



PROYECTO: "DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DE MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

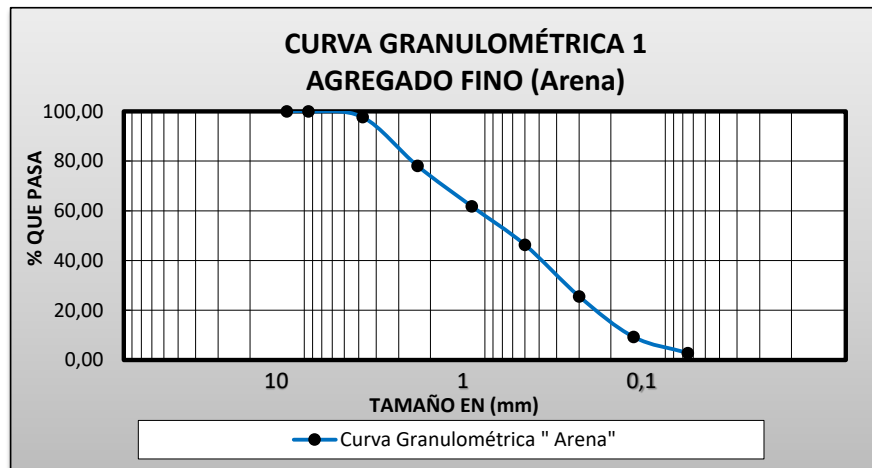
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 15 de Noviembre 2023

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			1000		
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	23,10	23,10	2,31	97,69
Nº8	2,36	196,00	219,10	21,91	78,09
Nº16	1,18	163,00	382,10	38,21	61,79
Nº30	0,60	154,20	536,30	53,63	46,37
Nº50	0,30	207,80	744,10	74,41	25,59
Nº100	0,15	162,80	906,90	90,69	9,31
Nº200	0,075	64,90	971,80	97,18	2,82
BASE	-	27,68	999,48	99,95	0,05
SUMA		999,48			
PÉRDIDAS		0,52			
MF =		4,04			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DE MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

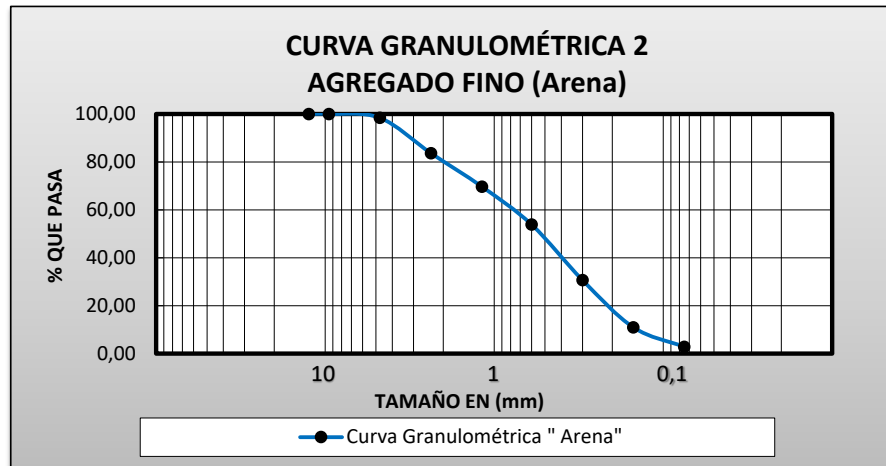
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 15 de Noviembre 2023

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			1000		
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	15,80	15,80	1,58	98,42
Nº8	2,36	148,20	164,00	16,40	83,60
Nº16	1,18	139,50	303,50	30,35	69,65
Nº30	0,60	158,20	461,70	46,17	53,83
Nº50	0,30	231,60	693,30	69,33	30,67
Nº100	0,15	197,20	890,50	89,05	10,95
Nº200	0,075	81,20	971,70	97,17	2,83
BASE	-	27,90	999,60	99,96	0,04
SUMA		999,60			
PÉRDIDAS		0,40			
MF =		3,81			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

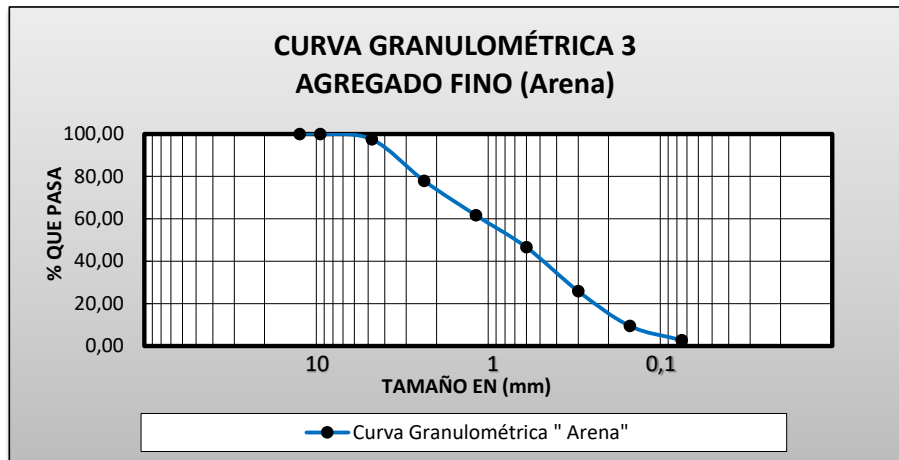
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 15 de Noviembre 2023

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			1000		
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	25,20	25,20	2,52	97,48
Nº8	2,36	195,60	220,80	22,08	77,92
Nº16	1,18	162,40	383,20	38,32	61,68
Nº30	0,60	151,30	534,50	53,45	46,55
Nº50	0,30	206,80	741,30	74,13	25,87
Nº100	0,15	164,50	905,80	90,58	9,42
Nº200	0,075	66,80	972,60	97,26	2,74
BASE	-	26,80	999,40	99,94	0,06
SUMA		999,40			
PÉRDIDAS		0,60			
MF =		4,04			





PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

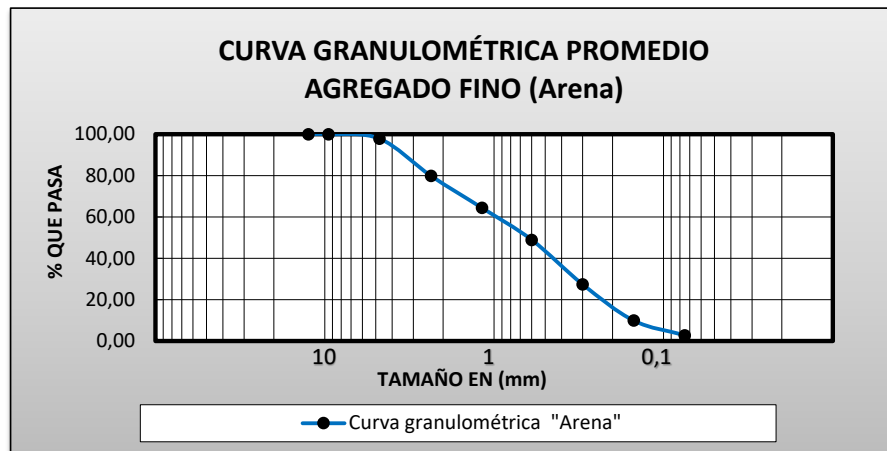
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 15 de Noviembre 2023

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			1000		
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	21,37	21,37	2,14	97,86
Nº8	2,36	179,93	201,30	20,13	79,87
Nº16	1,18	154,97	356,27	35,63	64,37
Nº30	0,60	154,57	510,83	51,08	48,92
Nº50	0,30	215,40	726,23	72,62	27,38
Nº100	0,15	174,83	901,07	90,11	9,89
Nº200	0,075	70,97	972,03	97,20	2,80
BASE	-	27,46	999,49	99,95	0,05
SUMA		999,5			
PÉRDIDAS		0,5			
MF =		3,96			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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

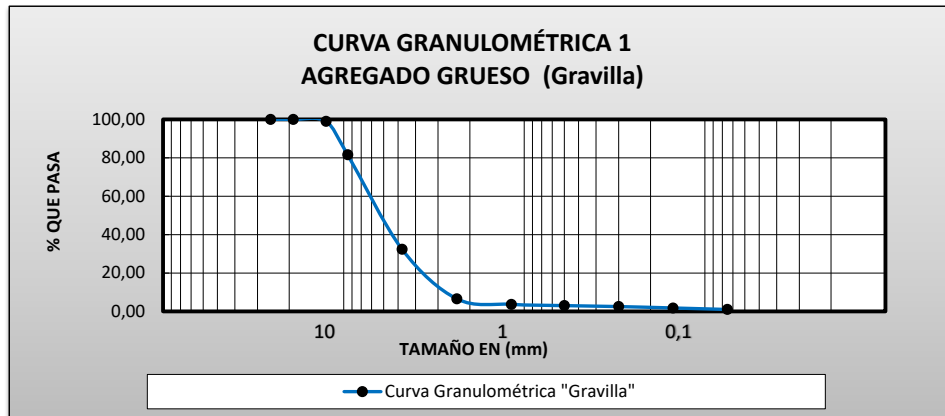


PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"	
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano	FECHA: 08 Noviembre 2023

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	51,80	51,80	1,04	98,96
3/8"	9,50	870,10	921,90	18,44	81,56
Nº4	4,75	2458,50	3380,40	67,61	32,39
Nº8	2,36	1292,60	4673,00	93,46	6,54
Nº16	1,18	142,60	4815,60	96,31	3,69
Nº30	0,60	33,80	4849,40	96,99	3,01
Nº50	0,30	24,70	4874,10	97,48	2,52
Nº100	0,15	36,60	4910,70	98,21	1,79
Nº200	0,075	39,00	4949,70	98,99	1,01
BASE	-	49,40	4999,10	99,98	0,02
SUMA		4999,10			
PÉRDIDAS		0,90			
MF =		5,70			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

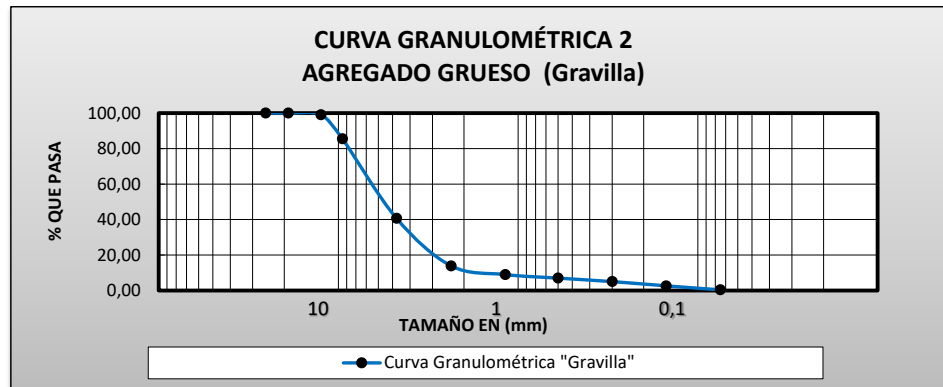
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

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	46,30	46,30	0,93	99,07
3/8"	9,50	680,10	726,40	14,53	85,47
Nº4	4,75	2240,40	2966,80	59,34	40,66
Nº8	2,36	1338,10	4304,90	86,10	13,90
Nº16	1,18	245,20	4550,10	91,00	9,00
Nº30	0,60	100,10	4650,20	93,00	7,00
Nº50	0,30	98,10	4748,30	94,97	5,03
Nº100	0,15	119,60	4867,90	97,36	2,64
Nº200	0,075	113,10	4981,00	99,62	0,38
BASE	-	17,60	4998,60	99,97	0,03
SUMA		4998,60			
PÉRDIDAS		1,40			
MF =		5,41			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

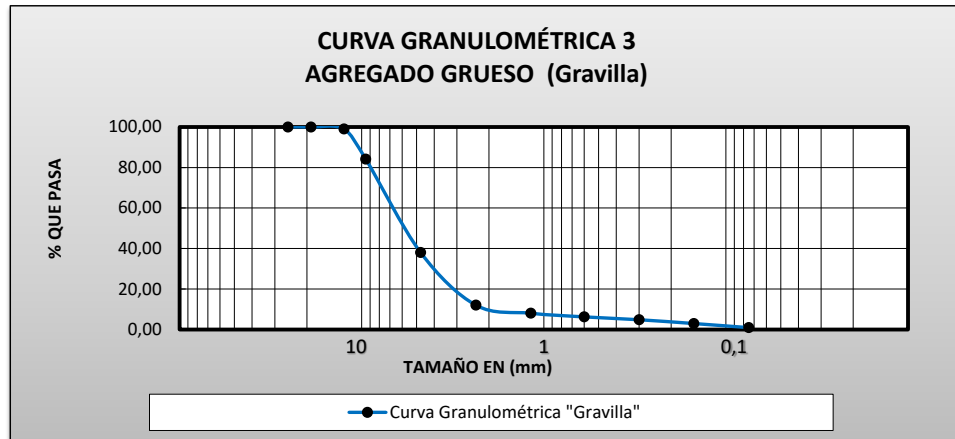
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

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	49,80	49,80	1,00	99,00
3/8"	9,50	743,50	793,30	15,87	84,13
Nº4	4,75	2303,80	3097,10	61,94	38,06
Nº8	2,36	1301,30	4398,40	87,97	12,03
Nº16	1,18	199,30	4597,70	91,95	8,05
Nº30	0,60	89,90	4687,60	93,75	6,25
Nº50	0,30	70,50	4758,10	95,16	4,84
Nº100	0,15	93,80	4851,90	97,04	2,96
Nº200	0,075	100,70	4952,60	99,05	0,95
BASE	-	45,80	4998,40	99,97	0,03
SUMA		4998,40			
PÉRDIDAS		1,60			
MF =		5,48			



Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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

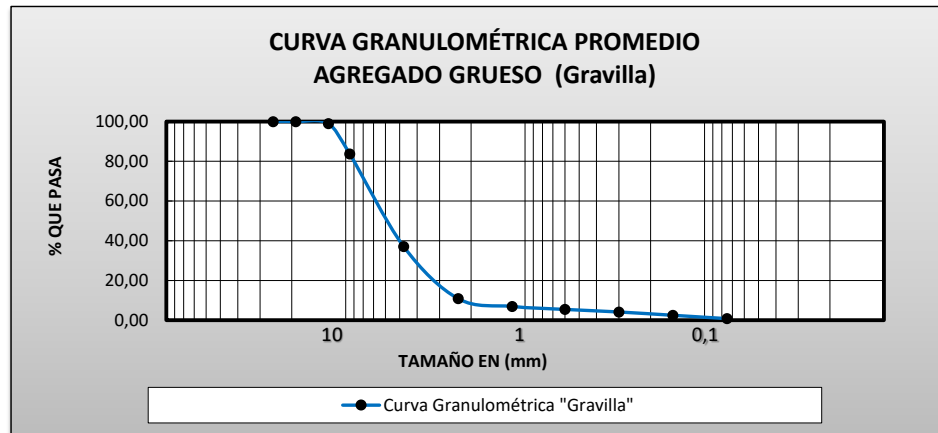


PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"	
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano	FECHA: 08 Noviembre 2023

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	49,30	49,30	0,99	99,01
3/8"	9,50	764,57	813,87	16,28	83,72
Nº4	4,75	2334,23	3148,10	62,96	37,04
Nº8	2,36	1310,67	4458,77	89,18	10,82
Nº16	1,18	195,70	4654,47	93,09	6,91
Nº30	0,60	74,60	4729,07	94,58	5,42
Nº50	0,30	64,43	4793,50	95,87	4,13
Nº100	0,15	83,33	4876,83	97,54	2,46
Nº200	0,075	84,27	4961,10	99,22	0,78
BASE	-	37,60	4998,70	99,97	0,03
SUMA		4998,70			
PÉRDIDAS		1,30			
MF =		5,53			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

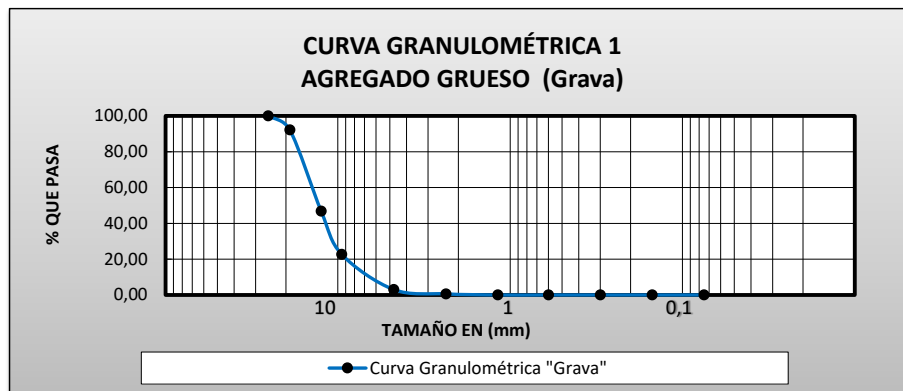
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

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	391,10	391,10	7,82	92,18
1/2"	12,5	2269,40	2660,50	53,21	46,79
3/8"	9,50	1204,70	3865,20	77,30	22,70
Nº4	4,75	981,80	4847,00	96,94	3,06
Nº8	2,36	123,10	4970,10	99,40	0,60
Nº16	1,18	29,70	4999,80	100,00	0,00
Nº30	0,60	0,00	4999,80	100,00	0,00
Nº50	0,30	0,00	4999,80	100,00	0,00
Nº100	0,15	0,00	4999,80	100,00	0,00
Nº200	0,075	0,00	4999,80	100,00	0,00
BASE	-	0,00	4999,80	100,00	0,00
SUMA		4999,80			
PÉRDIDAS		0,20			
MF =		6,74			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

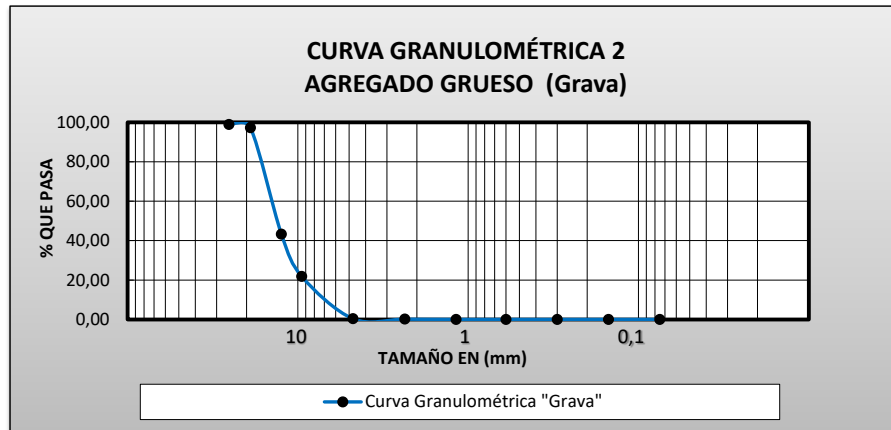
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

AGREGADO GRUESO (Grava)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	53,30	53,30	1,07	98,93
3/4"	19,0	83,30	136,60	2,73	97,27
1/2"	12,5	2698,70	2835,30	56,71	43,29
3/8"	9,50	1071,50	3906,80	78,14	21,86
Nº4	4,75	1074,30	4981,10	99,62	0,38
Nº8	2,36	11,10	4992,20	99,84	0,16
Nº16	1,18	6,60	4998,80	99,98	0,02
Nº30	0,60	0,00	4998,80	99,98	0,02
Nº50	0,30	0,00	4998,80	99,98	0,02
Nº100	0,15	0,00	4998,80	99,98	0,02
Nº200	0,075	0,00	4998,80	99,98	0,02
BASE	-	0,00	4998,80	99,98	0,02
SUMA		4998,80			
PÉRDIDAS		1,20			
MF =		6,78			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

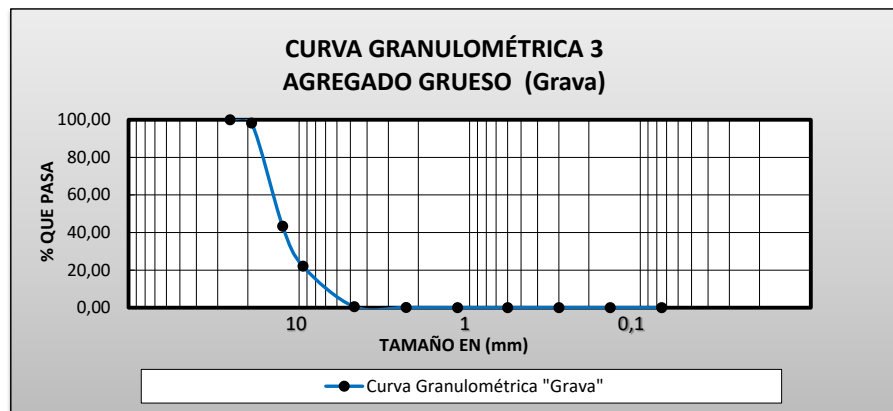
LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

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	87,30	87,30	1,75	98,25
1/2"	12,5	2745,20	2832,50	56,65	43,35
3/8"	9,50	1064,30	3896,80	77,94	22,06
Nº4	4,75	1078,40	4975,20	99,50	0,50
Nº8	2,36	20,00	4995,20	99,90	0,10
Nº16	1,18	3,30	4998,50	99,97	0,03
Nº30	0,60	0,00	4998,50	99,97	0,03
Nº50	0,30	0,00	4998,50	99,97	0,03
Nº100	0,15	0,00	4998,50	99,97	0,03
Nº200	0,075	0,00	4998,50	99,97	0,03
BASE	-	0,00	4998,50	99,97	0,03
SUMA		4998,50			
PÉRDIDAS		1,50			
MF =		6,77			



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



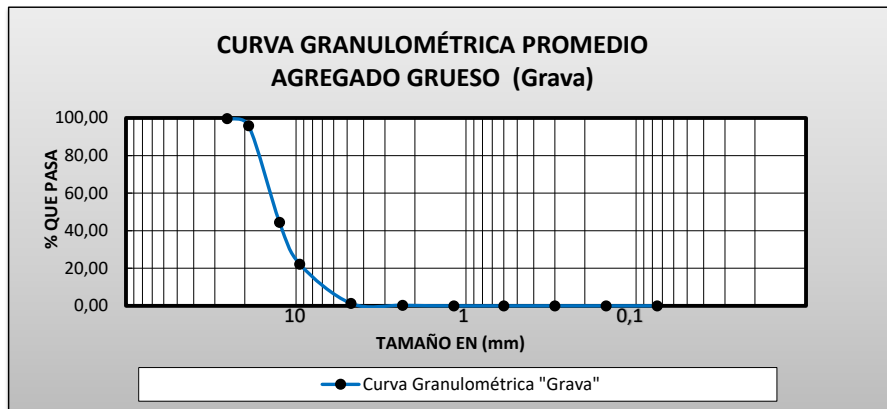
PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 08 Noviembre 2023

AGREGADO GRUESO (Grava) GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25,4	17,77	17,77	0,36	99,64
3/4"	19,0	187,23	205,00	4,10	95,90
1/2"	12,5	2571,10	2776,10	55,52	44,48
3/8"	9,50	1113,50	3889,60	77,79	22,21
Nº4	4,75	1044,83	4934,43	98,69	1,31
Nº8	2,36	51,40	4985,83	99,72	0,28
Nº16	1,18	13,20	4999,03	99,98	0,02
Nº30	0,60	0,00	4999,03	99,98	0,02
Nº50	0,30	0,00	4999,03	99,98	0,02
Nº100	0,15	0,00	4999,03	99,98	0,02
Nº200	0,075	0,00	4999,03	99,98	0,02
BASE	-	0,00	4999,03	99,98	0,02
SUMA		4999,03			
PÉRDIDAS		0,97			
MF =		6,76			



Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 09 de Noviembre 2023

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/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	4942,90	5000,00	3104,00	2,61	2,64	2,69	1,16
2	4944,10	5000,00	3102,00	2,60	2,63	2,68	1,13
3	4941,40	5000,00	3109,00	2,61	2,64	2,70	1,19
PROMEDIO				2,61	2,64	2,69	1,16

(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. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 09 de Noviembre 2023

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVILLA

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/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	4901,90	5000,00	3098,00	2,58	2,63	2,72	2,00
2	4907,00	5000,00	3085,00	2,56	2,61	2,69	1,90
3	4911,50	5000,00	3099,00	2,58	2,63	2,71	1,80
PROMEDIO				2,57	2,62	2,71	1,90

(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. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 16 Noviembre 2023

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

ARENA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA (gr)	PESO DE MATRÁZ (gr)	PESO MUESTRA +MATRAZ +AGUA (gr)	PESO DEL AGUA AGREGADA AL MATRAZ "W" (gr)	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	VOLUMEN DEL MATRÁZ "V" (ml)	P.E. A GRANEL (gr/cm3)	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	500	235,7	1054,4	318,70	490,60	500,00	2,71	2,76	2,85	1,88
2	500	233,8	1046,3	312,50	490,50	500,00	2,62	2,67	2,76	1,90
3	500	231,8	1048,5	316,70	490,70	500,00	2,68	2,73	2,82	1,86
PROMEDIO							2,67	2,72	2,81	1,88

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 7 de Marzo 2024

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm ³)
1	5840,00	9535,00	20115,00	14275,00	1,497
2	5840,00	9535,00	20065,00	14225,00	1,492
3	5840,00	9535,00	20170,00	14330,00	1,503
PROMEDIO					1,497

PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm ³)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADO (gr/cm ³)
1	5840,00	9535,00	21570,00	15730,00	1,650
2	5840,00	9535,00	21460,00	15620,00	1,638
3	5840,00	9535,00	21508,00	15668,00	1,643
PROMEDIO					1,644

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"	
LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano	FECHA: 7 de Marzo 2024

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	5840,00	9535,00	19760,00	13920,00	1,460
2	5840,00	9535,00	19705,00	13865,00	1,454
3	5840,00	9535,00	19650,00	13810,00	1,448
PROMEDIO					1,454

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	9535,00	20750,00	14910,00	1,564
2	5840,00	9535,00	20841,00	15001,00	1,573
3	5840,00	9535,00	20975,00	15135,00	1,587
PROMEDIO					1,575

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"	
LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano	FECHA: 12 de Marzo 2024

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	2605,00	3050,00	7362,40	4757,40	1,560
2	2605,00	3050,00	7350,60	4745,60	1,556
3	2605,00	3050,00	7332,70	4727,70	1,550
PROMEDIO					1,555

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	2605,00	3050,00	7525,50	4920,50	1,613
2	2605,00	3050,00	7532,50	4927,50	1,616
3	2605,00	3050,00	7530,10	4925,10	1,615
PROMEDIO					1,615

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

AGREGADO: GRAVA

MUESTRA: N°1

FECHA: 20 de Marzo 2024

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
1/2"	3/8"	2500

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
B	5000	3826	23,48	35% MAX

Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

AGREGADO: GRAVILLA

MUESTRA: N°1

FECHA: 20 de Marzo 2024

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES ASTM C-131

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

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL AEMPLEAR (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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
C	5000	3766,7	24,67	35% MAX

Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

AGREGADO: GRAVA Y GRAVILLA

MUESTRA: N°1

FECHA: 12 de Marzo 2024

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS ASTM D-5821

Material de Mezcla: Grava

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	1			
PESO TOTAL (grs.) (a)	10000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	9345,2			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	654,8			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	93,45	93,5	>	75

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	1			
PESO TOTAL (grs.) (a)	5000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	4653,2			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	346,8			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	93,06	93,1	>	75

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"
AGREGADO: GRAVA Y GRAVILLA MUESTRA: N°2 FECHA: 12 de Marzo 2024

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS ASTM D-5821

Material de Mezcla: Grava

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	2			
PESO TOTAL (grs.) (a)	10000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	9324,2			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	675,8			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	93,24	93,2	>	75

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	2			
PESO TOTAL (grs.) (a)	5000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	4468,7			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	531,3			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	89,37	89,4	>	75

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

AGREGADO: GRAVA Y GRAVILLA

MUESTRA: N°3

FECHA: 12 de Marzo 2024

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS ASTM D-5821

Material de Mezcla: Grava

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	3			
PESO TOTAL (grs.) (a)	10000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	9256,5			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	743,5			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	92,57	92,6	>	75

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	3			
PESO TOTAL (grs.) (a)	5000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	4458,9			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	541,1			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	89,18	89,2	>	75

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

AGREGADO: GRAVA Y GRAVILLA

MUESTRA: PROMEDIO

FECHA: 12 de Marzo 2024

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS ASTM D-5821

Material de Mezcla: Grava

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	PROMEDIO			
PESO TOTAL (grs.) (a)	10000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	9308,63			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	691,37			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	93,09	93,09	>	75

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO	Lecturas	Promedio	Especificación	
ENSAYO N°	PROMEDIO			
PESO TOTAL (grs.) (a)	5000			
PESO RETENIDO TAMIZ N° 8 (grs.) (b)	4526,9			
CARAS NO FRACTURADAS (grs.) (a-b)	473,1			
% Caras Fracturadas = (b/a)*100	90,54	90,54	>	75

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 13 de Marzo 2024

DETERMINACION DE PATICULAS 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"	5000	14,4	0,29
Peso Total de la Muestra	5000		
(% Total de Partículas Laminares (Máximo 10%))			0,29

Material: Gravilla 3/8"

MATERIAL	Peso Retenido (gr)	Peso Retenido Partículas Chatas Alargadas (gr)	% Retenido Partículas Chatas Alargadas
3/8"	5000	255,1	5,10
Peso Total de la Muestra	5000		
(% Total de Partículas Laminares (Máximo 10%))			5,10

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 08 de Abril 2024

MÉTODO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD (ASTM D71 - 94 AASHTO T229 - 97) □

AGREGADO: Cemento Asfáltico 85 - 100

	1	2	3
Peso del picnómetro (gr) (A):	36,2	34,5	32,7
Peso del picnómetro + agua destilada (gr) (B):	83,6	84,2	84,8
Peso del picnómetro + cemento asfáltico (gr) (C):	65,3	66,2	61,8
Peso del picnómetro + agua destilada + cemento asfáltico (gr) (D):	85,7	85,4	85,5
Densidad (kg/m ³):	1,075	1,036	1,022
Densidad promedio (kg/m ³):	1,044		

$$\rho_b = \frac{C - A}{(B - A) - (D - C)} * \rho_w * 1000$$



$$\rho_w = \text{Densidad del agua a la temperatura de ensayo (1 } \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}\text{)}$$

$$\rho_b = \text{Densidad del asfalto (1 } \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}\text{)}$$

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
 LABORATORISTA

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

Nota: El laboratorio de asfaltos no se hace responsable por los resultados obtenidos los mismos son de entera responsabilidad del laboratorista.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS	
PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"		
LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano		FECHA: 03 de Abril 2024

ENSAYO DE PENETRACIÓN

AGREGADO: Cemento Asfáltico 85 - 100

	Temperatura	Carga	Tiempo
Condiciones:	5 segundos	100 gr	25 °C
	1	2	3
Lecturas:	85	95	85
	87	88	95
	80	86	82
Penetración Promedio:	84	90	87
Penetración final:	87		

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano

FECHA: 03 de Abril 2024

MÉTODO PARA DETERMINAR LOS PUNTOS DE INFLAMACIÓN Y COMBUSTIÓN MEDIANTE LA COPA ABIERTA DE CLEVELAND (ASTM D1310-01 AASTHO T79-96)



AGREGADO: Cemento Asfáltico 85 - 100

	1	2	3
Punto de inflamación °C:	230	240	232
Punto de combustión °C:	288	288	290
Promedio Punto de inflamación °C:	234		

Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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

Nota: El laboratorio de asfaltos no se hace responsable por los resultados obtenidos los mismos son de entera responsabilidad del laboratorista.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL LABORATORIO DE ASFALTOS	
PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"		
LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano		FECHA: 08 de Abril 2024

METODO PARA DETERMINAR EL EQUIVAENTE DE ARENA

AGREGADO: Cemento Asfaltico 85 - 100

N° de muestra	H1 (cm)	H2 (cm)	Equivalente de arena (%)
1	11,2	11,4	98,25
2	11,2	11,7	95,73
3	11,1	11,7	94,87
		Promedio	96,28

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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

Nota: El laboratorio de asfaltos no se hace responsable por los resultados obtenidos los mismos son de entera responsabilidad del laboratorista.



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



PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

FECHA: 14 de Mayo 2024

METODO PARA DETERMINAR LA DUCTILIDAD

AGREGADO: Cemento Asfáltico 85 - 100

DUCTILIDAD

	1	2	3
Elongación (cm):	104	103	102
Promedio (cm):	103		

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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

Nota: El laboratorio de asfaltos no se hace responsable por los resultados obtenidos los mismos son de entera responsabilidad del laboratorista.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAE SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN								CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 27,00	(%) 29,00	(%) 41,00	(%) 3,00	100,00					
1"	25,4	17,77	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	0,10	99,90	100	100
3/4"	19,0	187,23	0,00	0,00	0,00	50,55	0,00	0,00	0,00	50,55	55,35	1,11	98,89	90	100
1/2"	12,5	2571,10	49,30	0,00	0,00	694,20	14,30	0,00	0,00	708,49	763,84	15,28	84,72	-	-
3/8"	9,50	1113,50	764,57	0,00	0,00	300,65	221,72	0,00	0,00	522,37	1286,21	25,73	74,27	56	80
Nº4	4,75	1044,83	2334,23	106,83	0,00	282,11	676,93	43,80	0,00	1002,83	2289,05	45,80	54,20	35	65
Nº8	2,36	51,40	1310,67	899,67	0,00	13,88	380,09	368,86	0,00	762,83	3051,88	61,06	38,94	23	49
Nº16	1,18	13,20	195,70	774,83	0,00	3,56	56,75	317,68	0,00	378,00	3429,88	68,62	31,38	-	-
Nº30	0,60	0,00	74,60	772,83	0,00	0,00	21,63	316,86	0,00	338,50	3768,38	75,39	24,61	-	-
Nº50	0,30	0,00	64,43	1077,00	0,00	0,00	18,69	441,57	0,00	460,26	4228,63	84,60	15,40	5	19
Nº100	0,15	0,00	83,33	874,17	0,00	0,00	24,17	358,41	0,00	382,58	4611,21	92,26	7,74	-	-
Nº200	0,075	0,00	84,27	354,83	0,00	0,00	24,44	145,48	0,00	169,92	4781,13	95,65	4,35	2	8
BASE	-	0,00	37,60	137,30	5000,00	0,00	10,90	56,29	150,00	217,20	4998,32	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		4999,0	4998,7	4997,5	5000,0	1349,74	1449,62	2048,96	150,00	4998,3					

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

Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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



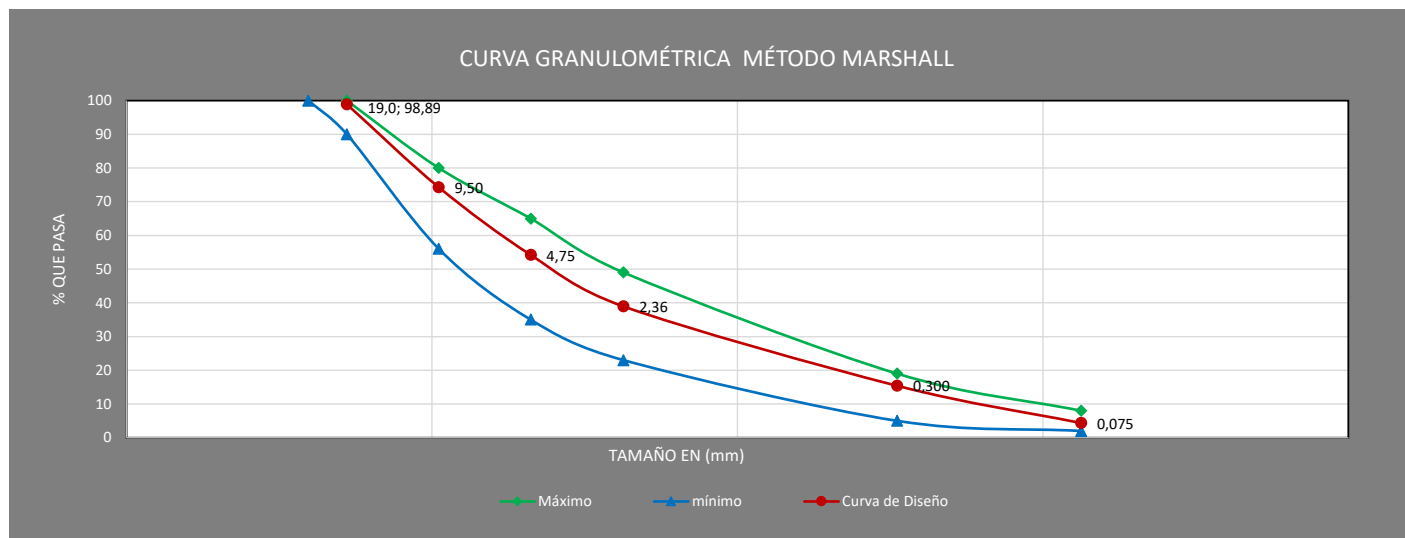
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano

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



Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
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
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO
 PROVENIENDO DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

FECHA:

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
(ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN								CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones	
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Filler *	Grava	Gravilla	Arena	Filler	Peso Ret.	Ret.	% Ret	% que pas	ASTM D3515	
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 27,00	(%) 29,00	(%) 41,00	(%) 3,00	100,00	Acum		del total	Mínimo	Máximo
1"	25,4	17,77	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	4,80	4,80	0,10	99,90	100	100
3/4"	19,0	187,23	0,00	0,00	0,00	50,55	0,00	0,00	0,00	50,55	55,35	1,11	98,89	90	100
1/2"	12,5	2571,10	49,30	0,00	0,00	694,20	14,30	0,00	0,00	708,49	763,84	15,28	84,72	-	-
3/8"	9,50	1113,50	764,57	0,00	0,00	300,65	221,72	0,00	0,00	522,37	1286,21	25,73	74,27	56	80
Nº4	4,75	1044,83	2334,23	106,83	0,00	282,11	676,93	43,80	0,00	1002,83	2289,05	45,80	54,20	35	65
Nº8	2,36	51,40	1310,67	899,67	0,00	13,88	380,09	368,86	0,00	762,83	3051,88	61,06	38,94	23	49
Nº16	1,18	13,20	195,70	774,83	0,00	3,56	56,75	317,68	0,00	378,00	3429,88	68,62	31,38	-	-
Nº30	0,60	0,00	74,60	772,83	0,00	0,00	21,63	316,86	0,00	338,50	3768,38	75,39	24,61	-	-
Nº50	0,30	0,00	64,43	1077,00	0,00	0,00	18,69	441,57	0,00	460,26	4228,63	84,60	15,40	5	19
Nº100	0,15	0,00	83,33	874,17	0,00	0,00	24,17	358,41	0,00	382,58	4611,21	92,26	7,74	-	-
Nº200	0,075	0,00	84,27	354,83	0,00	0,00	24,44	145,48	0,00	169,92	4781,13	95,65	4,35	2	8
BASE	-	0,00	37,60	137,30	5000,00	0,00	10,90	56,29	150,00	217,20	4998,32	100,00	0,00	-	-
PESO TOTAL		4999,0	4998,7	4997,5	5000,0	1349,74	1449,62	2048,96	150,00	4998,3					

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

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
 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
LABORATORIO DE ASFALTOS

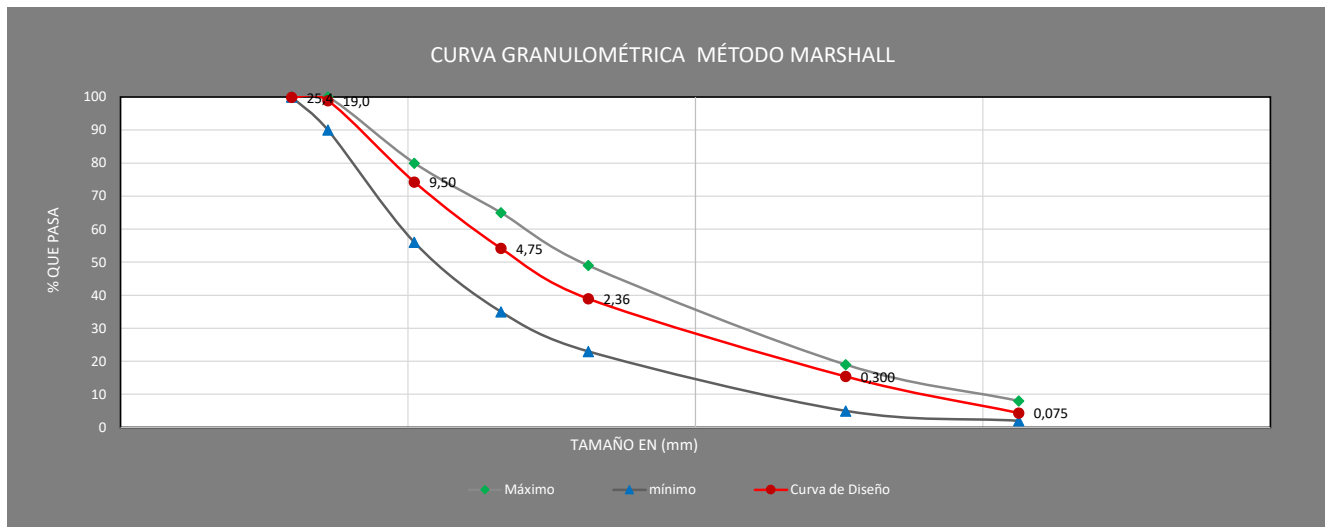
PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO
PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

FECHA:

LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano

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



Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA	LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: 19 de abril 2024

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CON 3% FILLER

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

Peso Total de Briqueta (gr)	1200						
cemento asfáltico		5,05		5,05		5,05	
Ponderación de Grava (%)	27	94,7	25,57	94,45	25,50	94,20	25,43
Ponderación de Gravilla (%)	29		27,46		27,39		27,32
Ponderación de Arena (%)	41		38,83		38,72		38,62
Ponderación de Filler (%)	3		2,84		2,83		2,83
Material		0,25	0,25	0,50	0,50	0,75	0,75
			100,00		100,00		100,00

Peso Total de Briqueta (gr)	1200						
cemento asfáltico		5,05		5,05		5,05	
Ponderación de Grava (%)	27	93,95	25,37	92,95	25,10	89,95	24,29
Ponderación de Gravilla (%)	29		27,25		26,96		26,09
Ponderación de Arena (%)	41		38,52		38,11		36,88
Ponderación de Filler (%)	3		2,82		2,79		2,70
Material		1	1,00	2,00	2,00	5,00	5,00
			100,00		100,00		100,00

	0,25%	0,50%	0,75%	1,00%	2,00%	5,00%
Porcentaje de Cemento asfáltico (%)	5,05%	5,05%	5,05%	5,05%	5,05%	5,05%
Porcentaje de Agregado (%)	94,70%	94,45%	94,20%	93,95%	92,95%	89,95%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	60,60	60,60	60,60	60,60	60,60	60,60
Peso de Grava (gr) *	306,83	306,02	305,21	304,40	301,16	291,44
Peso de Gravilla (gr) *	329,56	328,69	327,82	326,95	323,47	313,03
Peso de Arena (gr) *	465,92	464,69	463,46	462,23	457,31	442,55
Peso de Filler (gr) *	34,09	34,00	33,91	33,82	33,46	32,38
Fibras de acero (gr) *	3,00	6,00	9,00	12,00	24,00	60,00
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. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100
 PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

PROCEDENCIA : BRASIL
 FECHA: 17 de abril 2024

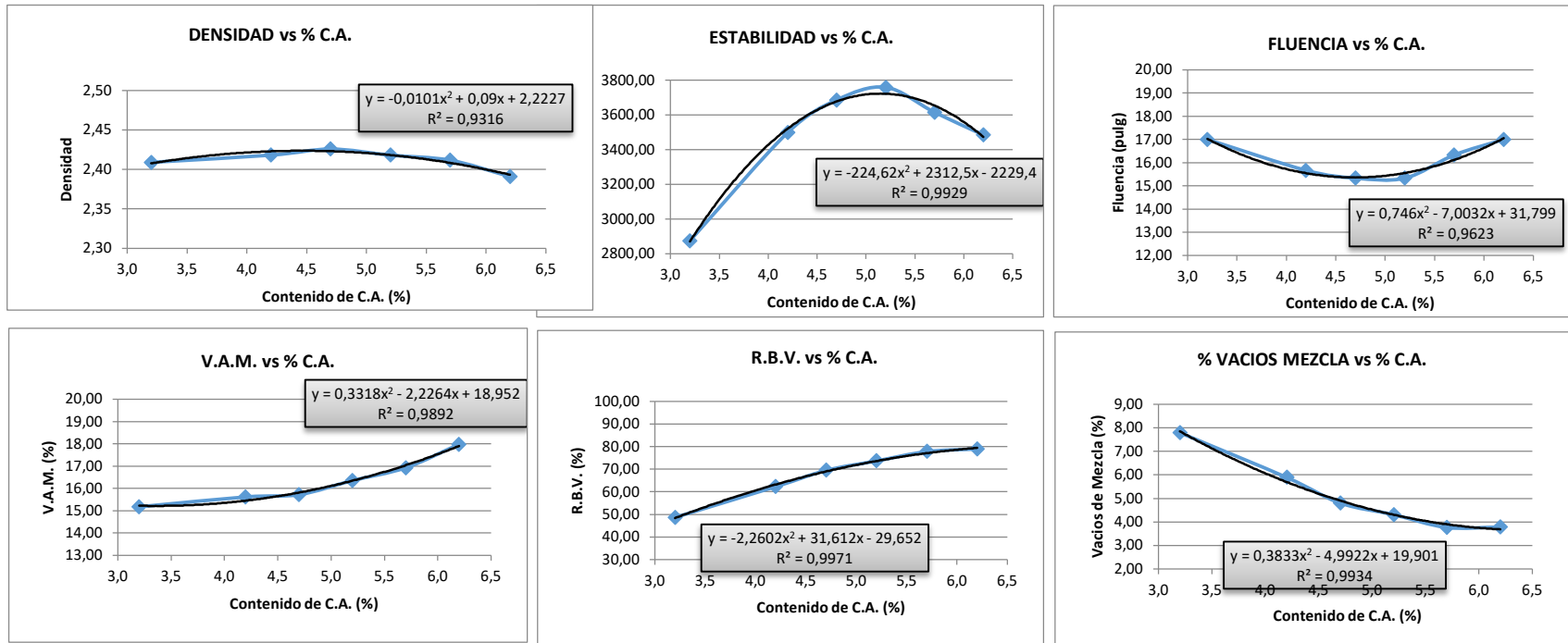
PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría Formada			P. Especifico	% agregado	TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL			85/100			Agregado		P.E.	%								
Mat. Retenido Tamiz N° 4			2,70	45,8	NÚMERO DE GOLPES POR CARA			75			Grava		2,69	27								
Mat. Pasa Tamiz N° 4			2,80	54,2	TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)			160			Gravilla		2,71	29								
Peso Especifico Total			2,75	100	PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)			1,0440			Arena		2,81	41								
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. Secca	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				6,540	1117,0	1124,5	678,00	446,5	2,50					930	2486,08	0,95	2372,72		17			
2	3,20	3,31		6,650	1171,5	1175,2	682,00	493,2	2,38	2,41	2,61	7,79	15,18	48,65	1218	3261,61	0,93	3045,69	2875,30	18	17,00	
3				6,520	1168,2	1174,1	677,00	497,1	2,35						1250	3347,78	0,96	3207,51		16		
4	4,20	4,38		6,010	1191,8	1192,7	683,00	509,7	2,34	2,42	2,57	5,89	15,62	62,28	1264	3385,48	1,01	3415,95	3498,55	16	15,67	
5				5,910	1163,8	1164,5	698,00	466,5	2,49						1216	3256,22	1,13	3682,79		15		
6				6,490	1187,0	1189,2	699,00	490,2	2,42						1314	3520,12	0,97	3396,91		16		
7	4,70	4,93		6,370	1144,0	1146,5	683,00	463,5	2,47	2,43	2,55	4,80	15,73	69,45	1380	3697,84	1,00	3679,35	3685,93	15	15,33	
8				6,470	1148,5	1150,7	669,00	481,7	2,38						1424	3816,33	0,97	3701,84		16		
9				6,510	1155,7	1158,6	682,00	476,6	2,42						1429	3829,79	0,96	3676,60		15		
10	5,20	5,49		6,430	1138,8	1141,4	675,00	466,4	2,44	2,42	2,53	4,31	16,35	73,65	1462	3918,65	0,98	3840,28	3758,98	16	15,33	
11				6,310	1135,2	1137,6	665,00	472,6	2,40						1380	3697,84	1,01	3738,52		14		
12				6,340	1162,9	1165,4	683,00	482,4	2,41						1376	3687,07	1,00	3698,13		16		
13	5,70	6,04		6,490	1149,7	1151,9	674,00	477,9	2,41	2,41	2,51	3,76	16,93	77,77	1382	3703,23	0,97	3573,62	3615,10	16	16,33	
14				6,330	1117,7	1120,8	662,00	458,8	2,44						1352	3622,44	1,01	3640,56		18		
15				6,370	1125,2	1127,2	657,00	470,2	2,39						1362	3649,37	1,00	3631,13		15		
16	6,20	6,61		6,260	1192,2	1195,1	674,00	521,1	2,29	2,39	2,49	3,78	17,98	78,97	1310	3509,35	1,02	3593,57	3484,53	16	17,00	
17				6,330	1137,2	1141,4	679,00	462,4	2,46						1303	3490,50	1,01	3507,95		18		
18				6,380	1147,7	1150,1	677,00	473,1	2,43						1261	3377,40	0,99	3352,07		17		
ESPECIFICACIONES				minimo	3	13	65											1800		8		
				maximo	5	-	75												-		16	

Univ. Rodrigo Marco Sulca Valeriano
LABORATORISTA

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

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



DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
	Estabilidad Marshall (Lb)	3722,49	5,15
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,42	4,46
	Vacios de la mezcla (%)	4,00	5,55
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5,05



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100
 PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

PROCEDENCIA : BRASIL
 FECHA: 17 de abril 2024

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,70	45,8
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,80	54,2
Peso Especifico Total	2,75	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/cm ³)	1,0440

Agregado	P.E.	%
Grava	2,69	27
Gravilla	2,71	29
Arena	2,81	41
Filler	2,68	3

N° de probeta	% de Asfalto			altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall				Fluencia				
	Fibra de Acero	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 agregados mineral)	R.B.V.	(relacion betumen)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1				6.590	1183,3	1192,0	664,00	528,0	2,24														
2	0,25	5,05	5,32	6.150	1107,8	1112,1	630,00	482,1	2,30	2,27	2,53	10,32	21,31	51,56	878	2346,06	0,95	2217,02	2450,77	17	15,33		
3				6.600	1193,3	1199,2	675,00	524,2	2,28						920	2459,15	0,94	2319,47		15			
4				6.670	1194,6	1207,1	673,00	534,1	2,24						692	1845,20	0,93	1716,03		22			
5	0,5	5,05	5,32	6.660	1201,1	1211,9	676,00	535,9	2,24	2,24	2,53	11,74	22,56	47,95	716	1909,82	0,93	1779,76	1734,06	20	20,33		
6				6.640	1201,0	1209,6	671,00	538,6	2,23						684	1823,65	0,94	1706,39		19			
7				6.680	1194,5	1206,9	668,00	538,9	2,22						594	1581,30	0,93	1466,66		19			
8	0,75	5,05	5,32	6.610	1203,5	1213,3	678,00	535,3	2,25	2,21	2,53	12,77	23,46	45,57	660	1759,03	0,94	1655,77	1518,90	20	22,00		
9				6.640	1182,6	1198,3	652,00	546,3	2,16						576	1532,83	0,94	1434,27		27			
10				6.620	1179,4	1188,4	657,00	531,4	2,22						590	1570,53	0,94	1475,36		24			
11	1	5,05	5,32	6.720	1184,9	1194,5	660,00	534,5	2,22	2,21	2,53	12,60	23,31	45,95	568	1511,29	0,92	1386,61	1470,08	41	30,67		
12				6.630	1172,3	1184,3	653,00	531,3	2,21						620	1651,31	0,94	1548,27		27			
13				6.760	1188,9	1202,4	662,00	540,4	2,20						558	1484,36	0,91	1347,06		40			
14	2	5,05	5,32	6.550	1171,8	1183,5	651,00	532,5	2,20	2,20	2,53	13,26	23,89	44,49	601	1600,15	0,95	1524,14	1401,64	27	31,33		
15				6.870	1195,2	1213,4	668,00	545,4	2,19						568	1511,29	0,88	1333,71		27			
ESPECIFICACIONES				minimo																			
				maximo																			

Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
 LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA	LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: 11 de agosto 2024

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CON DIFERENTES PORCENTAJES ASFÁLTICOS

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

Peso Total de Briqueta (gr)	1200						
cimento asfáltico			5,05		5,05		5,05
Ponderación de Grava (%)	27	94,7	25,57	94,45	25,50	93,95	25,37
Ponderación de Gravilla (%)	29		27,46		27,39		27,25
Ponderación de Arena (%)	41		38,83		38,72		38,52
Ponderación de Filler (%)	3		2,84		2,83		2,82
Material		0,25	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00
			100,00		100,00		100,00

Peso Total de Briqueta (gr)	1200						
cimento asfáltico			5,55		5,55		5,55
Ponderación de Grava (%)	27	94,2	25,43	93,95	25,37	93,45	25,23
Ponderación de Gravilla (%)	29		27,32		27,25		27,10
Ponderación de Arena (%)	41		38,62		38,52		38,31
Ponderación de Filler (%)	3		2,83		2,82		2,80
Material		0,25	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00
			100,00		100,00		100,00

Porcentaje de Cemento asfáltico (%)	0,25%	0,50%	1,00%	0,25%	0,50%	1,00%
Porcentaje de Cemento asfáltico (%)	5,05%	5,05%	5,05%	5,55%	5,55%	5,55%
Porcentaje de Agregado (%)	94,70%	94,45%	93,95%	94,20%	93,95%	93,45%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	60,60	60,60	60,60	66,60	66,60	66,60
Peso de Grava (gr) *	306,83	306,02	304,40	305,21	304,40	302,78
Peso de Gravilla (gr) *	329,56	328,69	326,95	327,82	326,95	325,21
Peso de Arena (gr) *	465,92	464,69	462,23	463,46	462,23	459,77
Peso de Filler (gr) *	34,09	34,00	33,82	33,91	33,82	33,64
Fibras de acero (gr) *	3,00	6,00	12,00	3,00	6,00	12,00
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. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEI SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MODIFICADAS CON LA ADICIÓN DE FIBRAS DE ACERO PROVENIENTE DEL RECICLADO DE NEUMÁTICO"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA	LABORATORISTA: Univ. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100	FECHA: 11 de agosto 2024

DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CON DIFERENTES PORCENTAJES ASFÁLTICOS

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

Peso Total de Briqueta (gr)	1200						
cemento asfáltico			6,05		6,05		6,05
Ponderación de Grava (%)	27	93,7	25,30	93,45	25,23	92,95	25,10
Ponderación de Gravilla (%)	29		27,17		27,10		26,96
Ponderación de Arena (%)	41		38,42		38,31		38,11
Ponderación de Filler (%)	3		2,81		2,80		2,79
Material		0,25	0,25	0,50	0,50	1,00	1,00
			100,00		100,00		100,00

Fibra de Acero (%)	0,25%	0,50%	1,00%
Porcentaje de Cemento asfáltico (%)	6,05%	6,05%	6,05%
Porcentaje de Agregado (%)	93,70%	93,45%	92,95%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	72,60	72,60	72,60
Peso de Grava (gr) *	303,59	302,78	301,16
Peso de Gravilla (gr) *	326,08	325,21	323,47
Peso de Arena (gr) *	461,00	459,77	457,31
Peso de Filler (gr) *	33,73	33,64	33,46
Fibras de acero (gr) *	3,00	6,00	12,00
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00

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

Univ. Rodrigo Marco Sullea Valeriano
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

LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

FECHA: 17 de agosto 2024

**PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA DETERMINAR % DE CEMENTO ASFÁLTICO**

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,70	45,8
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,80	54,2
Peso Especifico Total	2,75	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/cm ³)	1,0440

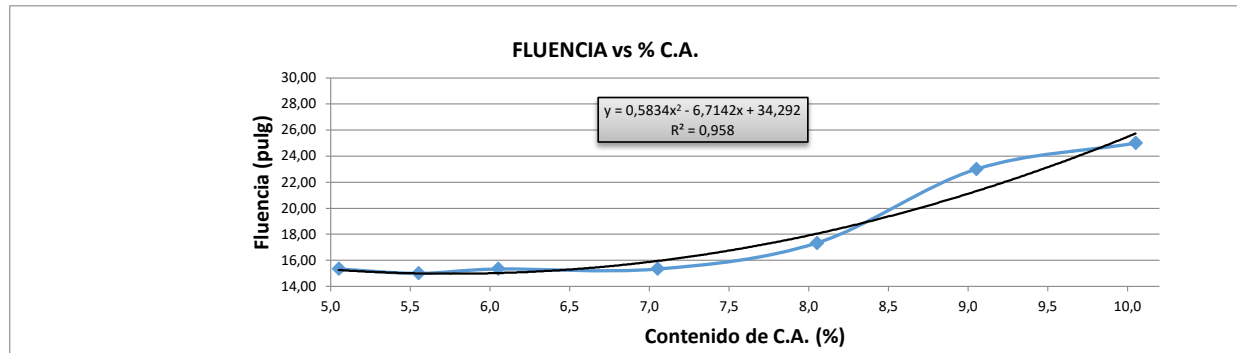
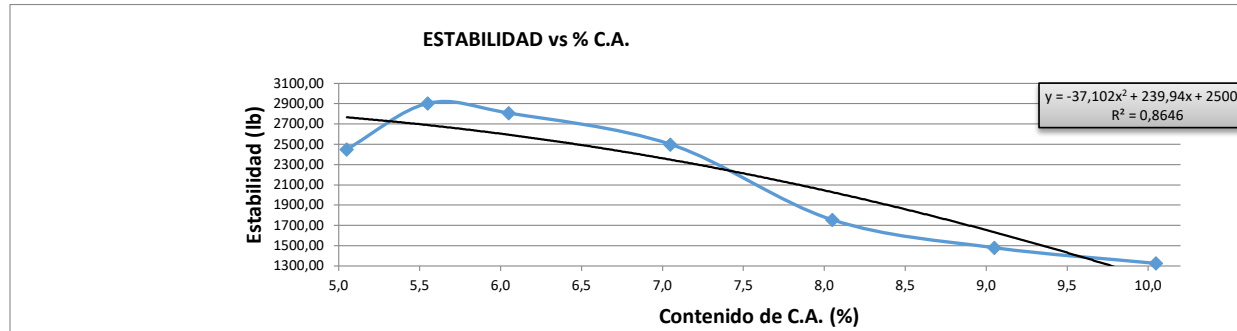
Agregado	P.E.	%
Grava	2,69	27
Gravilla	2,71	29
Arena	2,81	41
Filler	2,68	3

N° de probeta	% de Asfalto			altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall					Fluencia	
	Fibra de acero %	base Mezcla %	base Agregados %		seco grs.	sat. Sup. Seca grs.	sumergida en agua grs.		densidad real grs/cm ³	Densidad promedio grs/cm	densidad maxima teorica grs/cm	% de vacios mezcla total %	V.A.M.(vacio s agregado mineral) %	K.B.V. (relacion betumen) %	lectura del dial mm	carga libras	factor de correcion de altura de	Estabilidad real corregida libras	Estabilidad promedio libras	lectura dial del flujo 0,01	Fluencia promedio 0,01
1				6.590	1183,3	1192,0	#####	528,0	2,24					878	2346,06	0,95	2217,02	2450,77	17		
2	0,25	5,05	5,32	6.150	1107,8	1112,1	#####	482,1	2,30	2,27	2,53	10,32	21,31	51,56	997	2666,50	1,06	2815,82	2450,77	14	15,33
3				6.600	1193,3	1199,2	#####	524,2	2,28					920	2459,15	0,94	2319,47		15		
4				6.320	1142,5	1150,0	#####	539,0	2,12					1044	2793,06	1,01	2815,41		16		
5	0,25	5,55	5,88	6.420	1171,2	1177,1	#####	552,1	2,12	2,13	2,51	15,21	26,53	42,68	960	2566,87	0,98	2521,95	2903,03	15	15,00
6				6.450	1189,0	1193,1	#####	553,1	2,15					1291	3458,18	0,98	3371,73		14		
7				6.370	1188,9	1192,2	#####	549,2	2,16					1273	3409,71	1,00	3392,66		16		
8	0,25	6,05	6,44	6.390	1179,5	1184,2	#####	550,2	2,14	2,16	2,49	13,40	25,90	48,26	903	2413,38	0,99	2389,24	2808,14	16	15,33
9				6.390	1180,7	1184,7	#####	545,7	2,16					998	2669,19	0,99	2642,50		14		
10				6.270	1170,3	1172,4	#####	541,4	2,16					930	2486,08	1,02	2538,29		15		
11	0,25	7,05	7,58	6.180	1161,2	1163,4	#####	535,4	2,17	2,16	2,45	11,77	26,37	55,36	912	2437,61	1,05	2549,74	2499,49	16	15,33
12				6.190	1153,7	1155,7	#####	535,7	2,15					865	2311,05	1,04	2410,43		15		
13				6.270	1175,1	1176,5	#####	543,5	2,16					695	1853,27	1,02	1892,19		16		
14	0,25	8,05	8,75	6.190	1159,4	1160,5	#####	535,5	2,17	2,16	2,41	10,36	27,01	61,65	650	1732,10	1,04	1806,58	1754,90	16	17,33
15				6.250	1166,8	1168,6	#####	542,6	2,15					573	1524,75	1,03	1565,92		20		
16				6.180	1145,5	1146,8	#####	536,8	2,13					582	1548,99	1,05	1620,24		23		
17	0,25	9,05	9,95	6.180	1143,1	1144,4	#####	537,4	2,13	2,12	2,37	10,28	28,70	64,17	481	1277,02	1,05	1335,76	1480,30	27	23,00
18				5.980	1098,6	1100,0	#####	520,0	2,11					504	1338,95	1,11	1484,90		24		
19				6.040	1116,9	1118,0	#####	510,0	2,19					460	1220,47	1,09	1330,31		25		
20	0,25	10,05	11,17	6.080	1110,6	1111,9	#####	504,9	2,20	2,18	2,33	6,30	27,29	76,94	448	1188,15	1,08	1280,83	1325,38	26	25,00
21				6.170	1132,1	1133,4	#####	525,4	2,15					490	1301,25	1,05	1365,01		24		
ESPECIFICACIONES				mínimo						3	13	65					1800			8	
				máximo						5	-	75					-			16	

Univ. Rodrigo Marco Sulleca Valeriano
LABORATORISTA

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

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





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100
 PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

PROCEDENCIA : BRASIL
 FECHA: 04 de septiembre 2024

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
CON FIBRAS DE ACERO CORTAS

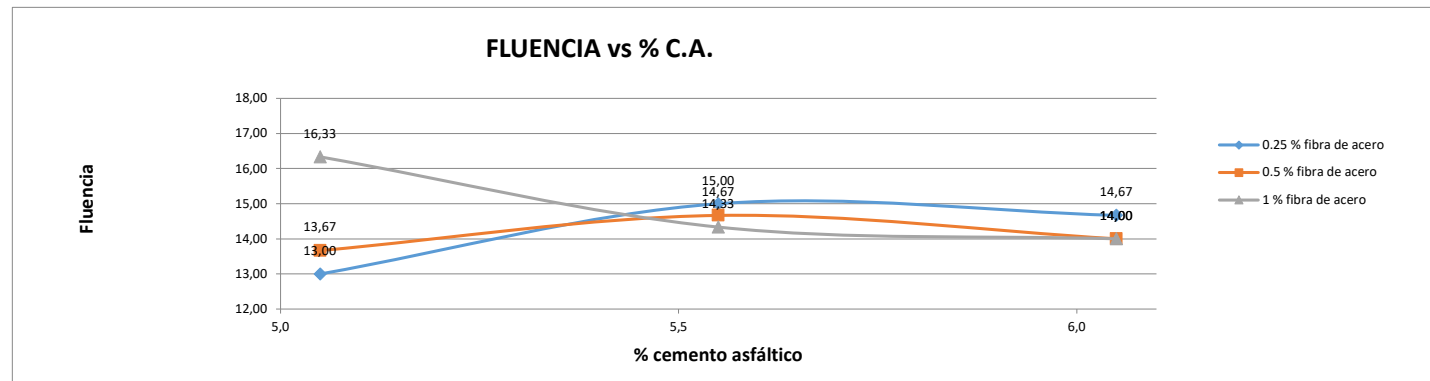
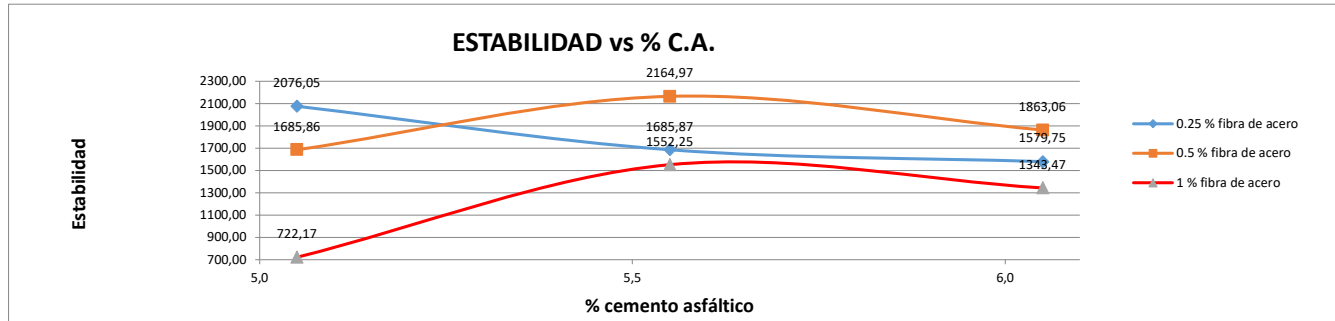
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,70	45,8
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,80	54,2
Peso Especifico Total	2,75	100

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)	1,0440

Agregado	P.E.	%
Grava	2,69	27
Gravilla	2,71	29
Arena	2,81	41
Filler	2,68	3

N° de probeta	% de Asfalto			altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall				Fluencia		
	Fibra de acero	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla	V.A.M(Ava cios agregado K ₁ V ₂)	(relacion betumen lectura del dial	carga	tactor de correccion de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
	%	%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0.01
1				6.510	1167,9	1177,6	661,0	516,6	2,26												
2	0,25	5,05	5,32	6.450	1150,7	1161,2	646,0	515,2	2,23	2,25	2,53	11,35	22,21	48,91	860	2297,59	0,96	2205,68	2076,05	12	13,00
3				6.640	1196,6	1203,4	670,0	533,4	2,24												
4				6.500	1166,4	1176,5	653,0	523,5	2,23												
5	0,5	5,05	5,32	6.520	1176,0	1184,7	655,0	529,7	2,22	2,21	2,53	12,75	23,44	45,60	725	1934,06	0,96	1853,02	1685,86	14	13,67
6				6.740	1191,3	1204,8	659,0	545,8	2,18												
7				6.800	1192,2	1205,7	659,0	546,7	2,18												
8	1	5,05	5,32	6.910	1171,2	1192,1	649,0	543,1	2,16	2,15	2,53	15,17	25,57	40,65	306	805,78	0,88	705,05	722,17	16	16,33
9				6.990	1175,7	1192,3	635,0	557,3	2,11												
10				6.660	1191,4	1201,0	666,0	535,0	2,23												
11	0,25	5,55	5,88	6.620	1176,1	1186,9	656,0	530,9	2,22	2,19	2,51	12,95	24,57	47,32	740	1974,45	0,93	1839,99	1685,87	5	15,00
12				6.960	1176,6	1190,3	635,0	555,3	2,12												
13				6.440	1194,4	1199,3	681,0	518,3	2,30												
14	0,5	5,55	5,88	6.480	1186,7	1192,3	674,0	518,3	2,29	2,29	2,51	8,93	21,09	57,67	880	2216,80	0,98	2166,92	2164,97	4	14,67
15				6.450	1178,7	1185,3	666,0	519,3	2,27												
16				6.600	1179,8	1189,8	665,0	524,8	2,25												
17	1	5,55	5,88	6.530	1179,2	1185,3	664,0	521,3	2,26	2,26	2,51	10,17	22,17	54,11	680	1812,88	0,94	1709,91	1552,25	15	14,33
18				6.400	1173,6	1180,3	661,0	519,3	2,26												
19				6.530	1177,1	1183,1	667,0	516,1	2,28												
20	0,25	6,05	6,44	6.430	1177,1	1183,3	669,0	514,3	2,29	2,29	2,49	8,14	21,40	61,97	620	1651,31	0,98	1618,29	1579,75	14	14,67
21				6.350	1170,5	1174,8	665,0	509,8	2,30												
22				6.480	1199,8	1202,9	685,0	517,9	2,32												
23	0,5	6,05	6,44	6.580	1191,8	1198,7	674,0	524,7	2,27	2,29	2,49	8,09	21,36	62,13	780	2082,16	0,97	2014,49	1863,06	5	15,33
24				6.480	1189,9	1195,6	674,0	521,6	2,28												
25				5.930	1083,1	1086,4	620,0	466,4	2,32												
26	1	6,05	6,44	6.620	1178,9	1188,2	657,0	531,2	2,22	2,29	2,49	8,16	21,42	61,92	515	1368,57	1,12	1538,27	1343,47	6	14,00
27				6.470	1191,1	1194,8	682,0	512,8	2,32												
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	65				1800			8
					maximo							5	-	75				-			16

CURVAS MÉTODO MARSHALL





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO 85/100

PROCEDENCIA : BRASIL

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: LA PINTADA

FECHA: 04 de septiembre 2024

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
CON FIBRAS DE ACERO MEDIANAS

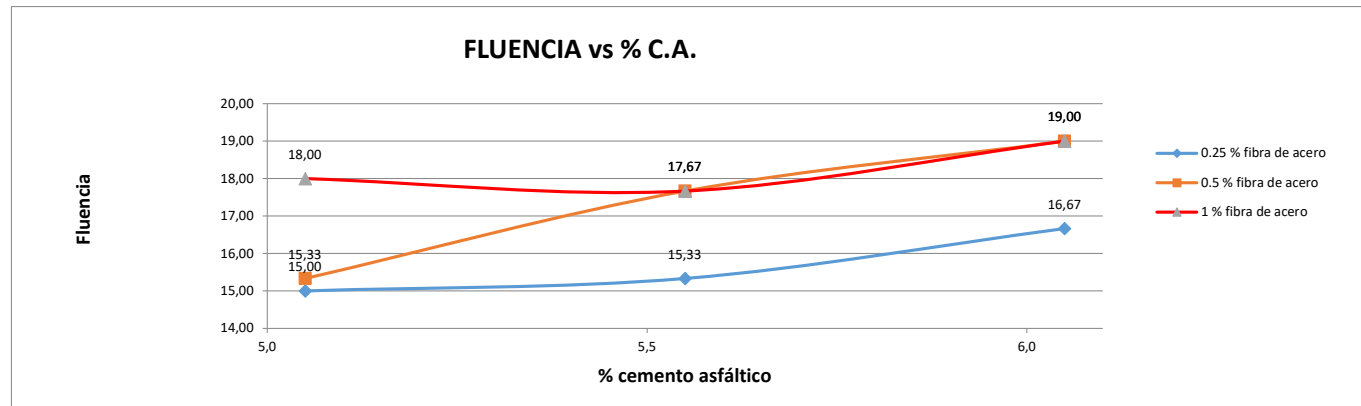
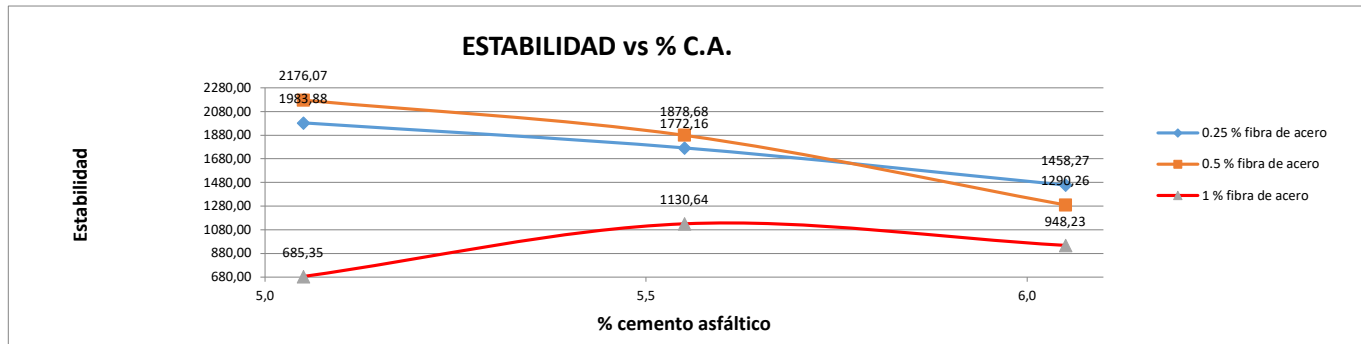
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,70	45,8
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,80	54,2
Peso Especifico Total	2,75	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NUMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1,0440

Agregado	P.E.	%
Grava	2,69	27
Gravilla	2,71	29
Arena	2,81	41
Filler	2,68	3

N° de probeta	Fibra de acero %	% de Asfalto			altura promedio de probeta	Peso Briqueta				Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios				Estabilidad Marshall					Fluencia				
		base Mezcla	Base Agregado	seco		sat. Sup. Seca	sumergida en agua	densidad real	Densidad promedio		densidad maxima teorica	% de vacios	V.A.M.V agregado	actos K.V.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura del dial de flujo	Fluencia promedio						
																						grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm
1					6,510	1183,4	1193,9	668,00	525,9	2,25																	
2	0,25	5,05	5,32	6,630	1198,9	1207,3	674,00	533,3	2,25	2,27	2,53	10,38	21,37	51,40	752	2006,76	0,96	1926,49	1983,88				16		15,00		
3				6,490	1205,3	1210,2	682,00	521,2	2,31						821	2192,57	0,97	2115,83					16				
4				6,470	1198,1	1202,3	686,00	516,3	2,32						886	2367,60	0,97	2296,57					15				
5	0,5	5,05	5,32	6,450	1188,3	1196,1	675,00	521,1	2,28	2,30	2,53	9,28	20,39	54,52	805	2149,48	0,98	2095,75	2176,07				16		15,33		
6				6,510	1192,3	1197,7	678,00	519,7	2,29						833	2224,88	0,96	2135,89					15				
7				6,800	1166,7	1182,2	646,00	536,2	2,18						276	724,99	0,90	650,68					8				
8	1	5,05	5,32	6,830	1181,3	1195,9	652,00	543,9	2,17	2,17	2,53	14,54	25,01	41,87	363	959,27	0,89	853,75	685,35				8		18,00		
9				7,010	1176,6	1194,9	647,00	547,9	2,15						246	644,21	0,86	551,63					8				
10				6,420	1173,4	1181,5	667,00	514,5	2,28						764	2039,08	0,98	2003,39					15				
11	0,25	5,55	5,88	6,420	1165,1	1172,7	664,00	508,7	2,29	2,28	2,51	9,23	21,35	56,78	641	1707,86	0,98	1677,98	1772,16				5		15,33		
12				6,490	1189,6	1195,0	671,00	524,0	2,27						636	1694,40	0,97	1635,10					6				
13				6,410	1181,4	1187,9	669,00	518,9	2,28						756	2017,54	0,99	1987,27					7				
14	0,5	5,55	5,88	6,510	1180,1	1191,3	667,00	524,3	2,25	2,26	2,51	9,87	21,91	54,95	646	1721,33	0,96	1652,47	1878,68				8		17,67		
15				6,500	1181,6	1188,6	667,00	521,6	2,27						777	2074,08	0,96	1996,31					8				
16				6,710	1184,4	1196,0	663,00	533,0	2,22						424	1123,53	0,92	1033,64					7				
17	1	5,55	5,88	6,600	1191,6	1205,7	671,00	534,7	2,23	2,22	2,51	11,57	23,38	50,51	421	1115,45	0,94	1052,09	1130,64				8		17,67		
18				6,530	1185,6	1197,5	662,00	535,5	2,21						514	1365,88	0,96	1306,19					8				
19				6,360	1179,2	1183,1	678,00	505,1	2,33						601	1600,15	1,00	1596,15					6				
20	0,25	6,05	6,44	6,480	1183,9	1188,4	672,00	516,4	2,29	2,32	2,49	7,03	20,46	65,61	498	1322,79	0,97	1279,80	1458,27				8		16,67		
21				6,280	1175,1	1177,3	671,00	506,3	2,32						553	1470,90	1,02	1498,84					6				
22				6,510	1184,1	1190,8	672,00	518,8	2,28						561	1492,44	0,96	1432,74					18				
23	0,5	6,05	6,44	6,530	1177,8	1188,1	662,00	526,1	2,24	2,27	2,49	8,78	21,95	60,00	416	1101,98	0,96	1053,83	1290,26				20		18,67		
24				6,390	1176,5	1181,3	669,00	512,3	2,30						526	1398,19	0,99	1384,21					18				
25				6,470	1164,3	1172,5	655,00	517,5	2,25						332	875,79	0,97	849,51					9				
26	1	6,05	6,44	6,410	1176,3	1181,7	668,00	513,7	2,29	2,26	2,49	9,26	22,36	58,59	406	1075,06	0,99	1058,93	948,23				8		19,00		
27				6,500	1177,5	1188,2	663,00	525,2	2,24						368	972,73	0,96	936,25					20				
ESPECIFICACIONES						minimo								3		13	65									8	
						maximo								5			75									16	

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



Univ. Rodrigo Marco Sullca Valeriano
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 DEL AGREGADO: LA PINTADA

PROCEDENCIA : BRASIL
 FECHA: 04 de septiembre 2024

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
CON FIBRAS DE ACERO LARGAS

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2,70	45,8
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2,80	54,2
Peso Especifico Total	2,75	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)	1,0440

Agregado	P.E.	%
Grava	2,69	27
Gravilla	2,71	29
Arena	2,81	41
Filler	2,68	3

N° de probeta	% de Asfalto			altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacios			Estabilidad Marshall				Fluencia		
	Fibra de acero	base Mezcla	base Agregado		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla	V.A.M.(V agregado)	R.B.V. (relacion betumen)	lectura del dial	carga	factor de correccion de n. de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura del dial	Fluencia
1				6.640	1188,3	1198,6	668,00	530,6	2,24												
2	0,25	5,05	5,32	6.450	1177,1	1181,8	666,00	515,8	2,28	2,25	2,53	11,17	22,06	49,36	553	1470,90	0,94	1376,32	1463,12	18	
3				6.650	1189,9	1192,7	659,00	533,7	2,23						595	1583,99	0,93	1479,13		19	
4				7.230	1166,7	1188,3	642,00	546,3	2,14						460	1220,47	0,00	0,00		21	
5	0,25	5,05	5,32	6.660	1184,3	1195,4	662,00	533,4	2,22	2,19	2,53	13,38	23,99	44,25	476	1263,55	0,93	1177,50	790,83	20	
6				6.650	1183,3	1194,2	663,00	531,2	2,23						482	1279,71	0,93	1194,99		20	
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
ESPECIFICACIONES					minimo							3	13	65					1800		8
					maximo							5	-	75					-		16

Análisis de precios unitarios					
Actividad:	Carpeta de concreto-asfalto convencional				
Cantidad:	1				
Unidad:	M3				
Moneda:	Bolivianos				
1.- Materiales					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Grava 3/4 triturada clasificada de planta	M3	0,28	152	42,56
2	Gravilla 3/8 triturada clasificada de planta	M3	0,3	152	45,60
3	Arena clasificada	M3	0,41	145	59,45
4	Cemento asfáltico 85/100	Lt	100	10,58	1058,00
5	Diesel	Lt	2	3,74	7,48
Total de materiales:					1213,09
2.- Mano de obra					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Ayudante	Hr	0,028	16	0,45
2	Capataz	Hr	1,8	25	45,00
3	Operador equipo pesado	Hr	0,82	20	16,40
4	Operador equipo liviano	Hr	0,082	18	1,48
5	Operador de planta	Hr	0,09	23,19	2,09
6	Obrero	Hr	0,072	12,07	0,87
7	Chofer volquete	Hr	0,0012	18	0,02
Subtotal de mano de obra:					66,30
Cargas sociales (% del subtotal de la mano de obra)			60%	66,30	39,78
Impuestos i.v.a. Mano de obra (% de mano de obra + cargas sociales)			14,94%	106,08	15,85
Subtotal cargas sociales e impuestos:					55,63
Total de mano de obra:					121,93
3.- Equipo, maquinaria y herramientas					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Compac. Rod. Liso	Hr	0,04	303,85	12,15
2	Distribuidor de agregados autop.	Hr	0,03	455,03	13,65
3	Rodillo neumáticos tsp 10000	Hr	0,09	332,81	29,95
4	Terminadora de asfalto	Hr	0,08	669,06	53,52
5	Cargador frontal de ruedas 950 m3	Hr	0,01	421,29	4,21
6	Volquete >=12 m3	Hr	0,05	227,87	11,39
7	Planta de asfalto	Hr	0,04	150	6,00
Herramientas (% de total de mano de obra)			8%	121,93	9,75
Total de equipo, maquinaria y herramientas:					140,64
4.- Gastos generales y administrativos					
Gastos generales =% de 1+2+3			10%	1475,67	147,57
Total de gastos generales y administrativos:					147,57
5.- Utilidad					
Utilidad=% de 1+2+3+4			15%	1623,23	243,48
Total de utilidad:					243,48
6.- Impuestos					
Impuestos IT=% de 1+2+3+4+5			3,09%	1866,72	57,68
Total de impuestos:					57,68
Total precio unitario 1+2+3+4+5+6					1924,40

Análisis de precios unitarios					
Actividad:	Carpeta de concreto-asfalto modificada con fibra de acero corto de neumático				
Cantidad:	1				
Unidad:	M3				
Moneda:	Bolivianos				
1.- Materiales					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Grava 3/4 triturada clasificada de planta	M3	0,27	152	41,04
2	Gravilla 3/8 triturada clasificada de planta	M3	0,29	152	44,08
3	Arena clasificada	M3	0,4	145	58,00
4	Cemento asfáltico 85/100	Lt	110	10,58	1163,80
5	Acero de neumático reciclado	Kg	10	4,5	45,00
6	Diesel	Lt	2	3,74	7,48
Total de materiales:					1359,40
2.- Mano de obra					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Ayudante	Hr	0,028	16	0,45
2	Capataz	Hr	1,8	25	45,00
3	Operador equipo pesado	Hr	0,82	20	16,40
4	Operador equipo liviano	Hr	0,082	18	1,48
5	Operador de planta	Hr	0,09	23,19	2,09
6	Obrero	Hr	0,072	12,07	0,87
7	Chofer volquete	Hr	0,0012	18	0,02
Subtotal de mano de obra:					66,30
Cargas sociales (% del subtotal de la mano de obra)			60%	66,30	39,78
Impuestos i.v.a. Mano de obra (% de mano de obra + cargas sociales)			14,94%	106,08	15,85
Subtotal cargas sociales e impuestos:					55,63
Total de mano de obra:					121,93
3.- Equipo, maquinaria y herramientas					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Compac. Rod. Liso	Hr	0,04	303,85	12,15
2	Distribuidor de agregados autop.	Hr	0,03	455,03	13,65
3	Rodillo neumáticos tsp 10000	Hr	0,09	332,81	29,95
4	Terminadora de asfalto	Hr	0,08	669,06	53,52
5	Cargador frontal de ruedas 950 m3	Hr	0,01	421,29	4,21
6	Volquete >=12 m3	Hr	0,05	227,87	11,39
7	Planta de asfalto	Hr	0,04	150	6,00
Herramientas (% de total de mano de obra)			8%	121,93	9,75
Total de equipo, maquinaria y herramientas:					140,64
4.- Gastos generales y administrativos					
Gastos generales =% de 1+2+3			10%	1621,98	162,20
Total de gastos generales y administrativos:					162,20
5.- Utilidad					
Utilidad=% de 1+2+3+4			15%	1784,17	267,63
Total de utilidad:					267,63
6.- Impuestos					
Impuestos IT=% de 1+2+3+4+5			3,09%	2051,80	63,40
Total de impuestos:					63,40
Total precio unitario 1+2+3+4+5+6					2115,20

Análisis de precios unitarios					
Actividad:	Carpeta de concreto-asfalto modificada con acero de neumático				
Cantidad:	1				
Unidad:	M3				
Moneda:	Bolivianos				
1.- Materiales					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Grava 3/4 triturada clasificada de planta	M3	0,28	152	42,56
2	Gravilla 3/8 triturada clasificada de planta	M3	0,3	152	45,60
3	Arena clasificada	M3	0,41	145	59,45
4	Cemento asfáltico 85/100	Lt	100	10,58	1058,00
5	Acero de neumático reciclado	Kg	10	4,5	45,00
6	Diesel	Lt	2	3,74	7,48
Total de materiales:					1258,09
2.- Mano de obra					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Ayudante	Hr	0,028	16	0,45
2	Capataz	Hr	1,8	25	45,00
3	Operador equipo pesado	Hr	0,82	20	16,40
4	Operador equipo liviano	Hr	0,082	18	1,48
5	Operador de planta	Hr	0,09	23,19	2,09
6	Obrero	Hr	0,072	12,07	0,87
7	Chofer volquete	Hr	0,0012	18	0,02
Subtotal de mano de obra:					66,30
Cargas sociales (% del subtotal de la mano de obra)			60%	66,30	39,78
Impuestos i.v.a. Mano de obra (% de mano de obra + cargas sociales)			14,94%	106,08	15,85
Subtotal cargas sociales e impuestos:					55,63
Total de mano de obra:					121,93
3.- Equipo, maquinaria y herramientas					
	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio productivo	Costo total
1	Compac. Rod. Liso	Hr	0,04	303,85	12,15
2	Distribuidor de agregados autop.	Hr	0,03	455,03	13,65
3	Rodillo neumáticos tsp 10000	Hr	0,09	332,81	29,95
4	Terminadora de asfalto	Hr	0,08	669,06	53,52
5	Cargador frontal de ruedas 950 m3	Hr	0,01	421,29	4,21
6	Volquete >=12 m3	Hr	0,05	227,87	11,39
7	Planta de asfalto	Hr	0,04	150	6,00
Herramientas (% de total de mano de obra)			8%	121,93	9,75
Total de equipo, maquinaria y herramientas:					140,64
4.- Gastos generales y administrativos					
Gastos generales =% de 1+2+3			10%	1520,67	152,07
Total de gastos generales y administrativos:					152,07
5.- Utilidad					
Utilidad=% de 1+2+3+4			15%	1672,73	250,91
Total de utilidad:					250,91
6.- Impuestos					
Impuestos IT=% de 1+2+3+4+5			3,09%	1923,64	59,44
Total de impuestos:					59,44
Total precio unitario 1+2+3+4+5+6					1983,08