
1/2"	3/8"	6.7		305.7	48.2	15.8	
3/8"	1/4"	9.6		435.8	72.2	21.2	
Total						19.2	

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	7.6		347.7	—	0.0	
1"	3/4"	12.4		561.6	229.9	40.9	
3/4"	1/2"	11.3		513.1	108.2	21.1	
1/2"	3/8"	6.7		305.7	89.9	29.4	
3/8"	1/4"	9.6		435.8	45.2	10.4	
Total						20.4	

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	19.8
--	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 35%	

OBSERVACIONES:

Ancho Vía: 9m; C=20cm; Volumen: 342m³

ELABORO: [Firma] APROBO: [Firma]



Consorcio Intervial

Nit. 800.002.153 - 2

CONTRATO: No 1947 de 2004

ENSAYO DE: ANALISIS GRANULOMETRICO BG-1

FECHA: SEPTIEMBRE 2 DE 2010

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

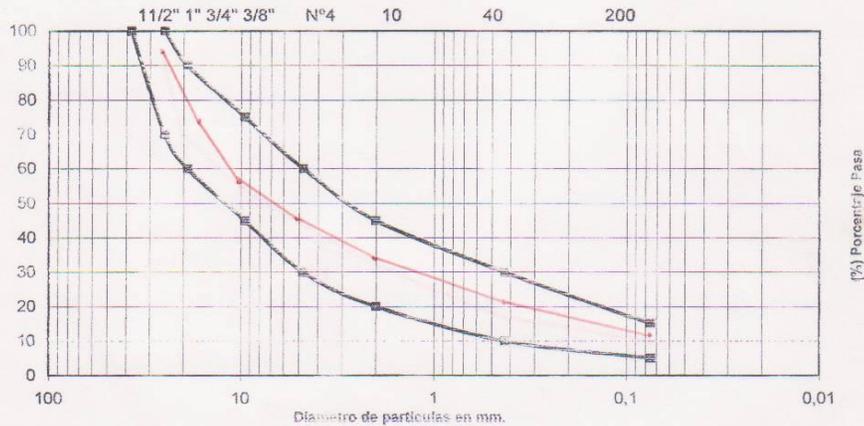
SITIO: PR INICIAL: 20+170 PR FINAL: 20+320 UBICACIÓN: lodo de hecho

OBRA: Bose Gravel Runway C/I CDBA

MATERIAL: Placa Spegterin de VMS Pl. 4388 Granos MUESTRA No: 01

GRADACION - NORMA INVIAS 2002

Tamiz		BG-1 % PASA		MUESTRA			
NORMAL (mm)	ALTERNO (in)	Inferior	Superior	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado.	% Pasa.
37,5	1 1/2"	100					100,0
25	1"	70	100	252,6	5,8	5,8	94,2
19	3/4"	60	90	902,6	20,6	26,4	73,6
9,5	3/8"	45	75	809,3	18,4	44,8	55,2
4,75	No.4	30	60	519,8	11,8	56,6	43,4
2	No.10	20	45	451,4	10,3	66,9	33,1
4,3E-01	No.40	10	30	530,5	12,1	79,0	21,0
7,5E-02	No.200	5	15	432,4	9,8	88,8	11,2
7,5E-02	Pasa 200			493,4	11,2	100,0	—



Observaciones: Peso 1/2 = 546,7 Granos Peso 3/8 = 260,6 Granos

Peso 1/4 = 364,3 Granos.

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

NIT. 900.002.153 - 2

MATERIAL DE: _____

ENSAYO DE: EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: Septiembre 2 de 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Base Granular Paveda (J) COPA
 SITIO: Pn 20+190 al Pn 20+320
 DESCRIPCION: Base Granular
 MATERIAL: Placa JUBENTENS DE VINS.
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.1	2.1	2.1
LECTURA DE ARCILLA	7.2	7.0	7.3
EQUIVALENTE DE ARENA	24.2	30.0	28.0

PROMEDIO	24.3
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input checked="" type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA MDC-2	≥ 50%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: Ancho = 9m.

Volumen: 337.5 m³

NO CONFORME.

ELABORO:

APROBO:



FECHA DE DILIGENCIAMIENTO: Septiembre 02 de 2010.

COD:	ITEM:	UND	CANT	PARCIAL	FINAL
330	Base Granular	m ³	337,5	13081	19615

LOCALIZACION

PR INICIAL	PR FINAL
20+0170	20+0320

NO CONFORMIDAD:

- La muestra ensayada arrojó un equivalente de arena de 29.3%, menor al exigido en las especificaciones de la norma INVIAS en la tabla 300.L $\geq 30\%$ para Base granular.

Septiembre 02 de 2010  INE. RESIDENTE.
FECHA FIRMA Y CARGO DE QUIEN DETECTA NO CONFORMIDAD

CAUSAS:

- Posible contenido de Materia orgánica en el Agregado fino, ya que la granulometría de este material es consistente y cumple con los parámetros establecidos en la norma INVIAS (Ver granulometría).



TRATAMIENTO:

- Ajustar el % de equivalente de arena en la gradación hasta alcanzar lo exigido en las especificaciones de la norma INVIAS.
- Revisar la limpieza del material en la planta.

ENCARGADO: Ricardo Ruge Padilla

PLAZO: Inmediato.

Septiembre 02 de 2010  INE. RESIDENTE.
FECHA FIRMA Y CARGO DE QUIEN INDICA TRATAMIENTO

SEGUIMIENTO:

- Se ajustó el porcentaje de arena en la gradación y se tomaron nuevas muestras el día 6 de sept. de 2010, cumpliendo con lo exigido en la Norma. (Ver ensayo del 6 de sept. de 2010).

Septiembre 06 de 2010  INE. RESIDENTE.
FECHA FIRMA Y CARGO DE QUIEN VERIFICA SEGUIMIENTO



Consorcio Intervial

NIT.900.002.153 - 2

MATERIAL DE: _____

ENSAYO DE: EQUIVALENTE DE ARENA

FECHA: SEPTIEMBRE 6 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Bose GADUPLAN Pajonán Cj CDPN
 SITIO: km 20+170 al km 20+320
 DESCRIPCION: Bose GADUPLAN
 MATERIAL: PLANTA SUBGRANULAR DE VIAS
 MUESTRA No: 01

PRUEBA No	1	2	3
LECTURA DE ARENA	2.0	2.0	2.1
LECTURA DE ARCILLA	5.0	4.8	4.8
EQUIVALENTE DE ARENA	40.0	41.7	43.8

PROMEDIO	41.8
----------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	≥ 25%	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 30%	<input checked="" type="checkbox"/>
MEZCLA ASFALTICA MDC-2	≥ 50%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

ELABORO:

APROBO:



Consorcio Intervial

Nº: 800.002.153 - 2

MATERIAL DE: _____
ENSAYO DE: **INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO**

FECHA: Septiembre 2 de 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: Base Granular Paveada (1) CORA
 SITIO: En ZOT 170 al Pa ZOT 320
 DESCRIPCION: Base Granular
 MATERIAL: Planta Industrial de VMS
 MUESTRA No: 01

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	5.8		252.6	40.3	15.9	
1"	3/4"	20.6		902.6	53.0	5.9	
3/4"	1/2"	12.5		546.7	109.9	20.1	
1/2"	3/8"	5.9		260.6	34.5	13.2	
3/8"	1/4"	8.3		364.3	12.1	3.3	

Total 11.1

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"			252.6	—	0.0	
1"	3/4"			902.6	346.0	38.3	
3/4"	1/2"			546.7	204.0	37.3	
1/2"	3/8"			260.6	98.7	37.9	
3/8"	1/4"			364.3	38.0	10.4	

Total 24.8

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791 18.3

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 35%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

volumen: 337.5 m³

ELABORO:

APROBO:



Consortio Intervial

Mt.000.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE PESO UNITARIO HUMEDAD EN SUELOS: PROCTOR MODIFICADO

FECHA: 10 DE DICIEMBRE DE 2010

OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO: PR INICIAL: 191710 PR FINAL: 191710

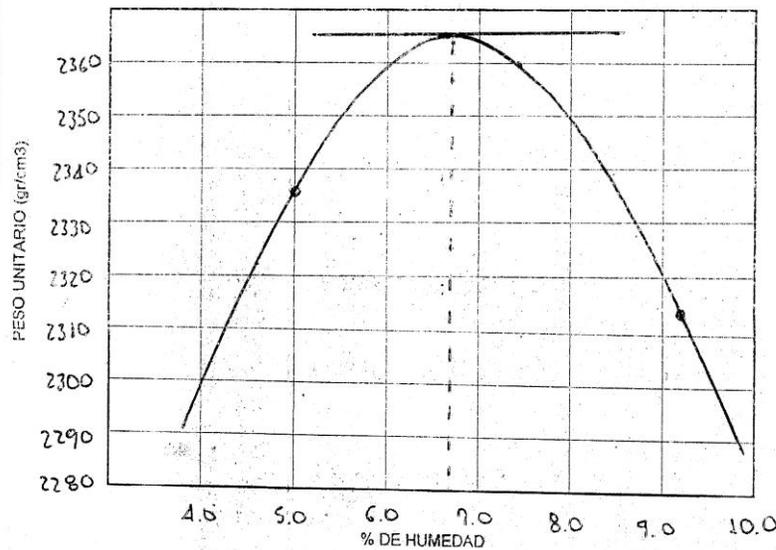
UBICACIÓN: Lado Derecho Acopio

OBRA: BASE GRANULADA 2 CAPAS (RUTA)

MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS

MUESTRA No: 01

PRUEBA	1	2	3	4	5
N° de golpes	56	56	56		
Peso muestra húmeda+tara (gr)	542.1	524.1	455.5		
Peso muestra seca+tara (gr)	518.6	490.7	421.2		
Peso tara (gr)	51.3	45.7	44.1		
Peso agua (gr)	23.5	33.4	34.3		
Peso material seco (gr)	467.3	445.0	377.1		
% Humedad	5.0	7.5	9.1		
MOLDE N°					
Peso muestra húmeda+Molde (gr)	801.7	821.0	818.0		
Peso Molde (gr)	291.5	291.5	291.5		
Peso muestra húmeda (gr)	510.2	529.5	526.5		
Peso material seco (gr)	485.9	492.6	482.6		
Volumen Molde (cm ³)	208.7	208.7	208.7		
Densidad muestra seca (gr/cm ³)	2328	2360	2312		



Peso Unitario Máximo: 2,365 g/cm³

Humedad Óptima: 6.8 %

Observaciones:

ELABORO:

APROBO: Daniel Prada



Consorcio Intervial

NI-3001.002.163 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

RELACION DE SOPORTE DEL
SUELO EN EL LABORATORIO -
PENETRACION

FECHA:

DICIEMBRE 10 DE 2010

2 de 3

OBJETO:

Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

SITIO:

PR INICIAL: 19+710 PR FINAL: 19+720

UBICACIÓN:

DORPIO (MURAO)

OBRA:

BOSE GOROVUHN 2 CARA

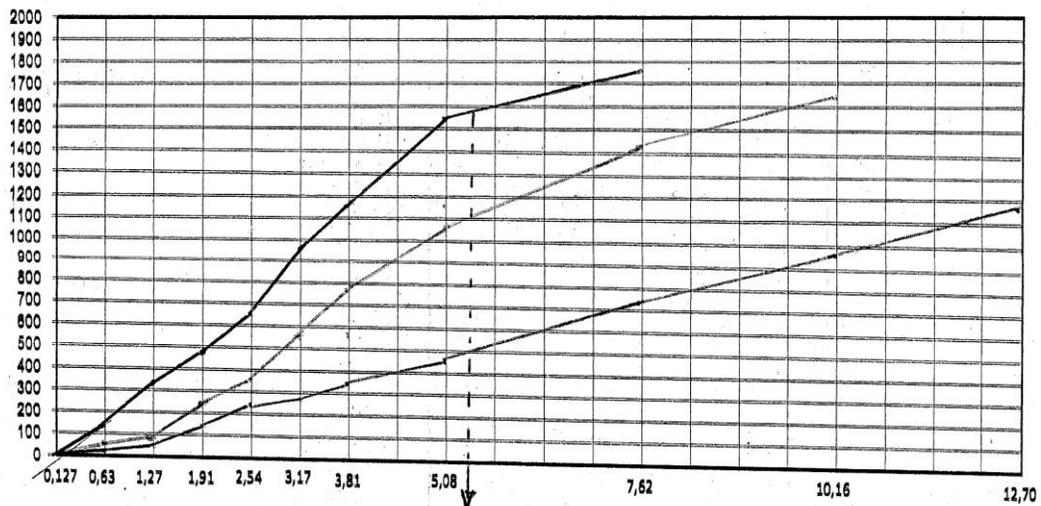
MATERIAL:

PLANTA INGENIERIA DE VIAS

MUESTRA No:

01

Molde N°	1			2			3			4		
N° de golpes	55			26			12					
Penetración (mm)	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.	Lec.	Carga	C.B.R.
0,127	—	—		—			—					
0,83	305,6	101,9		121,2	40,4		91,1	30,4				
1,27	401,2	300,4		296,8	98,9		270,6	90,2				
1,91	1470,3	490,1		606,6	202,2		389,3	130,0				
2,54	1901,6	633,9	63,4	1095,1	365,0	36,5	605,7	201,9	20,2			
3,17	2890,6	963,5		1690,3	563,4		770,8	243,6				
3,81	3480,2	1160,1		2315,9	772,0		975,3	325,1				
5,08	4510,1	1503,4	100,3	3120,6	1040,2	69,3	1403,6	467,9	31,2			
7,62	5190,9	1730,3		4206,3	1402,1		2166,6	722,3				
10,16				4850,4	1616,8		2950,7	987,6				
12,70							3568,3	1189,4				



Observaciones: CORREGIDO: 2" 1590 = 106,0 1.100 = 73,3 520 = 32,6

ELABORO:

Daniel Prado
APROBO:



Consorcio Intervial

NIL-900.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA: DICIEMBRE 10 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: MURTO
 SITIO: En 19+710 al En 19+740
 DESCRIPCION: Bose Gradacion 2 CDPA
 MATERIAL: RODPA JUBENIENS DE VIAS
 MUESTRA No: 01

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Particulas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	10.6		824.6	105.0	12.7	
1"	3/4"	17.3		1341.1	237.7	17.7	
3/4"	1/2"	10.7		833.6	208.6	25.0	
1/2"	3/8"	6.6		231.3	34.8	15.0	
3/8"	1/4"	9.4		180.3	29.2	16.2	
Total						17.3	

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Particulas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	10.6		824.6	51.5	6.2	
1"	3/4"	17.3		1341.1	563.3	42.0	
3/4"	1/2"	10.7		833.6	163.4	19.6	
1/2"	3/8"	6.6		231.3	85.9	37.1	
3/8"	1/4"	9.4		180.3	80.7	44.7	
Total						29.9	

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	23.6
--	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 30%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

ELABORO:

APROBO:

Daniel Prada



Consorcio Intervial

Nº: 800.002.153 - 2

CONTRATO:	No 1947 de 2004
ENSAYO DE:	SOLIDEZ FRENTE A LA ACCION DE SULFATO DE SODIO O MG

FECHA: DICIEMBRE 10 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: AMPLIACION TERCERA CORRIENTE
 SITIO: PK 191+710 NL PK 191+740
 DESCRIPCION: BASE GRANULAR Solucion SULFATO DE SODIO
 MATERIAL: Densidad 1.153
 MUESTRA No: 01 No. Ciclos 5

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"	21.1		1007.4	947.3	5.47	1.26
1"	3/4"	34.3		500.2	470.1	6.02	2.06
3/4"	1/2"	6.0		671.0	615.2	8.31	0.50
1/2"	3/8"	13.2		330.5	260.1	21.30	2.81
3/8"	#4	25.4		300.0	279.2	6.93	1.76

Total	8.39
-------	------

FRACCION GRUESA - Análisis Cualitativo

Tamices		# Partículas	Buen estado	Escamosas	Agrietadas	Partidas	Desin
1 1/2"	1"	20	18		1	1	
1"	3/4"	30	27		2	1	

FRACCION FINA - Análisis Cualitativo

Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Peso final (gramos)	% Pérdida	% Corregid
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
3/8"	4	33.8		300.0	279.2	6.93	2.34
4	8	23.2		100.0	92.6	7.40	1.72
8	16	15.4		100.0	91.8	8.20	1.26
16	30	12.9		100.0	94.6	5.40	0.70
30	50	14.7		100.0	97.2	2.80	0.41

Total	6.43
-------	------

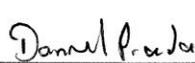
PARTICULAS MIXTAS TOTAL	7.4
-------------------------	-----

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 12%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 12%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

NIT-800.002.163 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

CARAS FRACTURADAS

FECHA: DICIEMBRE 10 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: no
 SITIO: en 1917101 en 191740
 DESCRIPCION: BASE GRANULAR 2 CDP
 MATERIAL: PLANTA DE PRODUCCION DE VIAS
 MUESTRA No: 01

Tamices	Gradación		Peso Total (gramos)	Peso Caras Frac. (gramos)	% Caras Fractur	% Corregid. Caras Frac.
	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2" 1"	10.6		824.6	691.8	83.9	
1" 3/4"	17.3		1341.1	1019.2	75.8	
3/4" 1/2"	10.7		833.6	607.4	72.9	
1/2" 3/8"	6.6		515.6	385.7	74.8	

Total	76.9
-------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 50%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≥ 75%	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:

Daniel Prada
 APROBO:

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA



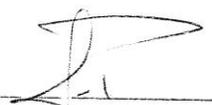
CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA INV E - 212/02

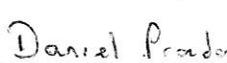
FRENTE:	CONTROL DE CALIDAD	
PROCEDENCIA:	Ric Barragan (Q)	
DESCRIPCION:	Material triturado para base granular de color café.	FECHA: 19 08 2010

EQUIPO :	<p>Frascos incoloros</p> <p>Solucion de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 3%</p> <p>Tabla de colores No.315 ASTM C-40 con Número de referencia Orgánica de 1 a 5 en el cual el número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.</p>
----------	---

INTERPRETACION DE RESULTADOS:
<p>Se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es mas oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA</p>

RESULTADO CUALITATIVO:		
MATERIAL	BASE GRANULAR-BG-1 Color café	
NÚMERO DE REFERENCIA ORGANICA	Nº DE REFERENCIA 2	


Laboratorista


Jefe Laboratorio



CONSORCIO INTERVIAL

FECHA:	<u>Septiembre 25 de 2010</u>
SITIO:	<u>PLANTA INGENIERIA DE VIAS S.A</u>
OBRA:	<u>material para base granular stop</u>

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA

INV E-121

EQUIPO:	frascos incoloros solución de Hidróxido de sodio (NaOH) al 3% tabla de colores No.815 ASTM C-40 con número de referencia orgánica de 1 a 5 en el cual el número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.
---------	--

INTERPETRACION DE RESULTADOS:
se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es más oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA.

RESULTADO CUALITATIVO:		
MATERIAL	BASE GRANULAR-BG1 color café	
NUMERO DE REFERENCIA ORGANICA	No 2	


ELABORO


APROBO

DESGASTE EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES

 Consorcio Intervial NIT: 900.002.153 - 2	CONTRATO: No 1947 de 2004
	ENSAYO DE: MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

FECHA: <u>SEPTIEMBRE 27 DE 2010</u>
OBJETO: <u>Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003</u>
SITIO: PR INICIAL: <u>BARRAGÁN</u> PR FINAL: _____ UBICACIÓN: _____
OBRA: <u>Ampliación de calzada.</u>
MATERIAL: <u>BASE GRANULAR DE PLANTA INGENIERÍA DE VÍAS - BARRAGÁN.</u> MUESTRA: <u>1</u>

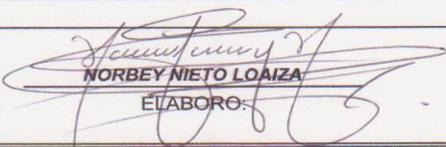
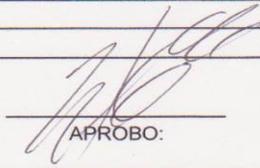
DESGASTE EN MÁQUINA DE LOS ÁNGELES - NORMA E-218 - E-219					
PRUEBAS	1	2	3	4	5
Gradación usada.	B				
No. De esferas	11				
No. De revoluciones.	500				
Pa = peso muestra seca antes del ensayo, (Gramos).	5000				
Pb = peso muestra seca despues del ensayo y despues de lavar sobre tamiz No. 12	3110				
Pa - Pb = Perdida	1890				
% Desgaste = (Pa - Pb)x100/Pa	37,8				

Tamices		Pesos y granulometrías de la muestra para ensayo (g)						
Pasa	Retiene	A	B	C	D	E	F	G
76,1 (3")	64 (2 1/2")					2500 ± 50		
64 (2 1/2")	50,8 (2")					2500 ± 50		
50,8 (2")	38,1 (1 1/2")					5000 ± 50	5000 ± 50	
38,1 (1 1/2")	12,5 (1")	1250 ± 10					5000 ± 50	5000 ± 25
25,4 (1")	19,1 (3/4")	1250 ± 10						5000 ± 25
19,0 (3/4")	12,5 (1/2")	1250 ± 10	2500 ± 10					
12,5 (1/2")	9,5 (3/8")	1250 ± 10	2500 ± 10					
9,5 (3/8")	6,3 (1/4")			2500 ± 10				
6,3 (1/4")	4,75 (No 4)			2500 ± 10				
4,75 (No 4)	2,38 (No 8)				5000 ± 10			
Masa total (g)		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	10000 ± 100	10000 ± 75	10000 ± 50
Número de esferas		12	11	8	6		12	
Masa de las esferas		5000 ± 25	4584 ± 25	3330 ± 25	2500 ± 15	5000 ± 25	5000 ± 25	5000 ± 25
		500 revoluciones				1000 revoluciones		

** Cada esfera de acero debe poseer masa entre 390 y 445 g. y diámetro de 48 mm aprox

	INVIAS 2002	INVIAS 2007
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	40% máx	≤ 35%
MATERIAL GRANULAR PARA SUBBASE	50% máx	≤ 50%
CUMPLE:	OK	

Observaciones: _____

 NORBEY NIETO LOAIZA ELABORO:	 APROBO:
---	--

11.2.4 CARPETA ASFALTICA

Se realizaron los siguientes ensayos a los materiales utilizados para la carpeta asfáltica.

PR 19+125/310

	Consorcio Intervial	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	NIT-900.002.153 - 2	ENSAYO DE:	INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA:	0605<0 20 de 2010
CONTRATO:	No 1947 de 2004
OBJETO:	Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
OBRA:	CONCRETO - Ampliación de Calzada
SITIO:	En 19+125 al 19+310
DESCRIPCION:	MCD-2 CARPETA ASFALTICA
MATERIAL:	PELLEN SUBSECTORES DE Vias
MUESTRA No:	01

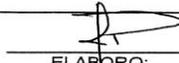
INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"	15.6					
3/4"	1/2"	15.6		147.6	31.4	21.3	
1/2"	3/8"	9.7		91.5	9.9	10.8	
3/8"	1/4"	19.9		189.6	31.7	16.7	
Total						16.3	

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	15.6		147.6	5.3	3.6	
1/2"	3/8"	9.7		91.5	47.0	45.9	
3/8"	1/4"	19.9		189.6	73.8	38.9	
Total						29.5	

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	27.9
--	------

NORMA INVIAS - 2002		
MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	(30%) ≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

Nº 800.002.153 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

CARAS FRACTURADAS

FECHA: 160510 20 DE 2010 ✓
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: CONCRETO Ampliación de Calzada
 SITIO: Rn 19 + 125 al Rn 19 + 320
 DESCRIPCION: n.c.d - 2. CONCRETO ASFALTICO
 MATERIAL: PROVA INSPECCION DE VIAS
 MUESTRA No: 01

Tamices		Gradación		Peso Total (gramos)	Peso Caras Frac. (gramos)	% Caras Fractur	% Corregid. Caras Frac.
		Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	15.6		147.6	133.8	90.6	
1/2"	3/8"	9.7		91.5	80.7	88.2	

Total	89.4
-------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 75%	<input type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≥ 75%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:

ELABORO:

APROBO:



CONSORCIO INTERVIAL

NIT:900.002.153-2

ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, PESO UNITARIO, ESTABILIDAD Y FLUJO

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Mejoramiento y Mantenimiento Integral Ruta 4003

OBRA: PN 1947 125 AL PN 1947 310 DANEPU DE NECHA CONCRETA

MATERIAL: PLANTA INGENIERIA DE VIAS

Informe N°: 01

Muestra N°: 01

Viaje N°: 1

Fecha de Ensayo: AGOSTO 20 DE 2010

Peso Especifico Agregados: 28.22

Peso Especifico Asfalto: 1.002

Temperatura de Compactación: 120 °C Golpes por Cara: 95

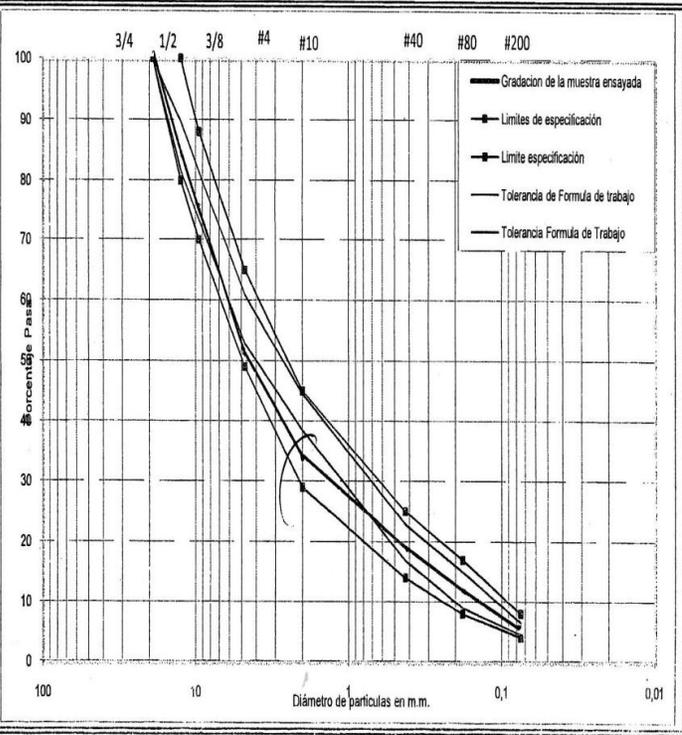
Muestra No.	% Asfalto	PESO EN GRAMOS			Peso unitario "Bulk" (g/cm3)	Peso especifico		Asfalto absorbido (%)	VOLUMEN % TOTAL			Vacios en (%)		% de Asfalto Efectivo	ESTABILIDAD			Flujo (m.m.)
		Seca en aire (g)	SSS en aire (g)	En agua (g)		Máximo Teórico	Máximo Medido		Agregado	Vacios con aire	Asfalto efectivo	Agregado Minerales	Llenos Asfalto		Medida (kg)	Factor Correc.	Corregid (kg)	
1	5.2	1193.1	1194.2	727.6	2535	2594	2650								1450.1	1.14	1653	3.2
	5.2	1198.2	1199.3	726.2	2533	2594	2650								1411.2	1.14	1609	3.2
	5.2	1195.8	1196.7	725.1	2536	2594	2650								1417.5	1.14	1616	3.4
								0.76	84.6	4.3	11.1	15.4	72.1	4.95				

TOTAL	<u>5.2</u>	<u>2535</u>	<u>2594</u>	<u>2650</u>	<u>4.3</u>	<u>15.4</u>	<u>72.1</u>	<u>1626</u>	<u>3.3</u>
	5.2%	Diseño Marshall			4.7%	15.70%	70%	1660	3.2
	4% - 6%	Norma INVIAS 2002			4% - 6%	≥ 15%	65%-75%	≥ 900	2 - 3.5
		Revision							

TAMIZ	GRANULOMETRIA						%	
	PESO INICIAL: (g) <u>948.2</u>							DE
	PESO FINAL: (g)							
PBR	%RET	% PASA	INVIAS	F. TRAB.	P ₁ (g)			
1"	-	-	100.0			1000.0		
3/4"	-	-	100.0	100	100	P ₂ (g)		
1/2"	<u>147.6</u>	<u>15.6</u>	<u>84.4</u>	80-100	83.4-92.4	<u>948.5</u>		
3/8"	<u>91.5</u>	<u>9.7</u>	<u>74.7</u>	70-88	71.1-79.1	% Asfalto		
Nº4	<u>222.2</u>	<u>24.5</u>	<u>50.2</u>	49-65	53.1-61.1	Total		
10	<u>150.7</u>	<u>15.9</u>	<u>34.3</u>	29-45	38.6-44.6	<u>5.2</u>		
40	<u>162.5</u>	<u>17.1</u>	<u>17.2</u>	14-25	14.9-20.9	% Asfalto		
80	<u>56.7</u>	<u>5.9</u>	<u>11.3</u>	8-17	8-13.4	Agregad.		
200	<u>50.6</u>	<u>5.3</u>	<u>6.0</u>	4-8	4.6-6.6			
P200	<u>57.2</u>	<u>6.0</u>	-					

OBSERVACIONES: Volquem en SUL 786 Hono 8:50 AM Tenorquia
en 151 °C Mezcla Total Extension 66 hts 3 SUCROS

ELABORO: [Signature]
 REVISO: [Signature]



 Consorcio Intervial <small>NT-900.002.153-2</small>	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA: Diciembre 24 de 2005

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

OBRA: En 18+980 al 19+0125 FROMA DE NECHU 7 - AMPLIACION CALZADA

SITIO: En 18+980 al 19+0125 FROMA CRUCIAL

DESCRIPCION: CONCRETO ASFALTICO

MATERIAL: PUNTA IMPERMEABILIZACION DE VIAL

MUESTRA No: 02

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	13.7		130.1	12.5	11.1	
1/2"	3/8"	7.6		72.6	7.9	10.9	
3/8"	1/4"	15.7		149.4	22.9	15.3	
Total							12.4

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	13.7		130.1	15.6	12.0	
1/2"	3/8"	7.6		72.6	20.1	27.7	
3/8"	1/4"	15.7		149.4	21.6	14.5	
Total							18.1

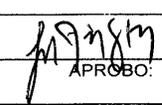
PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	15.3
--	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 30% ≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

Nº 800.802.853 - 2

CONTRATO:

No 1947 de 2004

ENSAYO DE:

CARAS FRACTURADAS

FECHA: 06050 24 DE 2010

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

OBRA: En 18+980 al En 19+025 FANUSA DE NECA - AMPLIACION CALZADA

SITIO: En 18+980 al En 19+025 FANUSA CENTRAL

DESCRIPCION: CONCRETO ASFALTICO

MATERIAL: PROYECTO INGENIERIA DE VIAS

MUESTRA No: 02

Tamices		Gradación		Peso Total (gramos)	Peso Caras Frac. (gramos)	% Caras Fractur	% Corregid. Caras Frac.
		Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	13.7		130.1	113.9	87.5	
1/2"	3/8"	7.6		72.6	64.2	88.4	

Total

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 75%	
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≥ 75%	

OBSERVACIONES:

ELABORO:

APROBO:

CONSORCIO INTERVIAL ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, PESO UNITARIO, ESTABILIDAD Y FLUJO

NIT:900.002.153-2

CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Mejoramiento y Mantenimiento Integral Ruta 4003
 OBRA: Pr 18+980 al Pr 19+0125 Camperh Frayson Denechay en 18+980 y 19+0125
 MATERIAL: Placa de sublecho de VMS

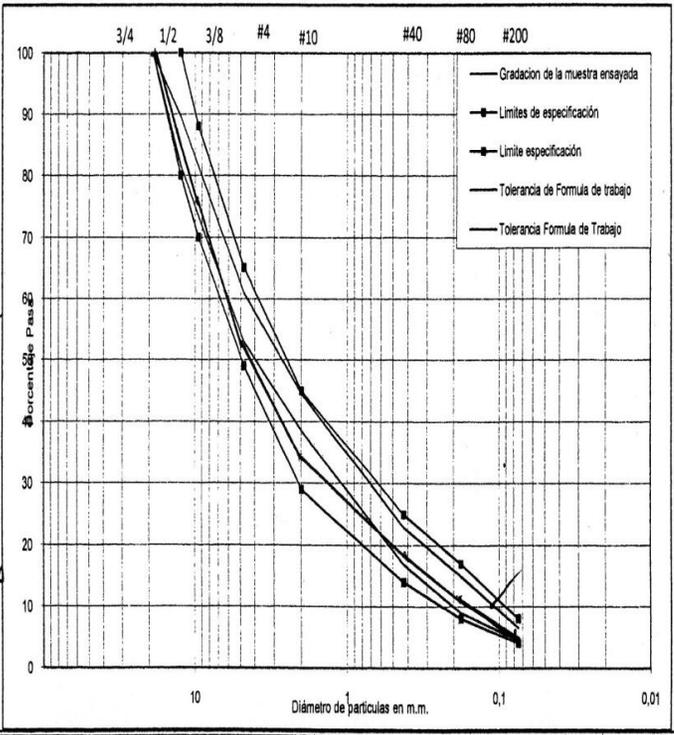
Informe N°: 01
 Muestra N°: 01
 Viaje N°: 1
 Fecha de Ensayo: Ago 24 de 2004

Peso Especifico Agregados: 2.842 Peso Especifico Asfalto: 1.002 Temperatura de Compactación: 120 °C Golpes por Cara: 75

Muestra No.	% Asfalto	PESO EN GRAMOS			Peso unitario "Bulk" (g/cm3)	Peso especifico		Asfalto absorbido (%)	VOLUMEN % TOTAL			Vacíos en (%)		% de Asfalto Efectivo	ESTABILIDAD			Flujo (m.m.)
		Seca en aire (g)	SSS en aire (g)	En agua (g)		Máximo Teórico	Máximo Medido		Agregado	Vacios con aire	Asfalto efectivo	Agregado Minerales	Llenos Asfalto		Medida (kg)	Factor Correc.	Corregid (kg)	
5.0		1199.5	1200.0	1221.6	2539	2603	2660								1395	1.14	1591	3.3
5.0		1198.6	1199.8	1221.0	2535	2603	2660								1460.1	1.14	1664	3.2
5.0		1199.7	1200.2	1223.3	2505	2603	2660								1399.2	1.14	1595	3.2
5.0		1198.5	1200.1	1224.5	2570	2603	2660	37.9	84.4	5.1	10.5	15.6	67.3	4.64	1415.2	1.14	1613	3.3

TOTAL 5.0	2535	2603	2660	5.1	15.6	67.3	1616	3.2
5.2%	Diseño Marshall			4.7%	15.70%	70%	1660	3.2
4% - 6%	Norma INVIAS 2002			4% - 6%	≥ 15%	65%-75%	≥ 900	2 - 3.5
<input checked="" type="checkbox"/>	Revision			<input checked="" type="checkbox"/>				

TAMIZ	GRANULOMETRIA						%
	PBR	%RET	% PASA	INVIAS	F. TRAB.	P ₁ (g)	
							DE ASFALTO
							P ₁ (g)
1"	-	-	100.0				100.0
3/4"	-	-	100.0	100	100		P ₂ (g)
1/2"	123.8	13.0	87.0	80-100	83.4-92.4		950.0
3/8"	116.4	12.3	87.7	70-88	71.1-79.1	% Asfalto	
Nº4	209.1	22.1	77.9	49-65	53.1-61.1	Total	
10	168.2	17.7	82.3	29-45	38.6-44.6		5.0
40	167.5	17.6	82.4	14-25	14.9-20.9	% Asfalto	
80	58.1	6.1	93.9	8-17	8-13.4	Agregad.	
200	49.3	5.2	94.8	4-8	4.6-6.6		
P200	51.0	6.0	94.0				



OBSERVACIONES: Volúmen 7HK 160 Temperatura 165°C Horno
8:25 en Mezcla Total Excedido = 83 nts³

ELABORO: [Signature] REVISO: [Signature]

	Consorcio Interrial <small>MT-900.002.153-2</small>	CONTRATO: No 1947 de 2004
		ENSAYO DE: CARAS FRACTURADAS

FECHA: Diciembre 26 de 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoria para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: en 18+705 al 18+825 Faja Derecha
 SITIO: en 18+688 al 18+860 Faja Derecha, Ampliacion Calzada
 DESCRIPCION: CONCRETO ASFALTICO
 MATERIAL: ELABORACION EN SITIO
 MUESTRA No: 01

Tamices		Gradación		Peso Total (gramos)	Peso Caras Frac. (gramos)	% Caras Fractur	% Corregid. Caras Frac.
		Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	10.1		103.1	99.1	96.1	
1/2"	3/8"	8.8		84.9	73.0	86.0	
Total						91.1	

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 75%	<input checked="" type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≥ 75%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:


 APROBO:



CONSORCIO INTERVAL

NIT:900.002.153-2

ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, PESO UNITARIO, ESTABILIDAD Y FLUJO

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Mejoramiento y Mantenimiento Integral Ruta 4003

OBRA: Pn 1947/05/ 825 FNDORA DENECHA Pn 194688/860 FNDORA DENECHA

MATERIAL: PLOMO DISEÑADA DE VINS

Informe N°: 01

Muestra N°: 01

Viaje N°: 1

Fecha de Ensayo: 16/05/02

Peso Especifico Agregados: 2.842

Peso Especifico Asfalto: 1.002

Temperatura de Compactación: 120 °C Golpes por Cara: 75

Muestra No.	% Asfalto	PESO EN GRAMOS			Peso unitario "Bulk" (g/cm3)	Peso especifico		Asfalto absorbido (%)	VOLUMEN % TOTAL			Vacios en (%)		% de Asfalto Efectivo	ESTABILIDAD			Flujo (m.m.)
		Seca en aire (g)	SSS en aire (g)	En agua (g)		Máximo Teórico	Máximo Medido		Agregado	Vacios con aire	Asfalto efectivo	Agregado Minerales	Llenos Asfalto		Medida (kg)	Factor Correc.	Corregid (kg)	
S1	1700.1	1700.2	1700.2	1723.5	2507	2599	2656								149.6	1.14	1578	3.2
S.1	1700.3	1700.6	1700.6	1725.6	2516	2599	2656								1397.8	1.14	1596	3.3
S.1	1197.8	1201.7	1201.7	125.6	2510	2599	2656								1450.2	1.14	1653	3.0
S.1	1700.9	1702.2	1726.0	2522	2599	2656	0.41	84.0	5.3	10.7	16.0	66.9	4.71	1462.7	1.14	1667	3.3	

TOTAL S.1

2516 2599 2656

5.3

16.0 66.9

1629 3.2

5.2% Diseño Marshall

4.7%

4% - 6% Norma INVIAS 2002

4% - 6%

15.70% 70%

≥ 15% 65%-75%

1660 3.2

≥ 900 2-3.5

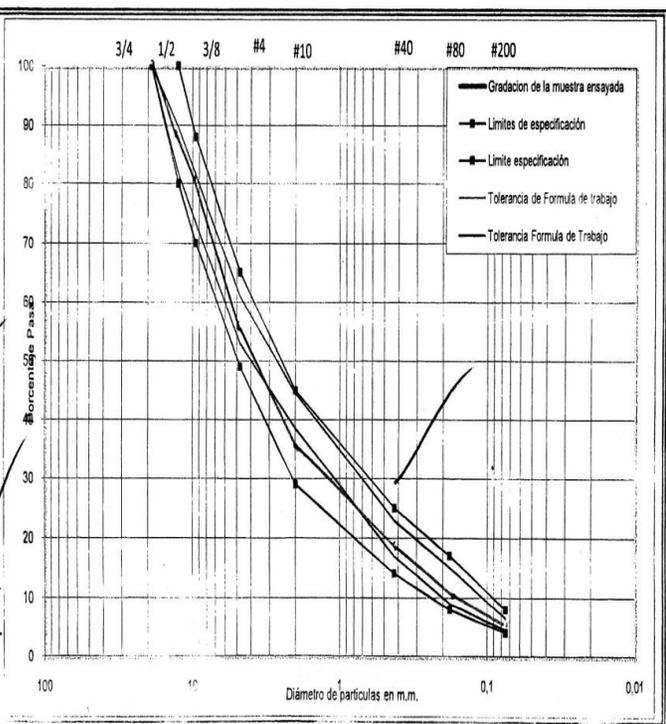
Revision

TAMIZ	GRANULOMETRIA					P _i (g)	% DE ASFALTO
	PESO INICIAL: (g)	PESO FINAL: (g)	PBR	%RET	% PASA		
1"	-	-	-	-	100.0	1016.0	
3/4"	-	-	-	-	100.0	100	100
1/2"	183.1	10.1	89.3	80-100	83.4-92.4	965.2	
3/8"	84.9	8.8	80.5	70-88	71.1-79.1	% Asfalto	
Nº4	240.8	24.9	55.6	49-65	53.1-61.1	Total	
10	208.4	21.6	34.0	29-45	38.6-44.6	S.1	
40	171.6	17.8	16.2	14-25	14.9-20.9	% Asfalto	
80	57.3	5.9	10.3	8-17	8-13.4	Agregad.	
200	56.9	5.3	5.0	4-8	4.6-6.6		
P200	48.2	5.0	-				

OBSERVACIONES: Voluqscn 7uk 162 Temperatura 120°C

Hora: 9:05 Mezcla Total EXTENDIDA: 83 Mts³

[Handwritten signatures]



 Consorcio Intervial <small>NL-800.002.153 - 2</small>	CONTRATO:	No 1947 de 2004
	ENSAYO DE:	INDICE DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

FECHA: SEPTIEMBRE 9 DE 2004

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003

OBRA: CORRECCION N.O.C. 2

SITIO: En 19+241 AL EN 19+270 HONOLULU IZQUIERDA

DESCRIPCION: NOC. 2

MATERIAL: PLANTAS INDICADAS DE VIAS

MUESTRA No: 01

INDICE DE APLANAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Aplanadas (gramos)	% Aplanam.	% Corregid. Aplanam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	10.6		102.1	25.4	24.9	
1/2"	3/8"	8.7		84.1	6.1	7.3	
3/8"	1/4"	16.3		157.1	20.6	13.1	
Total							15.1

INDICE DE ALARGAMIENTO							
Tamices		Gradación		Peso Inicial (gramos)	Partículas Alargadas (gramos)	% Alargam.	% Corregid. Alargam.
% Pasa	% Retien	Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	10.6		102.1	4.3	4.2	
1/2"	3/8"	8.7		84.1	12.1	14.4	
3/8"	1/4"	16.3		157.1	31.6	20.1	
Total							17.9

PARTICULAS MIXTAS TOTAL (Alargadas y Aplanadas) ASTM-D4791	14.0
--	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≤ 35%	<input type="checkbox"/>
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≤ 35%	<input checked="" type="checkbox"/>

OBSERVACIONES:


 ELABORO:


 APROBO:



Consorcio Intervial

NIT: 800.002.153 - 2

MATERIAL DE: _____

ENSAYO DE: CARAS FRACTURADAS

FECHA: SEPTIEMBRE 9 DE 2010
 CONTRATO: No 1947 de 2004
 OBJETO: Interventoría para el Mejoramiento y Mantenimiento Integral de la Ruta 4003
 OBRA: CORRECCIÓN NDC-2
 SITIO: PH 191241 AL PH 191270 NOBOLU IZQUIERDA
 DESCRIPCIÓN: NDC-2
 MATERIAL: PROCESO DE IMPERMEABILIZACIÓN DE VÍAS
 MUESTRA No: 01

Tamices		Gradación		Peso Total (gramos)	Peso Caras Frac. (gramos)	% Caras Fractur	% Corregid. Caras Frac.
		Original (%)	Corregida (%)				
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	10.6		102.1	83.9	82.2	
1/2"	3/8"	8.1		84.1	77.4	92.0	

Total	87.1
-------	------

NORMA INVIAS - 2002

MATERIAL GRANULAR PARA BASE	≥ 75%	
CONCRETO ASFALTICO MDC-2	≥ 75%	✓

OBSERVACIONES:

ELABORO:

APROBO:



CONSORCIO INTERVAL

NIT-900.002.153-2

ANALISIS GRANULOMETRICO, CONTENIDO DE ASFALTO, PESO UNITARIO, ESTABILIDAD Y FLUJO

CONTRATO: No 1947 de 2004

OBJETO: Mejoramiento y Mantenimiento Integral Ruta 4003

OBRA: CARPETA EN LA ZONA DE LA RUTA 4003 MONTE IZQUIERDA

MATERIAL: PAVIMENTO INTERMEDIO DE VIAS

Informe N°: 01

Muestra N°: 01

Viaje N°: 01

Fecha de Ensayo: Septiembre 9 de 2010

Peso Especifico Agregados: 2831

Peso Especifico Asfalto: 1.002

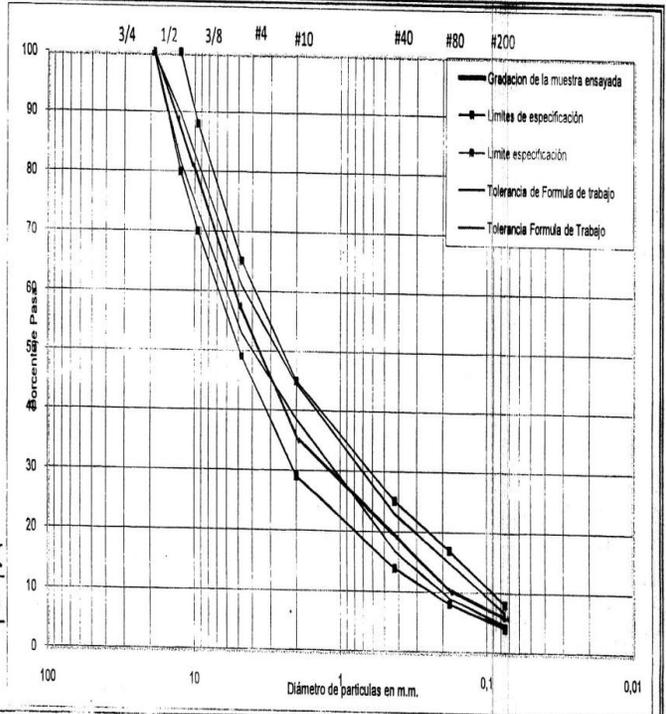
Temperatura de Compactación: 170 °C

Golpes por Cara: 75

Muestra No.	% Asfalto	PESO EN GRAMOS			Peso unitario "Bulk" (g/cm3)	Peso especifico		Asfalto absorbido (%)	VOLUMEN % TOTAL			Vacios en (%)		% de Asfalto Efectivo	ESTABILIDAD			Flujo (m.m.)	
		Seca en aire (g)	SSS en aire (g)	En agua (g)		Máximo Teórico	Máximo Medido		Agregado	Vacios con aire	Asfalto efectivo	Agregado Minerales	Llenos Asfalto		Medida (kg)	Factor Correc.	Corregid (kg)		
4.8		1197.6	1700.0	709.6	2442	2612	2667												
4.8		1199.0	1702.5	710.8	2474	2612	2667												
4.8		1199.1	1702.3	710.3	2472	2612	2667												
4.8		1199.1	1702.0	710.8	2481	2612	2667	0.93	83.0	7.5	9.5	17.0	56.0	4.11	1386	1.09	1511	2.99	

TOTAL 4.8	2467	2612	2667	7.5	17.0	56.0	1508	2.9
5.2%	Diseño Marshall		4.7%	15.70%	70%	1660	3.2	
4% - 6%	Norma INVIAS 2002		4% - 6%	≥ 15%	65% - 75%	≥ 900	2 - 3.5	
	Revision							

TAMIZ	GRANULOMETRIA						P ₁ (g)	P ₂ (g)	Total	% Asfalto	Agregad.
	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	PBR	%RET	% PASA	INVIAS					
1"	966.4				100.0				1014.6		
3/4"					100.0	100	100				
1/2"		102.1	10.6	89.4	80-100	83.4-92.4		966.4			
3/8"		84.1	8.7	80.7	70-88	71.1-79.1					
Nº4		234.9	24.3	56.4	49-65	53.1-61.1					
10		186.2	19.2	37.2	29-45	38.6-44.6		4.95			
40		175.8	18.2	19.0	14-25	14.9-20.9					
80		93.4	9.7	9.3	8-17	8-13.4					
200		36.2	3.7	5.6	4-8	4.6-6.6					
P200		53.7	5.6	-							



CONDICIONES: Volúmenes sobre 786 Temperatura 140°C
 Mezcla Total Excedida = 17.0 mts' Sueltas
 Hono: 8:15 a.m.
 EL ABORNO
 REVISOR

