

DISEÑO

**MEZCLA DENSA CALIENTE
TIPO INV MDC-2 INVIAS 2007
TRAFICO NT3
ASFALTO 60/70**

**JULIO DE 2011.
BOGOTA D.C.**



REPORTE DEL ANALISIS GRANULOMETRICO DE GRUESOS Y FINOS Y CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ No. 200.

FOR-LB-008

PAG 1 DE 1

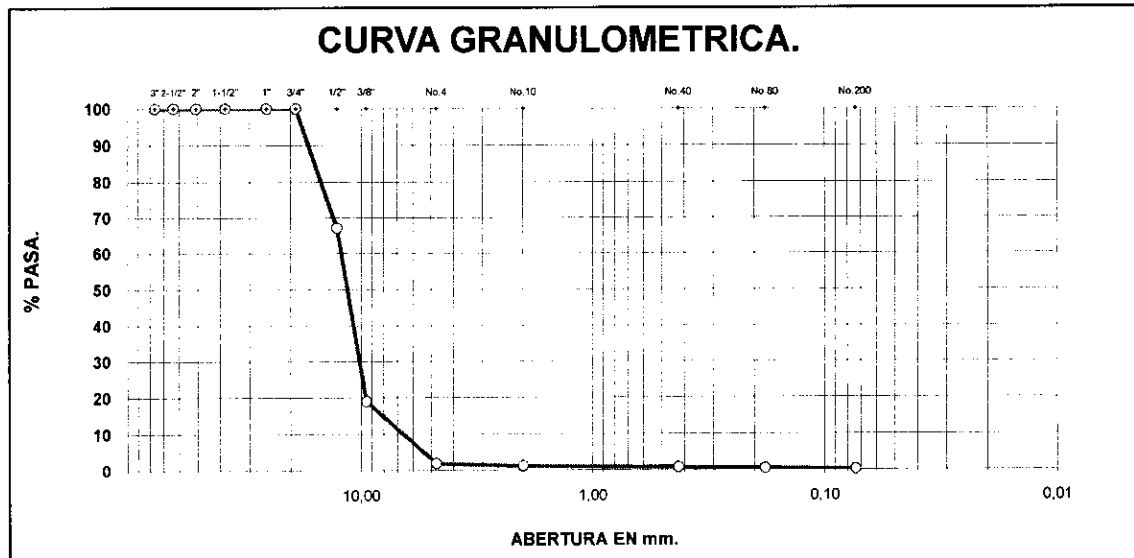
REV: 5 de 15/01/2007.

Fecha Recepción: **28 de Junio de 2011**
 Fecha Ensayo: **29 de Junio de 2011**
 Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**
 Obra: **N.A.**
 Fuente: **Cantera Cerrogrande S.A.**
 Tipo de Muestra: **Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"**
 Localización: **Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.**

Muestra No.: **2 608-11**
 Informe No. **DIS GRA 025-11**

GRANULOMETRIA					
INV E-213-02 e INV E-214-02.					
TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			
Alterno.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100
2-1/2"	63,50	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100
1-1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,70	714,0	32,9	32,9	67
3/8"	9,53	1 046,5	48,2	81,1	19
No.4	4,75	371,1	17,1	98,1	2
No.10	2,00	15,6	0,7	98,9	1
No.40	0,43	9,2	0,4	99,3	1
No.80	0,18	5,2	0,2	99,5	0
No.200	0,074	6,3	0,3	99,8	0,2
Fondo		4,1	0,2	100,0	

Determinación del material que pasa por el Tamiz 200 - INV E-214-02.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos:	2 172,0
Peso de la muestra seca después de lavado sobre el T200 (P2) en gramos:	2 170,9
Porcentaje que pasa 200 (P200):	0,1
Cantidad de material grueso y fino. INV E-213-02-Num. 4.	
Peso del material retenido en el tamiz No.4:	2 131,6 g
Peso del material que pasa el tamiz No.4:	40,4 g
Porcentaje de agregado grueso:	98,1
Porcentaje de agregado fino:	1,8
LIMITES DE ATTERBERG	
Límite Líquido:	NP Norma INV E-125-02.
Límite Plástico:	NP Norma INV E-126-02.
I. de Plasticidad:	NP Norma INV E-126-02.
Observaciones:	
Diseño	



[Firma]
 Jefe Laboratorio: Tec. Efrén Carrillo Manrique.

[Firma]
 Vo. Bo. Ing. Aura María Infante Gil.



REPORTE DEL ANALISIS GRANULOMETRICO DE GRUESOS Y FINOS Y CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ No. 200.

FOR-LB-008

PAG 1 DE 1

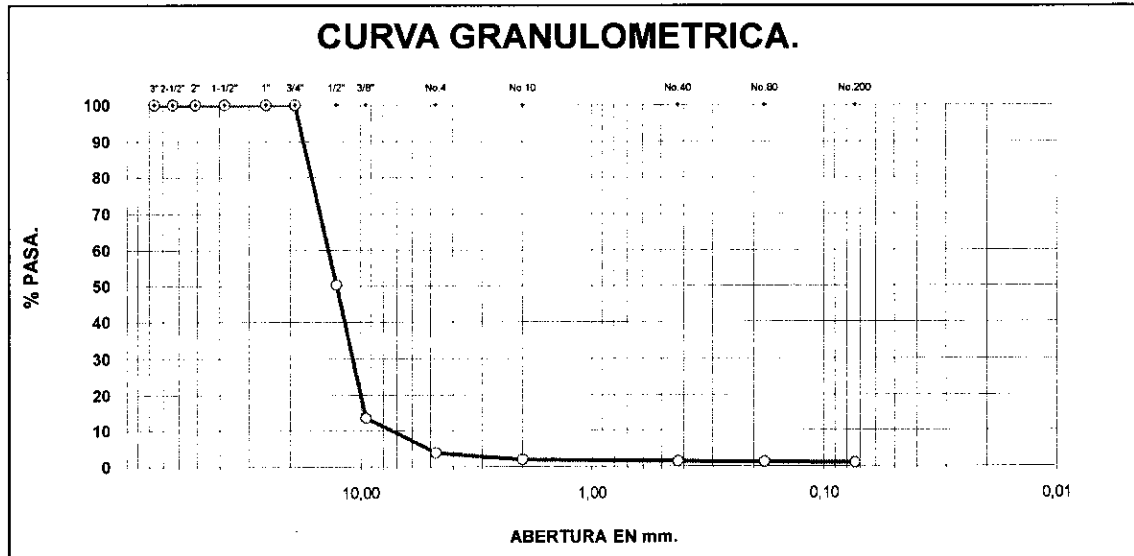
REV: 5 de 15/01/2007.

Fecha Recepción: **28 de Junio de 2011**
 Fecha Ensayo: **29 de Junio de 2011**
 Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**
 Obra: **N.A.**
 Fuente: **Cantera Chicoral**
 Tipo de Muestra: **Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"**
 Localización: **Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.**

Muestra No.: **2 610-11**
 Informe No. **DIS GRA 027-11**

GRANULOMETRIA					
INV E-213-02 e INV E-214-02.					
TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			
Alterno.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100
2-1/2"	63,50	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100
1-1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,70	1 176,6	49,6	49,6	50
3/8"	9,53	872,6	36,8	86,4	14
No.4	4,75	232,9	9,8	96,2	4
No.10	2,00	44,1	1,9	98,1	2
No.40	0,43	12,3	0,5	98,6	1
No.80	0,18	4,3	0,2	98,8	1
No.200	0,074	5,9	0,2	99,0	1,0
Fondo		23,3	1,0	100,0	

Determinación del material que pasa por el Tamiz 200 - INV E-214-02.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos:	2 372,0
Peso de la muestra seca después de lavado sobre el T200 (P2) en gramos:	2 351,7
Porcentaje que pasa 200 (P200):	0,9
Cantidad de material grueso y fino. INV E-213-02-Num. 4.	
Peso del material retenido en el tamiz No.4:	2 282,1 g
Peso del material que pasa el tamiz No.4:	89,9 g
Porcentaje de agregado grueso:	96,2
Porcentaje de agregado fino:	2,9
LIMITES DE ATTERBERG	
Limite Líquido:	NP Norma INV E-125-02.
Limite Plástico:	NP Norma INV E-126-02.
I. de Plasticidad:	NP Norma INV E-126-02.
Observaciones:	
Diseño	



E. Carrillo
 Jefe Laboratorio: Tec. Efran Carrillo Manrique.

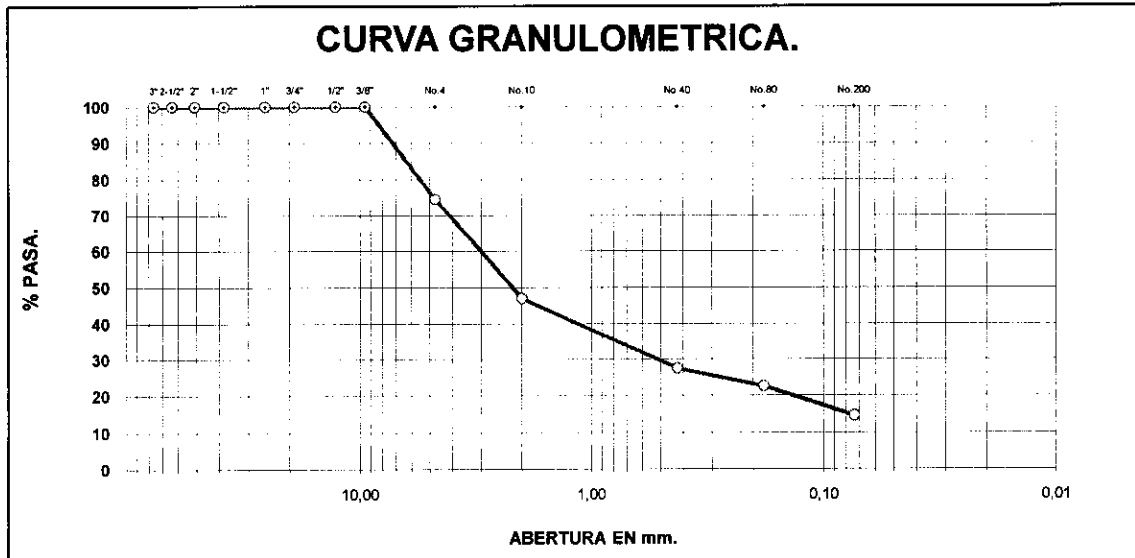
Aura María Infante Gil
 Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil.


Fecha Recepción: **28 de Junio de 2011**
 Fecha Ensayo: **29 de Junio de 2011**
 Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**
 Obra: **N.A.**
 Fuente: **Cantera Cerrogrande S.A.**
 Tipo de Muestra: **Arena Triturada y seleccionada a 3/8"**
 Localización: **Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.**

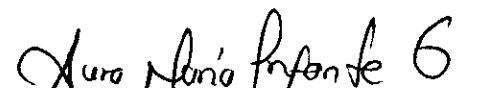
Muestra No.: **2 611-11**
 Informe No. **DIS GRA 028-11**

GRANULOMETRIA					
INV E-213-02 e INV E-214-02.					
TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			
Altern.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100
2-1/2"	63,50	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100
1-1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,53	0,0	0,0	0,0	100
No.4	4,75	426,7	25,4	25,4	75
No.10	2,00	464,4	27,6	53,0	47
No.40	0,43	326,9	19,4	72,4	28
No.80	0,18	84,1	5,0	77,4	23
No.200	0,074	134,3	8,0	85,4	14,6
Fondo		245,3	14,6	100,0	

Determinación del material que pasa por el Tamiz 200 - INV E-214-02.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos:	1 681,7
Peso de la muestra seca después de lavado sobre el T200 (P2) en gramos:	1 439,5
Porcentaje que pasa 200 (P200):	14,4
Cantidad de material grueso y fino. INV E-213-02-Num. 4.	
Peso del material retenido en el tamiz No.4:	426,7 g
Peso del material que pasa el tamiz No.4:	1 255,0 g
Porcentaje de agregado grueso:	25,4
Porcentaje de agregado fino:	60,2
LIMITES DE ATTERBERG	
Límite Líquido:	NP Norma INV E-126-02.
Límite Plástico:	NP Norma INV E-126-02.
I. de Plasticidad:	NP Norma INV E-126-02.
Observaciones:	
Diseño	




 Jefe Laboratorio: Tec. Efrén Carrillo Manrique.

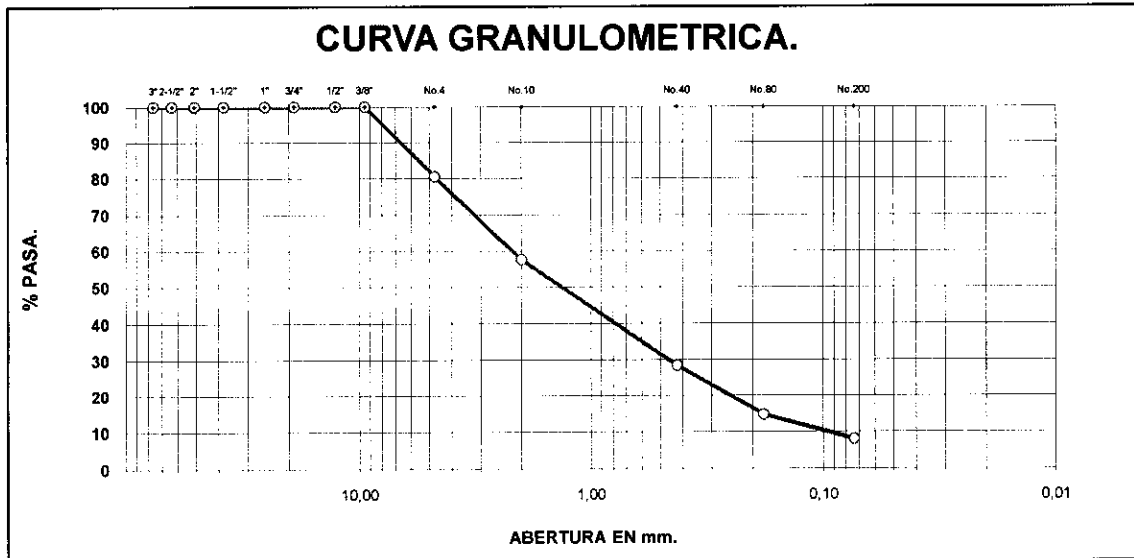

 Vo. Bó.: Ing. Aurora María Infante Gil.

Fecha Recepción: **28 de Junio de 2011**
 Fecha Ensayo: **29 de Junio de 2011**
 Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**
 Obra: **N.A.**
 Fuente: **Cantera Tolima**
 Tipo de Muestra: **Arena Triturada y seleccionada a 3/8"**
 Localización: **Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.**

Muestra No.: **2 612-11**
 Informe No. **DIS GRA 028-11**

GRANULOMETRIA					
INV E-213-02 e INV E-214-02.					
TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			
Alterno.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100
2-1/2"	63,50	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100
1-1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,53	0,0	0,0	0,0	100
No.4	4,75	302,2	19,5	19,5	81
No.10	2,00	357,2	23,0	42,4	58
No.40	0,43	451,0	29,0	71,5	29
No.80	0,18	213,9	13,8	85,3	15
No.200	0,074	103,3	6,6	91,9	8,1
Fondo		125,8	8,1	100,0	

Determinación del material que pasa por el Tamiz 200 - INV E-214-02.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos:	1 553,4
Peso de la muestra seca despues de lavado sobre el T200 (P2) en gramos:	1 430,8
Porcentaje que pasa 200 (P200):	7,9
Cantidad de material grueso y fino. INV E-213-02-Num. 4.	
Peso del material retenido en el tamiz No.4:	302,2 g
Peso del material que pasa el tamiz No.4:	1 251,2 g
Porcentaje de agregado grueso:	19,5
Porcentaje de agregado fino:	72,7
LIMITES DE ATTERBERG	
Límite Líquido:	NP Norma INV E-125-02.
Límite Plástico:	NP Norma INV E-126-02.
I. de Plasticidad:	NP Norma INV E-126-02.
Observaciones:	
Diseño	



[Signature]
 Jefe Laboratorio: Tec. Efran Carrillo Manrique.

[Signature]
 Vol.Bo. Ing. Adra Maria Infante Gil.



REPORTE DEL ANALISIS GRANULOMETRICO DE GRUESOS Y FINOS Y CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ No. 200.

FOR-LB-008

PAG 1 DE 1

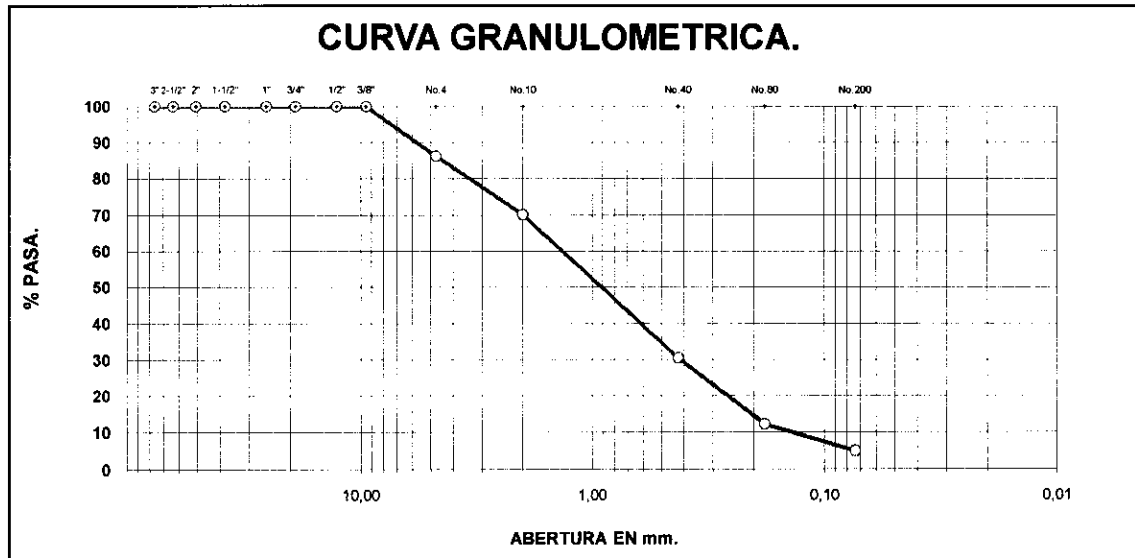
REV: 5 de 15/01/2007.

Fecha Recepción: **28 de Junio de 2011**
 Fecha Ensayo: **29 de Junio de 2011**
 Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**
 Obra: **N.A.**
 Fuente: **Cantera Chicoral**
 Tipo de Muestra: **Arena seleccionada a 3/8"**
 Localización: **Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.**

Muestra No.: **2 613-11**
 Informe No. **DIS GRA 030-11**

GRANULOMETRIA					
INV E-213-02 e INV E-214-02.					
TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO			
Alterno.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.
3"	76,20	0,0	0,0	0,0	100
2-1/2"	63,50	0,0	0,0	0,0	100
2"	50,80	0,0	0,0	0,0	100
1-1/2"	38,10	0,0	0,0	0,0	100
1"	25,40	0,0	0,0	0,0	100
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100
1/2"	12,70	0,0	0,0	0,0	100
3/8"	9,53	0,0	0,0	0,0	100
No.4	4,75	220,7	13,8	13,8	86
No.10	2,00	256,5	16,0	29,8	70
No.40	0,43	633,5	39,6	69,4	31
No.80	0,18	294,3	18,4	87,8	12
No.200	0,074	116,4	7,3	95,1	4,9
Fondo		78,1	4,9	100,0	

Determinación del material que pasa por el Tamiz 200 - INV E-214-02.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P1) en gramos:	1 599,5
Peso de la muestra seca despues de lavado sobre el T200 (P2) en gramos:	1 524,4
Porcentaje que pasa 200 (P200):	4,7
Cantidad de material grueso y fino. INV E-213-02-Num. 4.	
Peso del material retenido en el tamiz No.4:	220,7 g
Peso del material que pasa el tamiz No.4:	1 378,8 g
Porcentaje de agregado grueso:	13,8
Porcentaje de agregado fino:	81,5
LIMITES DE ATTERBERG	
Límite Líquido:	NP Norma INV E-125-02.
Límite Plástico:	NP Norma INV E-126-02.
I. de Plasticidad:	NP Norma INV E-126-02.
Observaciones:	
Diseño	



[Signature]
 Jefe Laboratorio.: Tec. Eiren Carrillo Manrique.

[Signature]
 Vo.Bo.: Ing. Aura María Infante Gil.

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Fecha de ensayo: 29 de Junio de 2011

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Diseño: N.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Muestra No.: 2 635-11

Informe No.: GRA 0 032-11

Diseño No.: 0 079-11

Norma: INV MDC-2

Formula de trabajo.

Tipo de Material.	Fuente.	%.
Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"	Cantera Cerrogrande S.A.	14,00
Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"	Cantera Chicoral	14,00
Arena Triturada y seleccionada a 3/8"	Cantera Cerrogrande S.A.	20,00
Arena Triturada y seleccionada a 3/8"	Cantera Tolima	40,00
Arena seleccionada a 3/8"	Cantera Chicoral	12,00

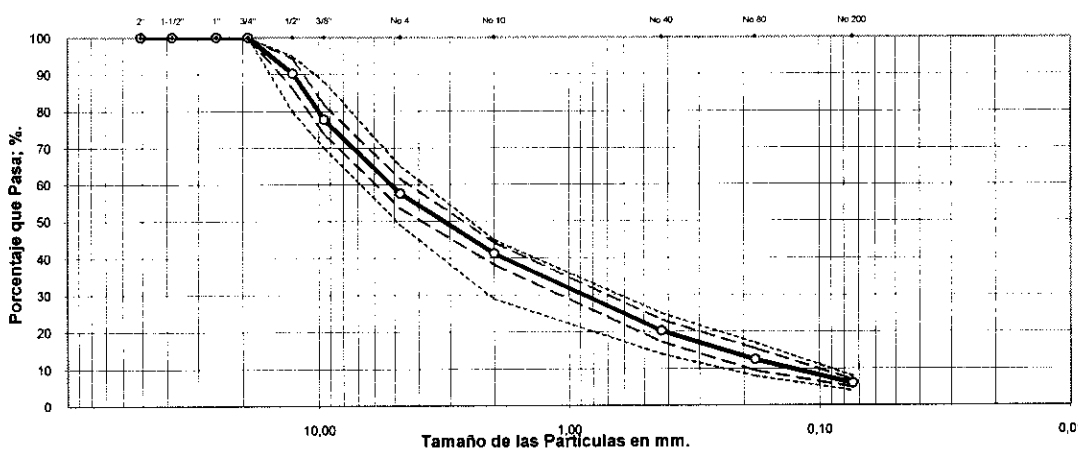
GRANULOMETRIA

INV E-213/07 e INV E-214/07.

TAMIZ		RESULTADO OBTENIDO				Mezcla densa en caliente tipo MDC-2 INV-07				
						Norma		Tolerancia		
Alterno.	Normal mm.	Peso retenido en gramos (P _i)	Porcentaje retenido (Pr _i)	Porcentaje retenido acumulado (Pa _i)	Porcentaje que pasa.					
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	
1-1/2"	38,1	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	
3/4"	19,05	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	
1/2"	12,7	366,2	9,8	9,8	90	80	95	86	94	
3/8"	9,525	465,1	12,4	22,2	78	70	88	74	82	
No.4	4,75	762,3	20,4	42,6	57	49	65	53	61	
No.10	2	603,2	16,1	58,7	41	29	45	38	44	
No.40	0,425	790,3	21,1	79,8	20	14	25	17	23	
No.80	0,18	292,1	7,8	87,6	12	8	17	9	15	
No.200	0,074	240,1	6,4	94,0	6,0	4	8	5,0	7,0	
Fondo		225,6	6,0	100,0						

Determinación del material que pasa por el Tamiz No.200 INV E-214/07.		Cantidad de material grueso y fino. INV E-213/07-Num. 4.	
Peso de la muestra seca sin lavar (P ₁) en gramos:	3744,9	Peso del material retenido en el tamiz No.4:	1 593,6 g
Peso de la muestra seca después de lavado sobre el tamiz No.200 (P ₂) en gramos:	3519,3	Peso del material que pasa el tamiz No.4:	2 151,3 g
Porcentaje de material que pasa No.200 (P ₂₀₀):	6,0	Porcentaje de agregado grueso:	42,6
		Porcentaje de agregado fino:	57,4

REPRESENTACION GRAFICA DE LA GRADACION DE COMPROBACION.



Observaciones: Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2

Jefe de Laboratorio: Tec. Efran Carrillo Manrique.

Vo. Bo.: Aura María Infante Gil.



REPORTE DEL ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA - METODO MANUAL Y VALOR DE AZUL DE METILENO.

FOR-LB-004

PAG. 1 DE 1

REV: 6 de 18/05/2011.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Muestra No.: 2 635-11

Fecha Ensayo: 1 de Julio de 2011

Informe No. EAZ 0 493-11

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Obra: N.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

EQUIVALENTE DE ARENA - INV E-133/07.

PRUEBA No.		1	2	3
Lectura de arcilla; pulgadas.	A	7,1	7,0	7,0
Lectura de arena; pulgadas.	B	2,9	2,9	2,9
Equivalente de arena (EA) = B/A * 100		41,0	42,0	42,0

EQUIVALENTE DE ARENA	42,0
-----------------------------	-------------

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


**VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS Y EN LLENANTE MINERAL
INV E-235-2007**

PRUEBA No.	1	2
C= Concentración solución de azul de metileno en mg de azul por ml de solución.	0,5	0,5
V= ml de solución de azul de metileno requerida en la titulación.	95,0	90,0
W= Gramos de material seco utilizado en la prueba.	10,0	10,0
VA= Valor de Azul de Metileno.	4,8	4,5
$VA = \frac{C \times V}{W}$	5	

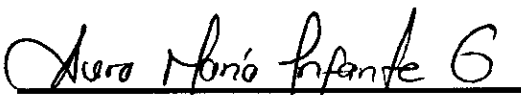
Valor expresado en gramos de colorante por gramo de la fracción granulométrica que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200).

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2



Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.



Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil



**REPORTE DE ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
(UNA Y DOS CARAS).**

FOR-LB-275

PAG 1 DE 1

REV: 0 de 16/02/2009.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Fecha Ensayo: 7 de Julio de 2011

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Obra: N.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Muestra No.: 2 635-11

Informe No.: CFRA 0 291-11

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

CARAS FRACTURADAS - INV E-227/07. - UNA CARA


FRACCION				Peso total en cada fracción; g	Peso total partículas con una cara fracturada; g	Peso total partículas cuestionables; g	Peso total partículas sin caras fracturadas; g	% Partículas con una cara fracturada
Pasa Tamiz.	Retiene Tamiz				F	Q	N	P
1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm					
1"	25,4mm	3/4"	19,1mm					
3/4"	19,1mm	1/2"	12,7mm	500,2	443,9	56,3	0,0	94,4
1/2"	12,7mm	3/8"	9,5mm	200,7	177,2	23,5	0,0	94,1
SUMATORIA; Σ				700,9	621,1			188,52
PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS - UNA CARA								94,3

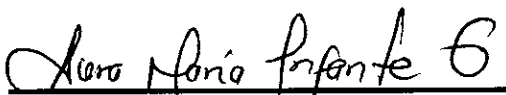
CARAS FRACTURADAS - INV E-227/07. - DOS CARAS

FRACCION				Peso total en cada fracción; g	Peso total partículas con dos caras fracturadas; g	Peso total partículas cuestionables; g	Peso total partículas sin caras fracturadas; g	% Partículas con dos caras fracturadas
Pasa Tamiz.	Retiene Tamiz				F	Q	N	P
1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm					
1"	25,4mm	3/4"	19,1mm					
3/4"	19,1mm	1/2"	12,7mm	500,2	182,1	56,3	0,0	88,2
1/2"	12,7mm	3/8"	9,5mm	200,7	91,6	23,5	0,0	89,8
SUMATORIA; Σ				700,9	273,7			177,98
PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS - DOS CARAS								89,0

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.



REPORTE DE ENSAYO DE LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES.
INV E-218/07 - INV E-219/07.

FOR-LB-060

PAG 1 DE 1

REV: 4 de 04/12/2006.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Muestra No.: 2 635-11

Fecha Ensayo: 4 de Julio de 2011

Informe No. DES 0 147-11

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Obra: N.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.


PRUEBA	1	2	3	4
Gradación Usada.	B			
Número de Esferas.	11			
Número de Revoluciones.	500			
Peso de la muestra seca antes del ensayo (P1); g.	5000,1			
Peso de la muestra seca después del ensayo (P2); g.	3786			
% DE DESGASTE = ((P1 - P2) / P1) * 100	24,3			

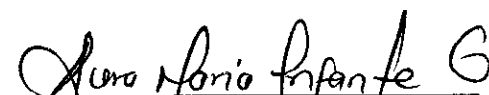
DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

TAMAÑO				PESO Y GRADACION DE LA MUESTRA (Gramos)						
PASA		RETENIDO		A	B	C	D	E	F	G
Alterno	mm.	Alterno	mm.							
3"	76,2	2 1/2"	63,5					2500		
2 1/2"	63,5	2"	50,8					2500		
2"	50,8	1 1/2"	38,1					5000	5000	
1 1/2"	38,1	1"	25,4	1250					5000	5000
1"	25,4	3/4"	19,1	1250						5000
3/4"	19,1	1/2"	12,7	1250	2500					
1/2"	12,7	3/8"	9,5	1250	2500					
3/8"	9,5	1/4"	6,4			2500				
1/4"	6,4	No. 4	4,75			2500				
No. 4	4,75	No. 8	2,36				5000			
Número de Esferas.				12	11	8	6	12	12	12
No. de Revoluciones.				500	500	500	500	1000	1000	1000

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil



REPORTE DEL ENSAYO DE LA RESISTENCIA DEL AGREGADO GRUESO A LA DEGRADACIÓN POR ABRASION EN EL APARATO MICRO-DEVAL. ASTM D 6928-03.

FOR-LB-260

PAG 1 DE 1

REV: 0 de 03/04/2007.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011 Muestra No.: 2 635-11
 Fecha Ensayo: 5 de Julio de 2011 Informe No.: MDV 0 091-11
 Cliente: Doble A Ingeniería S.A.
 Obra: N.A.
 Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.
 Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2
 Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

PRUEBA	1	2	3	4
Tipo de combinación utilizada.	1			
Peso de las esferas (5000g +/- 5g).	5000,3	0	0	0
Peso de la muestra seca antes del ensayo (A); g .	1500,2			
Peso de la muestra seca después del ensayo (B); g .	1210,3	0	0	0
% DE PERDIDA = ((A - B) / A) * 100	19,3			

COMBINACIÓN TIPO 1.	TAMANO				Masa de cada una de las fracciones en gramos.	El agregado para la prueba consistirá en material que pasa el tamiz de 19,0 mm (3/4") y es retenido en el tamiz de 9,5 mm (3/8"). Para un total de muestra de 1500 g +/- 5 g .
	PASA		RETENIDO			
	Alternó	mm.	Alternó	mm.		
	3/4"	19,1	5/8"	16,0	375	
	5/8"	16,0	1/2"	12,5	375	
	1/2"	12,5	3/8"	9,5	750	

Para esta combinación, el ensayo se realiza para un número de Revoluciones de 100 rpm +/- 5 rpm, durante 2 h ± 1 min.

COMBINACIÓN TIPO 2.	TAMANO				Masa de cada una de las fracciones en gramos.	En el caso donde el tamaño máximo nominal del agregado grueso sea 12,5 mm (1/2"). Para un total de muestra de 1500 g +/- 5 g .
	PASA		RETENIDO			
	Alternó	mm.	Alternó	mm.		
	1/2"	12,5	3/8"	9,5	750	
	3/8"	9,5	1/4"	6,3	375	
	1/4"	6,3	No. 4	4,75	375	

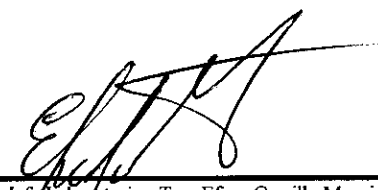
Para esta combinación, el ensayo se realiza para un número de Revoluciones de 100 rpm +/- 5 rpm, durante 105 ± 1 min.

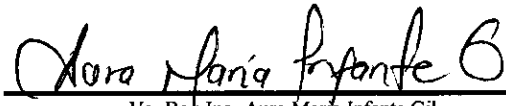
COMBINACIÓN TIPO 3.	TAMANO				Masa de cada una de las fracciones en gramos.	En el caso donde el tamaño máximo nominal del agregado grueso sea 9,5 mm (3/8"). Para un total de muestra de 1500 g +/- 5 g .
	PASA		RETENIDO			
	Alternó	mm.	Alternó	mm.		
	3/8"	9,5	1/4"	6,3	750	
	1/4"	6,3	No. 4	4,75	750	

Para esta combinación, el ensayo se realiza para un número de Revoluciones de 100 rpm +/- 5 rpm, durante 95 ± 1 min.

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


 Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


 Vo. Bo. Ing. Aura María Infante Gil.

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.



REPORTE DEL ENSAYO DE SOLIDEZ FRENTE A LA ACCION DE LA SOLUCION DE SULFATO DE SODIO O DE MAGNESIO. - INV E-220/07.

FOR-LB-024

PAG 1 DE 1

REV: 5 de 16/02/2009.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Muestra No.: 2 638-11

Fecha Ensayo: 4 de Julio de 2011

Informe No.: SOL. 0 107-11

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Solución Utilizada: Sulfato de Magnesio

Obra: N.A.

Densidad Solución: 1,299

Tipo de Muestra: Solidez Diseño Fórmula de trabajo para mezcla densa en caliente INV MDC-2

No Ciclos: 5

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

SANIDAD DEL AGREGADO GRUESO - ANALISIS CUANTITATIVO.

FRACCION				% Retenido gradación original (Pr.)	Peso fracciones; g.		% de Perdida (5). (5)=[(2)-(4)]/(2).	% de Perdida corregida (6). (6)=[Pr*(5)]/100.	Numero inicial de partículas (3).	Numero final de partículas (7).
Pasa Tamiz.	Retiene Tamiz.				Antes del ensayo (2).	Despues del ensayo (4).				
1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm							
1"	25,4mm	3/4"	19,1mm							
3/4"	19,1mm	1/2"	12,5mm	10,0	670,5	422,3	37,02	3,70		
1/2"	12,5mm	3/8"	9,5mm	19,0	332,5	284,1	14,56	2,77		
3/8"	9,5mm	No. 4	4,75mm	16,0	300,1	233,4	22,23	3,56		
SUMATORIA; Σ				45,00	1303,1	939,8		10,02	NA	NA

Perdida media de la fracción gruesa: **10,02**

SANIDAD DEL AGREGADO GRUESO: ANALISIS CUALITATIVO.

CICLO	FRACCION				Nro. de Partículas	Numero de Partículas Despues del Ensayo.				
	Pasa Tamiz.	Retiene Tamiz.				En Buen Estado	Agrietadas	Partidas y/o Quebradas	Escamosas y/o Descascaradas	Desintegradas y/o Desmoronadas
I	1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm	0	0	0	0	0	0
	1"	25,4mm	3/4"	19,1mm	0	0	0	0	0	0
II	1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm	0	0	0	0	0	0
	1"	25,4mm	3/4"	19,1mm	0	0	0	0	0	0
III	1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm	0	0	0	0	0	0
	1"	25,4mm	3/4"	19,1mm	0	0	0	0	0	0
IV	1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm	0	0	0	0	0	0
	1"	25,4mm	3/4"	19,1mm	0	0	0	0	0	0
V	1 1/2"	38,1mm	1"	25,4mm	0	0	0	0	0	0
	1"	25,4mm	3/4"	19,1mm	0	0	0	0	0	0

SANIDAD DEL AGREGADO FINO - ANALISIS CUANTITATIVO.

FRACCION				% Retenido gradación original (Pr.)	Peso fracciones; g.		% de Perdida (5). (5)=[(2)-(4)]/(2).	% de Perdida corregida (6). (6)=[Pr*(5)]/100.
Pasa Tamiz.	Retiene Tamiz.				Antes del ensayo (2).	Despues del ensayo (4).		
No. 4	4,75mm	No. 8	2,36mm	13,0	100,0	67,1	32,90	4,28
No. 8	2,36mm	No. 16	1,18mm	12,0	100,0	71,3	28,70	3,44
No. 16	1,18mm	No. 30	0,6mm	9,0	100,0	66,4	33,60	3,02
No. 30	0,6mm	No. 50	0,3mm	8,0	100,0	69,2	30,80	2,46
No. 50	0,3mm			19,0	-	-	-	-
SUMATORIA; Σ				61,0	400,0	274,00		13,21

Perdida media de la fracción fina: **13,21**

Observación: Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2

Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.

Vo. Bó. Ing. Aura María Infante Gil.

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.



**REPORTE DEL ENSAYO DE LA DETERMINACION DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL
DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO. INV E-237/07.**

FOR-LB-070

PAG 1 DE 1

REV: 2 de 04/12/2006.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011 Muestra No.: 2 608-11
 Fecha Ensayo: 9 de Julio de 2011 Informe No.: IMP 0 098-11
 Cliente: Doble A Ingeniería S.A.
 Obra: N.A.
 Fuente: Cantera Cerrogrande S.A.
 Tipo de Muestra: Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"
 Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Tamaño Maximo; D: 3/4" = 19,05 mm

Tamaño de la Muestra; M:

200 * D < M < 500 * D

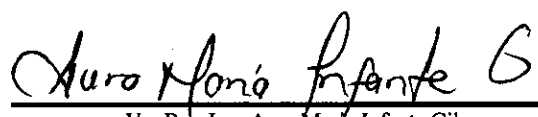
3 810 g < M < 9 525 g

PRUEBA No.	1	2
M = Peso Total de la Muestra Humeda; g.	5 278,9	
M1h = Peso de la Muestra Humeda sin Lavar; g.	2 569,1	
M1s = Peso de la Muestra Seca sin Lavar.; g.	2 511,1	
Mh = Peso de la Muestra Humeda para Ensayo de Lavado; g.	2 709,8	
m = Peso de la Muestra Seca, Lavada y Tamizada; g.	2 636,9	
Is = Indice de Sequedad = M1s/M1h.	0,98	
Ms = Masa Seca; g = Mh * Is.	2 648,6	
Impurezas; g = Ms - m.	11,7	
Coefficiente de Limpieza Superficial = (Ms - m)/Ms*100.	0,44	

OBSERVACIONES:

Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8" para Diseño


 Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


 Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil



**REPORTE DEL ENSAYO DE LA DETERMINACION DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL
DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO. INV E-237/07.**

FOR-LB-070

PAG 1 DE 1

REV: 2 de 04/12/2006.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011 Muestra No.: 2 610-11
 Fecha Ensayo: 9 de Julio de 2011 Informe No.: IMP 0 100-11
 Cliente: Doble A Ingeniería S.A.
 Obra: N.A.
 Fuente: Cantera Chicoral
 Tipo de Muestra: Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"
 Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Tamaño Maximo; D: 3/4" = 19,05 mm

Tamaño de la Muestra; M:

200 * D < M < 500 * D

3 810 g < M < 9 525 g

PRUEBA No.	1	2
M = Peso Total de la Muestra Humeda; g.	5 766,9	
M1h = Peso de la Muestra Humeda sin Lavar; g.	2 801,5	
M1s = Peso de la Muestra Seca sin Lavar.; g.	2 750,5	
Mh = Peso de la Muestra Humeda para Ensayo de Lavado; g.	2 965,4	
m = Peso de la Muestra Seca, Lavada y Tamizada; g.	2 901,4	
Is = Indice de Sequedad = M1s/M1h.	0,98	
Ms = Masa Seca; g = Mh * Is.	2 911,4	
Impurezas; g = Ms - m.	10,0	
Coefficiente de Limpieza Superficial = (Ms - m)/Ms*100.	0,34	

OBSERVACIONES:

Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8" para Diseño

 Jefe Laboratorio.: Tec. Efrén Carrillo Manrique.

 Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil



**REPORTE RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS AGREGADOS GRUESOS POR EL MÉTODO
DEL 10% DE FINOS. INV E-224/07.**

REV: 0
FECHA: 19/12/2008

FOR - LB - 271

PAG 1 DE 1

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011
 Fecha Ensayo: 6 de Julio de 2011
 Cliente: Doble A Ingeniería S.A.
 Obra: N.A.
 Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.
 Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2
 Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Muestra No. 2 635-11
 Informe No. IDF 0 080-11

10% DE FINOS INV E-224-07

Condición de Ensayo		SECO	SECO	SECO
Ensayo No.		1	2	3
Molde		1	1	1
Masa de la muestra para ensayo pasa 1/2" retiene 3/8"	g	2430,2	2416,5	2421,7
Masa de la fracción que retiene el tamiz No. 8 después de la penetración	g	2222,4	2191,8	2198,5
Porcentaje de la fracción que retiene el tamiz No. 8 después de la penetración	%	8,6	9,3	9,2
Carga máxima de la penetración	KN	192,0	193,0	195,0
Fuerza necesaria para producir el 10% de finos	KN	214,2	203,2	206,6
Promedio Fuerza necesaria para producir el 10% de finos	KN	208,0		

Condición de Ensayo		HÚMEDO	HÚMEDO	HÚMEDO
Ensayo No.		1	2	3
Molde		1	1	1
Masa de la muestra para ensayo pasa 1/2" retiene 3/8"	g	2472,4	2514,1	2510,8
Masa de la fracción que retiene el tamiz No. 8 después de la penetración	g	2234,6	2284,7	2240,1
Porcentaje de la fracción que retiene el tamiz No. 8 después de la penetración	%	9,6	9,1	10,8
Carga máxima de la penetración	KN	150,0	155,0	162,0
Fuerza necesaria para producir el 10% de finos	KN	154,2	165,3	153,4
Promedio Fuerza necesaria para producir el 10% de finos	KN	157,7		

Relación húmedo / seco	%	75,8
------------------------	---	-------------

Observaciones

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2

Jefe Laboratorio / Tec. Efrén Carrillo Manrique.

Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.



**REPORTE DE ENSAYO DE ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO SEGÚN NORMA INV-
E-239-07 METODO A
FOR-LB-021**

PAG 1 DE 1

REV: 1 de 16/02/2009.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Fecha Ensayo: 8 de Julio de 2011

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Obra: N.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Muestra No.: 2 635-11

Informe No.: ANG 0 217-11

FRACCIÓN DE TAMAÑO INDIVIDUAL	MASA (g)
2,36 mm (No.8) a 1,18 mm (No.16)	44
1,18 mm (No 16) a 600 µm (No 30)	57
600 µm (No 30) a 300 µm (No 50)	72
300 µm (No 50) a 150 µm (No 100)	17
TOTAL FRACCIONES	190

Tabla 7.1 INV 239-07

Masa del medidor vacío (P _v)		226 g	226 g
Masa del medidor lleno con agua (P _A)		327 g	327 g
Masa del medidor con el agregado (P _m)		363 g	364 g
Masa neta del agregado (F)		138 g	139 g
Temperatura del agua (T)	Entre 15,6°C y 29,4°C	20,0°C	20,0°C
Masa neta del agua (m)	$P_v - P_A$	101 g	101 g
Densidad del agua (ρ)*	Tabla INV-217-07	999 Kg/m ³	999 Kg/m ³
Volúmen del Cilindro ml (v)	$v = \frac{1000M}{D}$	101 m ³	101 m ³
Densidad bulk del agregado (c)		2,539	2,539
Porcentaje de vacíos sin compactar %U	$\%U = \frac{V - (F/G)}{V} \times 100$	46,5	46,1

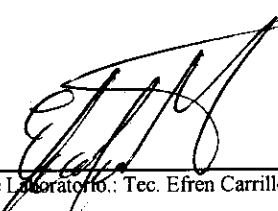
* Ver tabla en la norma de ensayo INV-E-217

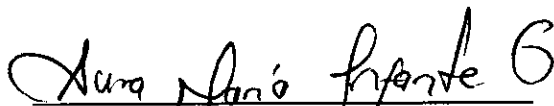
Promedio Porcentaje de vacíos sin compactar

46,3

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


 Jefe Laboratorio: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


 Vo. Bo. Ing. Aura María Infante Gil

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.

Laboratorio de Doble A Ingeniería - Planta de Mezclas Asfálticas Vereda Balsillas km. 2,5 (Mondoñedo - Cund.)



REPORTE DEL ENSAYO DE GRAVEDADES ESPECÍFICAS Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS.

FOR-LB-020

PAG. 1 DE 1

REV: 7 de 16/02/2009.

Fecha Recepción:	<u>28 de Junio de 2011</u>	Muestra No.:	<u>2 635-11</u>
Fecha Ensayo:	<u>20 de Julio de 2011</u>	Informe No.:	<u>ESP 0 173-11</u>
Cliente:	<u>Doble A Ingeniería S.A.</u>		
Obra:	<u>N.A.</u>		
Fuente:	<u>Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.</u>		
Tipo de Muestra:	<u>Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2</u>		
Localización:	<u>Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.</u>		

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS - Norma INV E-222/07.

PRUEBA No.	1	2	PROMEDIO
Picnometro No.	1	2	
A= Masa en el aire de la muestra secada al horno; g.	490,1	490,2	
B = Masa del picnómetro aforado lleno de agua; g.	676,6	677,5	
S= Masa de la muestra saturada y superficialmente seca; g.	500,0	500,0	
C = Masa total del picnómetro con la muestra y agua hasta la marca de calibración; g.	984,0	984,9	
Gravedad Específica Bulk = $A / (B + S - C) \times 0,9975$	2,538	2,539	2,539
Gravedad Específica Bulk S.S.S.= $S / (B + S - C) \times 0,9975$	2,590	2,590	2,590
Gravedad Específica Aparente = $A / (B + A - C) \times 0,9975$	2,676	2,675	2,675
Absorción (%) = $[(S-A) / A] \times 100$	2,02	2,00	2,01

El valor promedio del peso específico del agua en el intervalo de temperatura utilizado ($23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$) es de 0,9975

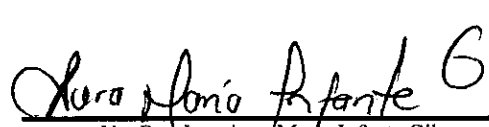
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS - Norma INV E-223/07.

PRUEBA No.	1	2	PROMEDIO
A= Masa en el aire de la muestra seca; g.	2618,3	2706,5	
B= Masa en el aire de la muestra saturada con Superficie Seca; g.	2720,2	2812,7	
C= Masa sumergida en el agua de la muestra saturada; g.	1603,9	1657,2	
C= Masa sumergida en el agua de la muestra saturada * 0,9975; g.	1599,9	1653,1	
B - C = Volumen de la muestra S.S.S.; g.	1120,3	1159,6	
A - C = Volumen de la muestra seca; g.	1018,4	1053,4	
B - A = Agua absorbida; g.	101,9	106,2	
Gravedad Específica Bulk = $A / (B-C)$	2,337	2,334	2,336
Gravedad Específica Bulk S.S.S.= $B / (B-C)$	2,428	2,425	2,427
Gravedad Específica Aparente = $A / (A-C)$	2,571	2,569	2,570
Absorción (%) = $[(B-A) / A] \times 100$	3,89	3,92	3,91

OBSERVACIONES:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


 Jefe Laboratorio.: Tec. Efraim Carrillo Manrique.


 Vo. Bo. Ing. Aura María Infante Gil



**REPORTE DEL ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO TEÓRICO MÁXIMO DE
MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA PAVIMENTOS - INV E-735/07 - TIPO B.**

FOR-LB-022

PÁG. 1 DE 1

REV: 5 de 04/12/2006.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Muestra No.: 2 635-11

Fecha Ensayo: 22 de Julio de 2011

Informe No. RIC 0 649-11

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

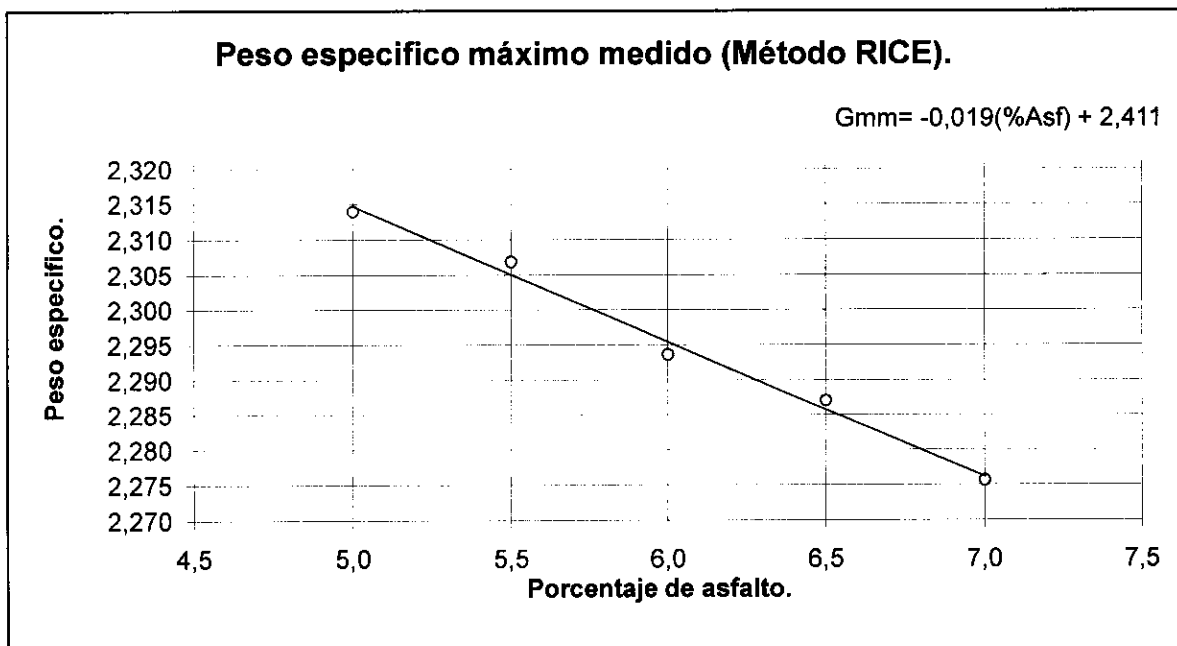
Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

ENSAYO RICE.

Porcentaje de asfalto	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
Masa de la muestra seca al aire (A), g .	1.632,5	1.616,9	1.675,5	1.649,0	1.641,2
Masa del frasco volumétrico tipo B lleno con agua a la temperatura de ensayo (D), g .	7 367,0	7 367,0	7 367,0	7 367,0	7 367,0
Masa del frasco volumétrico tipo B lleno con agua y muestra a la temperatura de ensayo (E), g .	8 294,0	8 283,0	8 312,0	8 295,0	8 287,0
Masa específico (Gmm) = A / (A + D - E)	2,314	2,307	2,294	2,287	2,276

Peso específico máximo medido (Método RICE).

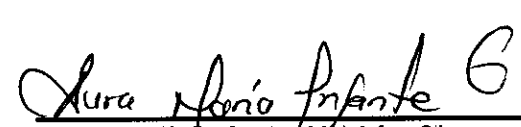
$$Gmm = -0,019(\%Asf) + 2,411$$



Observaciones:

Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2


Jefe Laboratorio: Tec. Efrén Carrillo Manrique.


Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil



INFORME DE ENSAYOS PRACTICADOS PARA EL DISEÑO MEZCLAS.

FOR-LB-050

PAG 1 DE 2

REV: 5 de 04/12/2006.

Fecha recepción: **28 de Junio de 2011**

Fecha de informe: **25 de Julio de 2011**

Tipo de muestra: **Fórmula de trabajo para Diseño de Mezcla densa en caliente INV MDC-2**

Muestra No.: **2 635-11**

Diseño No. **DIS 0 079-11**

Cliente: **Doble A Ingeniería S.A.**

Mezcla: **INV MDC-2**

Localización: **Planta de mezclas asfálticas Mondoñedo.**

Asfalto: **Ecopetrol 60-70.**

Peso Especifico de Agregados; Gagr.: 2,453 (Normas: INV E-222-02 e INV E-223-02)

Peso Especifico del Asfalto; Gasf.: 1,03 Reporta el Proveedor.

Briqueleta No.	% Asfalto	Espesor mm.	Peso en Gramos.			Peso Especifico			% Total en Volumen			Vacios en agregados minerales	Vacios de llenos de asfalto	% de asfalto efectivo	ESTABILIDAD (kg)			Flujo (0.01")
			Seca aire (A)	Peso SSS; g (B)	Peso en agua; g (C)	Bulk (A)/(B).(C)	Máximo teórico	Máximo medido Gmm	Agregado	Vacios con aire	Asfalto efectivo				Medida	Factor de corrección	Corregida	
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
1	5,0 %	63,4	1099,3	1106,0	595,3	2,153									1201	1,04	1249	10
2	5,0 %	64,0	1096,1	1101,3	592,6	2,155									1221	1,00	1221	9
3	5,0 %	63,5	1099,2	1104,0	593,0	2,151									1199	1,00	1199	9
PROMEDIO						2,153	2,294	2,314	0,41	83,4	7,0	9,7	16,6	58,1	4,61		1223	9
4	5,5 %	63,0	1097,0	1102,0	595,3	2,165									1267	1,04	1318	10
5	5,5 %	64,8	1096,2	1100,0	595,4	2,172									1258	1,00	1258	10
6	5,5 %	63,6	1094,1	1099,1	593,5	2,164									1269	1,00	1269	11
PROMEDIO						2,167	2,279	2,307	0,57	83,5	6,1	10,5	16,5	63,3	4,96		1282	10
7	6,0 %	64,1	1099,9	1103,0	598,9	2,182									1298	1,00	1298	12
8	6,0 %	63,3	1095,2	1098,2	596,1	2,181									1301	1,04	1353	11
9	6,0 %	63,1	1094,8	1097,7	595,3	2,179									1301	1,04	1353	13
PROMEDIO						2,181	2,264	2,294	0,61	83,6	4,9	11,5	16,4	70,1	5,43		1335	12
10	6,5 %	64,1	1096,1	1341,0	598,6	2,192									1341	1,00	1341	13
11	6,5 %	64,5	1092,3	1319,0	595,0	2,185									1319	1,00	1319	14
12	6,5 %	63,3	1097,1	1315,0	598,9	2,192									1315	1,04	1368	13
PROMEDIO						2,190	2,250	2,287	0,78	83,5	4,3	12,3	16,5	74,3	5,77		1343	13
13	7,0 %	63,7	1094,2	1095,9	599,1	2,202									1269	1,00	1269	15
14	7,0 %	63,2	1100,4	1101,3	600,0	2,195									1255	1,04	1305	15
15	7,0 %	63,0	1094,1	1095,2	597,6	2,199									1299	1,04	1351	15
PROMEDIO						2,199	2,235	2,276	0,85	83,4	3,4	13,3	16,6	79,7	6,21		1306	15

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente. Laboratorio de Doble A Ingeniería - Planta de Mezclas Asfálticas Varela Bañales km. 2,5 (Mondoñedo - Cund.)

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Mezcla: INV MDC-2

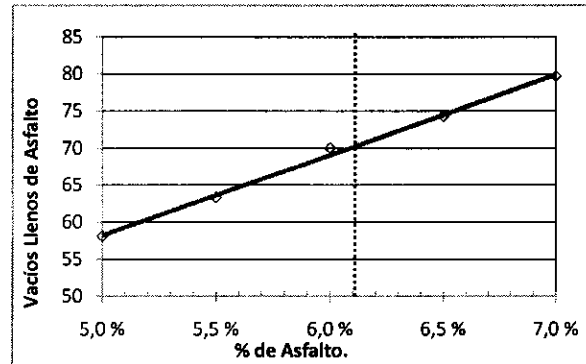
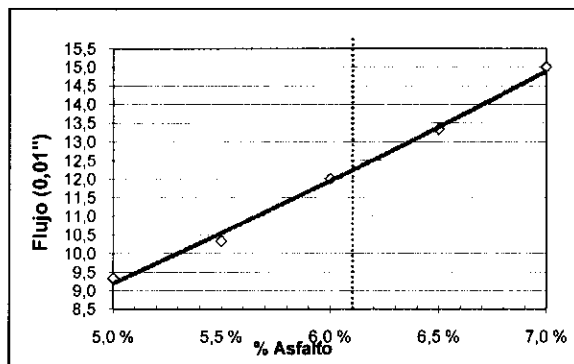
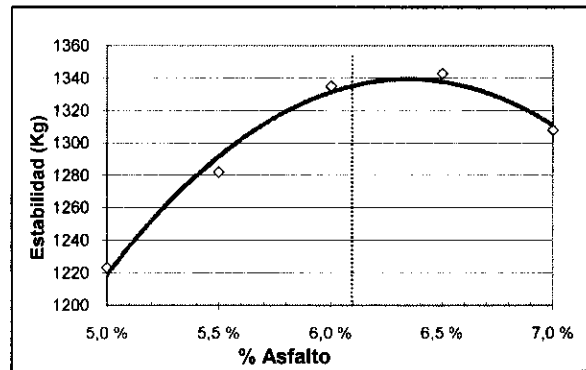
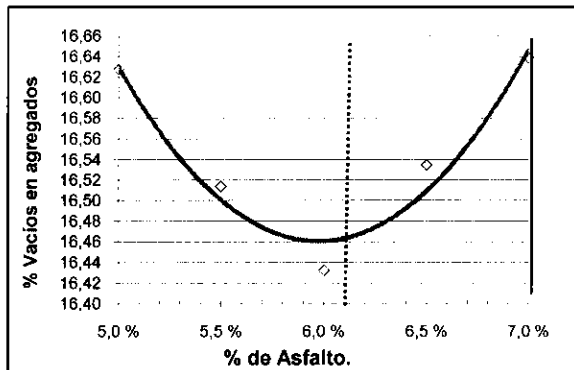
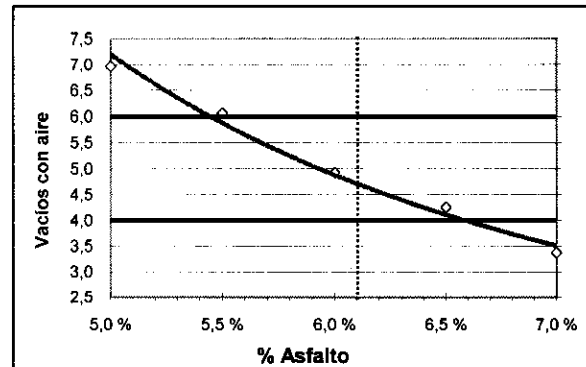
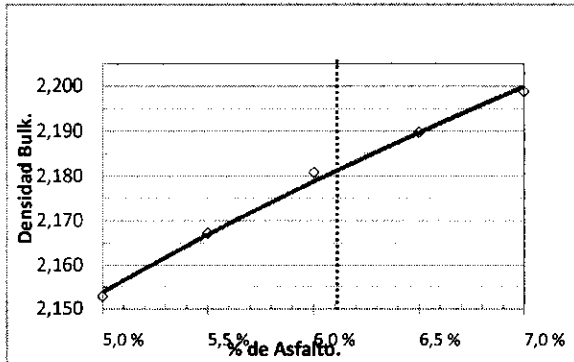
Muestra No.: 2 635-11

Fecha Informe: 25 de Julio de 2011

Asfalto: Ecopetrol 60-70.

Diseño No.: 0 079-11

Tipo de Muestra: Fórmula de trabajo para Diseño de Mezcla densa en caliente INV MDC-2



FORMULA DE TRABAJO FINAL DE DISEÑO.

Tipo de material.	Fuente.	%
Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"	Cantera Cerrogrande S.A.	14,00
Grava triturada y seleccionada 3/4" 3/8"	Cantera Chicoral	14,00
Arena Triturada y seleccionada a 3/8"	Cantera Cerrogrande S.A	20,00
Arena Triturada y seleccionada a 3/8"	Cantera Tolima	40,00
Arena seleccionada a 3/8"	Cantera Chicoral	12,00
Contenido optimo de asfalto referido al peso seco de la mezcla.:		6,1

Parametro	Valor.
Densidad Bulk Referida al % Optimo de Asfalto.	2,182
Vacios con Aire referidos al % Optimo de Asfalto.	4,7
Vacios en Agregados Minerales.	16,46
Vacios Llenos de Asfalto.	70,0
Estabilidad referida al % Optimo de Asfalto. (Kg)	1335
Flujo referido al % Optimo de Asfalto. mm.	3,1
Relacion Estabilidad / Flujo.	427
Relación Lienante / Ligante.	1,0
Indice de película de asfalto. IPA.	8,0

Observaciones:

Aura María Infante Gil

Vq. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil.



**EVALUACIÓN DE LA SUCEPTIBILIDAD AL AGUA DE LAS MEZCLAS COMPACTADAS
UTILIZANDO LA PRUEBA DE TRACCIÓN INDIRECTA; I.N.V. E-725-07**

FOR-LB-236

PAG 1 DE 1

REV: 1 de 16/02/2009.

Fecha Recepción: 28 de Junio de 2011

Fecha Ensayo: 27 de Julio de 2011

Cliente: Doble A Ingeniería S.A.

Obra: N.A.

Fuente: Planta de Asfalto Doble A Ingeniería S.A.

Tipo de Muestra: Diseño Fórmula de trabajo mezcla densa en caliente INV MDC-2

Localización: Laboratorio de Doble A Ingeniería S.A.

Muestra No.: 2 635-11

Informe No.: TSR 0 045-11

Aditivo: N.A.

Dosificación del aditivo: N.A.

Identificación de la muestra		Probeta 1	Probeta 2	Probeta 3	Probeta 4	Probeta 5	Probeta 6	Formulas descriptivas
Promedio del diámetro de las probetas en (mm)	D	101,7	101,7	101,7	101,7	101,7	101,7	Norma INV E 748-07 e INV 747-07
Promedio del Espesor de las probetas en (mm)	t	63,2	63,1	63,0	64,1	63,0	63,1	Norma INV E 748-07 e INV 747-07
Masa seca al aire; g	A	1109,3	1106,4	1102,8	1103	1102,1	1100	Norma INV E -735-07
Masa sss; g	B	1114,4	1109,6	1106,9	1107,9	1106,4	1105,6	Norma INV E -735-07
Masa en el Agua; g	C	600,3	597	596	596,5	595	595,4	Norma INV E -735-07
Volumen	E	514,1	512,6	510,9	511,4	511,4	510,2	(B - C)
G.E Bulk	F	2,158	2,158	2,159	2,157	2,155	2,156	(A/E)
G.E Maxima Teorica	G	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	2,300	Norma INV E-733-07
G.E Maxima	G _s	2,179	2,172	2,176	2,178	2,173	2,180	(A/(A-C))
% Vacios con aire	H	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	
Volumen de vacios con aire	I	31,80	31,56	31,42	31,83	32,23	31,94	HE/100
Carga N; kg-f	P	N.A.	N.A.	N.A.	1334	1298	1300	
Saturación en vacío a Kpa o mm Hg .								
Masa sss; g	B'	1133,6	1130,5	1127,4				Norma INV E -735-07
Masa en el Agua; g	C'	602,1	601,3	598				Norma INV E -735-07
Volumen	E'	531,5	529,2	529,4				(B' - C')
Volumen absoluto en agua	J'	24,3	24,1	24,6				(B' - A)
% de saturación		76,4 %	76,4 %	78,3 %				(J' / I) * 100
% hinchamiento		3,385 %	3,238 %	3,621 %				(100(E' - E)/E)
Acondicionamiento de 24 horas en agua a 60 °C .								
Promedio del Espesor de las probetas; mm	t''	64,1	63,2	63,1				Norma INV E 748-07 e INV 747-07
Masa en el Agua; g	C''	606,9	605	605,3				
Masa sss; g	B''	1134,2	1129,6	1129,4				Norma INV E -735-07
Volumen	E''	527,3	524,6	524,1				(B'' - C'')
Volumen absoluto en agua	J''	24,9	23,2	26,6				(B'' - A)
% de saturación		78,31 %	73,52 %	84,65 %				(J'' / I) * 100
% hinchamiento		2,568 %	2,341 %	2,584 %				(100(E'' - E)/E)
Carga N; kg-f	P''	1079	1064	1058				
Resistencia seca; kg-f	Rts	N.A.	N.A.	N.A.	130,21	128,97	128,97	2000P''/(nt''D)
Resistencia seca promedio; kg-f						129,38		
Resistencia húmeda; kg-f	Rth	105,37	105,44	104,96				2000P''/(nt''D)
Resistencia húmeda promedio; kg-f			105,26					
RRT; %					81,35			(Rth/Rts)*100
Daño Por humedad		NO	NO	NO	No	No	No	
Fractura/Trituración del agregado		SI	SI	SI	SI	SI	SI	

Observaciones: Diseño Mezcla Densa en Caliente INV MDC-2

Jefe Laboratorio: Tec. Efrén Carrillo Manrique.

Vo. Bo.: Ing. Aura María Infante Gil.

Los resultados presentados en este informe corresponden únicamente a las muestras ensayadas y se prohíbe la reproducción total o parcial del presente informe sin autorización del Director Técnico de Doble A Ingeniería S.A. y el cliente.

Laboratorio de Doble A Ingeniería - Planta de Mezclas Asfálticas Vereda Balsillas km. 2,5 (Mondonedo - Cund.)



REPORTE DEL PESO UNITARIO APARENTE DEL LLENANTE EN TOLUENO. INV E-225/07. Y DE LA CONCENTRACION CRITICA DE LLENANTE EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO. INV E-745/07.

FOR - LB - 040

REV: 2

FECHA: 01/11/2008

PAG 1 DE 1

OBRA : DISEÑO.
 MATERIAL: MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-2 INVIAS 2007.
 MUESTRA : FORMULA DE TRABAJO DE DISEÑO
 PROCEDENCIA: PLANTA DOBLE A INGENIERIA S.A.
 FECHA : 22 de Julio de 2011
 DESCRIPCION: 100% MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ 200

PESO UNITARIO APARENTE DEL LLENANTE EN TOLUENO. INV E-225/07

ENSAYO No.	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA SECA g.	10	10	
VOLUMEN DE LA MUESTRA EN TOLUENO cm ³ .	13	13	
PESO ESPECIFICO DE LLENANTE MINERAL g/cm ³ .	0,77	0,77	

VALOR PROMEDIO DEL PESO ESPECIFICO DE LLENANTE EN TOLUENO = 0,8 g/cm³.

Determinación del Peso Específico de los Suelos y del Llenante Mineral. INV E-128.
 INV E-128 - Suelos secados al horno:

Peso específico aparente del llenante; **Gsb.** = 1,164 g/cm³.

Peso específico y peso unitario de productos asfálticos sólidos y semisólidos. INV E-707/07.

Peso específico del cemento asfáltico; **Gsf.** = 1,026 (Reportado por el proveedor).

CONCENTRACION CRITICA DE LLENANTE EN MEZCLAS DE CONCRETO ASFALTICO. INV E-745/07.

INV E-745/96 - 0.66 Se calcula la concentración crítica de llenante mediante la fórmula:

$$C_s = \frac{P}{V * G_{sb}}$$

Donde: Cs = Concentración crítica de llenante.

P = Peso de la muestra de llenante empleada; en gramos.

V = Volumen del sedimento; en centímetros cúbicos.

Gsb = Peso específico aparente del llenante.

$$C_s = \frac{10 \text{ g.}}{13 \text{ cm}^3 * 1,164 \text{ g/cm}^3} \quad C_s = 0,66$$

INV E-745/07 - 0.45 Calculo de la concentración real del volumen del llenante en la mezcla que se ha diseñado:

$$C_v = \frac{F}{F + A}$$

Donde: Cv = Concentración real del volumen de llenante

F = Volumen de llenante en la mezcla de Diseño.

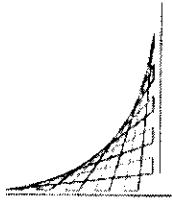
A = Volumen del asfalto en la mezcla (Diseño)

$$C_v = \frac{4,84}{10,87} \quad C_v = 0,45$$

OBSERVACIONES: La concentración real del volumen del llenante se calculo para la formula de trabajo del diseño de la mezcla tipo MDC-2 - INVIAS 2007, referida al 6,1% de asfalto y al 6,0% del llenante mineral (Pasa 200).

Jefe de Laboratorio : Efrén de J. Carrillo M.

Vo. Bo.: Ing Aura Maria Infante Gil.



2. MUESTRA N° 2

Grava triturada y seleccionada a 3/4" - 3/8" Cantera Cerro Grande S.A., utilizada para mezcla asfáltica tipo INV MDC - 2.

2.1 COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO

Norma INV E - 232, INV E - 792

Probeta	Pasada	Lectura	Promedio / Probeta	Promedio
1	1	0.60	0,58	0,58
	2	0.58		
	3	0.58		
	4	0.58		
	5	0.58		
2	1	0.60		
	2	0.60		
	3	0.59		
	4	0.58		
	5	0.58		
3	1	0.58		
	2	0.58		
	3	0.58		
	4	0.58		
	5	0.58		
4	1	0.59		
	2	0.58		
	3	0.58		
	4	0.58		
	5	0.58		

Coefficiente de Pulimento Acelerado = 0,58



GERENCIA REFINERÍA BARRANCABERMEJA
 COORDINACION INSPECCION DE CALIDAD
 Reporte de resultados de ensayo de laboratorio

28/06/2011 05:57:30 AM

Producto: ASFALTO 60/70
 Número de muestra: 203.035.359
 Fecha de Vo.Bo: 27-06-2011 16:24:10
 Almacenamiento: K0205

Vo Bo: SI

ANALISIS	UNIDAD	RESULTADO	ESPECIFICACION	METODO
N/A: No Aplica	Comentario: NINGUNO			

VoBo Nombre:

Gonzalo Cala Gómez

NOTA: Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con la Gerencia de Comercialización.

* COORDINACIÓN DE COMERCIALIZACION BARRANCABERMEJA: (097620) 9900/9907 FAX (097620) 9071 Refinería ECOPEPETROL

* COORDINACIÓN DE PETROQUIMICOS E INDUSTRIALES BOGOTÁ: (091234) 5001/5091/5668/4670/5671/5666 FAX (091231) 5565/5538 Calle 37 No. 7-43 Piso 8.

* COORDINACIÓN DE COMBUSTIBLES BOGOTÁ: (091234) 5001/5091/5667/5491. FAX (091231) 5565/5538 Calle 37 No. 7-43 Piso 8.

Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de Factura y Objeto del Reclamo, además muestra del producto (Líquidos un galón, Sólidos 3 Kilos). Para el Polietileno adicionar el número de lote

>>

Los Métodos ASTM D 1125, ASTM D 1252, UNE-EN 14111, ASTM D 2710, ASTM D 2500, ASTM D 5773, ASTM D 6371, EN 14078, ASTM D 3588, BS EN 14107, NF EN 14538, UNE EN 14103, ASTM D 3338, ASTM D6079, ASTM D 127, ASTM D874, ASTM D5708, BS EN 12062, ASTM E 203, ISO 3961, ASTM D5800, ASTM E223, STANDARD METHODS 4500 Cl - C, STANDARD METHODS 4500 Cl - D, ASTM D 512A, STANDARD METHODS 4500 NH3, STANDARD METHODS 4500 CO2, STANDARD METHODS 5520 C, STANDARD METHODS 5520 B, STANDARD METHODS 5520 F, ASTM C 1111, ASTM D 1067, ASTM D 1128, ASTM D 1293, ASTM D 1976, SM 2540 B, SM 2540 C, SM 2540 D, ASTM D-3279, ASTM D 1160, ASTM D 1783, ASTM D 5, ASTM D 36, ASTM D 4402, ASTM D 2042, ASTM D 2872, ASTM D 113, ASTM D 6045, ASTM D 4176, ASTM D6584, ASTM D 1977, ASTM D4868, ASTM D 1500, ASTM D 92, ASTM D 1209, ASTM D 848, ASTM D 4492, ASTM D 852, ASTM D 1796, ASTM D 4377, ASTM D 4007, ASTM D 7169, ASTM D 3054 A y B, ASTM D 1078, ASTM D 2887, ASTM D 850, ASTM D 813, ASTM D 9408, ASTM D 4737, ASTM D 8217, ASTM D 8352, ASTM D 1159, ASTM D 1133, UNE-EN 14112, ASTM D2158, ASTM D2163, ASTM D-3279, ASTM D5504, ASTM D2420, ASTM D 909, ASTM D 873, ASTM D 2392, ASTM D 525, ASTM D 5059, UOP 262, ASTM D 5191, ASTM D 5580, ASTM D 2700, ASTM D 2699, ASTM D 1838, ASTM D 2598, ASTM D 6887, ASTM D 130, ASTM D 5453, ASTM D 8560, ASTM D 381, ASTM D 1094, ASTM D 4529, UOP 603, ASTM D 1218, ASTM D 5949, ASTM D 93, ASTM D 482, ASTM D 4530, ASTM D 4052, ASTM D 5002, ASTM D 97, ASTM D 445 procedimiento A y B, ASTM D 2270, ASTM D 864, ASTM D 88, ASTM D 3227, ASTM D 4294, ASTM D 2622, ASTM D 5708 Procedimiento Ay B, ASTM D 5972, ASTM D 1840, ASTM D 3797, ASTM D 1401, ASTM D 87, ASTM D 721, ASTM D3230, CID-CID-136 de ECP, ASTM D 3351, DOW OP 32 Modificado ECP, ASTM D5776, ASTM D2712, ASTM D 1238, ASTM D 792, ASTM D 6290, ASTM D 1921, ASTM D 5630, ASTM D 1353, ASTM D 156, ASTM D 1319, ASTM D 5188, ASTM D 2360, ASTM D 3242, ASTM D 3948, ASTM D 611, ASTM D 3241, ASTM D 1322, ASTM D1298, ASTM D 2386, ASTM D 6890, ASTM D 56, ASTM D 1321, se encuentran acreditados bajo la norma ISO 17025 VERSION 2005, según certificado de acreditación del 23 de Junio de 2010, emitido por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA - ONAC



GERENCIA REFINERÍA BARRANCABERMEJA
COORDINACION INSPECCION DE CALIDAD
Reporte de resultados de ensayo de laboratorio

28/06/2011 05:57:30 AM

Producto: ASFALTO 60/70
 Número de muestra: 203 036 359
 Fecha de Vo.Bo: 27-06-2011 16:24:10
 Almacenamiento: K0205

Vo Bo: SI

ANALISIS	UNIDAD	RESULTADO	ESPECIFICACION	METODO
VISCOSIDAD A 60 C	cP	181000	REPORTAR	ASTM D 4402
VISCOSIDAD A 60 C	cP	181000	REPORTAR	ASTM D 4402
VISCOSIDAD A 80 C	cP	15075	REPORTAR	
VISCOSIDAD A 100 C	cP	2590	REPORTAR	
VISCOSIDAD A 135 C	cP	288.8	REPORTAR	
VISCOSIDAD A 150 C	cP	142.5	REPORTAR	
DUCTILIDAD	cm	140	100 MINIMO	ASTM D 113 D
GRAVEDAD API	Grados API	6.5	REPORTAR	ASTM D 4052
GRAVEDAD API	Grados API	6.5	REPORTAR	ASTM D 4052
DENSIDAD A 15 °C	kg/m3	1024.7	REPORTAR	
PENETRACION A 25 C (77 F)	mm/10	70	60 MINIMO -70 MAXIM	ASTM D 5
PENETRACION A 25 C (77 F)	mm/10	70	60 MINIMO -70 MAXIM	ASTM D 5
INDICE DE PENETRACION	N/A	-1.3	REPORTAR	
PERDIDA DE MASA (RTFOT)	g/100g	0.33	1 MAXIMO	ASTM D 2872
PUNTO ABLANDAMIENTO	°C	46.7	45 MINIMO -55 MAXIM	ASTM D 36
PUNTO DE INFLAMACION	°C	292	232 MINIMO	ASTM D 92
SOLUBILIDAD EN TRICLOROETILENO	%	99.9	99 MINIMO	ASTM D 2042
VoBo	N/A	SI	REPORTAR	VISTO BUENO
VoBo	N/A	SI	REPORTAR	VISTO BUENO
COMENTARIO	N/A	NINGUNO	REPORTAR	

VoBo Nombre

Gonzalo Cala Gómez

NOTA: Si tiene alguna duda en cuanto al producto favor comunicarse con la Gerencia de Comercialización:
 * COORDINACIÓN DE COMERCIALIZACION BARRANCABERMEJA: (097620) 9900/9907 FAX (097620) 9071 Refinería ECOPETROL
 * COORDINACIÓN DE PETROQUIMICOS E INDUSTRIALES BOGOTÁ: (091234) 5001/5091/5668/4670/5671/5666 FAX: (091231) 5565/5538 Calle 37 No. 7-43 Piso 8
 * COORDINACIÓN DE COMBUSTIBLES BOGOTÁ: (091234) 5001/5091/5667/5491 FAX: (091231) 5565/5538 Calle 37 N.O. 7-43 Piso 8
 Para tramitar un reclamo se requiere comunicación escrita informando producto, No. de Factura y Objeto del Reclamo además muestra del producto (Líquidos un galón, Sólidos 3 Kilos). Para el Polietileno adicional el número de lote
 >>>

Los Métodos ASTM D 1125, ASTM D 1252, UNE-EN 14111, ASTM D 2710, ASTM D 2500, ASTM D 5773, ASTM D 6371, EN 14078, ASTM D 3688, BS EN 14107, NF EN 14536, UNE EN 14103, ASTM D 3336, ASTM D6079, ASTM D127, ASTM D874, ASTM D9708, BS EN 12662, ASTM E 203, ISO 3991, ASTM D5800, ASTM E223, STANDARD METHODS 4500 CI - C, STANDARD METHODS 4500 CI - D, ASTM D 512A, STANDARD METHODS 4500 RH3, STANDARD METHODS 4500 CO2, STANDARD METHODS 5520 C, STANDARD METHODS 5520 B, STANDARD METHODS 5520 F, ASTM C 1111, ASTM D 1067, ASTM D 1126, ASTM D 1293, ASTM D 1976, SM 2540 B, SM 2540 C, SM 2540 D, ASTM D-3279, ASTM D 1160, ASTM D 1783, ASTM D 5, ASTM D 36, ASTM D 4402, ASTM D 2042, ASTM D 2872, ASTM D 113, ASTM D 6046, ASTM D 4176, ASTM D6584, ASTM D 1977, ASTM D4868, ASTM D 1500, ASTM D 92, ASTM D 1209, ASTM D 848, ASTM D 4492, ASTM D 852, ASTM D 1796, ASTM D 4377, ASTM D 4007, ASTM D 7189, ASTM D 3054 A y B, ASTM D 1078, ASTM D 2887, ASTM D 650, ASTM D 613, ASTM D 6466, ASTM D 4737, ASTM D 6217, ASTM D 6352, ASTM D1159, ASTM D1133, UNE-EN 14112, ASTM D2158, ASTM D2183, ASTM D-3279, ASTM D5504, ASTM D2420, ASTM D 909, ASTM D 873, ASTM D 2392, ASTM D 525, ASTM D 5859, UOP 262, ASTM D 5191, ASTM D 5580, ASTM D 2700, ASTM D 2699, ASTM D 1838, ASTM D 2598, ASTM D 6067, ASTM D 130, ASTM D 5453, ASTM D 6550, ASTM D 381, ASTM D 1004, ASTM D 4623, UOP 603, ASTM D 1218, ASTM D 5949, ASTM D 93, ASTM D 482, ASTM D 4530, ASTM D 4052, ASTM D 5002, ASTM D 97, ASTM D 445 procedimiento A y B, ASTM D 2270, ASTM D 684, ASTM D 88, ASTM D 3227, ASTM D 4294, ASTM D 2622, ASTM D 5708 Procedimiento A y B, ASTM D 5972, ASTM D 1840, ASTM D 3797, ASTM D 1401, ASTM D 87, ASTM D 721, ASTM D3220, CID-CID-4-136 de ECP, ASTM D 3361, DOW OP-32 Modificado ECP, ASTM D6776, ASTM D2710, ASTM D 1238, ASTM D 792, ASTM D 6290, ASTM D 1921, ASTM D 5630, ASTM D 1353, ASTM D 158, ASTM D 1319, ASTM D 5186, ASTM D 2360, ASTM D 3242, ASTM D 3948, ASTM D 611, ASTM D 3241, ASTM D 1322, ASTM D1298, ASTM D 2366, ASTM D 6850, ASTM D 56, ASTM D 1321, se encuentran acreditados bajo la norma ISO 17025 VERSION 2005, según certificado de acreditación del 23 de Junio de 2010, emitido por el ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACION DE COLOMBIA - ONAC