



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

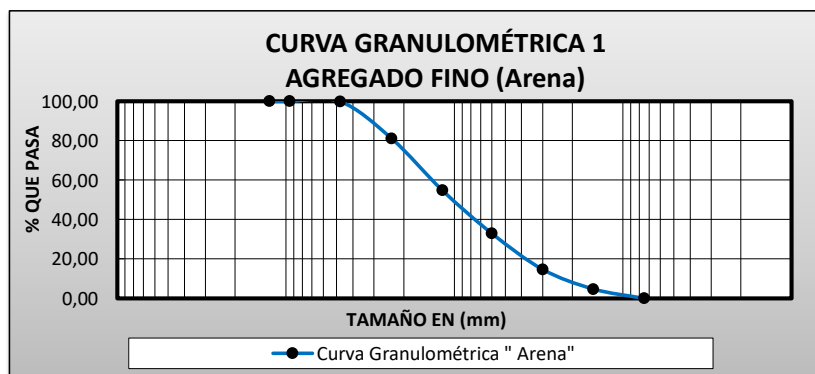
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,87	0,87	0,17	99,83
Nº8	2,36	93,54	94,41	18,88	81,12
Nº16	1,18	131,46	225,87	45,17	54,83
Nº30	0,60	109,34	335,21	67,04	32,96
Nº50	0,30	91,14	426,35	85,27	14,73
Nº100	0,15	49,81	476,16	95,23	4,77
Nº200	0,075	23,84	500,00	100,00	0,00
BASE	-		500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,12			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

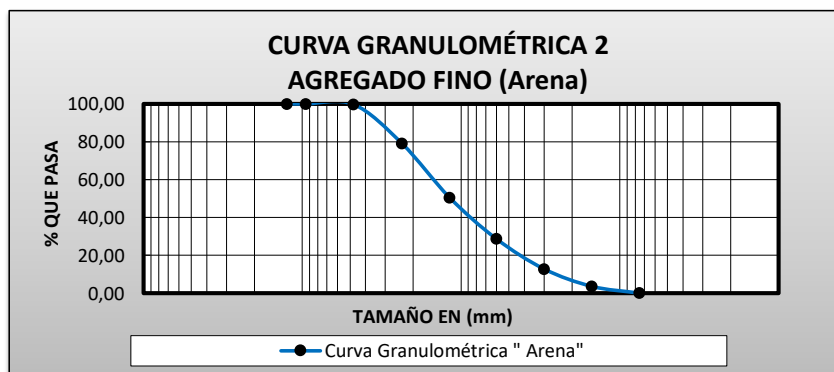
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	1,26	1,26	0,25	99,75
Nº8	2,36	102,95	104,21	20,84	79,16
Nº16	1,18	143,42	247,63	49,53	50,47
Nº30	0,60	108,64	356,27	71,25	28,75
Nº50	0,30	79,76	436,03	87,21	12,79
Nº100	0,15	46,00	482,03	96,41	3,59
Nº200	0,075	17,97	500,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,25			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

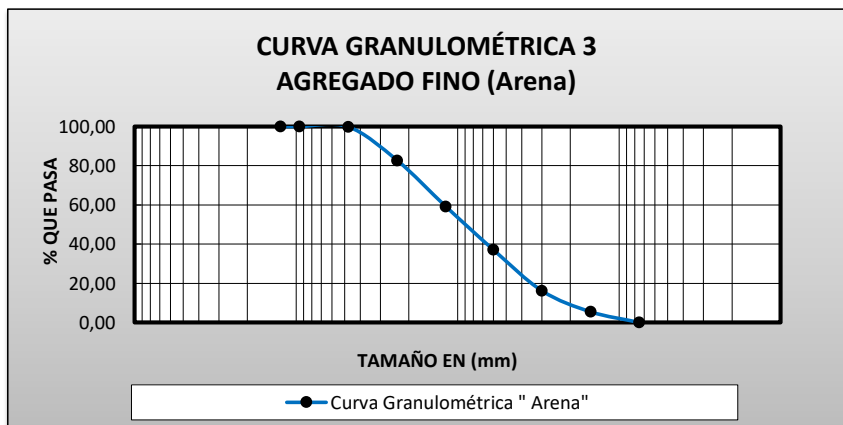
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,57	0,57	0,11	99,89
Nº8	2,36	86,14	86,71	17,34	82,66
Nº16	1,18	117,70	204,41	40,88	59,12
Nº30	0,60	110,04	314,45	62,89	37,11
Nº50	0,30	104,89	419,34	83,87	16,13
Nº100	0,15	53,47	472,81	94,56	5,44
Nº200	0,075	27,19	500,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,00			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

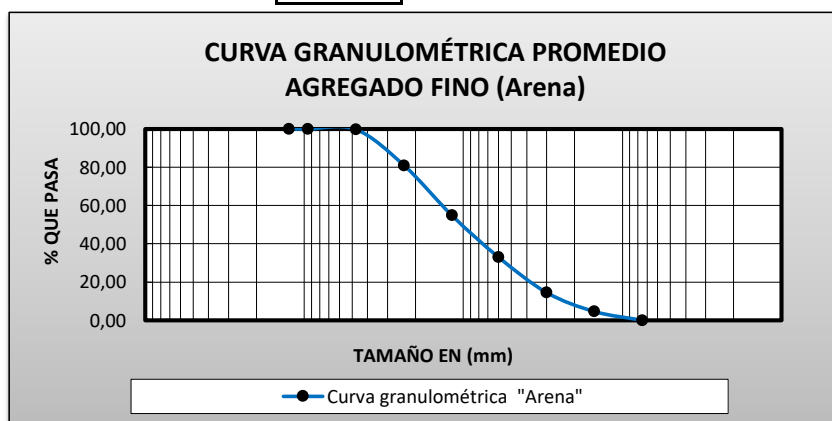
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12,5	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,90	0,90	0,18	99,82
Nº8	2,36	94,21	95,11	19,02	80,98
Nº16	1,18	130,86	225,97	45,19	54,81
Nº30	0,60	109,34	335,31	67,06	32,94
Nº50	0,30	91,93	427,24	85,45	14,55
Nº100	0,15	49,76	477,00	95,40	4,60
Nº200	0,075	23,00	500,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,12			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada térmicamente como filler en la mezcla asfáltica"

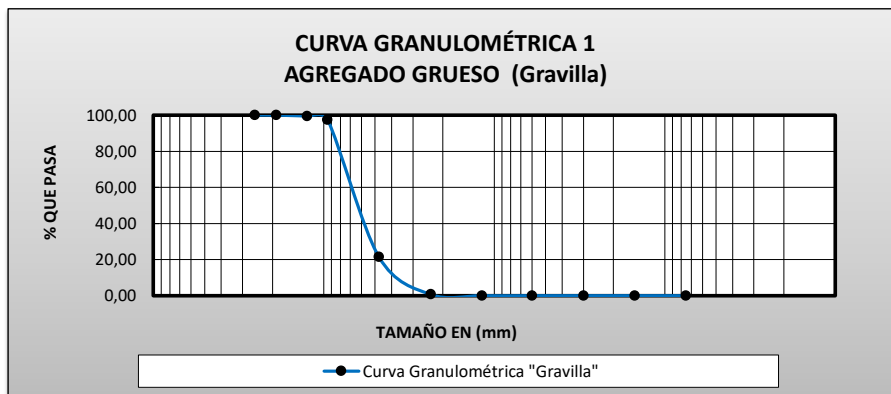
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	30,40	30,40	0,61	99,39
3/8"	9,50	95,00	125,40	2,51	97,49
Nº4	4,75	3798,50	3923,90	78,48	21,52
Nº8	2,36	1041,70	4965,60	99,31	0,69
Nº16	1,18	34,40	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		5,80			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

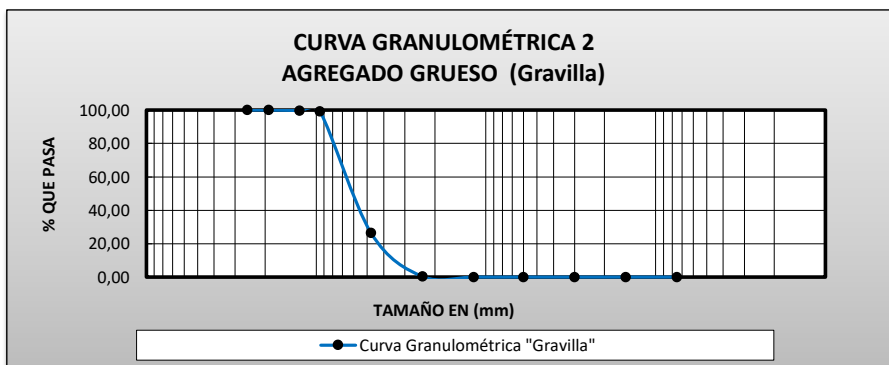
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	14,50	14,50	0,29	99,71
3/8"	9,50	26,80	41,30	0,83	99,17
Nº4	4,75	3638,90	3680,20	73,60	26,40
Nº8	2,36	1303,90	4984,10	99,68	0,32
Nº16	1,18	15,90	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		5,74			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

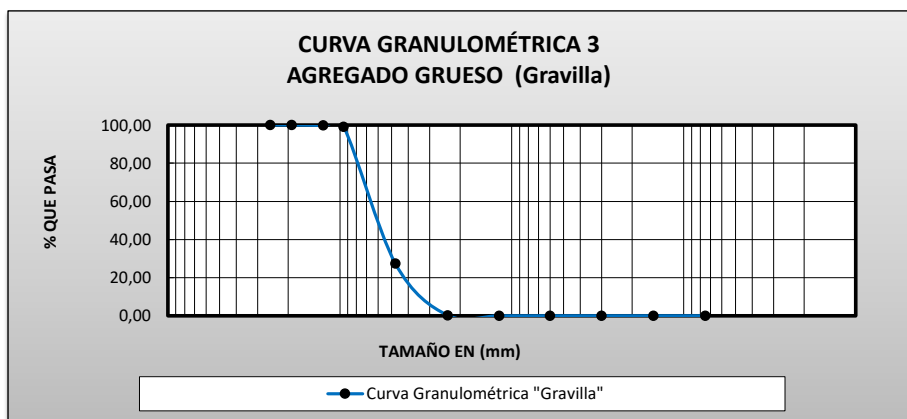
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	12,10	12,10	0,24	99,76
3/8"	9,50	34,80	46,90	0,94	99,06
Nº4	4,75	3587,60	3634,50	72,69	27,31
Nº8	2,36	1353,70	4988,20	99,76	0,24
Nº16	1,18	11,80	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		5,73			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

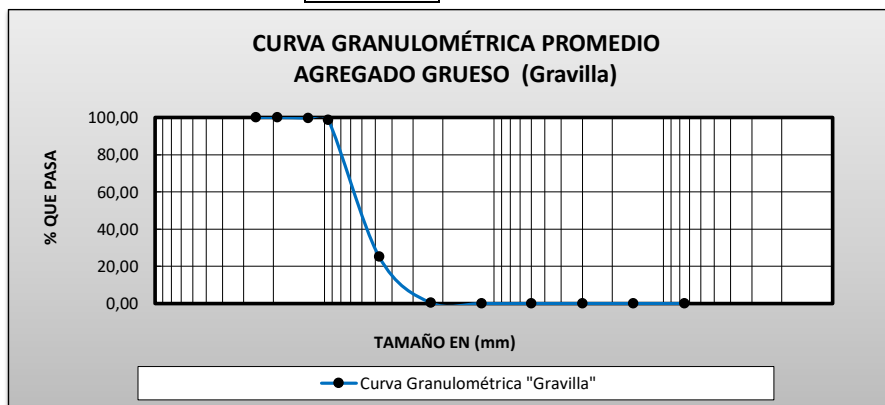
LABORATORISTA: Univ. Eraln Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	19,00	19,00	0,38	99,62
3/8"	9,50	52,20	71,20	1,42	98,58
Nº4	4,75	3675,00	3746,20	74,92	25,08
Nº8	2,36	1233,10	4979,30	99,59	0,41
Nº16	1,18	20,70	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		5,76			



Univ. Eraln Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

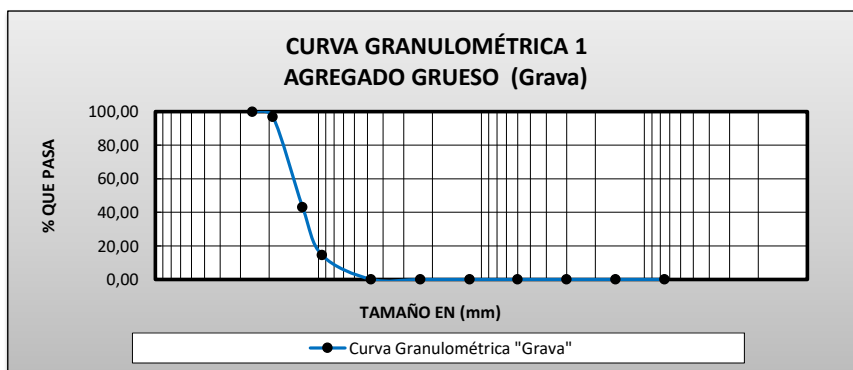
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Grava)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	160,00	160,00	3,20	96,80
1/2"	12,5	2685,10	2845,10	56,90	43,10
3/8"	9,50	1430,00	4275,10	85,50	14,50
Nº4	4,75	719,90	4995,00	99,90	0,10
Nº8	2,36	5,00	5000,00	100,00	0,00
Nº16	1,18	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		6,85			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

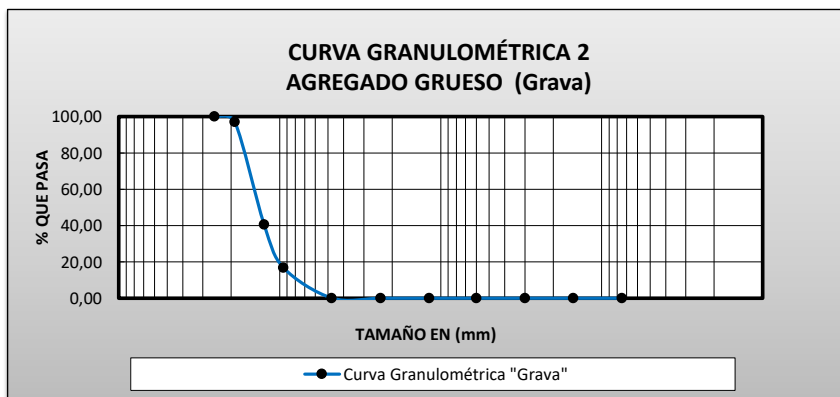
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Grava)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	149,70	149,70	2,99	97,01
1/2"	12,5	2818,80	2968,50	59,37	40,63
3/8"	9,50	1185,50	4154,00	83,08	16,92
Nº4	4,75	840,80	4994,80	99,90	0,10
Nº8	2,36	5,20	5000,00	100,00	0,00
Nº16	1,18	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		6,83			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

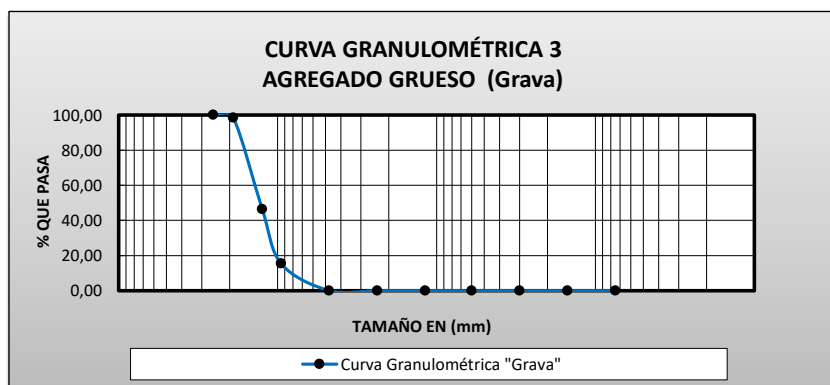
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Grava)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	80,30	80,30	1,61	98,39
1/2"	12,5	2596,10	2676,40	53,53	46,47
3/8"	9,50	1554,50	4230,90	84,62	15,38
Nº4	4,75	764,30	4995,20	99,90	0,10
Nº8	2,36	4,80	5000,00	100,00	0,00
Nº16	1,18	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		6,85			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

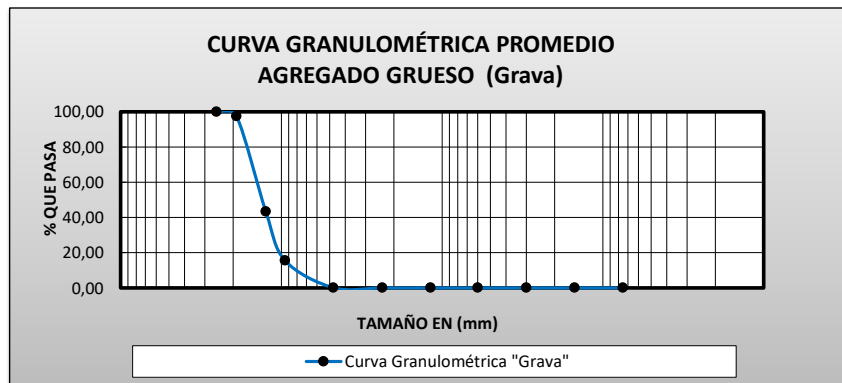
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre de 2020

AGREGADO GRUESO (Grava)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,0	130,00	130,00	2,60	97,40
1/2"	12,5	2700,00	2830,00	56,60	43,40
3/8"	9,50	1390,00	4220,00	84,40	15,60
Nº4	4,75	775,00	4995,00	99,90	0,10
Nº8	2,36	5,00	5000,00	100,00	0,00
Nº16	1,18	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	5000,00	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	5000,00	100,00	0,00
BASE	-	0,00	5000,00	100,00	0,00
SUMA		5000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		6,84			



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes	FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4947,30	5000,00	3121,00	2,63	2,66	2,71	1,07
2	4946,80	5000,00	3117,00	2,63	2,66	2,70	1,08
3	4947,90	5000,00	3118,00	2,63	2,66	2,70	1,05
PROMEDIO				2,63	2,66	2,71	1,06

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes	FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVILLA

MUESTRA Nº	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	4943,50	5000,00	3126,00	2,64	2,67	2,72	1,14
2	4944,10	5000,00	3125,00	2,64	2,67	2,72	1,13
3	4943,60	5000,00	3126,00	2,64	2,67	2,72	1,14
PROMEDIO				2,64	2,67	2,72	1,14

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volumen de agua desplazado o sea el volumen de la muestra.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

ARENA

ENSAYOS	1	2	3
Peso muestra seca al horno "A" (gr)	481,10	481,10	482,00
Peso matraz + agua "B" (gr)	677,60	736,80	721,60
Peso muestra + matraz + agua "C" (gr)	987,20	1039,10	1023,70
Peso muestra Sat. Seca "S" (gr)	500,00	500,00	500,00
Peso matraz (gr)	177,60	236,80	221,60

ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
Peso específico SH (gr/cm ³)	2,53	2,43	2,44	2,47
Peso específico S.S.S (gr/cm ³)	2,63	2,53	2,53	2,56
Peso específico aparente (gr/cm ³)	2,81	2,69	2,68	2,73
Absorción, %	3,93	3,93	3,73	3,86

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
LABORATORISTA: Univ. Elan Delio Altamirano Reyes		FECHA: Noviembre del 2020

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5840,00	9883,70	19535,00	13695,00	1,386
2	5840,00	9883,70	19510,00	13670,00	1,383
3	5840,00	9883,70	19530,00	13690,00	1,385
PROMEDIO					1,385

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADO (gr/cm3)
1	5840,00	9883,70	20210,00	14370,00	1,454
2	5840,00	9883,70	20185,00	14345,00	1,451
3	5840,00	9883,70	20285,00	14445,00	1,461
PROMEDIO					1,456

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
LABORATORISTA: Univ. Elan Delio Altamirano Reyes		FECHA: Noviembre del 2020

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVILLA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5725,00	9883,70	19495,00	13770,00	1,393
2	5725,00	9883,70	19580,00	13855,00	1,402
3	5725,00	9883,70	19500,00	13775,00	1,394
PROMEDIO					1,396

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADO (gr/cm3)
1	5725,00	9883,70	20255,00	14530,00	1,470
2	5725,00	9883,70	20295,00	14570,00	1,474
3	5725,00	9883,70	20300,00	14575,00	1,475
PROMEDIO					1,473

Univ. Eran Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Diaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
LABORATORISTA: Univ. Elan Delio Altamirano Reyes		FECHA: Noviembre del 2020

PESO UNITARIO AGREGADO FINO - ARENA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2600,00	2915,79	7425,00	4825,00	1,655
2	2600,00	2915,79	7425,00	4825,00	1,655
3	2600,00	2915,79	7430,00	4830,00	1,656
PROMEDIO					1,655

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADO (gr/cm3)
1	2600,00	2915,79	7810,00	5210,00	1,787
2	2600,00	2915,79	7810,00	5210,00	1,787
3	2600,00	2915,79	7820,00	5220,00	1,790
PROMEDIO					1,788

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
AGREGADO: GRAVA	MUESTRA: N°1	FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

TABLA ASTM C-131 de requerimiento según el tamaño de material que se tenga.

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO		
GRADACIÓN B		
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ	PESO RETENIDO
3/4"	1/2"	2500,3
1/2"	3/8"	2500,2

$$\% \text{ DESGASTE} = \frac{P_{\text{INICIAL}} - P_{\text{FINAL}}}{P_{\text{INICIAL}}} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B	5000,5	4391,4	12,18	35% MAX

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
AGREGADO: GRAVILLA	MUESTRA: N°1	FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

TABLA ASTM C-131 de requerimiento según el tamaño de material que se tenga.

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIÁMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO		
GRADACIÓN C		
PASA TAMIZ	RETENIDO TAMIZ	PESO RETENIDO
3/8"	1/4"	2500
1/4"	N°4	2500,1

$$\% \text{ DESGASTE} = \frac{P_{\text{INICIAL}} - P_{\text{FINAL}}}{P_{\text{INICIAL}}} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000,1	4185,3	16,30	35% MAX

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

AGREGADO: ARENA

MUESTRA: N° 1,2,3

FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1 (cm)	H2 (cm)	Equivalente de Arena (%)
1	11,70	9,30	79,49
2	11,80	9,60	81,36
3	11,70	9,50	81,20
Promedio			80,68

$$E. A. = \frac{H_2}{H_1} * 100$$

Equivalente de Arena (%)	NORMA
80,68	> 50%

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES		
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"		
LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes	AGREGADO: GRAVA Y GRAVILLA	FECHA: Noviembre de 2020	

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS ASTM D-5821

Material de Mezcla: Grava

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	1			
PESO TOTAL (grs.) (a)	1000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	783,9			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	216,1			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	78,39			
		78,4	>	75

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	1			
PESO TOTAL (grs.) (a)	1000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	789,5			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	210,5			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	78,95			
		79,0	>	75

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes	FECHA: Noviembre de 2020

DETERMINACIÓN DE PARTÍCULAS LARGAS Y ACHATADAS ASTM D-4791

Material: Grava 3/4"

MATERIAL	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Partículas Chatas Alargadas (gr)	% Retenido Partículas Chatas Alargadas
3/4"	1000	61,8	6,18
Peso Total de la Muestra	1000		
(%) Total de Partículas Laminas (Máximo 10%)			6,18

Material: Gravilla 3/8"

MATERIAL	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Partículas Chatas Alargadas (gr)	% Retenido Partículas Chatas Alargadas
3/8"	1000	42,2	4,22
Peso Total de la Muestra	1000		
(%) Total de Partículas Laminas (Máximo 10%)			4,22

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100

FECHA: Noviembre del 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO

ASFALTO CONVENCIONAL 85-100

ORIGEN: Brasil

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.:							
Lectura N°1	0,1 mm.	107	105	110			
Lectura N°2	0,1 mm.	100	95	94			
Lectura N°3	0,1 mm.	89	96	94			
Penetración Promedio	0,1 mm.	99	99	99	99	85	100
Peso Específico a 25°C:							
Peso Picnómetro	grs.	33,9	33,8	36,7			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	84,4	84,6	84,6			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	57	57	53,8			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	84	85,8	85			
Peso Específico Promedio	grs./cm3	0,980	1,051	1,021	1,018	1	1,05
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	270	280	278	276	232	-
Ensayo de la mancha					No se realizó		
Solvente gasolina standart					No se realizó		
Solvente gasolina-xilol, % xilol					No se realizó		
Solvente heptano-xilol, % xilol					No se realizó		
Ensayo de película delgada en horno, 32 mm, 163°C, 5 hrs.					No se realizó		
Pérdida en masa					No se realizó		
Penetración del residuo, penetración original					No se realizó		
Indice de suceptibilidad térmica					No se realizó		
Punto de ablandamiento	°C	47,0	48,0	48,5	48	41	53
Destilación, Residuo					No se realizó		
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.	107	106	105	106	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C					No se realizó		

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LAB. DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

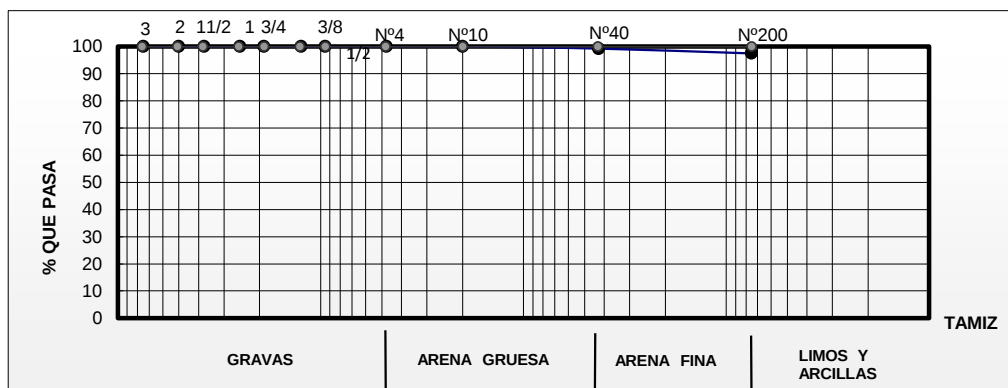
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

GRANULOMETRÍA BANCO 1

Peso Total (gr.)			500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	3,90	3,90	0,78	99,22
Nº200	0,075	8,90	12,80	2,56	97,44



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

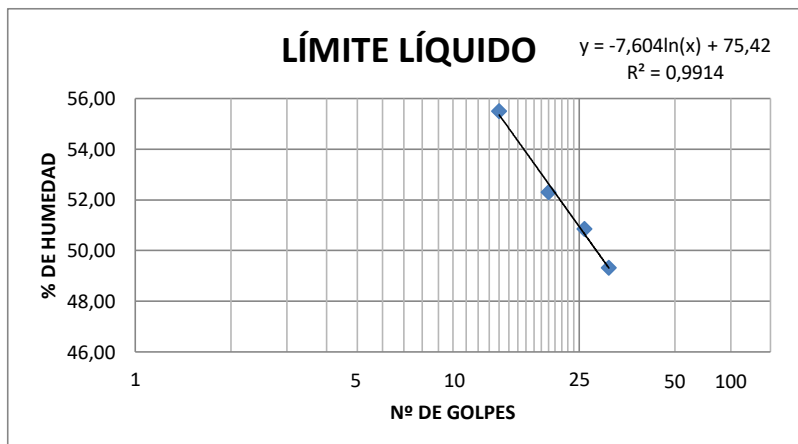
PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

LÍMITES DE ATTERBERG BANCO 1

Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	14	20	26	31
Suelo Húmedo + Cápsula	46,33	41,03	40,94	44,67
Suelo Seco + Cápsula	36,24	33,06	33,1	35,72
Peso del agua	10,09	7,97	7,84	8,95
Peso de la Cápsula	18,06	17,82	17,68	17,57
Peso Suelo seco	18,18	15,24	15,42	18,15
Porcentaje de Humedad	55,50	52,30	50,84	49,31



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	20,10	20,80	20,11
Peso de suelo seco + Cápsula	19,40	20,12	19,40
Peso de cápsula	16,80	17,59	16,73
Peso de suelo seco	2,60	2,53	2,67
Peso del agua	0,70	0,68	0,71
Contenido de humedad	26,92	26,88	26,59

Límite Líquido (LL)	51
Límite Plástico (LP)	27
Índice de plasticidad (IP)	24
Índice de Grupo (IG)	16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes **FECHA:** Noviembre del 2020

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN BANCO 1

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	104,2	105,15	106,09
Peso de suelo seco + Cápsula	101,24	102,31	103,37
Peso de cápsula	18,04	18,39	18,74
Peso de suelo seco	83,2	83,92	84,63
Peso del agua	2,96	2,84	2,72
Contenido de humedad	3,56	3,38	3,21
PROMEDIO	3,39		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CH	Arcilla inorgánica de alta compresibilidad.
AASHTO:	A-7-6 (16)	

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

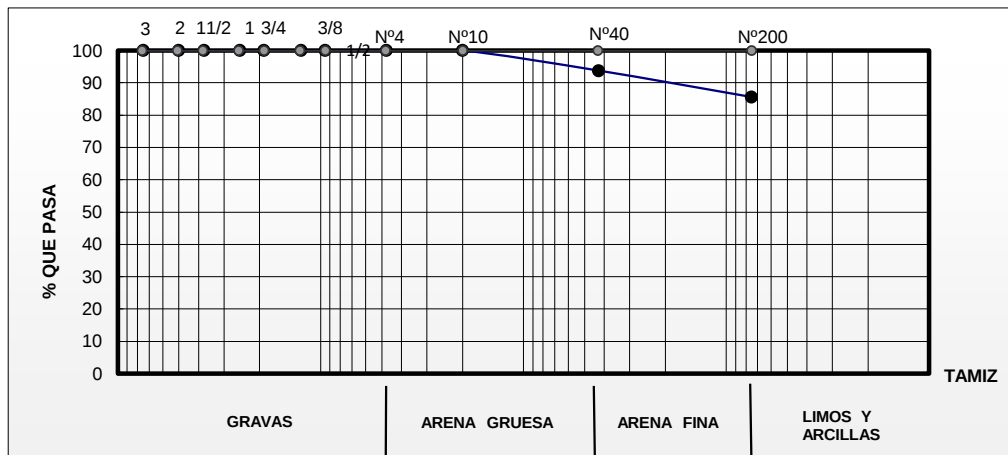
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

GRANULOMETRÍA BANCO 2

Peso Total (gr.)			500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	31,10	31,10	6,22	93,78
Nº200	0,075	40,80	71,90	14,38	85,62



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

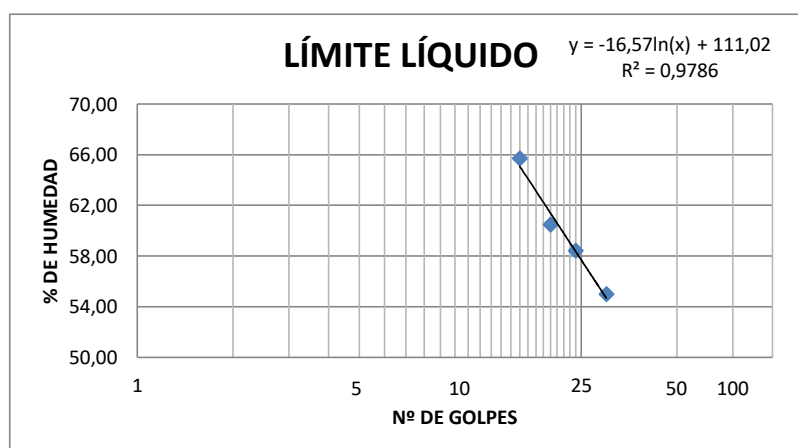
PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

LÍMITES DE ATTERBERG BANCO 2

Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	20	24	30
Suelo Húmedo + Cápsula	40,85	40,28	45,45	47,43
Suelo Seco + Cápsula	29,43	30,17	33,29	35,06
Peso del agua	11,42	10,11	12,16	12,37
Peso de la Cápsula	12,04	13,45	12,47	12,56
Peso Suelo seco	17,39	16,72	20,82	22,5
Porcentaje de Humedad	65,67	60,47	58,41	54,98



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,12	18,42	17,79
Peso de suelo seco + Cápsula	16,78	17,13	16,42
Peso de cápsula	13,37	13,87	12,87
Peso de suelo seco	3,41	3,26	3,55
Peso del agua	1,34	1,29	1,37
Contenido de humedad	39,30	39,57	38,59

Límite Líquido (LL)	58
Límite Plástico (LP)	39
Índice de plasticidad (IP)	19
Índice de Grupo (IG)	15

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes **FECHA:** Noviembre del 2020

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN BANCO 2

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	62,54	67,29	72,04
Peso de suelo seco + Cápsula	61,01	65,58	70,14
Peso de cápsula	18,23	17,99	17,74
Peso de suelo seco	42,78	47,59	52,40
Peso del agua	1,53	1,71	1,90
Contenido de humedad	3,58	3,59	3,63
PROMEDIO	3,60		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CH	Arcilla inorgánica de alta compresibilidad.
AASHTO:	A-7-6 (15)	

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

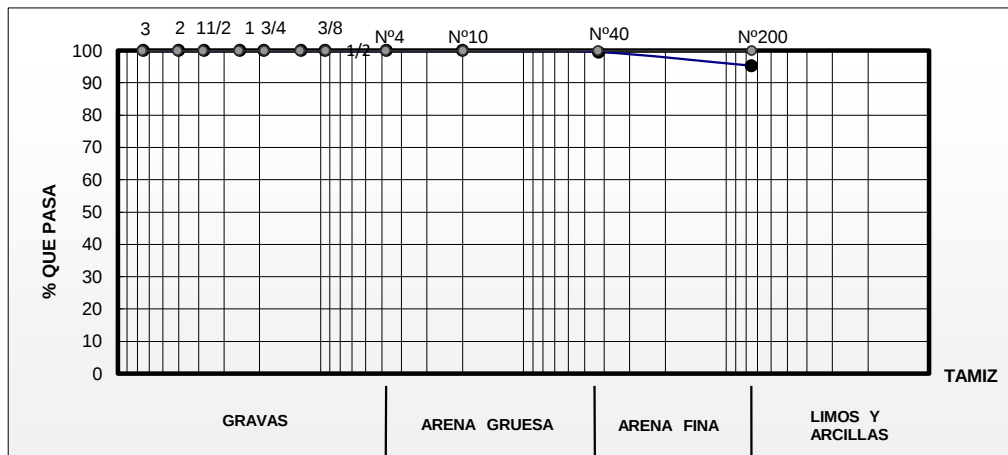
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

GRANULOMETRÍA BANCO 3

Peso Total (gr.)			500	A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	2,40	2,40	0,48	99,52
Nº200	0,075	21,10	23,50	4,70	95,30



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

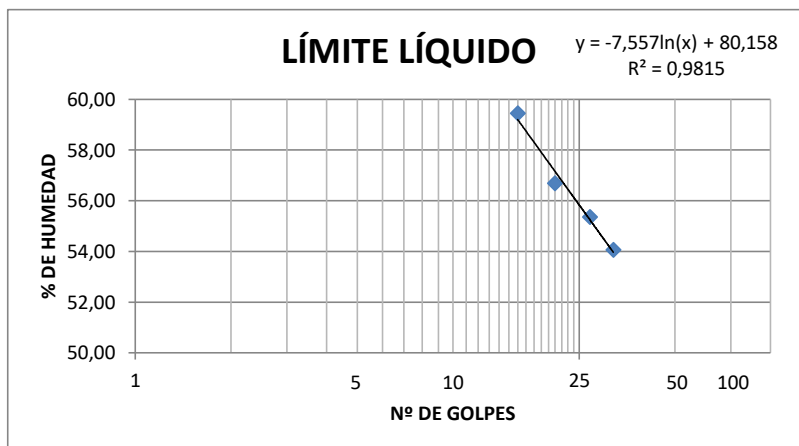
PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

LÍMITES DE ATTERBERG BANCO 3

Cápsula N°	1	2	3	4
N° de golpes	16	21	27	32
Suelo Húmedo + Cápsula	50,39	56,88	46,29	54,82
Suelo Seco + Cápsula	37,94	42,56	36,13	41,9
Peso del agua	12,45	14,32	10,16	12,92
Peso de la Cápsula	17	17,3	17,78	18
Peso Suelo seco	20,94	25,26	18,35	23,9
Porcentaje de Humedad	59,46	56,69	55,37	54,06



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	15,31	16,21	17,95
Peso de suelo seco + Cápsula	14,66	15,47	17,00
Peso de cápsula	11,96	12,54	13,28
Peso de suelo seco	2,70	2,93	3,72
Peso del agua	0,65	0,74	0,95
Contenido de humedad	24,07	25,26	25,54

Límite Líquido (LL)	56
Límite Plástico (LP)	25
Índice de plasticidad (IP)	31
Índice de Grupo (IG)	20

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes **FECHA:** Noviembre del 2020

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN BANCO 3

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	42,92	41,16	39,39
Peso de suelo seco + Cápsula	42,42	40,7	38,98
Peso de cápsula	18,51	18,4	18,29
Peso de suelo seco	23,91	22,3	20,69
Peso del agua	0,5	0,46	0,41
Contenido de humedad	2,09	2,06	1,98
PROMEDIO	2,05		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO		DESCRIPCIÓN
SUCS:	CH	Arcilla inorgánica de alta compresibilidad.
AASHTO:	A-7-6 (20)	

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

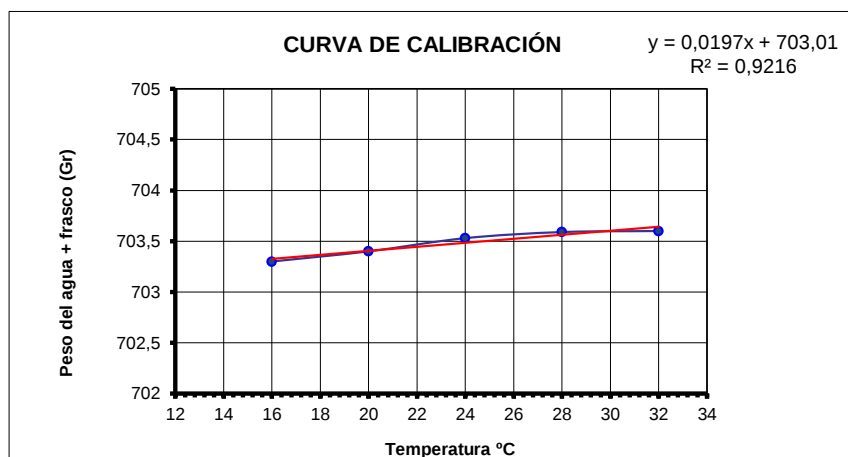
CALIBRACIÓN DEL FRASCO VOLUMÉTRICO

Peso del frasco seco y limpio = 205,8 gr

W_{fw} = Peso del frasco + agua en (Gr)

T = Temperatura en ° C

Número de Ensayo	W_{fw} (Gr)	T (° C)
1	703,6	32
2	703,59	28
3	703,53	24
4	703,4	20
5	703,3	16



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DEL BANCO 1

Número de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	32,00	28,00	24,00	20,00	16,00	
Peso del suelo seco Ws	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
Peso del frasco + agua Wfw	703,64	703,56	703,48	703,40	703,33	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	753,60	753,40	753,20	752,70	752,5	
Peso específico	2,663	2,652	2,642	2,606	2,595	
Factor de corrección K= 0,99791	0,99680	0,99800	0,99910	1,00000	1,00090	
Peso específico corregido	2,672	2,658	2,644	2,606	2,593	2,634

(g/cm³)

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **2,634 (g/cm³)**

El muestreo y transporte del material fue realizado por el solicitante

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS

PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DEL BANCO 2

Número de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	32,00	28,00	24,00	20,00	16,00	
Peso del suelo seco W _s	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
Peso del frasco + agua W _{fw}	703,64	703,56	703,48	703,40	703,33	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	750,70	750,60	750,50	750,40	750,3	
Peso específico	2,429	2,427	2,426	2,424	2,422	
Factor de corrección K= 0,99791	0,99680	0,99800	0,99910	1,00000	1,00090	
Peso específico corregido	2,436	2,432	2,428	2,424	2,420	2,428

(g/cm³)

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: 2,428 (g/cm³)

El muestreo y transporte del material fue realizado por el solicitante

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes	FECHA: Noviembre del 2020

PESO ESPECÍFICO RELATIVO DEL BANCO 3

Número de ensayo	1	2	3	4	5	Promedio
Temperatura ensayada °C	32,00	28,00	24,00	20,00	16,00	
Peso del suelo seco Ws	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
Peso del frasco + agua Wfw	703,64	703,56	703,48	703,40	703,33	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	754,60	754,50	754,30	754,20	754,1	
Peso específico	2,755	2,753	2,741	2,739	2,737	
Factor de corrección K= 0,99791	0,99680	0,99800	0,99910	1,00000	1,00090	
Peso específico corregido	2,764	2,758	2,744	2,739	2,735	2,748

(g/cm³)

OBSERVACIONES	
El peso específico relativo de la muestra es de:	2,748 (g/cm ³)
El muestreo y transporte del material fue realizado por el solicitante	

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

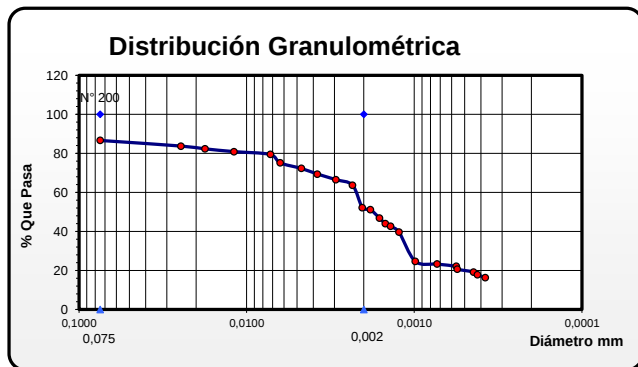
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio La Cañada	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 1 - Muestra 1	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,63	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	Factor (a) =	1,004	
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo		Lectura	Lectura	Prof.	Constante	L/t	Ct	Lectura	Diam.	%
		Transc.	Temp.	Real	Correg	Efec.	K			Correg	Partícula	Mas
		min.	°c.	R'.	R.	L	Tabla			Rc.	mm	Fino
0	07:22	0	22	59	60	6,5	0,01340	0	0,400	60,400	0,075	86,63
0	07:24	2	22	57	58	6,8	0,01340	3,400	0,400	58,400	0,0247	83,76
0	07:26	4	22	56	57	7,0	0,01340	1,750	0,400	57,400	0,0177	82,33
0	07:31	9	22	55	56	7,1	0,01340	0,789	0,400	56,400	0,0119	80,89
0	07:47	25	22	54	55	7,3	0,01340	0,292	0,400	55,400	0,0072	79,46
0	07:57	35	22	51	52	7,8	0,01340	0,223	0,400	52,400	0,0063	75,16
0	08:27	65	22	49	50	8,1	0,01340	0,125	0,400	50,400	0,0047	72,29
0	09:07	105	22	47	48	8,4	0,01340	0,080	0,400	48,400	0,0038	69,42
0	10:15	183	22	45	46	8,8	0,01340	0,048	0,400	46,400	0,0029	66,55
0	11:21	299	22	43	44	9,1	0,01340	0,030	0,400	44,400	0,0023	63,68
0	13:49	447	22	35	36	10,4	0,01340	0,023	0,400	36,400	0,0020	52,21
0	14:37	555	23	34	35	10,6	0,01325	0,019	0,700	35,700	0,0018	51,20
0	15:49	747	23	31	32	11,1	0,01325	0,015	0,700	32,700	0,0016	46,90
1	08:24	902	23	29	30	11,4	0,01325	0,013	0,700	30,700	0,0015	44,03
1	10:50	1048	23	28	29	11,5	0,01325	0,011	0,700	29,700	0,0014	42,60
1	16:10	1368	23	26	27	11,9	0,01325	0,009	0,700	27,700	0,0012	39,73
2	11:50	2548	21	16	17	13,5	0,01356	0,005	0,200	17,200	0,0010	24,67
3	11:50	4708	21	15	16	13,7	0,01356	0,003	0,200	16,200	0,0007	23,24
4	10:50	7828	22	14	15	13,8	0,01340	0,002	0,400	15,400	0,0006	22,09
4	14:30	8168	22	13	14	14,0	0,01340	0,002	0,400	14,400	0,0006	20,65
5	07:22	12900	22	12	13	14,2	0,01340	0,001	0,400	13,400	0,0004	19,22
5	08:02	14560	22	11	12	14,3	0,01340	0,001	0,400	12,400	0,0004	17,79
5	10:18	18296	22	10	11	14,5	0,01340	0,001	0,400	11,400	0,0004	16,35



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	47,99
% Arcilla Parcial	=	52,01

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

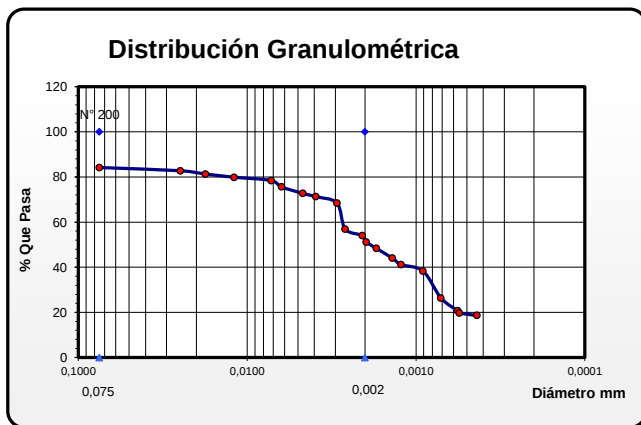
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio La Cañada	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 1 - Muestra 2	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,63	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	1,004
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg. R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg. Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	07:48	0	23	57	58	6,8	0,01325	0	0,700	58,700	0,075	84,19
0	07:50	2	23	56	57	7,0	0,01325	3,500	0,700	57,700	0,0248	82,76
0	07:52	4	23	55	56	7,1	0,01325	1,775	0,700	56,700	0,0177	81,32
0	07:57	9	23	54	55	7,3	0,01325	0,811	0,700	55,700	0,0119	79,89
0	08:13	25	23	53	54	7,4	0,01325	0,296	0,700	54,700	0,0072	78,46
0	08:23	35	23	51	52	7,8	0,01325	0,223	0,700	52,700	0,0063	75,59
0	08:53	65	23	49	50	8,1	0,01325	0,125	0,700	50,700	0,0047	72,72
0	09:13	95	23	48	49	8,3	0,01325	0,087	0,700	49,700	0,0039	71,28
0	10:16	175	23	46	47	8,6	0,01325	0,049	0,700	47,700	0,0029	68,42
0	10:56	252	23	38	39	9,9	0,01325	0,039	0,700	39,700	0,0026	56,94
0	11:33	414	23	36	37	10,2	0,01325	0,025	0,700	37,700	0,0021	54,07
0	12:54	485	23	34	35	10,7	0,01325	0,022	0,700	35,700	0,0020	51,20
0	13:51	650	23	32	33	10,9	0,01325	0,017	0,700	33,700	0,0017	48,34
0	15:51	1052	23	29	30	11,4	0,01325	0,011	0,700	30,700	0,0014	44,03
1	07:51	1370	23	27	28	11,7	0,01325	0,009	0,700	28,700	0,0012	41,16
1	09:51	2553	23	25	26	12,0	0,01325	0,005	0,700	26,700	0,0009	38,30
1	12:02	4710	22	17	18	13,3	0,01340	0,003	0,400	18,400	0,0007	26,39
2	07:50	7834	22	13	14	14,0	0,01340	0,002	0,400	14,400	0,0006	20,65
2	09:50	8184	23	12	13	14,2	0,01325	0,002	0,700	13,700	0,0006	19,65
4	13:00	12905	24	11	12	14,3	0,01309	0,001	1,000	13,000	0,0004	18,65



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	47,96
% Arcilla Parcial	=	52,04

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

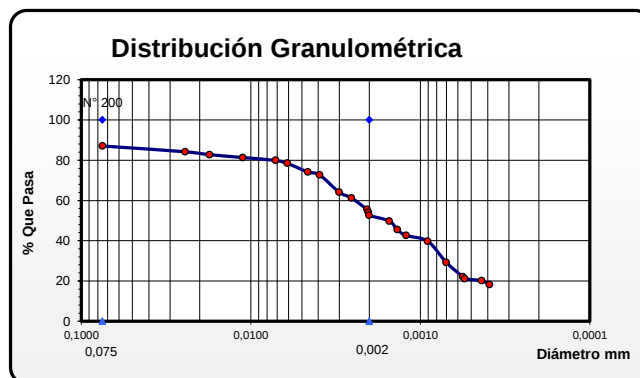
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio La Cañada	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 1 - Muestra 3	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,63	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	1,004
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	07:12	0	23	59	60	6,5	0,01325	0	0,700	60,700	0,075	87,06
0	07:14	2	23	57	58	6,8	0,01325	3,400	0,700	58,700	0,0244	84,19
0	07:16	4	23	56	57	7,0	0,01325	1,750	0,700	57,700	0,0175	82,76
0	07:22	10	23	55	56	7,1	0,01325	0,710	0,700	56,700	0,0112	81,32
0	07:37	25	23	54	55	7,3	0,01325	0,292	0,700	55,700	0,0072	79,89
0	07:47	35	23	53	54	7,4	0,01325	0,211	0,700	54,700	0,0061	78,46
0	08:17	65	23	50	51	7,9	0,01325	0,122	0,700	51,700	0,0046	74,15
0	08:42	92	23	49	50	8,1	0,01325	0,088	0,700	50,700	0,0039	72,72
0	09:50	176	23	43	44	9,1	0,01325	0,052	0,700	44,700	0,0030	64,11
0	11:21	254	23	41	42	9,4	0,01325	0,037	0,700	42,700	0,0025	61,24
0	13:49	415	23	37	38	10,1	0,01325	0,024	0,700	38,700	0,0021	55,51
0	14:37	435	23	36	37	10,2	0,01325	0,023	0,700	37,700	0,0020	54,07
0	15:49	452	23	35	36	10,4	0,01325	0,023	0,700	36,700	0,00201	52,64
0	08:24	808	23	33	34	10,7	0,01325	0,013	0,700	34,700	0,0015	49,77
0	10:50	1052	23	30	31	11,2	0,01325	0,011	0,700	31,700	0,0014	45,47
0	16:10	1375	23	28	29	11,5	0,01325	0,008	0,700	29,700	0,0012	42,60
0	11:50	2554	23	26	27	11,9	0,01325	0,005	0,700	27,700	0,0009	39,73
1	11:50	4715	22	19	20	13,0	0,01340	0,003	0,400	20,400	0,0007	29,26
3	10:50	7835	22	14	15	13,8	0,01340	0,002	0,400	15,400	0,0006	22,09
3	14:30	8185	23	13	14	14,0	0,01325	0,002	0,700	14,700	0,0005	21,08
4	07:22	12908	24	12	13	14,2	0,01309	0,001	1,000	14,000	0,0004	20,08
5	08:02	16348	23	11	12	14,3	0,01325	0,001	0,700	12,700	0,0004	18,22



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	48,11
% Arcilla Parcial	=	51,89

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

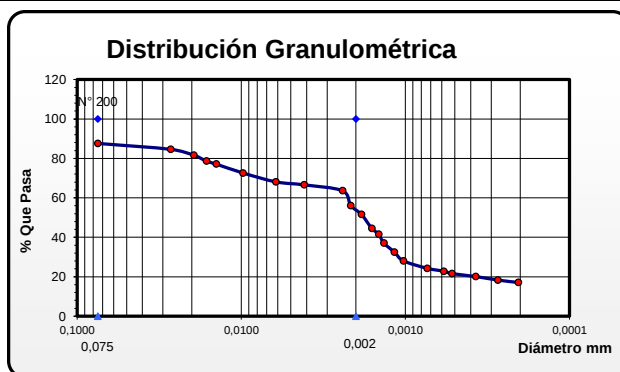
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Juan Nicolai	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 2 - Muestra 1	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,43	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	1,05
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	10:15	0	22	57	58	6,8	0,0143	0	0,400	58,400	0,075	87,58
0	10:17	2	22	55	56	7,1	0,0143	3,550	0,400	56,400	0,0269	84,58
0	10:19	4	22	53	54	7,4	0,0143	1,850	0,400	54,400	0,0194	81,59
0	10:21	6	22	51	52	7,8	0,0143	1,300	0,400	52,400	0,0163	78,59
0	10:23	8	22	50	51	7,9	0,0143	0,988	0,400	51,400	0,0142	77,09
0	10:28	18	22	47	48	8,4	0,0143	0,467	0,400	48,400	0,0098	72,59
0	10:33	48	22	44	45	8,9	0,0143	0,185	0,400	45,400	0,0062	68,09
0	10:38	108	22	43	44	9,1	0,0143	0,084	0,400	44,400	0,0041	66,59
0	10:43	328	22	41	42	9,4	0,0143	0,029	0,400	42,400	0,0024	63,59
0	10:48	450	22	36	37	10,2	0,0143	0,023	0,400	37,400	0,0022	56,09
0	11:18	637	22	33	34	10,7	0,0143	0,017	0,400	34,400	0,0019	51,59
0	11:48	893	23	28	29	11,5	0,0141	0,013	0,700	29,700	0,0016	44,54
0	12:18	1123	23	26	27	11,9	0,0141	0,011	0,700	27,700	0,0015	41,54
0	12:48	1353	23	23	24	12,4	0,0141	0,009	0,700	24,700	0,0014	37,04
0	13:18	1883	23	20	21	12,9	0,0141	0,007	0,700	21,700	0,0012	32,54
0	13:48	2513	23	17	18	13,3	0,0141	0,005	0,700	18,700	0,0010	28,04
1	07:11	5256	21	15	16	13,7	0,0145	0,003	0,200	16,200	0,0007	24,30
1	10:11	8436	21	14	15	13,8	0,0145	0,002	0,200	15,200	0,0006	22,80
1	12:11	10556	22	13	14	14	0,0143	0,001	0,400	14,400	0,0005	21,60
2	09:31	20836	22	12	13	14,2	0,0143	0,001	0,400	13,400	0,0004	20,10
3	07:11	40136	21	11	12	14,3	0,0145	0,000	0,200	12,200	0,0003	18,30
5	09:51	70176	22	10	11	14,5	0,0143	0,000	0,400	11,400	0,0002	17,10



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	46,11
% Arcilla Parcial	=	53,89

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

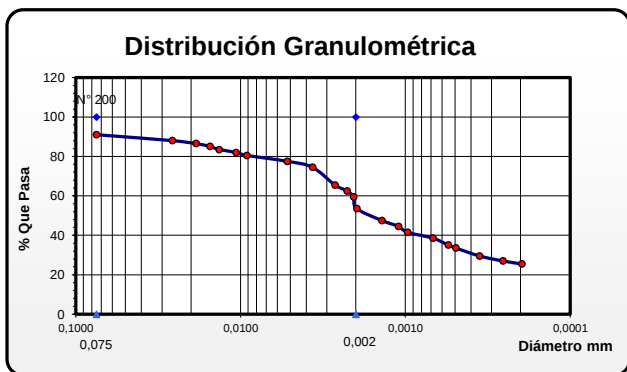
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Juan Nicolai	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 2 - Muestra 2	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,43	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	1,05
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	08:30	0	23	59	60	6,5	0,0141	0	0,700	60,700	0,075	91,03
0	08:32	2	23	57	58	6,8	0,0141	3,400	0,700	58,700	0,0260	88,03
0	08:34	4	23	56	57	7,0	0,0141	1,750	0,700	57,700	0,0187	86,53
0	08:36	6	23	55	56	7,1	0,0141	1,183	0,700	56,700	0,0154	85,03
0	08:38	8	23	54	55	7,3	0,0141	0,913	0,700	55,700	0,0135	83,53
0	08:43	13	23	53	54	7,4	0,0141	0,569	0,700	54,700	0,0107	82,04
0	08:48	18	23	52	53	7,6	0,0141	0,422	0,700	53,700	0,0092	80,54
0	08:53	58	23	50	51	7,9	0,0141	0,136	0,700	51,700	0,0052	77,54
0	08:58	123	23	48	49	8,3	0,0141	0,067	0,700	49,700	0,0037	74,54
0	09:03	256	23	42	43	9,2	0,0141	0,036	0,700	43,700	0,0027	65,54
0	09:33	374	23	40	41	9,6	0,0141	0,026	0,700	41,700	0,0023	62,54
0	10:03	461	23	38	39	9,9	0,0141	0,021	0,700	39,700	0,0021	59,54
0	10:33	542	23	34	35	10,6	0,0141	0,020	0,700	35,700	0,0020	53,54
0	11:03	1153	23	30	31	11,2	0,0141	0,010	0,700	31,700	0,0014	47,54
0	11:33	1883	23	28	29	11,5	0,0141	0,006	0,700	29,700	0,0011	44,54
0	12:33	2513	23	26	27	11,9	0,0141	0,005	0,700	27,700	0,0010	41,54
0	13:33	5256	23	24	25	12,2	0,0141	0,002	0,700	25,700	0,0007	38,54
1	07:13	8436	22	22	23	12,5	0,0143	0,001	0,400	23,400	0,0006	35,09
3	07:50	10556	22	21	22	12,7	0,0143	0,001	0,400	22,400	0,0005	33,59
3	09:50	20836	23	18	19	13,2	0,0141	0,001	0,700	19,700	0,0004	29,54
3	12:50	40136	24	16	17	13,5	0,0140	0,000	1,000	18,000	0,0003	27,00
4	13:00	70176	24	15	16	13,7	0,0141	0,000	1,000	17,000	0,0002	25,50



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	44,87
% Arcilla Parcial	=	55,13

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

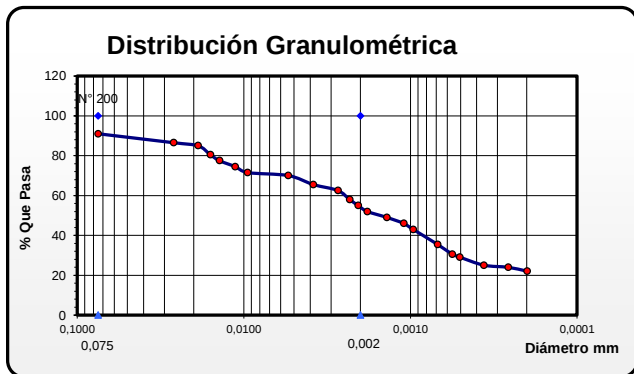
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Juan Nicolai	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 2 - Muestra 3	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,43	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	1,05
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	08:32	0	23	59	60	6,5	0,0141	0	0,700	60,700	0,075	91,03
0	08:34	2	23	56	57	7	0,0141	3,500	0,700	57,700	0,0264	86,53
0	08:36	4	23	55	56	7,1	0,0141	1,775	0,700	56,700	0,0188	85,03
0	08:38	6	23	52	53	7,6	0,0141	1,267	0,700	53,700	0,0159	80,54
0	08:40	8	23	50	51	7,9	0,0141	0,988	0,700	51,700	0,0140	77,54
0	08:45	13	23	48	49	8,3	0,0141	0,638	0,700	49,700	0,0113	74,54
0	08:50	19	23	46	47	8,6	0,0141	0,453	0,700	47,700	0,0095	71,54
0	08:55	60	23	45	46	8,8	0,0141	0,147	0,700	46,700	0,0054	70,04
0	09:05	125	23	42	43	9,2	0,0141	0,074	0,700	43,700	0,0038	65,54
0	09:10	258	23	40	41	9,6	0,0141	0,037	0,700	41,700	0,0027	62,54
0	09:40	375	23	37	38	10,1	0,0141	0,027	0,700	38,700	0,0023	58,04
0	10:10	488	23	35	36	10,4	0,0141	0,021	0,700	36,700	0,0021	55,04
0	10:40	647	23	33	34	10,7	0,0141	0,017	0,700	34,700	0,0018	52,04
0	11:10	1153	23	31	32	11,1	0,0141	0,010	0,700	32,700	0,0014	49,04
0	11:40	1883	23	29	30	11,4	0,0141	0,006	0,700	30,700	0,0011	46,04
0	12:40	2513	23	27	28	11,7	0,0141	0,005	0,700	28,700	0,0010	43,04
0	13:40	5256	23	22	23	12,5	0,0141	0,002	0,700	23,700	0,0007	35,54
1	07:16	8436	22	19	20	13	0,0143	0,002	0,400	20,400	0,0006	30,59
3	07:50	10554	22	18	19	13,2	0,0143	0,001	0,400	19,400	0,0005	29,09
3	09:50	20836	23	15	16	13,7	0,0141	0,001	0,700	16,700	0,0004	25,05
3	12:50	40159	24	14	15	13,8	0,0140	0,000	1,000	16,000	0,0003	24,00
5	13:00	70176	23	13	14	14	0,0141	0,000	0,700	14,700	0,0002	22,05



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	45,68
% Arcilla Parcial	=	54,32

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

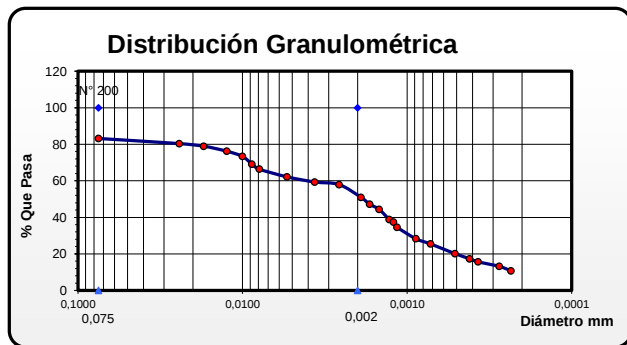
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Monte Cristo	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 3 - Muestra 1	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,75	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	0,98
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg. R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg. Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	10:16	0	22	58	59	6,6	0,01294	0	0,400	59,400	0,075	83,16
0	10:18	2	22	56	57	7,0	0,01294	3,500	0,400	57,400	0,0242	80,36
0	10:20	4	22	55	56	7,1	0,01294	1,775	0,400	56,400	0,0172	78,96
0	10:22	8	22	53	54	7,4	0,01294	0,925	0,400	54,400	0,0124	76,16
0	10:24	13	22	51	52	7,8	0,01294	0,600	0,400	52,400	0,0100	73,36
0	10:29	18	22	48	49	8,3	0,01294	0,461	0,400	49,400	0,0088	69,16
0	10:34	23	22	46	47	8,6	0,01294	0,374	0,400	47,400	0,0079	66,36
0	10:39	53	22	43	44	9,1	0,01294	0,172	0,400	44,400	0,0054	62,16
0	10:44	118	22	41	42	9,4	0,01294	0,080	0,400	42,400	0,0037	59,36
0	10:49	239	22	40	41	9,6	0,01294	0,040	0,400	41,400	0,0026	57,96
0	11:19	478	22	35	36	10,4	0,01294	0,022	0,400	36,400	0,0019	50,96
0	11:49	625	23	32	33	10,9	0,01279	0,017	0,700	33,700	0,0017	47,18
0	12:19	836	23	30	31	11,2	0,01279	0,013	0,700	31,700	0,0015	44,38
0	12:49	1184	23	26	27	11,9	0,01279	0,010	0,700	27,700	0,0013	38,78
0	13:19	1345	23	25	26	12,0	0,01279	0,009	0,700	26,700	0,0012	37,38
0	13:49	1536	23	23	24	12,4	0,01279	0,008	0,700	24,700	0,0011	34,58
1	07:12	2846	21	19	20	13,0	0,01309	0,005	0,200	20,200	0,0009	28,28
1	09:12	4375	21	17	18	13,3	0,01309	0,003	0,200	18,200	0,0007	25,48
1	12:12	8913	22	13	14	14,0	0,01294	0,002	0,400	14,400	0,0005	20,16
2	09:32	13756	22	11	12	14,3	0,01294	0,001	0,400	12,400	0,0004	17,36
3	07:12	18113	21	10	11	14,5	0,01309	0,001	0,200	11,200	0,0004	15,68
5	09:52	32586	22	8	9	14,8	0,01294	0,000	0,400	9,400	0,0003	13,16
6	13:00	45362	23	6	7	15,2	0,01279	0,000	0,700	7,700	0,0002	10,78



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	47,97
% Arcilla Parcial	=	52,03

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

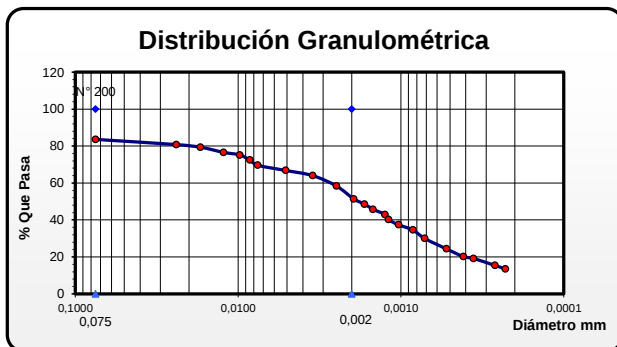
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Monte Cristo	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 3 - Muestra 2	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,75	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	0,98
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	08:36	0	23	58	59	6,6	0,01279	0	0,700	59,700	0,075	83,58
0	08:38	2	23	56	57	7	0,01279	3,500	0,700	57,700	0,0239	80,78
0	08:40	4	23	55	56	7,1	0,01279	1,775	0,700	56,700	0,0170	79,38
0	08:42	8	23	53	54	7,4	0,01279	0,925	0,700	54,700	0,0123	76,58
0	08:44	13	23	52	53	7,6	0,01279	0,585	0,700	53,700	0,0098	75,18
0	08:49	18	23	50	51	7,9	0,01279	0,439	0,700	51,700	0,0085	72,38
0	08:54	24	23	48	49	8,4	0,01279	0,350	0,700	49,700	0,0076	69,58
0	08:59	54	23	46	47	8,6	0,01279	0,159	0,700	47,700	0,0051	66,78
0	09:04	120	23	44	45	8,9	0,01279	0,074	0,700	45,700	0,0035	63,98
0	09:09	240	23	40	41	9,1	0,01279	0,038	0,700	41,700	0,0025	58,38
0	09:39	440	23	35	36	10,2	0,01279	0,023	0,700	36,700	0,0019	51,38
0	10:09	625	23	33	34	10,7	0,01279	0,017	0,700	34,700	0,0017	48,58
0	10:39	825	23	31	32	11,1	0,01279	0,013	0,700	32,700	0,0015	45,78
0	11:09	1182	23	29	30	11,4	0,01279	0,010	0,700	30,700	0,0013	42,98
0	11:39	1345	23	27	28	11,7	0,01279	0,009	0,700	28,700	0,0012	40,18
0	12:39	1835	23	25	26	12	0,01279	0,007	0,700	26,700	0,0010	37,38
0	13:39	2845	23	23	24	12,4	0,01279	0,004	0,700	24,700	0,0008	34,58
1	07:14	4375	22	20	21	13,3	0,01294	0,003	0,400	21,400	0,0007	29,96
1	07:34	8193	22	16	17	13,5	0,01294	0,002	0,400	17,400	0,0005	24,36
3	07:50	13756	22	13	14	14	0,01294	0,001	0,400	14,400	0,0004	20,16
3	09:50	18113	23	12	13	14,2	0,01279	0,001	0,700	13,700	0,0004	19,18
4	13:00	32570	24	9	10	14,3	0,01264	0,000	1,000	11,000	0,0003	15,40
5	13:00	45362	23	8	9	14,5	0,01279	0,000	0,700	9,700	0,0002	13,58



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	47,86
% Arcilla Parcial	=	52,14

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

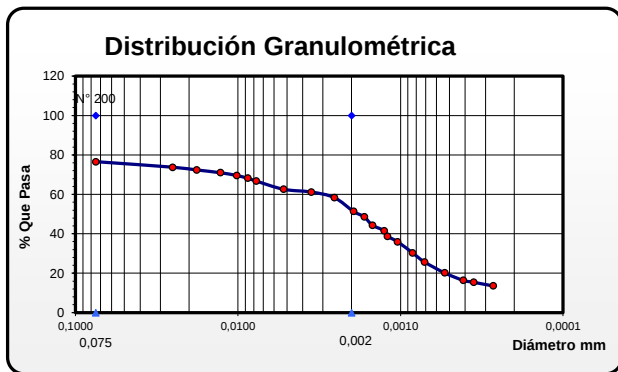
Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE SUELOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA: Barrio Monte Cristo	FECHA: Noviembre del 2020
	MUESTRA: Filler Banco 3 - Muestra 3	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Modelo Hidrómetro:	152 H	Peso específico:	2,75	gr/cm ³
Peso suelo seco:	70	gr	Factor (a) =	0,98
		Agente Dispersante	Hexametáfosfato de sodio	

DIA	Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'.	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
0	08:47	0	23	53	54	7,4	0,01279	0	0,700	54,700	0,075	76,58
0	08:49	2	23	51	52	7,8	0,01279	3,900	0,700	52,700	0,0253	73,78
0	08:51	4	23	50	51	7,9	0,01279	1,975	0,700	51,700	0,0180	72,38
0	08:53	8	23	49	50	8,1	0,01279	1,013	0,700	50,700	0,0129	70,98
0	08:55	13	23	48	49	8,3	0,01279	0,638	0,700	49,700	0,0102	69,58
0	09:00	18	23	47	48	8,4	0,01279	0,467	0,700	48,700	0,0087	68,18
0	09:05	24	23	46	47	8,8	0,01279	0,367	0,700	47,700	0,0077	66,78
0	09:10	54	23	43	44	9,1	0,01279	0,169	0,700	44,700	0,0053	62,58
0	09:15	120	23	42	43	9,2	0,01279	0,077	0,700	43,700	0,0035	61,18
0	09:20	240	23	40	41	9,6	0,01279	0,040	0,700	41,700	0,0026	58,38
0	09:50	440	23	35	36	10,2	0,01279	0,023	0,700	36,700	0,0019	51,38
0	10:20	625	23	33	34	10,7	0,01279	0,017	0,700	34,700	0,0017	48,58
0	10:50	825	23	30	31	11,2	0,01279	0,014	0,700	31,700	0,0015	44,38
0	11:20	1182	23	28	29	11,5	0,01279	0,010	0,700	29,700	0,0013	41,58
0	11:50	1345	23	26	27	11,9	0,01279	0,009	0,700	27,700	0,0012	38,78
0	12:50	1835	23	24	25	12,2	0,01279	0,007	0,700	25,700	0,0010	35,98
0	13:50	2845	23	20	21	12,4	0,01279	0,004	0,700	21,700	0,0008	30,38
1	07:17	4375	22	17	18	13,3	0,01294	0,003	0,400	18,400	0,0007	25,76
3	07:50	8193	22	13	14	14	0,01294	0,002	0,400	14,400	0,0005	20,16
3	09:50	13756	23	10	11	14,2	0,01279	0,001	0,700	11,700	0,0004	16,38
4	13:00	18113	24	9	10	14,3	0,01264	0,001	1,000	11,000	0,0004	15,40
5	13:00	32570	23	8	9	14,5	0,01279	0,000	0,700	9,700	0,0003	13,58



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	47,94
% Arcilla Parcial	=	52,06

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LABORATORIO DE SUELOS

Nota: El laboratorio de Suelos no se hace responsable por los resultados que plantea esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
						Grava (%) 30,00	Gravilla (%) 20,00	Arena (%) 48,00	Filler (%) 2,00	Peso Ret. 100,00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	130,00	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	39,00	39,00	0,78	99,22	90	100
1/2"	12,5	2700,00	19,00	0,00	0,00	810,00	3,80	0,00	0,00	813,80	852,80	17,06	82,94	-	-
3/8"	9,50	1390,00	52,20	0,00	0,00	417,00	10,44	0,00	0,00	427,44	1280,24	25,60	74,40	56	80
Nº4	4,75	775,00	3675,00	9,00	0,00	232,50	735,00	4,32	0,00	971,82	2252,06	45,04	54,96	35	65
Nº8	2,36	5,00	1233,10	942,10	0,00	1,50	246,62	452,21	0,00	700,33	2952,39	59,05	40,95	23	49
Nº16	1,18	0,00	20,70	1308,60	0,00	0,00	4,14	628,13	0,00	632,27	3584,66	71,69	28,31	-	-
Nº30	0,60	0,00	0,00	1093,40	0,00	0,00	0,00	524,83	0,00	524,83	4109,49	82,19	17,81	-	-
Nº50	0,30	0,00	0,00	919,30	0,00	0,00	0,00	441,26	0,00	441,26	4550,75	91,02	8,98	5	19
Nº100	0,15	0,00	0,00	497,60	0,00	0,00	0,00	238,85	0,00	238,85	4789,60	95,79	4,21	-	-
Nº200	0,075	0,00	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	110,40	0,00	110,40	4900,00	98,00	2,00	2	8
BASE	-	0,00	0,00	0,00	5000,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1000,00	2400,00	100,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

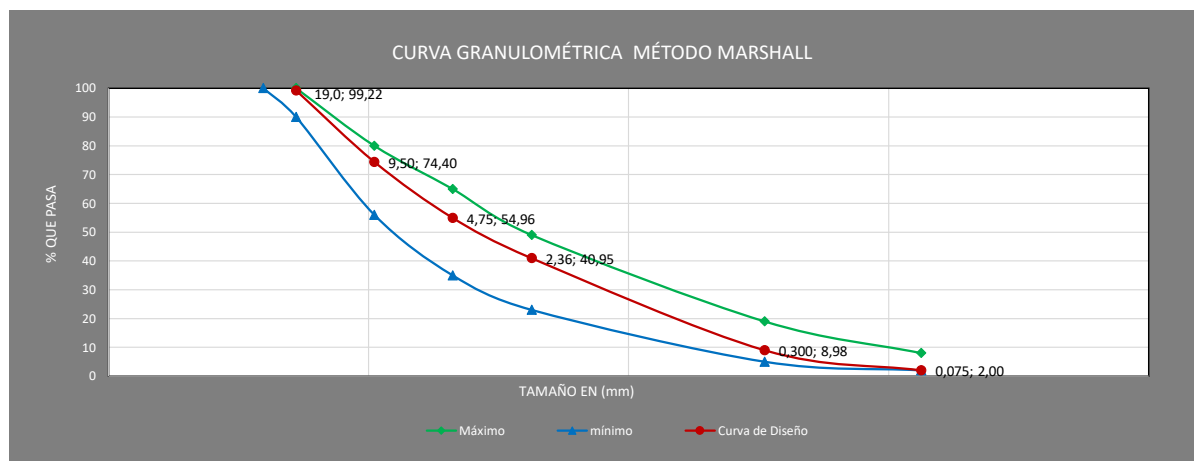
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
(ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
						Grava (%) 30,00	Gravilla (%) 20,00	Arena (%) 46,00	Filler (%) 4,00	Peso Ret. 100,00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	130,00	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	39,00	39,00	0,78	99,22	90	100
1/2"	12,5	2700,00	19,00	0,00	0,00	810,00	3,80	0,00	0,00	813,80	852,80	17,06	82,94	-	-
3/8"	9,50	1390,00	52,20	0,00	0,00	417,00	10,44	0,00	0,00	427,44	1280,24	25,60	74,40	56	80
Nº4	4,75	775,00	3675,00	9,00	0,00	232,50	735,00	4,14	0,00	971,64	2251,88	45,04	54,96	35	65
Nº8	2,36	5,00	1233,10	942,10	0,00	1,50	246,62	433,37	0,00	681,49	2933,37	58,67	41,33	23	49
Nº16	1,18	0,00	20,70	1308,60	0,00	0,00	4,14	601,96	0,00	606,10	3539,46	70,79	29,21	-	-
Nº30	0,60	0,00	0,00	1093,40	0,00	0,00	0,00	502,96	0,00	502,96	4042,43	80,85	19,15	-	-
Nº50	0,30	0,00	0,00	919,30	0,00	0,00	0,00	422,88	0,00	422,88	4465,30	89,31	10,69	5	19
Nº100	0,15	0,00	0,00	497,60	0,00	0,00	0,00	228,90	0,00	228,90	4694,20	93,88	6,12	-	-
Nº200	0,075	0,00	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	105,80	0,00	105,80	4800,00	96,00	4,00	2	8
BASE	-	0,00	0,00	0,00	5000,00	0,00	0,00	0,00	200,00	200,00	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1000,00	2300,00	200,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

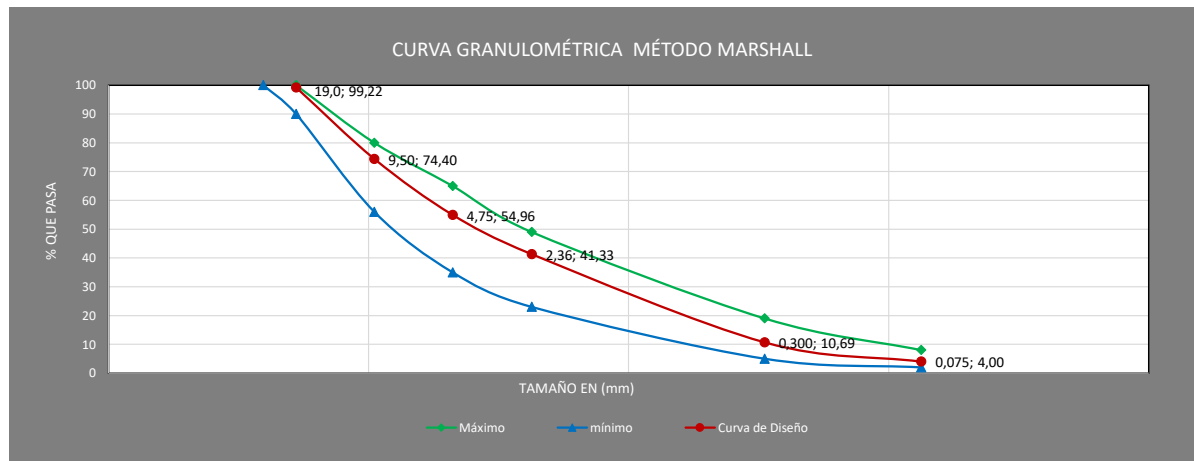
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
						Grava (%) 30,00	Gravilla (%) 20,00	Arena (%) 44,00	Filler (%) 6,00	Peso Ret. 100,00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	130,00	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	39,00	39,00	0,78	99,22	90	100
1/2"	12,5	2700,00	19,00	0,00	0,00	810,00	3,80	0,00	0,00	813,80	852,80	17,06	82,94	-	-
3/8"	9,50	1390,00	52,20	0,00	0,00	417,00	10,44	0,00	0,00	427,44	1280,24	25,60	74,40	56	80
Nº4	4,75	775,00	3675,00	9,00	0,00	232,50	735,00	3,96	0,00	971,46	2251,70	45,03	54,97	35	65
Nº8	2,36	5,00	1233,10	942,10	0,00	1,50	246,62	414,52	0,00	662,64	2914,34	58,29	41,71	23	49
Nº16	1,18	0,00	20,70	1308,60	0,00	0,00	4,14	575,78	0,00	579,92	3494,27	69,89	30,11	-	-
Nº30	0,60	0,00	0,00	1093,40	0,00	0,00	0,00	481,10	0,00	481,10	3975,36	79,51	20,49	-	-
Nº50	0,30	0,00	0,00	919,30	0,00	0,00	0,00	404,49	0,00	404,49	4379,86	87,60	12,40	5	19
Nº100	0,15	0,00	0,00	497,60	0,00	0,00	0,00	218,94	0,00	218,94	4598,80	91,98	8,02	-	-
Nº200	0,075	0,00	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	101,20	0,00	101,20	4700,00	94,00	6,00	2	8
BASE	-	0,00	0,00	0,00	5000,00	0,00	0,00	0,00	300,00	300,00	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1000,00	2200,00	300,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

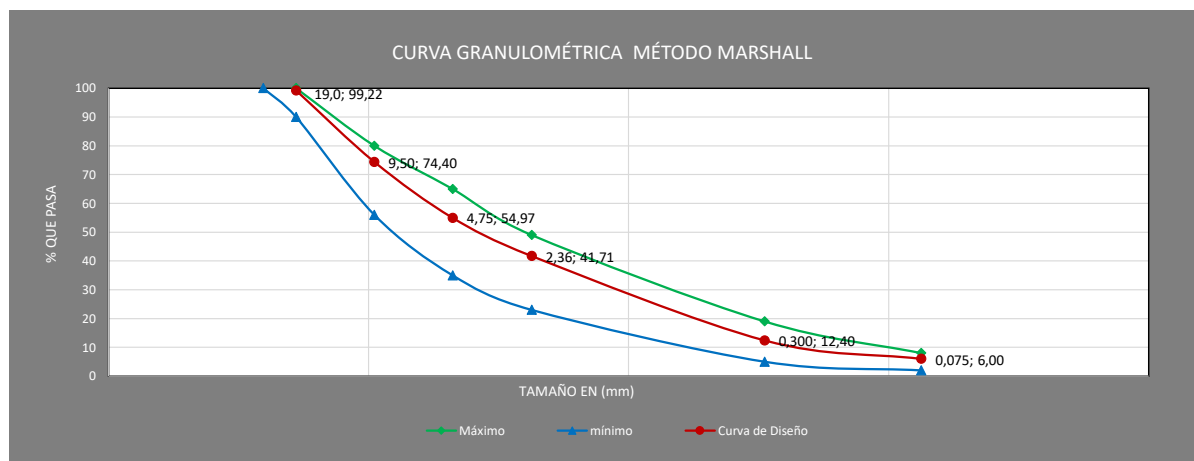
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJAS	FECHA: Noviembre de 2020	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	Filler * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
						Grava (%) 30,00	Gravilla (%) 20,00	Arena (%) 42,00	Filler (%) 8,00	Peso Ret. 100,00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,0	130,00	0,00	0,00	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	39,00	39,00	0,78	99,22	90	100
1/2"	12,5	2700,00	19,00	0,00	0,00	810,00	3,80	0,00	0,00	813,80	852,80	17,06	82,94	-	-
3/8"	9,50	1390,00	52,20	0,00	0,00	417,00	10,44	0,00	0,00	427,44	1280,24	25,60	74,40	56	80
Nº4	4,75	775,00	3675,00	9,00	0,00	232,50	735,00	3,78	0,00	971,28	2251,52	45,03	54,97	35	65
Nº8	2,36	5,00	1233,10	942,10	0,00	1,50	246,62	395,68	0,00	643,80	2895,32	57,91	42,09	23	49
Nº16	1,18	0,00	20,70	1308,60	0,00	0,00	4,14	549,61	0,00	553,75	3449,07	68,98	31,02	-	-
Nº30	0,60	0,00	0,00	1093,40	0,00	0,00	0,00	459,23	0,00	459,23	3908,30	78,17	21,83	-	-
Nº50	0,30	0,00	0,00	919,30	0,00	0,00	0,00	386,11	0,00	386,11	4294,41	85,89	14,11	5	19
Nº100	0,15	0,00	0,00	497,60	0,00	0,00	0,00	208,99	0,00	208,99	4503,40	90,07	9,93	-	-
Nº200	0,075	0,00	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	96,60	0,00	96,60	4600,00	92,00	8,00	2	8
BASE	-	0,00	0,00	0,00	5000,00	0,00	0,00	0,00	400,00	400,00	5000,00	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	1500,00	1000,00	2100,00	400,00	5000,0					

(*) = Pesos retenidos que se obtienen de las curvas granulométricas de cada tipo de agregado, referidas a un peso total de 5.000 gramos.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

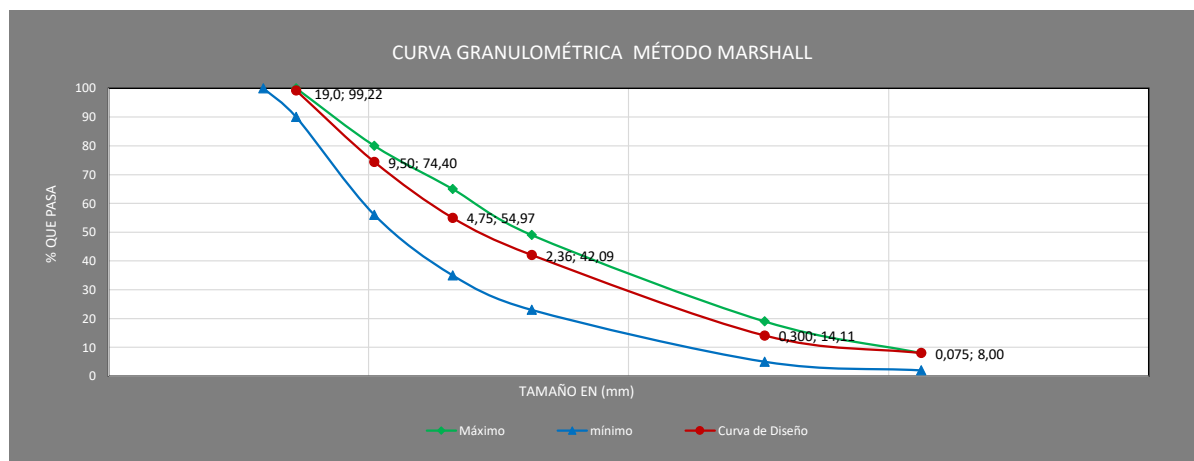
PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS

FECHA: Noviembre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: "Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica"	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS	LABORATORISTA : Univ. Erlan Delio Altamirano R.
	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: Noviembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	20
Ponderación de Arena (%)	48
Ponderación de Filler (%)	2

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Cemento Asfáltico	X%
Porcentaje de Agregado	Y=100 - X

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	229,20	228,00	226,80	225,60	224,40	223,20
Peso de Arena (gr) *	550,08	547,20	544,32	541,44	538,56	535,68
Peso de Filler (gr) *	22,92	22,80	22,68	22,56	22,44	22,32
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS	LABORATORISTA : Univ. Erlan Delio Altamirano R.
	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: Noviembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	20
Ponderación de Arena (%)	46
Ponderación de Filler (%)	4

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Cemento Asfáltico	X%
Porcentaje de Agregado	Y=100 - X

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	229,20	228,00	226,80	225,60	224,40	223,20
Peso de Arena (gr) *	527,16	524,40	521,64	518,88	516,12	513,36
Peso de Filler (gr) *	45,84	45,60	45,36	45,12	44,88	44,64
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS	LABORATORISTA : Univ. Erlan Delio Altamirano R.
	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: Noviembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	20
Ponderación de Arena (%)	44
Ponderación de Filler (%)	6

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Cemento Asfáltico	X%
Porcentaje de Agregado	Y=100 - X

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	229,20	228,00	226,80	225,60	224,40	223,20
Peso de Arena (gr) *	504,24	501,60	498,96	496,32	493,68	491,04
Peso de Filler (gr) *	68,76	68,40	68,04	67,68	67,32	66,96
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS	LABORATORISTA : Univ. Erlan Delio Altamirano R.
	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: Noviembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	30
Ponderación de Gravilla (%)	20
Ponderación de Arena (%)	42
Ponderación de Filler (%)	8

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Cemento Asfáltico	X%
Porcentaje de Agregado	Y=100 - X

	PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
	4,5%	5,0%	5,5%	6,0%	6,5%	7,0%
Porcentaje de Agregado (%)	95,50%	95,00%	94,50%	94,00%	93,50%	93,00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de Grava (gr) *	343,80	342,00	340,20	338,40	336,60	334,80
Peso de Gravilla (gr) *	229,20	228,00	226,80	225,60	224,40	223,20
Peso de Arena (gr) *	481,32	478,80	476,28	473,76	471,24	468,72
Peso de Filler (gr) *	91,68	91,20	90,72	90,24	89,76	89,28
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría formada	P. específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,71	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,73	54,96
Peso Especifico Total	2,72	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

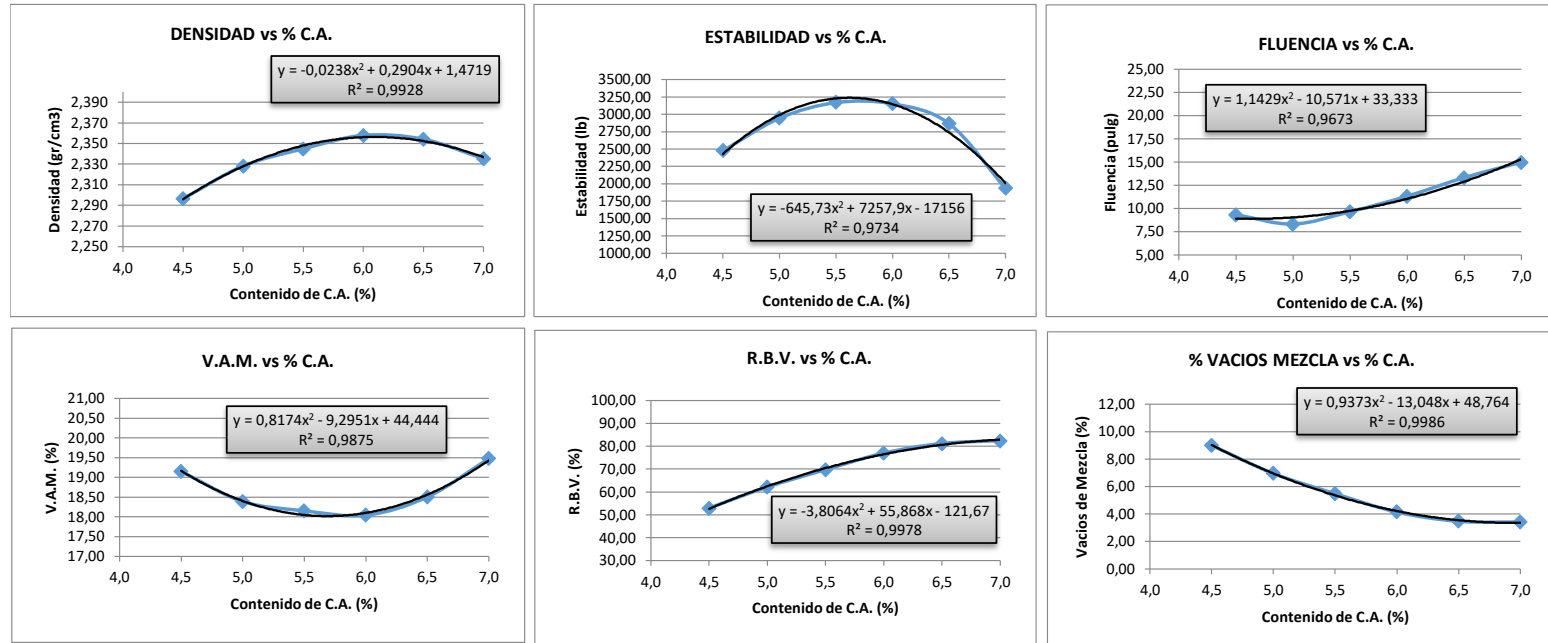
Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	48
Filler	2,73	2

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg
1	4,50	4,71	6,49	1194,1	1195,5	671	524,5	2,28	2,30	2,52	9,00	19,15	53,01	832	2222,19	0,97	2144,41	2474,11	9	9,33
2			6,45	1183,0	1184,4	677	507,4	2,33						1009	2698,81	0,98	2631,34		10	
3			6,47	1188,6	1190,0	669	521,0	2,28						1020	2728,43	0,97	2646,58		9	
4	5,00	5,26	6,45	1199,2	1200,7	688	512,7	2,34	2,33	2,50	6,96	18,39	62,18	1167	3124,28	0,98	3046,17	2943,52	8	8,33
5			6,39	1181,2	1181,8	679	502,8	2,35						1172	3137,74	0,99	3106,36		9	
6			6,42	1190,2	1191,3	673	518,3	2,30						1019	2725,74	0,98	2678,04		8	
7	5,50	5,82	6,26	1167,4	1168,5	675	493,5	2,37	2,34	2,48	5,49	18,16	69,78	1169	3129,66	1,02	3204,77	3167,91	9	9,67
8			6,40	1176,3	1177,1	671	506,1	2,32						1151	3081,19	0,99	3042,68		10	
9			6,33	1171,9	1172,8	673	499,8	2,34						1210	3240,07	1,01	3256,27		10	
10	6,00	6,38	6,39	1197,7	1197,9	695	502,9	2,38	2,36	2,46	4,15	18,04	77,02	1297	3474,34	0,99	3439,60	3151,10	13	11,33
11			6,46	1207,2	1207,5	697	510,5	2,36						1135	3038,11	0,97	2954,56		10	
12			6,43	1202,5	1202,7	686	516,7	2,33						1166	3121,58	0,98	3059,15		11	
13	6,50	6,95	6,15	1158,0	1158,6	663	495,6	2,34	2,35	2,44	3,47	18,50	81,23	1030	2755,36	1,06	2909,66	2867,00	13	13,33
14			6,20	1163,3	1164,3	664	500,3	2,33						1015	2714,97	1,04	2823,57		15	
15			6,17	1160,7	1161,5	678	483,5	2,40						1022	2733,82	1,05	2867,78		12	
16	7,00	7,53	6,22	1152,2	1153,2	663	490,2	2,35	2,34	2,42	3,42	19,47	82,46	607	1616,31	1,04	1672,88	1935,15	17	15,00
17			6,42	1205,1	1205,6	690	515,6	2,34						836	2232,96	0,98	2193,88		15	
18			6,32	1178,7	1179,4	671	508,4	2,32						721	1923,29	1,01	1938,67		13	
ESPECIFICACIONES			minimo								3	13	75						1800	8
			maximo								5	-	82						-	16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3238,40	5,62
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,36	6,10
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	6,08
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,93

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA : BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría formada	P. específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,71	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,73	54,96
Peso Especifico Total	2,72	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

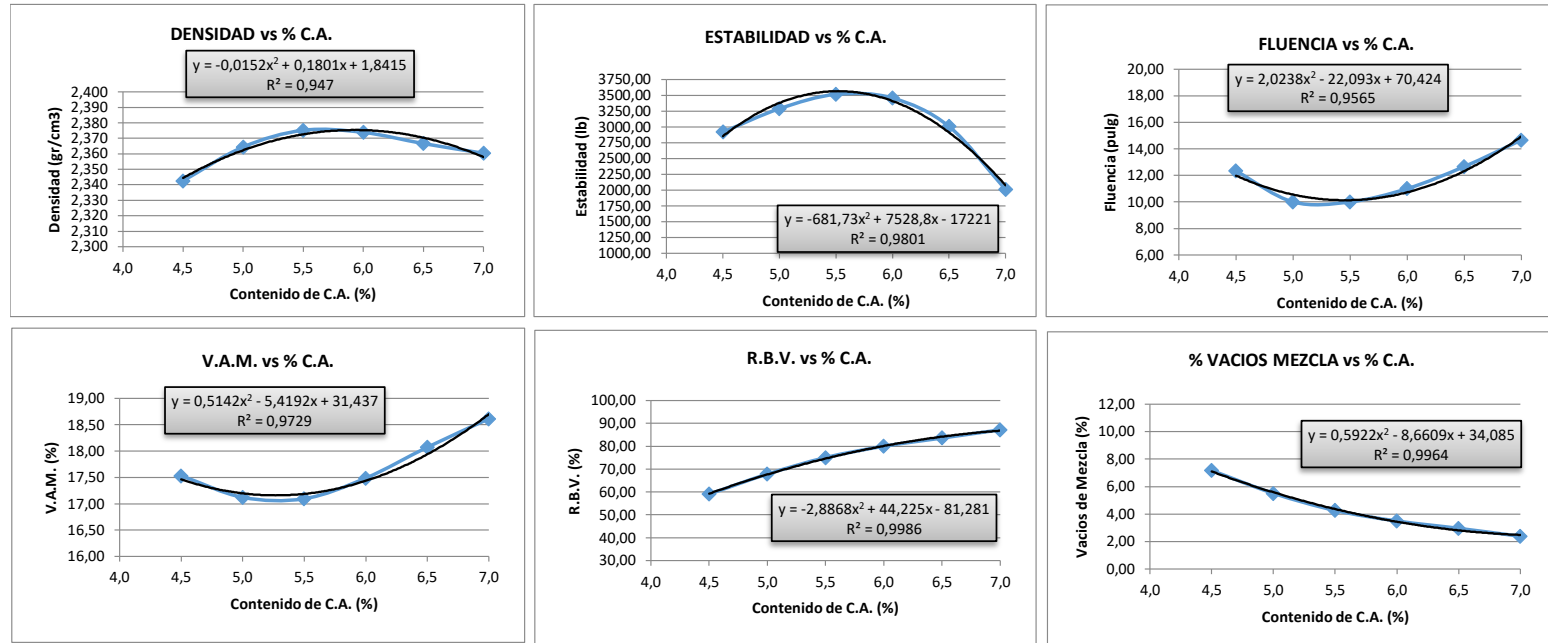
Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	46
Filler	2,73	4

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1			6,24	1173,8	1175,9	675	500,9	2,34						1078	2884,62	1,03	2968,27		12	
2	4,50		6,47	1223,2	1224,7	702	522,7	2,34	2,34	2,52	7,18	17,53	59,06	1173	3140,43	0,97	3046,22	2918,80	13	12,33
3			6,35	1198,5	1200,3	689	511,3	2,34						1025	2741,90	1,00	2741,90		12	
4			6,18	1156,4	1158,6	671	487,6	2,37						1235	3307,39	1,05	3459,53		9	
5	5,00	5,26	6,25	1164,1	1166,2	672	494,2	2,36	2,36	2,50	5,51	17,12	67,83	1168	3126,97	1,03	3211,40	3288,71	11	10,00
6			6,21	1160,3	1162,4	672	490,4	2,37						1151	3081,19	1,04	3195,20		10	
7			6,35	1197,2	1198,0	690	508,0	2,36						1364	3654,76	1,00	3654,76		9	
8	5,50	5,82	6,54	1246,4	1247,5	720	527,5	2,36	2,38	2,48	4,26	17,10	75,06	1340	3590,13	0,95	3426,42	3515,81	10	10,00
9			6,45	1221,8	1222,8	715	507,8	2,41						1327	3555,12	0,98	3466,25		11	
10			6,10	1141,4	1142,8	673	469,8	2,43						1273	3409,71	1,07	3651,80		12	
11	6,00	6,38	6,36	1185,9	1186,8	679	507,8	2,34	2,37	2,46	3,50	17,49	80,01	1190	3186,21	1,00	3178,25	3457,03	10	11,00
12			6,23	1163,7	1164,8	671	493,8	2,36						1281	3431,26	1,03	3541,06		11	
13			5,96	1132,9	1133,5	665	468,5	2,42						1064	2846,92	1,12	3174,31		12	
14	6,50	6,95	6,37	1197,5	1198,4	685	513,4	2,33	2,37	2,44	2,96	18,07	83,61	1003	2682,66	1,00	2669,24	3008,29	14	12,67
15			6,17	1165,2	1166,0	670	496,0	2,35						1133	3032,72	1,05	3181,32		12	
16			6,20	1164,2	1164,9	671	493,9	2,36						627	1670,16	1,04	1736,97		13	
17	7,00	7,53	6,15	1158,4	1159,1	669	490,1	2,36	2,36	2,42	2,38	18,61	87,20	810	2162,95	1,06	2284,07	2010,03	16	14,67
18			6,17	1161,3	1162,0	670	492,0	2,36						718	1915,21	1,05	2009,05		15	
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75					1800		8
				maximo							5	-	82					-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3565,39	5,52
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,37	5,92
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,64
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,70

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría formada	P. específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,71	56,79
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,73	43,21
Peso Especifico Total	2,72	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

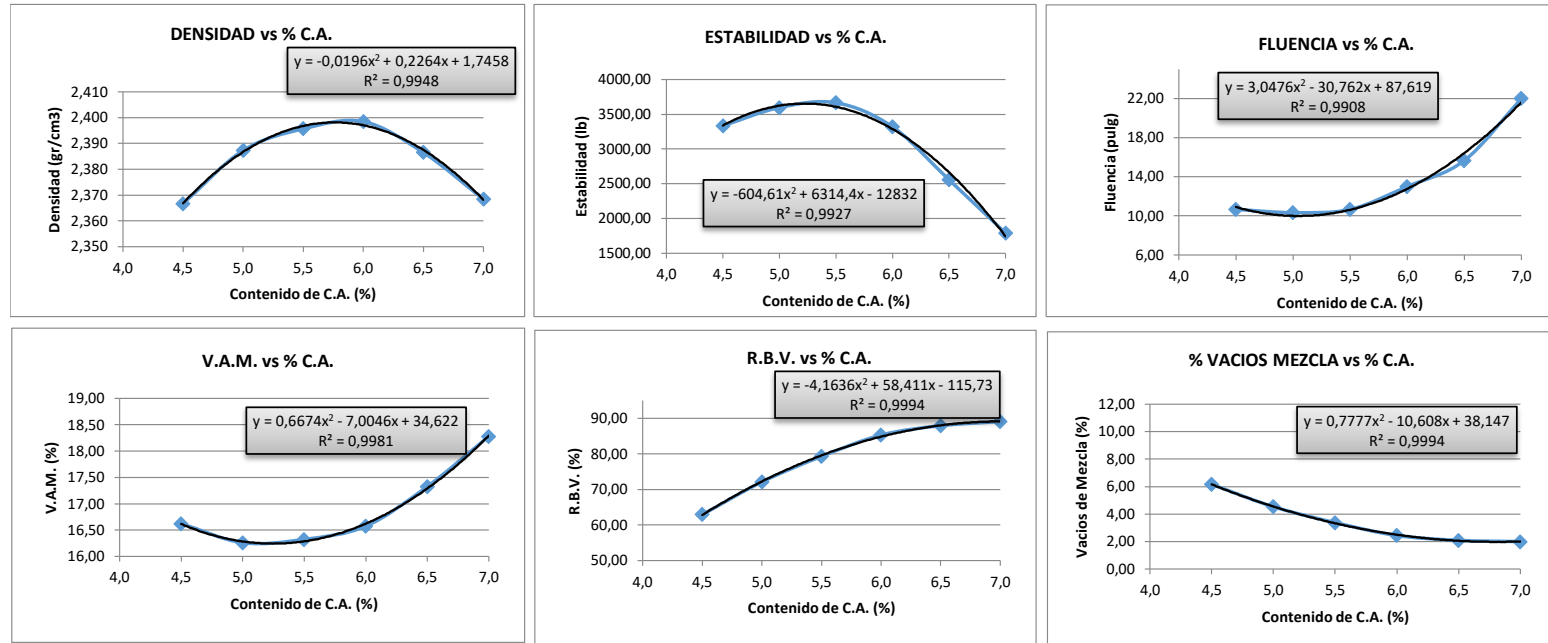
Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	44
Filler	2,73	6

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1			6,15	1166,2	1168,7	672	496,7	2,35						1216	3256,22	1,06	3438,57		11	
2	4,50	4,71	6,18	1182,8	1183,8	688	495,8	2,39	2,37	2,52	6,16	16,62	62,93	1155	3091,96	1,05	3234,19	3334,60	10	10,67
3			6,17	1174,5	1176,3	680	496,3	2,37						1186	3175,44	1,05	3331,04		11	
4			6,18	1184,6	1185,5	689	496,5	2,39						1304	3493,19	1,05	3653,88		9	
5	5,00	5,26	6,19	1184,4	1185,5	690	495,5	2,39	2,39	2,50	4,54	16,26	72,11	1302	3487,80	1,04	3637,78	3597,27	11	10,33
6			6,19	1184,5	1185,5	689	496,5	2,39						1253	3355,86	1,04	3500,16		11	
7			6,13	1173,3	1173,9	684	489,9	2,39						1277	3420,48	1,06	3632,55		11	
8	5,50	5,82	6,13	1177,5	1178,7	687	491,7	2,39	2,40	2,48	3,38	16,32	79,29	1367	3662,84	1,06	3889,93	3665,92	12	10,67
9			6,13	1175,4	1176,3	686	490,3	2,40						1222	3272,38	1,06	3475,27		9	
10			6,40	1219,3	1220,0	709	511,0	2,39						1271	3404,33	0,99	3361,77		16	
11	6,00	6,38	6,22	1195,5	1196,2	701	495,2	2,41	2,40	2,46	2,44	16,57	85,29	1248	3342,39	1,04	3459,38	3320,25	11	13,00
12			6,31	1207,4	1208,1	704	504,1	2,40						1160	3105,43	1,01	3139,59		12	
13			6,20	1179,5	1180,8	686	494,8	2,38						908	2426,84	1,04	2523,91		17	
14	6,50	6,95	6,26	1196,0	1196,6	696	500,6	2,39	2,39	2,44	2,09	17,33	87,94	846	2259,89	1,02	2314,12	2557,75	16	15,67
15			6,23	1187,8	1188,7	691	497,7	2,39						1027	2747,28	1,03	2835,20		14	
16			6,37	1200,2	1200,8	694	506,8	2,37						853	2278,74	1,00	2267,34		24	
17	7,00	7,53	6,15	1153,5	1154,3	667	487,3	2,37	2,37	2,42	1,99	18,28	89,09	467	1239,32	1,06	1308,72	1792,43	22	22,00
18			6,26	1176,9	1177,6	681	496,6	2,37						660	1759,03	1,02	1801,24		20	
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75					1800		8
				maximo							5	-	82					-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3654,52	5,22
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,40	5,78
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,18
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,39

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA : BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría formada	P. específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,71	56,79
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,73	43,21
Peso Especifico Total	2,72	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

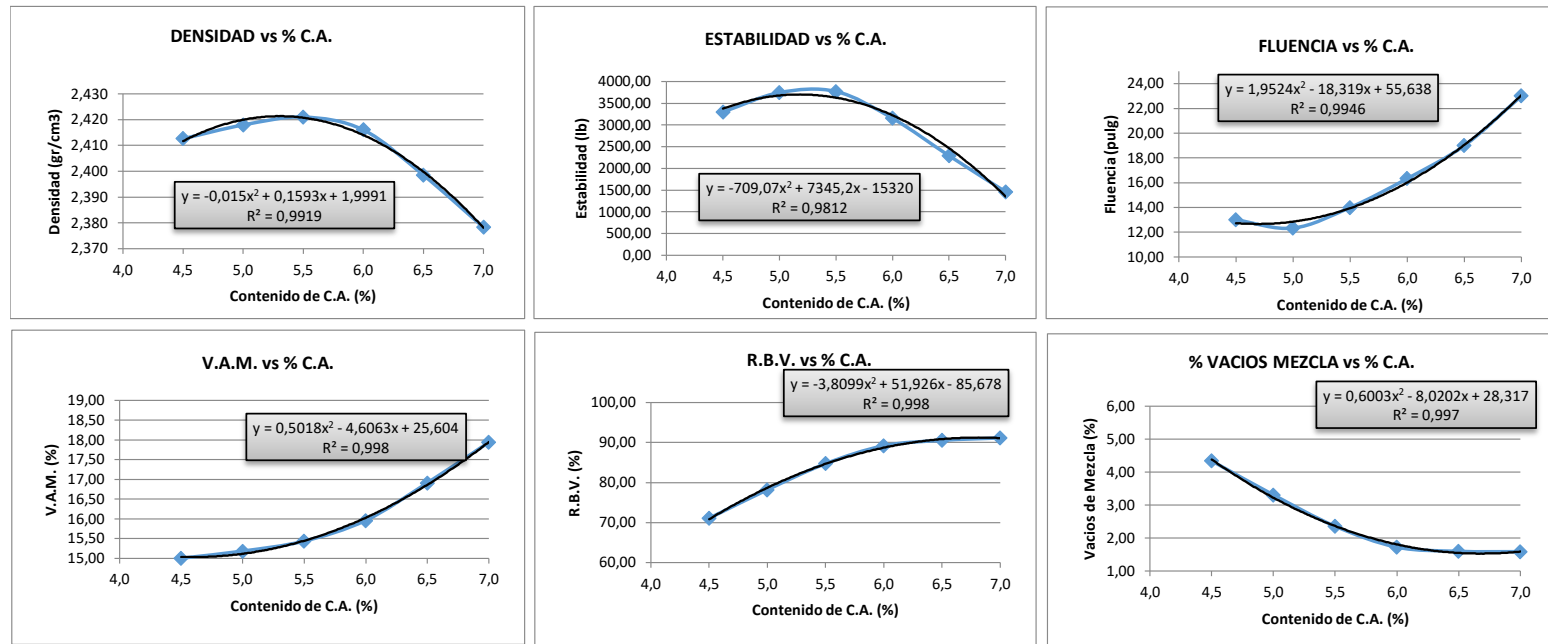
Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	42
Filler	2,73	8

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1			6,24	1200,9	1202,1	705	497,1	2,42						1267	3393,56	1,03	3491,97		13	
2	4,50	4,71	6,28	1205,4	1206,6	706	500,6	2,41	2,41	2,52	4,34	15,01	71,07	1039	2779,60	1,02	2832,41	3299,55	12	13,00
3			6,26	1203,2	1204,4	706	498,4	2,41						1303	3490,50	1,02	3574,27		14	
4			6,21	1191,2	1192,3	697	495,3	2,41						1256	3363,94	1,04	3488,40		13	
5	5,00	5,26	6,20	1206,9	1207,5	711	496,5	2,43	2,42	2,50	3,31	15,19	78,20	1501	4023,67	1,04	4184,62	3745,31	12	12,33
6			6,20	1199,1	1199,9	704	495,9	2,42						1279	3425,87	1,04	3562,90		12	
7			6,30	1212,8	1213,5	711	502,5	2,41						1219	3264,30	1,01	3306,74		13	
8	5,50	5,82	6,24	1209,8	1210,5	713	497,5	2,43	2,42	2,48	2,36	15,44	84,72	1536	4117,92	1,03	4237,34	3771,36	14	14,00
9			6,27	1211,3	1212,0	711	501,0	2,42						1378	3692,46	1,02	3770,00		15	
10			6,10	1171,0	1171,7	686	485,7	2,41						1069	2860,38	1,07	3063,47		19	
11	6,00	6,38	6,04	1164,3	1164,9	684	480,9	2,42	2,42	2,46	1,72	15,96	89,21	1145	3065,03	1,09	3340,89	3153,83	14	16,33
12			6,07	1167,7	1168,3	685	483,3	2,42						1057	2828,07	1,08	3057,14		16	
13			6,19	1176,2	1176,6	685	491,6	2,39						644	1715,94	1,04	1789,73		19	
14	6,50	6,95	6,10	1165,2	1165,6	681	484,6	2,40	2,40	2,44	1,60	16,91	90,56	846	2259,89	1,07	2420,34	2292,67	18	19,00
15			6,15	1170,7	1171,1	683	488,1	2,40						945	2526,47	1,06	2667,96		20	
16			6,32	1202,4	1202,8	696	506,8	2,37						540	1435,89	1,01	1447,38		27	
17	7,00	7,53	6,09	1152,8	1153,5	670	483,5	2,38	2,38	2,42	1,59	17,94	91,16	518	1376,65	1,07	1478,52	1462,81	19	23,00
18			6,20	1177,6	1178,2	683	495,2	2,38						529	1406,27	1,04	1462,52		23	
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75					1800		8
				maximo							5	-	82					-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

**CURVAS MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**



	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Estabilidad Marshall (Lb)	3702,09	5,18
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,42	5,31
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	4,62
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,04

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS
PROYECTO: “Evaluación del uso de arcilla estabilizada termicamente como filler en la mezcla asfáltica”	
PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHARAJAS	LABORATORISTA: Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: Noviembre del 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Agregado	$Y=100 - X$
Porcentaje de Ligante	X

	Contenidos óptimos			
	2% filler	4% filler	6% filler	8% filler
Contenido Óptimo Cemento Asfáltico (%)	5,93%	5,70%	5,39%	5,04%
Ponderación de Grava (%)	30	30	30	30
Ponderación de Gravilla (%)	20	20	20	20
Ponderación de Arena (%)	48	46	44	42
Ponderación de Filler (%)	2	4	6	8
Porcentaje de Agregado (%)	94,07%	94,30%	94,61%	94,96%
Peso de Cemento Asfáltico (gr) *	71,16	68,40	64,68	60,48
Peso de Grava (gr) *	338,65	339,48	340,60	341,86
Peso de Gravilla (gr) *	225,77	226,32	227,06	227,90
Peso de Arena (gr) *	541,84	520,54	499,54	478,60
Peso de Filler (gr) *	22,58	45,26	68,12	91,16
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

(*) Valores para una briqueta, que varían según los porcentajes de ligante asfáltico y agregado.

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. DE LAB. DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 2% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	48
Filler Natural	2,73	2
Filler B1	2,63	2
Filler B2	2,43	2
Filler B3	2,75	2

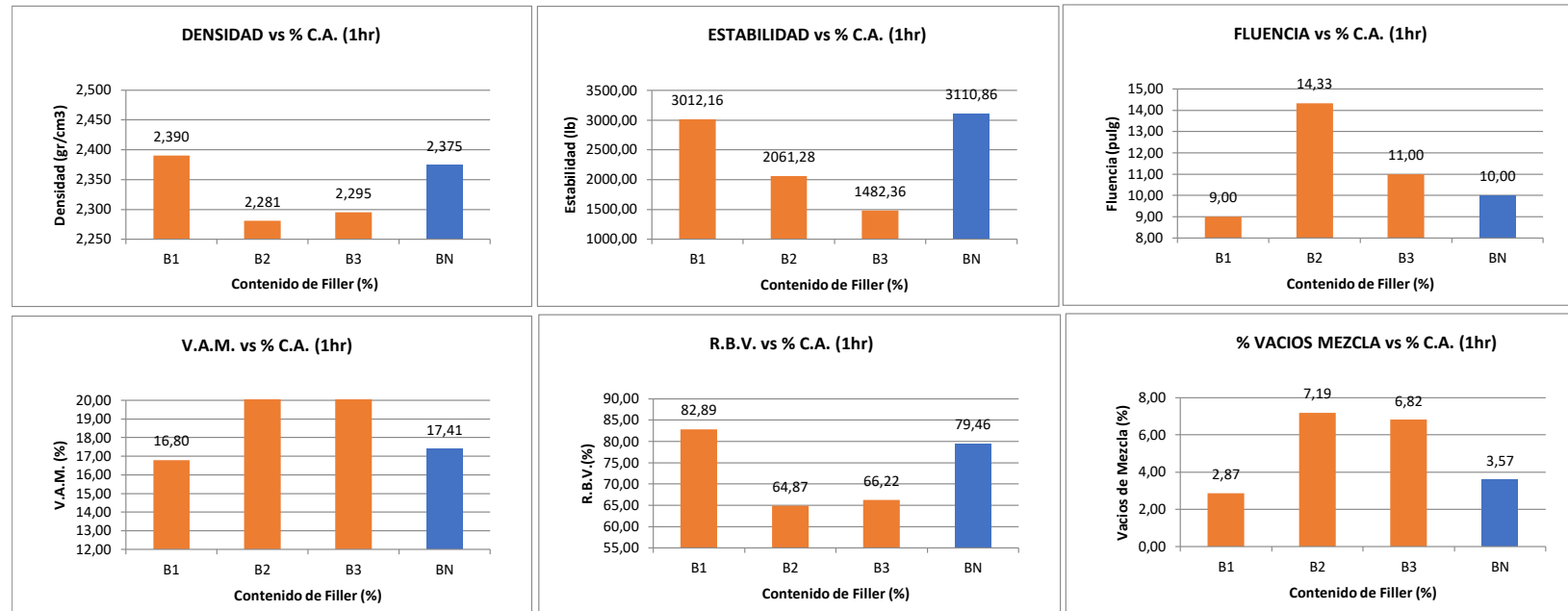
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,726	2,718	2,731	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,721	2,716	2,723	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correcion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
		%	%		cm	grs.	grs.		grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	B1	5,93	6,30	6,36	1187,5	1188,3	684	504,3	2,35	2,390	2,46	2,87	16,80	82,89	1052	2814,6043	1,00	2807,57	3012,1594	8	9,00		
2				6,53	1168,6	1169,7	687	482,7	2,42						1254	3358,5499	0,96	3211,78		10			
3				6,44	1175,9	1176,9	686	490,9	2,40						1153	3086,5771	0,98	3017,13		9			
4	B2	5,93	6,30	6,47	1168,4	1170,1	652	518,1	2,26	2,281	2,46	7,19	20,48	64,87	671	1788,6475	0,97	1734,99	2061,282	15	14,33		
5				6,38	1178,4	1180,8	670	510,8	2,31						900	2405,2987	0,99	2387,26		14			
6				6,42	1173,4	1175,5	661	514,5	2,28						786	2098,3195	0,98	2061,60		14			
7	B3	5,93	6,30	6,54	1156,1	1158,2	684	474,2	2,44	2,295	2,46	6,82	20,19	66,22	738	1969,0651	0,95	1879,28	1482,3573	12	11,00		
8				6,35	1120,4	1128,0	620	508,0	2,21						412	1091,2123	1,00	1091,21		10			
9				6,49	1168,3	1173,1	652	521,1	2,24						575	1530,1387	0,97	1476,58		11			
10	BN	5,93	6,30	6,22	1174,3	1176,3	683	493,3	2,38	2,375	2,46	3,57	17,41	79,46	1228	3288,5371	1,04	3403,64	3110,8647	11	10,00		
11				6,24	1173,8	1175,8	680	495,8	2,37						1024	2739,2059	1,03	2818,64		9			
12				6,23	1174,1	1176,1	682	494,1	2,38						1126	3013,8715	1,03	3110,32		10			
ESPECIFICACIONES				minimo										3	13	75						1800	8
				maximo										5	-	82						-	16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 2 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 2% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	48
Filler Natural	2,73	2
Filler B1	2,63	2
Filler B2	2,43	2
Filler B3	2,75	2

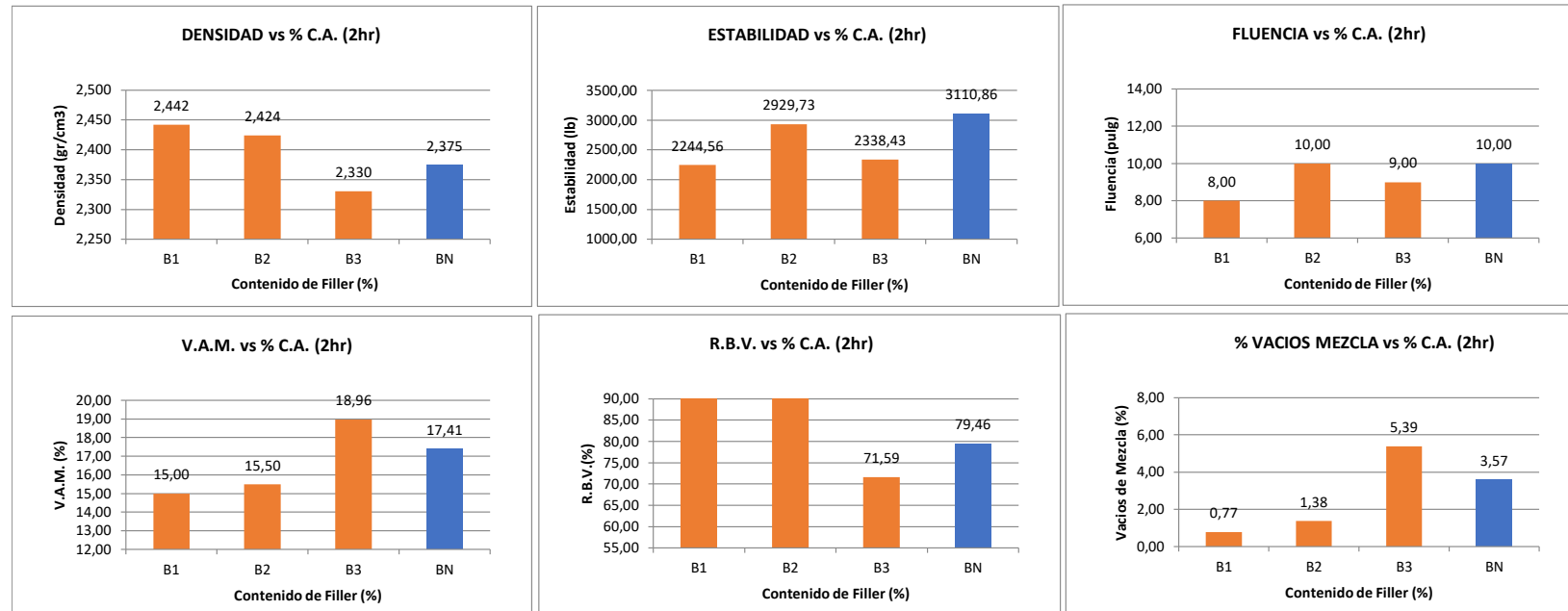
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,726	2,718	2,731	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,721	2,716	2,723	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad					Fluencia		
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
		%	%		cm	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	B1	5,93	6,30	6,69	1162,7	1163,6	679	484,6	2,40	2,442	2,46	0,77	15,00	94,84	759	2025,6139	0,93	1873,69	2244,5606	7	8,00	
2				6,61	1193,4	1194,6	714	480,6	2,48						1039	2779,5979	0,94	2616,44		9		
3				6,65	1178,1	1179,1	697	482,1	2,44						899	2402,6059	0,93	2243,55		8		
4	B2	5,93	6,30	6,33	1196,8	1198,2	686	512,2	2,34	2,424	2,46	1,38	15,50	91,11	1139	3048,8779	1,01	3064,12	2929,7258	12	10,00	
5				6,43	1155,0	1156,9	688	468,9	2,46						1066	2852,3035	0,98	2795,26		8		
6				6,38	1150,9	1152,6	687	465,6	2,47						1103	2951,9371	0,99	2929,80		10		
7	B3	5,93	6,30	6,33	1166,0	1167,7	659	508,7	2,29	2,330	2,46	5,39	18,96	71,59	895	2391,8347	1,01	2403,79	2338,4289	10	9,00	
8				6,58	1151,8	1154,2	677	477,2	2,41						900	2405,2987	0,95	2277,58		8		
9				6,46	1183,9	1186,0	668	518,0	2,29						898	2399,9131	0,97	2333,92		9		
10	BN	5,93	6,30	6,22	1174,3	1176,3	683	493,3	2,38	2,375	2,46	3,57	17,41	79,46	1228	3288,5371	1,04	3403,64	3110,8647	11	10,00	
11				6,24	1173,8	1175,8	680	495,8	2,37						1024	2739,2059	1,03	2818,64		9		
12				6,23	1174,1	1176,1	682	494,1	2,38						1126	3013,8715	1,03	3110,32		10		
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75						1800			8
				maximo							5	-	82						-			16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 2 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 2% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	48
Filler Natural	2,73	2
Filler B1	2,63	2
Filler B2	2,43	2
Filler B3	2,75	2

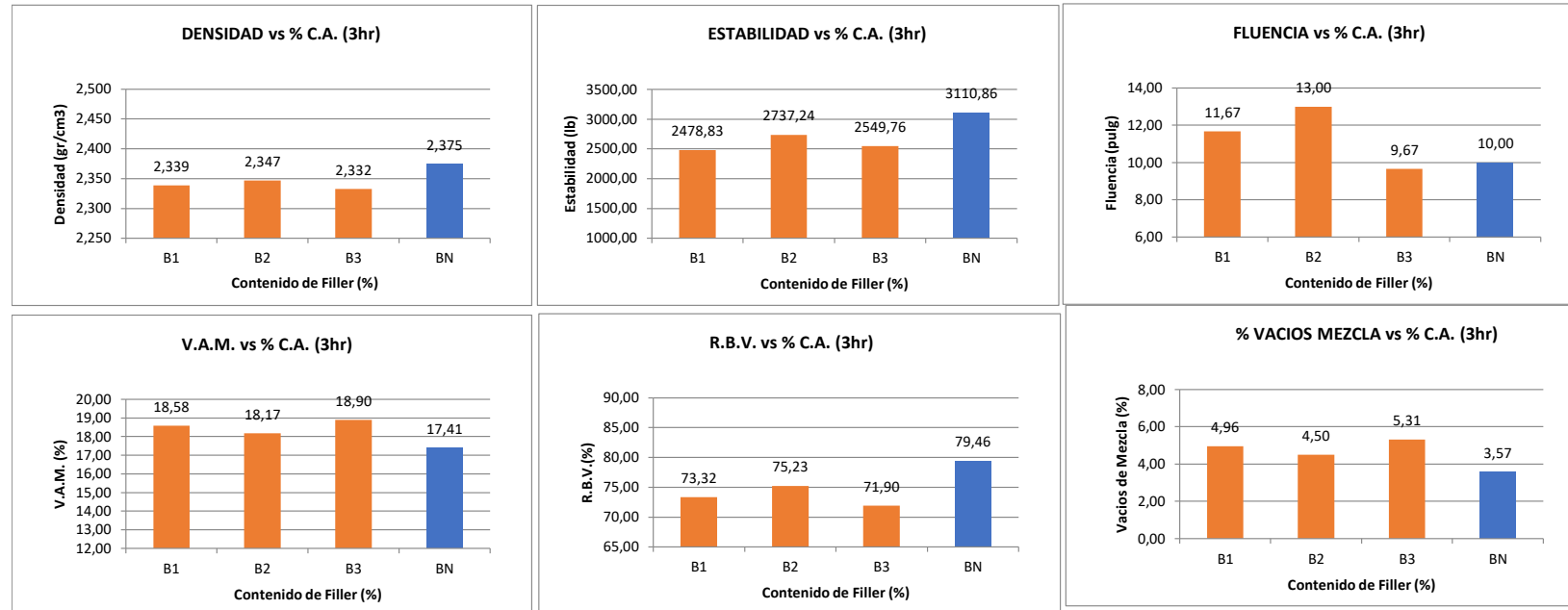
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,726	2,718	2,731	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,721	2,716	2,723	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad					Fluencia				
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de correcion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio		
		%	%		cm	grs.	grs.		grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	B1	5,93	6,30	6,38	1199,3	1200,5	684	516,5	2,32	2,339	2,46	4,96	18,58	73,32	988	2642,2651	0,99	2622,45	2478,8349	10	11,67			
2				6,34	1190,6	1191,4	688	503,4	2,37						871	2327,2075	1,00	2334,19		13				
3				6,36	1200,0	1201,0	686	515,0	2,33						930	2486,0827	1,00	2479,87		12				
4	B2	5,93	6,30	6,31	1170,1	1170,6	664	506,6	2,31	2,347	2,46	4,50	18,17	75,23	851	2273,3515	1,01	2298,36	2737,2387	12	13,00			
5				6,55	1194,8	1195,5	700	495,5	2,41						1242	3326,2363	0,95	3168,24		14				
6				6,43	1197,5	1198,1	682	516,1	2,32						1047	2801,1403	0,98	2745,12		13				
7	B3	5,93	6,30	6,19	1161,4	1163,3	668	495,3	2,34	2,332	2,46	5,31	18,90	71,90	1032	2760,7483	1,04	2879,46	2549,7557	12	9,67			
8				6,31	1176,7	1177,2	670	507,2	2,32						823	2197,9531	1,01	2222,13		7				
9				6,25	1169,1	1170,3	669	501,3	2,33						928	2480,6971	1,03	2547,68		10				
10	BN	5,93	6,30	6,22	1174,3	1176,3	683	493,3	2,38	2,375	2,46	3,57	17,41	79,46	1228	3288,5371	1,04	3403,64	3110,8647	11	10,00			
11				6,24	1173,8	1175,8	680	495,8	2,37						1024	2739,2059	1,03	2818,64		9				
12				6,23	1174,1	1176,1	682	494,1	2,38						1126	3013,8715	1,03	3110,32		10				
ESPECIFICACIONES				minimo										3	13	75						1800		8
				maximo										5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 2 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 4% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	46
Filler Natural	2,73	4
Filler B1	2,63	4
Filler B2	2,43	4
Filler B3	2,75	4

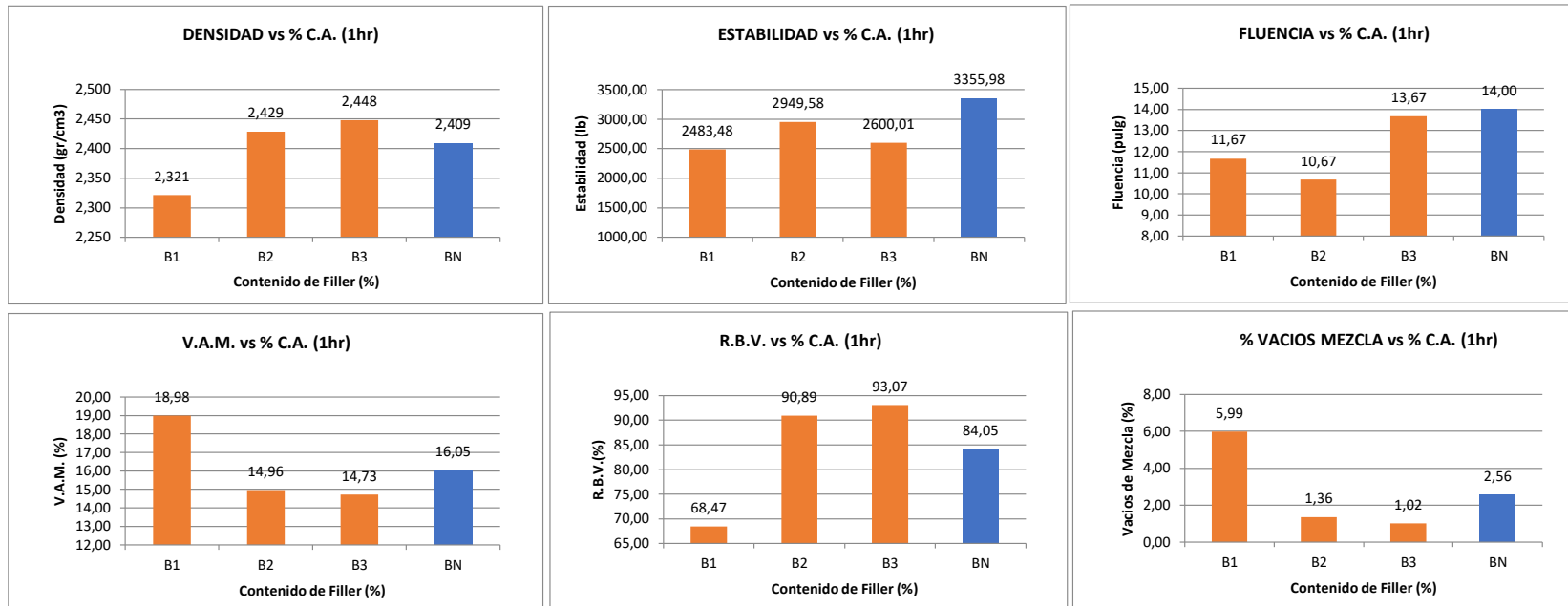
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,722	2,706	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,718	2,710	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1	B1	5,70	6,04	6,26	1163,8	1166,2	662	504,2	2,31	2,321	2,47	5,99	18,98	68,47	978	2615,3371	1,02	2678,11	2483,4795	12	11,67		
2				5,93	1108,5	1110,1	635	475,1	2,33						945	2526,4747	1,12	2839,76		11			
3				6,09	1136,2	1138,2	649	489,2	2,32						675	1799,4187	1,07	1932,58		12			
4	B2	5,70	6,04	6,59	1195,1	1196,1	716	480,1	2,49	2,429	2,46	1,36	14,96	90,89	1132	3030,0283	0,95	2863,38	2949,5772	11	10,67		
5				6,31	1198,5	1199,9	692	507,9	2,36						1124	3008,4859	1,01	3041,58		10			
6				6,45	1191,8	1193,0	704	489,0	2,44						1128	3019,2571	0,98	2943,78		11			
7	B3	5,70	6,04	6,78	1182,5	1184,3	713	471,3	2,51	2,448	2,47	1,02	14,73	93,07	1141	3054,2635	0,90	2756,47	2600,0062	15	13,67		
8				6,34	1190,9	1192,2	684	508,2	2,34						909	2429,5339	1,00	2436,82		12			
9				6,56	1181,7	1183,3	709	474,3	2,49						1025	2741,8987	0,95	2606,72		14			
10	BN	5,70	6,04	6,27	1197,9	1199,4	700	499,4	2,40	2,409	2,47	2,56	16,05	84,05	1233	3302,0011	1,02	3371,34	3355,9804	14	14,00		
11				6,21	1192,3	1194,7	702	492,7	2,42						1203	3221,2171	1,04	3340,40		14			
12				6,24	1195,1	1197,1	701	496,1	2,41						1218	3261,6091	1,03	3356,20		14			
ESPECIFICACIONES				minimo									3	13	75						1800		8
				maximo									5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 4 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 4% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	46
Filler Natural	2,73	4
Filler B1	2,63	4
Filler B2	2,43	4
Filler B3	2,75	4

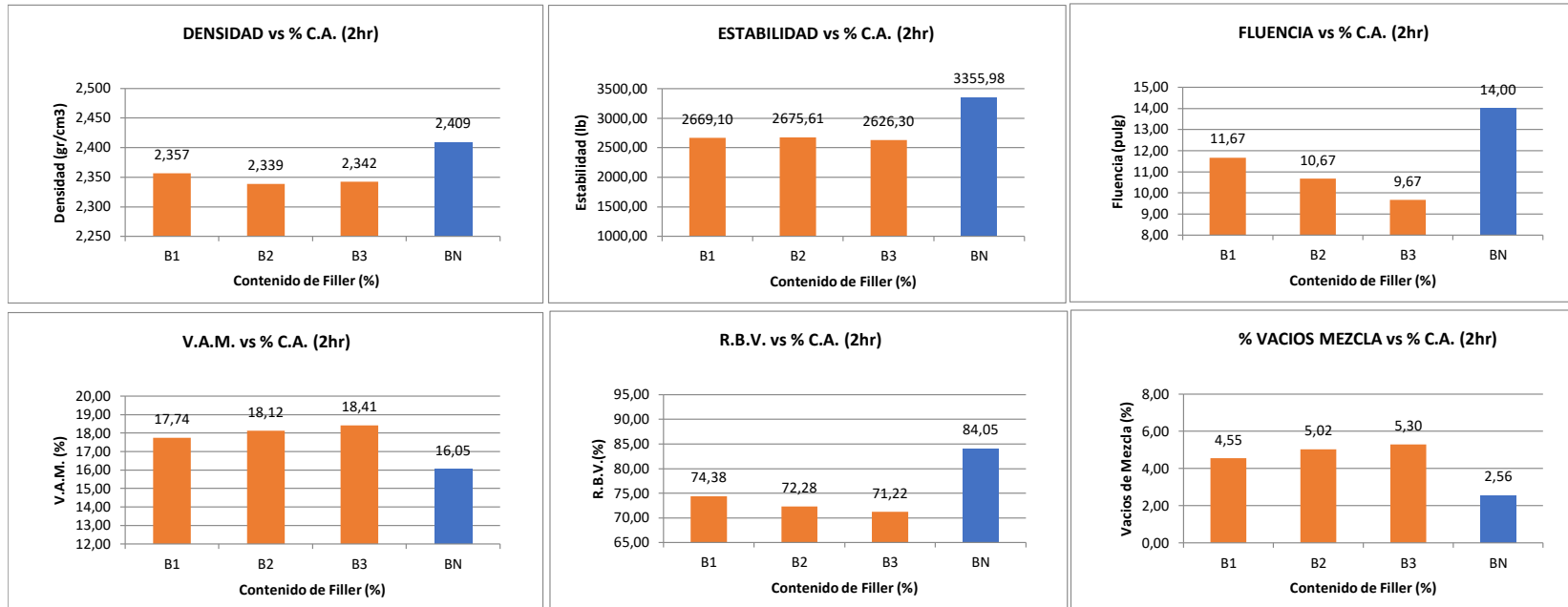
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,722	2,706	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,718	2,710	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia		
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
%	%	cm	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg			
1	B1	5,70	6,04	6,27	1181,9	1183,2	680	503,2	2,35	2,357	2,47	4,55	17,74	74,38	900	2405,2987	1,02	2455,81	2669,0959	11	11,67	
2				6,39	1210,5	1211,2	699	512,2	2,36						1087	2908,8523	0,99	2879,76		12		
3				6,33	1196,2	1197,2	690	507,2	2,36						994	2658,4219	1,01	2671,71		12		
4	B2	5,70	6,04	6,13	1156,9	1159,6	665	494,6	2,34	2,339	2,46	5,02	18,12	72,28	971	2596,4875	1,06	2757,47	2675,6057	9	10,67	
5				6,44	1212,4	1213,5	695	518,5	2,34						992	2653,0363	0,98	2593,34		12		
6				6,28	1184,7	1186,6	680	506,6	2,34						982	2626,1083	1,02	2676,00		11		
7	B3	5,70	6,04	6,27	1178,3	1180,5	675	505,5	2,33	2,342	2,47	5,30	18,41	71,22	883	2359,5211	1,02	2409,07	2626,2999	8	9,67	
8				6,26	1185,5	1188,1	684	504,1	2,35						1039	2779,5979	1,02	2846,31		11		
9				6,27	1181,9	1184,3	680	504,3	2,34						961	2569,5595	1,02	2623,52		10		
10	BN	5,70	6,04	6,27	1197,9	1199,4	700	499,4	2,40	2,409	2,47	2,56	16,05	84,05	1233	3302,0011	1,02	3371,34	3355,9804	14	14,00	
11				6,21	1192,3	1194,7	702	492,7	2,42						1203	3221,2171	1,04	3340,40		14		
12				6,24	1195,1	1197,1	701	496,1	2,41						1218	3261,6091	1,03	3356,20		14		
ESPECIFICACIONES				minimo								3	13	75						1800		8
				maximo								5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 4 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 4% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	46
Filler Natural	2,73	4
Filler B1	2,63	4
Filler B2	2,43	4
Filler B3	2,75	4

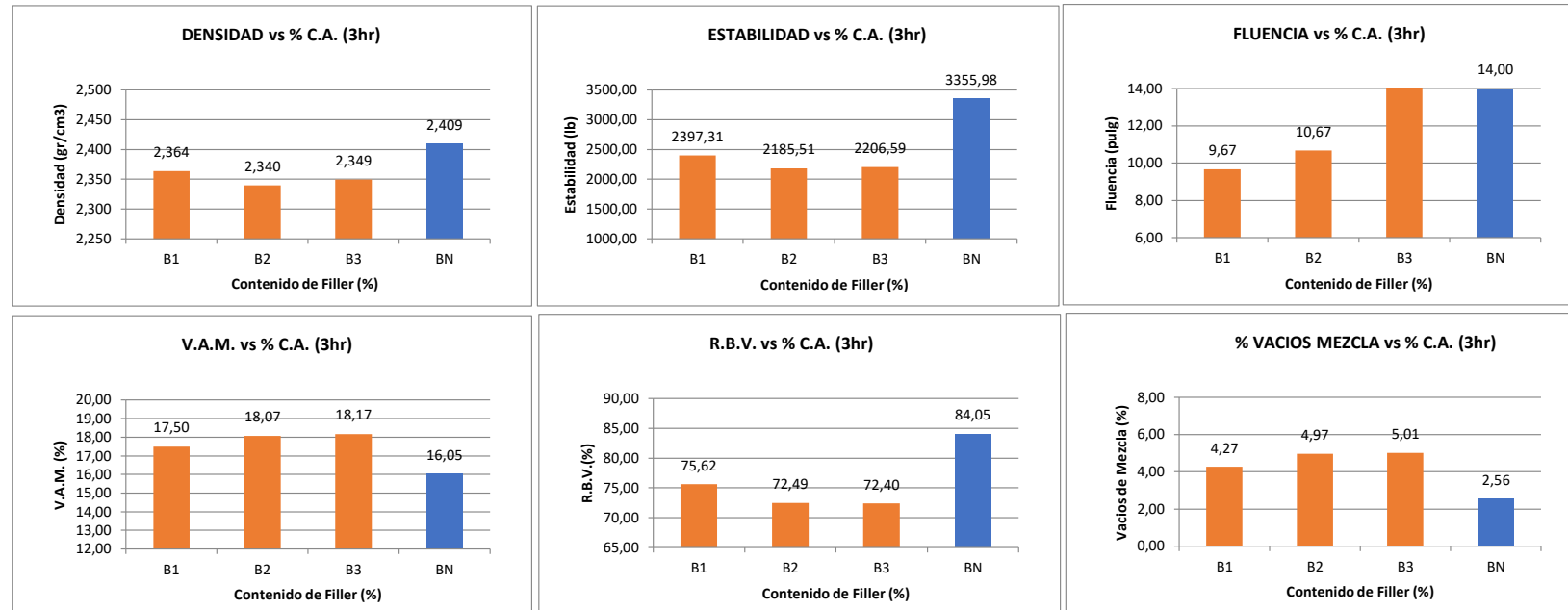
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,722	2,706	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,718	2,710	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad					Fluencia	
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
		%	%		cm	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg
1	B1	5,70	6,04	6,24	1168,8	1169,6	669	500,6	2,33	2,364	2,47	4,27	17,50	75,62	918	2453,7691	1,03	2524,93	2397,3064	8	9,67
2				6,50	1191,7	1192,8	700	492,8	2,42						883	2359,5211	0,96	2271,04		11	
3				6,37	1195,3	1196,2	685	511,2	2,34						901	2407,9915	1,00	2395,95		10	
4	B2	5,70	6,04	6,29	1164,6	1166,2	660	506,2	2,30	2,340	2,46	4,97	18,07	72,49	729	1944,8299	1,02	1975,95	2185,5081	10	10,67
5				6,49	1180,3	1182,6	692	490,6	2,41						927	2478,0043	0,97	2391,27		11	
6				6,39	1187,5	1189,4	676	513,4	2,31						828	2211,4171	0,99	2189,30		11	
7	B3	5,70	6,04	6,28	1187,6	1188,0	685	503,0	2,36	2,349	2,47	5,01	18,17	72,40	899	2402,6059	1,02	2448,26	2206,5878	15	15,00
8				6,36	1190,3	1191,6	682	509,6	2,34						739	1971,7579	1,00	1966,83		15	
9				6,32	1189,0	1189,8	684	505,8	2,35						819	2187,1819	1,01	2204,68		15	
10	BN	5,70	6,04	6,27	1197,9	1199,4	700	499,4	2,40	2,409	2,47	2,56	16,05	84,05	1233	3302,0011	1,02	3371,34	3355,9804	14	14,00
11				6,21	1192,3	1194,7	702	492,7	2,42						1203	3221,2171	1,04	3340,40		14	
12				6,24	1195,1	1197,1	701	496,1	2,41						1218	3261,6091	1,03	3356,20		14	
ESPECIFICACIONES				minimo							3	13	75						1800	8	
				maximo							5	-	82						-	16	

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 4 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 6% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	54
Filler Natural	2,73	6
Filler B1	2,63	6
Filler B2	2,43	6
Filler B3	2,75	6

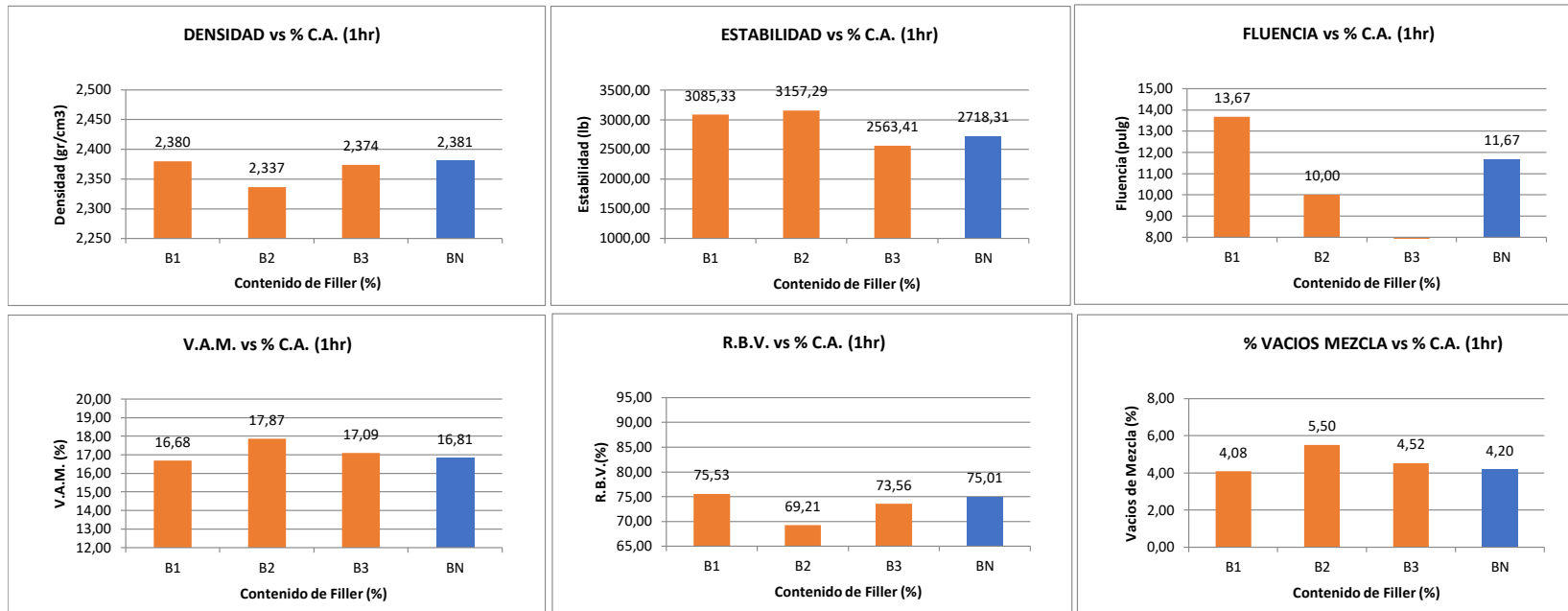
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,720	2,700	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,717	2,706	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1	B1	5,39	5,70	6,20	1178,6	1179,1	685	494,1	2,39	2,380	2,48	4,08	16,68	75,53	996	2663,8075	1,04	2770,36	3085,3307	14	13,67		
2				6,23	1184,4	1185,1	686	499,1	2,37						1229	3291,2299	1,03	3396,55		13			
3				6,21	1181,5	1182,1	686	496,1	2,38						1113	2978,8651	1,04	3089,08		14			
4	B2	5,39	5,70	6,25	1165,1	1167,0	665	502,0	2,32	2,337	2,47	5,50	17,87	69,21	1147	3070,4203	1,03	3153,32	3157,288	9	10,00		
5				6,34	1190,7	1195,2	689	506,2	2,35						1176	3148,5115	1,00	3157,96		11			
6				6,29	1177,9	1181,1	677	504,1	2,34						1162	3110,8123	1,02	3160,59		10			
7	B3	5,39	5,70	6,28	1150,6	1153,3	651	502,3	2,29	2,374	2,49	4,52	17,09	73,56	843	2251,8091	1,02	2294,59	2563,4078	8	7,67		
8				6,45	1166,8	1167,9	702	465,9	2,50						1085	2903,4667	0,98	2830,88		7			
9				6,37	1183,7	1185,6	677	508,6	2,33						964	2577,6379	1,00	2564,75		8			
10	BN	5,39	5,70	6,24	1164,3	1167,4	674	493,4	2,36	2,381	2,49	4,20	16,81	75,01	940	2513,0107	1,03	2585,89	2718,312	13	11,67		
11				6,19	1179,1	1180,7	690	490,7	2,40						1021	2731,1275	1,04	2848,57		10			
12				6,21	1171,7	1174,1	682	492,1	2,38						981	2623,4155	1,04	2720,48		12			
ESPECIFICACIONES					minimo								3	13	75						1800		8
					maximo								5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 6 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 6% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	54
Filler Natural	2,73	6
Filler B1	2,63	6
Filler B2	2,43	6
Filler B3	2,75	6

Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,720	2,700	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,717	2,706	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1	B1	5,39	5,70	6,14	1152,0	1156,6	672	484,6	2,38	2,379	2,48	4,11	16,71	75,38	1215	3253,5307	1,06	3445,49	3583,953	19	17,67		
2				6,24	1180,0	1183,5	688	495,5	2,38						1350	3617,0587	1,03	3721,95		16			
3				6,19	1166,0	1170,1	680	490,1	2,38						1283	3436,6411	1,04	3584,42		18			
4	B2	5,39	5,70	6,35	1197,4	1201,4	697	504,4	2,37	2,365	2,47	4,37	16,89	74,15	1061	2838,8395	1,00	2838,84	2984,012	18	16,67		
5				6,32	1188,1	1191,4	687	504,4	2,36						1159	3102,7339	1,01	3127,56		15			
6				6,33	1192,8	1196,4	692	504,4	2,36						1110	2970,7867	1,01	2985,64		17			
7	B3	5,39	5,70	6,18	1163,8	1166,0	677	489,0	2,38	2,337	2,49	6,01	18,38	67,31	982	2626,1083	1,05	2746,91	2396,8809	16	15,00		
8				6,48	1182,8	1186,4	671	515,4	2,29						796	2125,2475	0,97	2056,18		14			
9				6,33	1173,3	1176,2	674	502,2	2,34						889	2375,6779	1,01	2387,56		15			
10	BN	5,39	5,70	6,24	1164,3	1167,4	674	493,4	2,36	2,381	2,49	4,20	16,81	75,01	940	2513,0107	1,03	2585,89	2718,312	13	11,67		
11				6,19	1179,1	1180,7	690	490,7	2,40						1021	2731,1275	1,04	2848,57		10			
12				6,21	1171,7	1174,1	682	492,1	2,38						981	2623,4155	1,04	2720,48		12			
ESPECIFICACIONES				minimo									3	13	75						1800		8
				maximo									5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 6 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS



Univ. Eraln Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 6% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	54
Filler Natural	2,73	6
Filler B1	2,63	6
Filler B2	2,43	6
Filler B3	2,75	6

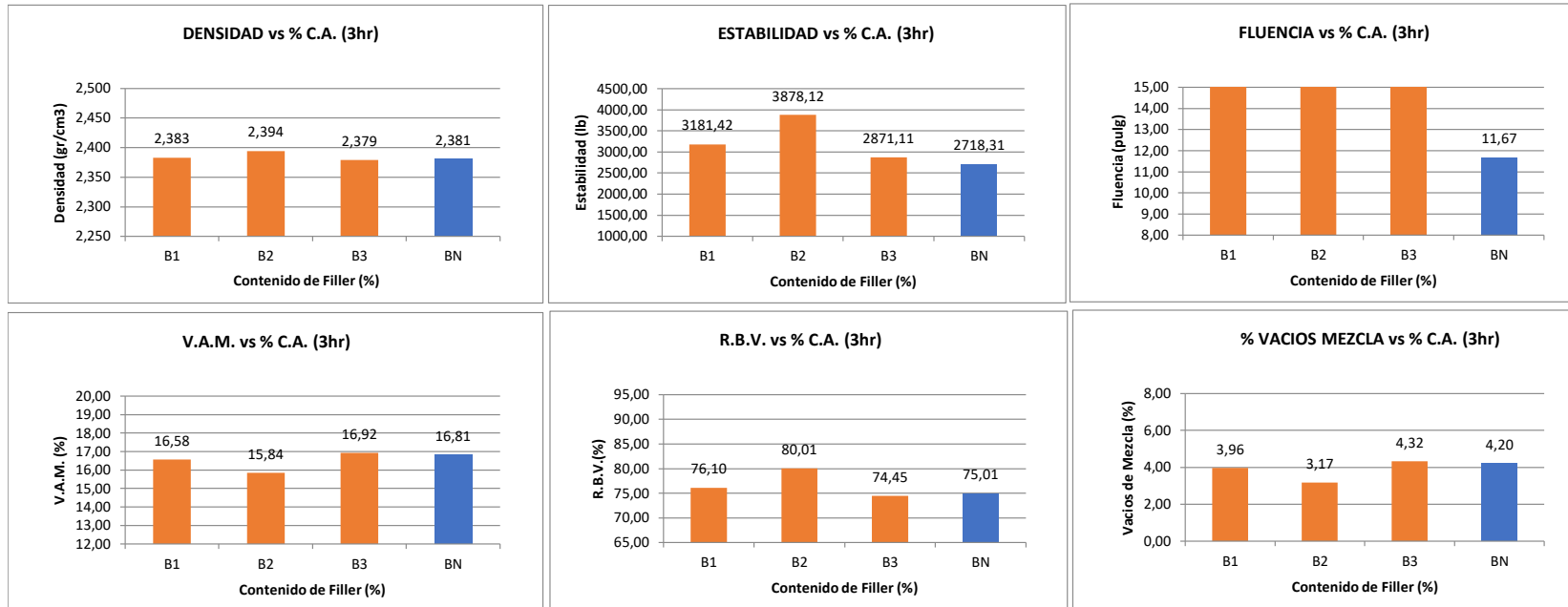
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,720	2,700	2,732	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,717	2,706	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
1	B1	5,39	5,70	6,31	1205,0	1207,0	705	502,0	2,40	2,383	2,48	3,96	16,58	76,10	1260	3374,7067	1,01	3411,83	3181,4191	18	17,67		
2				6,35	1193,2	1196,7	692	504,7	2,36						1103	2951,9371	1,00	2951,94		17			
3				6,33	1199,1	1201,9	699	502,9	2,38						1182	3164,6683	1,01	3180,49		18			
4	B2	5,39	5,70	6,16	1184,4	1187,3	695	492,3	2,41	2,394	2,47	3,17	15,84	80,01	1380	3697,8427	1,05	3893,83	3878,1166	16	16,00		
5				6,30	1202,2	1204,8	700	504,8	2,38						1423	3813,6331	1,01	3863,21		16			
6				6,23	1193,3	1196,1	698	498,1	2,40						1402	3757,0843	1,03	3877,31		16			
7	B3	5,39	5,70	6,13	1177,1	1179,3	689	490,3	2,40	2,379	2,49	4,32	16,92	74,45	1150	3078,4987	1,06	3269,37	2871,1072	18	17,00		
8				6,25	1184,4	1189,4	687	502,4	2,36						903	2413,3771	1,03	2478,54		16			
9				6,19	1180,8	1184,4	688	496,4	2,38						1027	2747,2843	1,04	2865,42		17			
10	BN	5,39	5,70	6,24	1164,3	1167,4	674	493,4	2,36	2,381	2,49	4,20	16,81	75,01	940	2513,0107	1,03	2585,89	2718,312	13	11,67		
11				6,19	1179,1	1180,7	690	490,7	2,40						1021	2731,1275	1,04	2848,57		10			
12				6,21	1171,7	1174,1	682	492,1	2,38						981	2623,4155	1,04	2720,48		12			
ESPECIFICACIONES				minimo									3	13	75						1800		8
				maximo									5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 6 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 8% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	52
Filler Natural	2,73	8
Filler B1	2,63	8
Filler B2	2,43	8
Filler B3	2,75	8

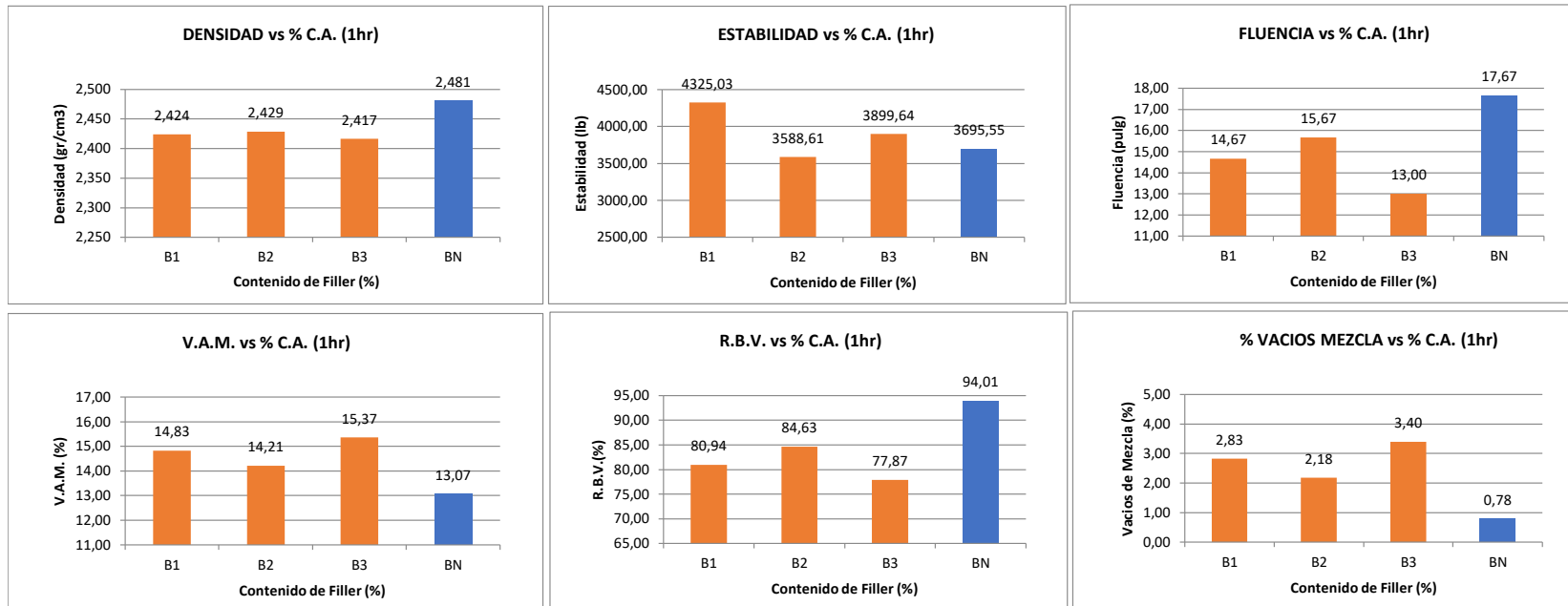
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,717	2,690	2,733	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,715	2,701	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia		
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
%	%	cm	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg			
1	B1	5,04	5,31	6,35	1187,4	1189,4	713	476,4	2,49	2,424	2,49	2,83	14,83	80,94	1532	4107,1483	1,00	4107,15	4325,0294	14	14,67	
2				6,15	1172,6	1176,6	685	491,6	2,39						1606	4306,4155	1,06	4547,57		15		
3				6,25	1195,0	1198,0	699	499,0	2,39						1569	4206,7819	1,03	4320,37		15		
4	B2	5,04	5,31	6,32	1176,0	1179,3	708	471,3	2,50	2,429	2,48	2,18	14,21	84,63	1319	3533,5819	1,01	3561,85	3588,6072	14	15,67	
5				6,15	1172,1	1176,0	686	490,0	2,39						1280	3428,5627	1,06	3620,56		17		
6				6,24	1189,1	1192,7	697	495,7	2,40						1300	3482,4187	1,03	3583,41		16		
7	B3	5,04	5,31	6,06	1169,5	1172,5	689	483,5	2,42	2,417	2,50	3,40	15,37	77,87	1501	4023,6715	1,08	4361,66	3899,6441	12	13,00	
8				6,13	1171,7	1173,6	688	485,6	2,41						1209	3237,3739	1,06	3438,09		14		
9				6,09	1170,6	1173,1	689	484,1	2,42						1355	3630,5227	1,07	3899,18		13		
10	BN	5,04	5,31	6,23	1173,1	1174,3	705	469,3	2,50	2,481	2,50	0,78	13,07	94,01	1471	3942,8875	1,03	4069,06	3695,5537	18	17,67	
11				6,26	1183,2	1184,9	702	482,9	2,45						1211	3242,7595	1,02	3320,59		17		
12				6,24	1178,2	1179,6	707	472,6	2,49						1341	3592,8235	1,03	3697,02		18		
ESPECIFICACIONES				minimo								3	13	75						1800		8
				maximo								5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 8 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 1 HRS



Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 8% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	52
Filler Natural	2,73	8
Filler B1	2,63	8
Filler B2	2,43	8
Filler B3	2,75	8

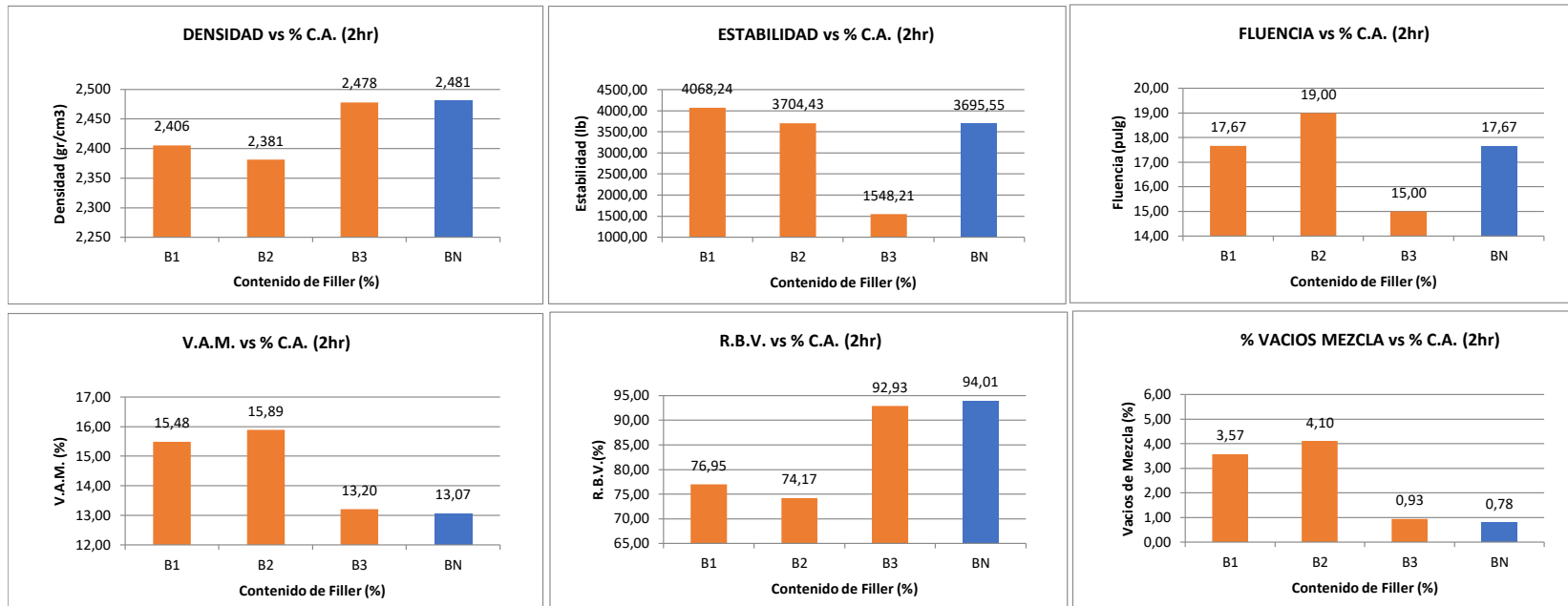
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,717	2,690	2,733	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,715	2,701	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1	B1	5,04	5,31	6,29	1188,5	1194,5	695	499,5	2,38	2,406	2,49	3,57	15,48	76,95	1309	3506,6539	1,02	3562,76	4068,2415	13	17,67		
2				6,14	1178,4	1180,8	696	484,8	2,43						1615	4330,6507	1,06	4586,16		18			
3				6,22	1183,5	1187,7	696	491,7	2,41						1462	3918,6523	1,04	4055,81		22			
4	B2	5,04	5,31	6,20	1177,3	1180,9	688	492,9	2,39	2,381	2,48	4,10	15,89	74,17	1362	3649,3723	1,04	3795,35	3704,4284	16	19,00		
5				6,23	1189,2	1193,0	692	501,0	2,37						1308	3503,9611	1,03	3616,09		22			
6				6,22	1183,3	1187,0	690	497,0	2,38						1335	3576,6667	1,04	3701,85		19			
7	B3	5,04	5,31	6,37	1112,6	1117,0	663	454,0	2,45	2,478	2,50	0,93	13,20	92,93	594	1581,3019	1,00	1573,40	1548,2084	16	15,00		
8				5,84	1113,9	1116,7	655	461,7	2,41						496	1317,4075	1,15	1518,97		14			
9				6,10	1113,3	1116,9	684	432,9	2,57						545	1449,3547	1,07	1552,26		15			
10	BN	5,04	5,31	6,23	1173,1	1174,3	705	469,3	2,50	2,481	2,50	0,78	13,07	94,01	1471	3942,8875	1,03	4069,06	3695,5537	18	17,67		
11				6,26	1183,2	1184,9	702	482,9	2,45						1211	3242,7595	1,02	3320,59		18			
12				6,24	1178,2	1179,6	707	472,6	2,49						1341	3592,8235	1,03	3697,02		17			
ESPECIFICACIONES				minimo									3	13	75						1800		8
				maximo									5	-	82						-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 8 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 2 HRS



Univ. Eraln Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100	PROCEDENCIA :BRASIL
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SE.DE.CA. (PLANTA CHARAJA)	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL MEZCLA ASFÁLTICA CON 8% DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	180
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2,71	30
Gravilla	2,72	20
Arena	2,73	52
Filler Natural	2,73	8
Filler B1	2,63	8
Filler B2	2,43	8
Filler B3	2,75	8

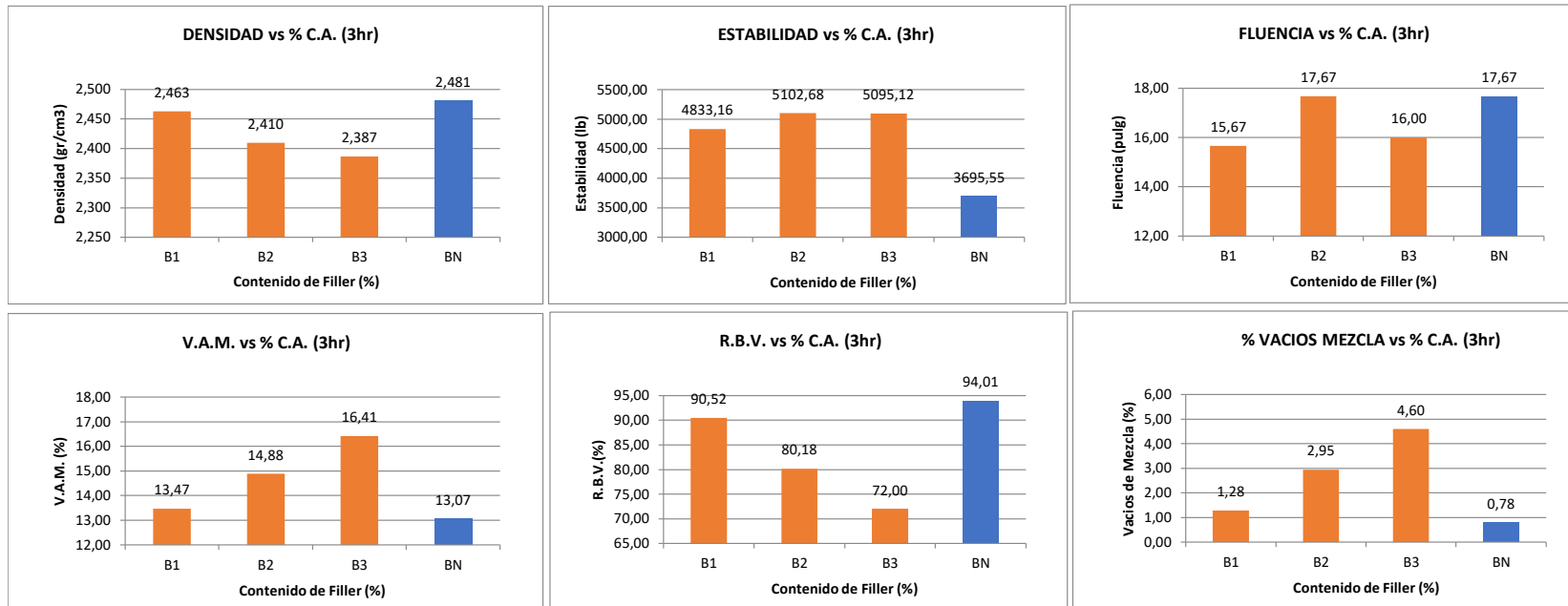
Granulometría Formada	P. Especifico B1	P. Especifico B2	P. Especifico B3	P. Especifico Natural	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,714	2,714	2,714	2,714	45,04
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,717	2,690	2,733	2,730	54,96
Peso Especifico Total	2,715	2,701	2,724	2,723	100

N° de probeta	banco de filler	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacios			Estabilidad					Fluencia		
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																						%
1	B1	5,04	5,31	6,37	1178,1	1183,4	703	480,4	2,45	2,463	2,49	1,28	13,47	90,52	1828	4904,2171	1,00	4879,70	4833,1624	13	15,67	
2				6,40	1196,8	1199,0	709	490,0	2,44						1805	4842,2827	0,99	4781,75		18		
3				6,38	1187,5	1191,2	715	476,2	2,49						1817	4874,5963	0,99	4838,04		16		
4	B2	5,04	5,31	6,29	1190,6	1193,2	704	489,2	2,43	2,410	2,48	2,95	14,88	80,18	2048	5496,6331	1,02	5584,58	5102,6796	16	17,67	
5				6,22	1182,7	1185,8	692	493,8	2,40						1665	4465,2907	1,04	4621,58		19		
6				6,26	1191,7	1194,5	698	496,5	2,40						1857	4982,3083	1,02	5101,88		18		
7	B3	5,04	5,31	6,11	1167,4	1172,3	683	489,3	2,39	2,387	2,50	4,60	16,41	72,00	1817	4874,5963	1,07	5206,07	5095,1223	14	16,00	
8				6,31	1197,5	1201,9	700	501,9	2,39						1840	4936,5307	1,01	4990,83		18		
9				6,21	1182,5	1187,1	692	495,1	2,39						1829	4906,9099	1,04	5088,47		16		
10	BN	5,04	5,31	6,23	1173,1	1174,3	705	469,3	2,50	2,481	2,50	0,78	13,07	94,01	1471	3942,8875	1,03	4069,06	3695,5537	18	17,67	
11				6,26	1183,2	1184,9	702	482,9	2,45						1211	3242,7595	1,02	3320,59		18		
12				6,24	1178,2	1179,6	707	472,6	2,49						1341	3592,8235	1,03	3697,02		17		
ESPECIFICACIONES					minimo										3	13	75			1800		8
					maximo										5	-	82			-		16

Univ. Erlan Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS

CURVAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON 8 % DE FILLER ESTABILIZADO TERMICAMENTE A 3 HRS



Univ. Eraln Delio Altamirano Reyes
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS