

- **Granulometría.**





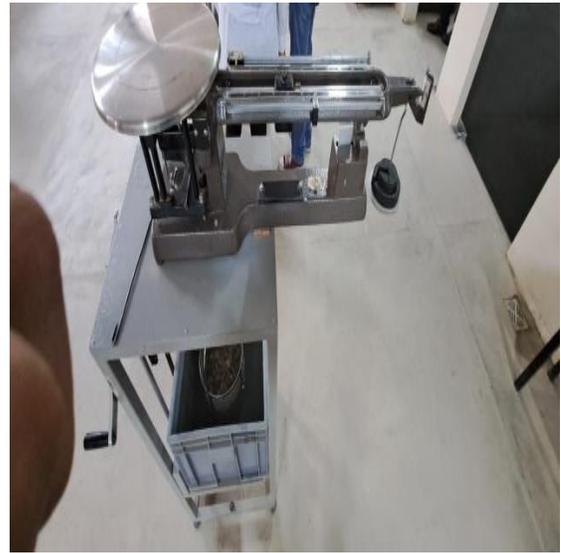
Fuente: Elaboración personal



- **Peso Específico y Constante de absorción.**



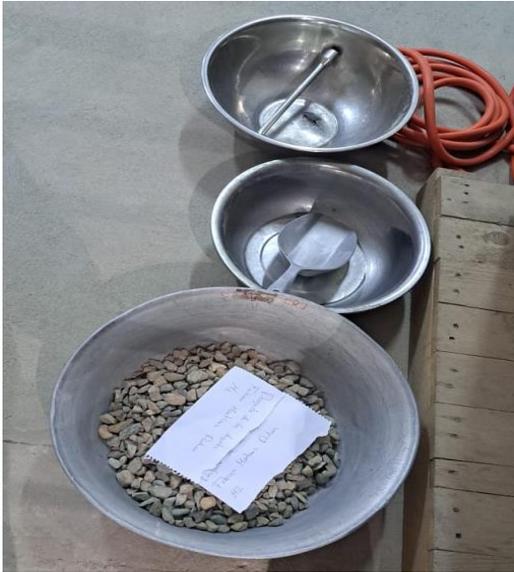
Fuente: Elaboración personal



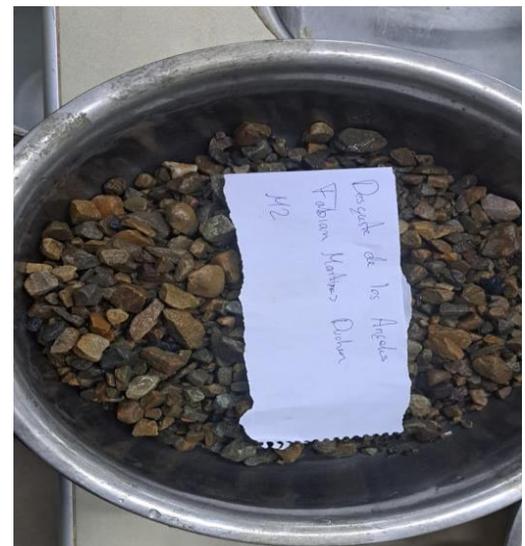
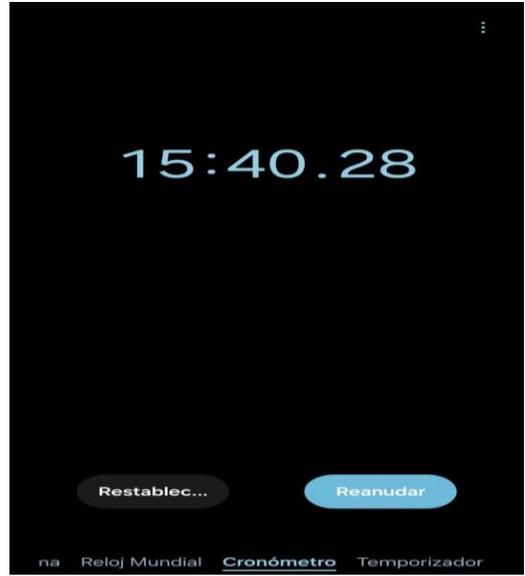


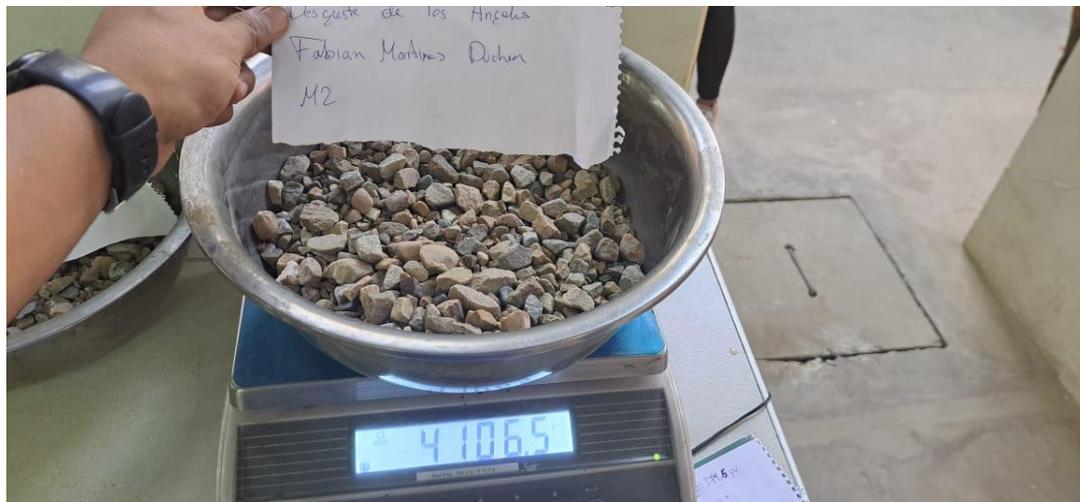
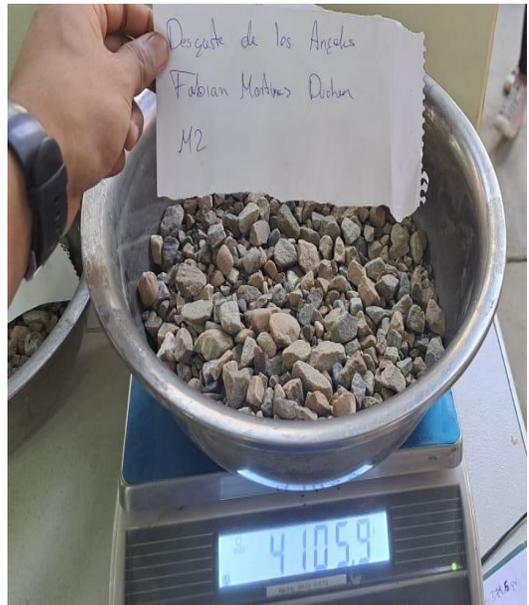
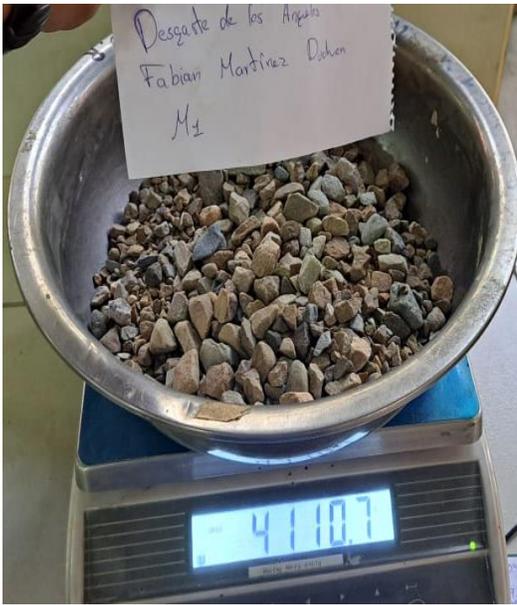
- **Desgaste de los ángeles.**





Fuente: Elaboración personal





- **Equivalente de arena**





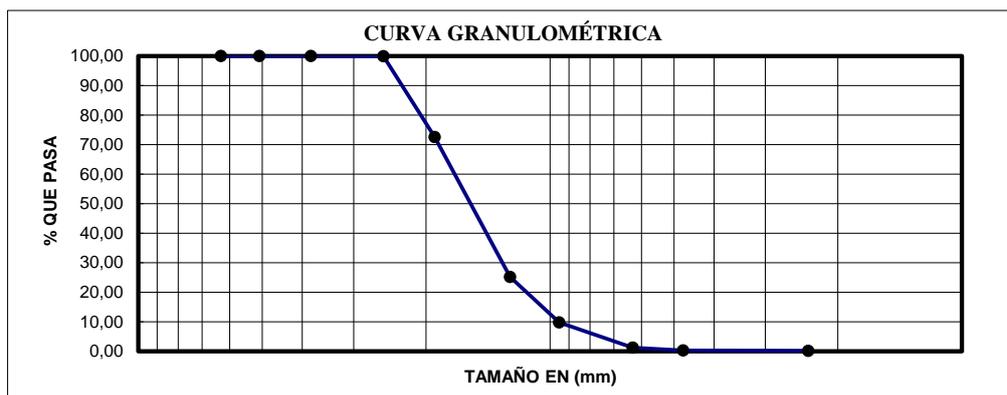
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Grava Triturada 1
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Peso Total (gr.) =		15886,8			
Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	12,10	12,10	0,08	99,92
3/4"	19,05	4348,20	4360,30	27,45	72,55
1/2"	12,50	7523,10	11883,40	74,80	25,20
3/8"	9,50	2445,20	14328,60	90,19	9,81
1/4"	6,30	1359,30	15687,90	98,75	1,25
Nº4	4,75	153,20	15841,10	99,71	0,29
Nº8	2,36	24,80	15865,90	99,87	0,13
BASE	0	20,90	15886,80	100,00	0,00

SUMA =	15886,80
PÉRDIDAS =	0,00
MF =	7,17

TAMAÑO MAX = 1"



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	16000,00
Peso Muestra seca	15886,80
Peso Agua	113,20
% de Humedad	0,71

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO

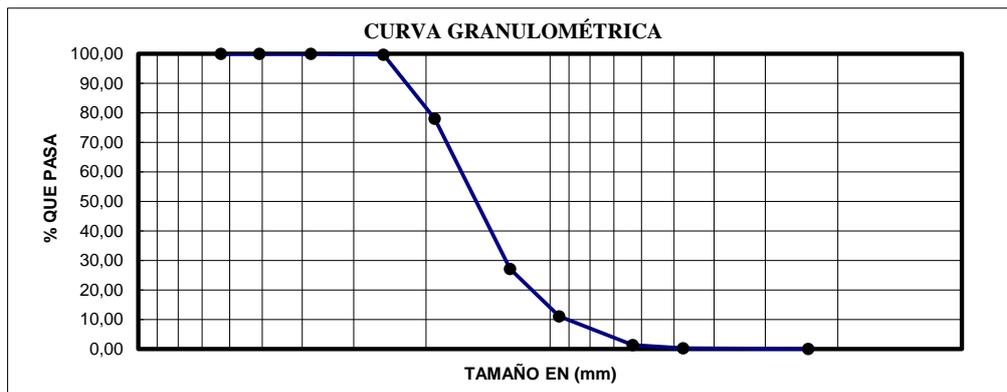
Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Grava Triturada 2
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	50,80	50,80	0,32	99,68
3/4"	19,05	3415,60	3466,40	21,98	78,02
1/2"	12,50	8028,10	11494,50	72,87	27,13
3/8"	9,50	2531,70	14026,20	88,92	11,08
1/4"	6,30	1531,90	15558,10	98,64	1,36
Nº4	4,75	173,00	15731,10	99,73	0,27
Nº8	2,36	36,30	15767,40	99,96	0,04
BASE	0	18,90	15786,30	100,08	-0,08

Peso Total (gr.) = 15773,2

SUMA = 15786,30
PÉRDIDAS = -13,10
MF = 7,11

TAMAÑO MAX = 1"



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	16000,00
Peso Muestra seca	15773,20
Peso Agua	226,80
% de Humedad	1,44

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



GRANULOMETRIA - AGREGADO GRUESO

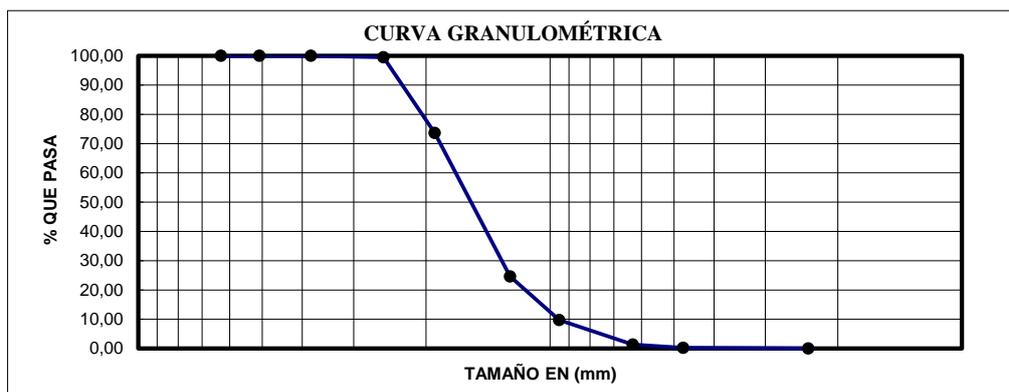
Proyecto: Analisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Grava Triturada 3
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchen
Solicitante: Fabian Martinez Duchen	Fecha: Mayo del 2024

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	79,60	79,60	0,51	99,49
3/4"	19,05	4040,40	4120,00	26,37	73,63
1/2"	12,50	7658,10	11778,10	75,38	24,62
3/8"	9,50	2332,70	14110,80	90,31	9,69
1/4"	6,30	1310,90	15421,70	98,70	1,30
Nº4	4,75	163,80	15585,50	99,74	0,26
Nº8	2,36	37,90	15623,40	99,99	0,01
BASE	0	17,80	15641,20	100,10	-0,10

Peso Total (gr.) = 15625,4

SUMA = 15641,20
PÉRDIDAS = -15,80
MF = 7,17

TAMAÑO MAX = 1"



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	16000,00
Peso Muestra seca	15625,40
Peso Agua	374,60
% de Humedad	2,40

Univ. Fabian Martinez Duchen
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



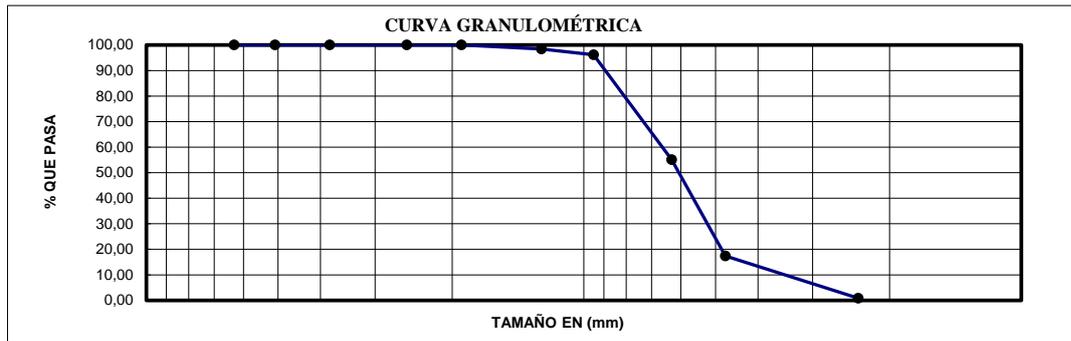
GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Gravilla Triturada 1
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	4063		% q. pasa del total
			Retenido (gr)	Acumulado (%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	64,20	64,20	1,58	98,42
3/8"	9,50	92,60	156,80	3,86	96,14
1/4"	6,30	1668,10	1824,90	44,92	55,08
Nº4	4,75	1530,90	3355,80	82,59	17,41
Nº8	2,36	671,90	4027,70	99,13	0,87
BASE	0	34,10	4061,80	99,97	0,03

SUMA = 4061,80
PÉRDIDAS = 1,20
MF = 5,86

TAMAÑO MA 1/2"



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	4198,20
Peso Muestra seca	4063,00
Peso Agua	135,20
% de Humedad	3,33

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
Resp. Lab. Mecánica de Suelos

Nota: El laboratorio de Suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

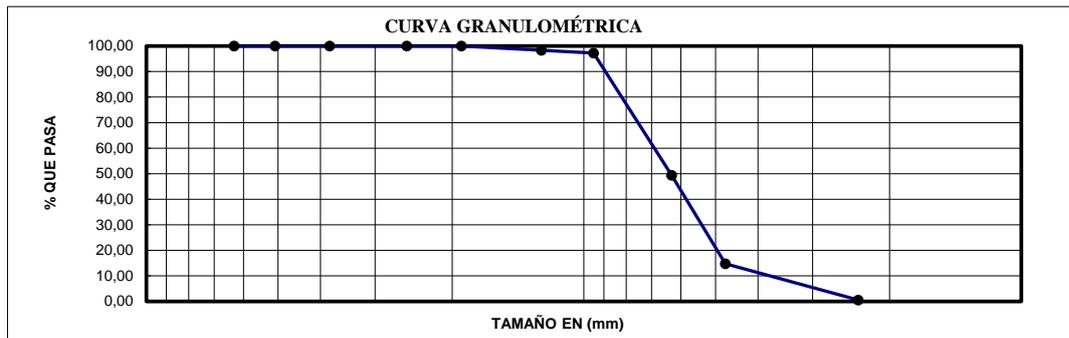


GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Gravilla Triturada 2
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	68,40	68,40	1,68	98,32
3/8"	9,50	42,80	111,20	2,73	97,27
1/4"	6,30	1947,60	2058,80	50,61	49,39
Nº4	4,75	1408,40	3467,20	85,24	14,76
Nº8	2,36	577,10	4044,30	99,42	0,58
BASE	0	25,80	4070,10	100,06	-0,06

SUMA =	4070,10	TAMAÑO MAX = 1/2"
PÉRDIDAS =	-2,40	
MF =	5,88	



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	4184,00
Peso Muestra seca	4067,70
Peso Agua	116,30
% de Humedad	2,86

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
Resp. Lab. Mecánica de Suelos

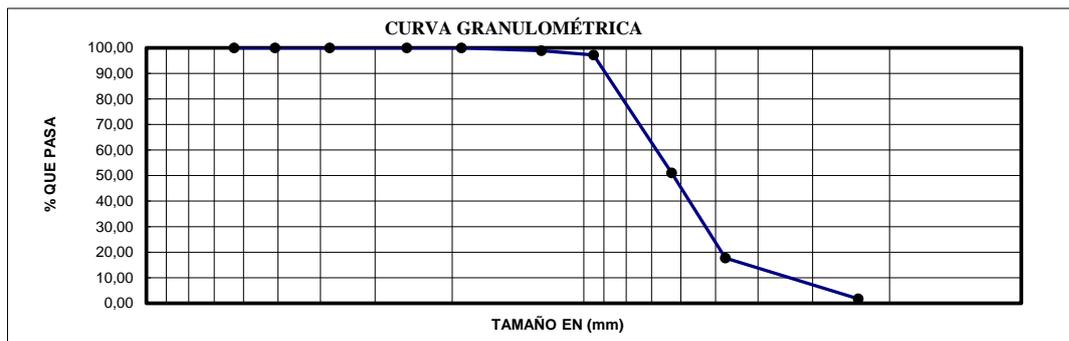
Nota: El laboratorio de Suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Gravilla Triturada 3
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% q. pasa del total
			(gr)	(%)	
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,05	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	38,50	38,50	1,10	98,90
3/8"	9,50	59,20	97,70	2,80	97,20
1/4"	6,30	1613,50	1711,20	48,98	51,02
Nº4	4,75	1162,90	2874,10	82,27	17,73
Nº8	2,36	558,60	3432,70	98,25	1,75
BASE	0	63,20	3495,90	100,06	-0,06
SUMA =		3495,90			
PÉRDIDAS =		-2,20	TAMAÑO MAX = 1/2"		
MF =		5,85			



HUMEDAD	
DATO	gr
Peso Muestra Húmeda	3500,00
Peso Muestra seca	3493,70
Peso Agua	6,30
% de Humedad	0,18

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
Resp. Lab. Mecánica de Suelos

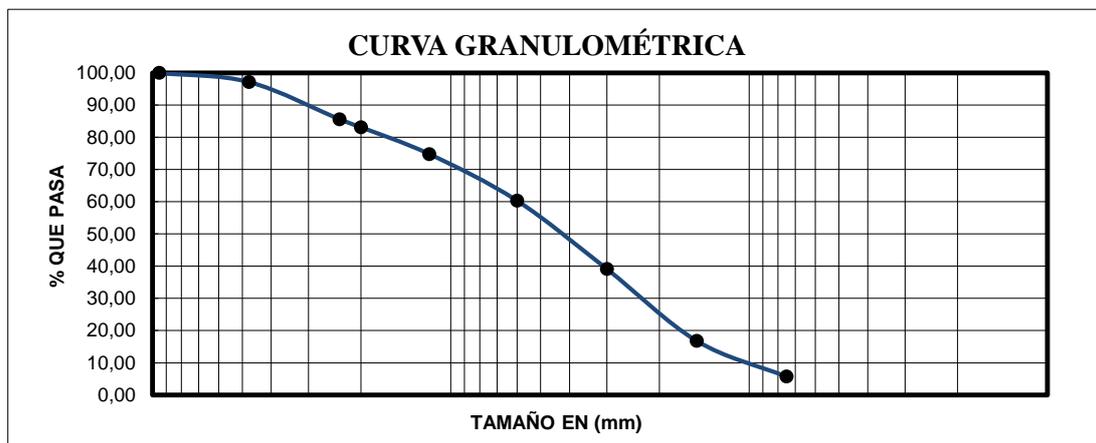
Nota: El laboratorio de Suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se ase responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Arena 1
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchén
Solicitante: Fabian Martinez Duchén	Fecha: Mayo del 2024

Peso Total (g)		509,00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	14,40	14,40	2,83	97,17
Nº8	2,36	59,00	73,40	14,42	85,58
Nº10	2,00	12,50	85,90	16,88	83,12
Nº16	1,18	42,40	128,30	25,21	74,79
Nº30	0,60	73,60	201,90	39,67	60,33
Nº50	0,30	107,90	309,80	60,86	39,14
Nº100	0,15	113,60	423,40	83,18	16,82
Nº200	0,075	56,50	479,90	94,28	5,72
BASE		28,70	508,60	99,92	0,08
SUMA		508,60			
PÉRDIDAS		0,40			
MF =		2,26			



Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)

Identif. Muestra: Arena 2

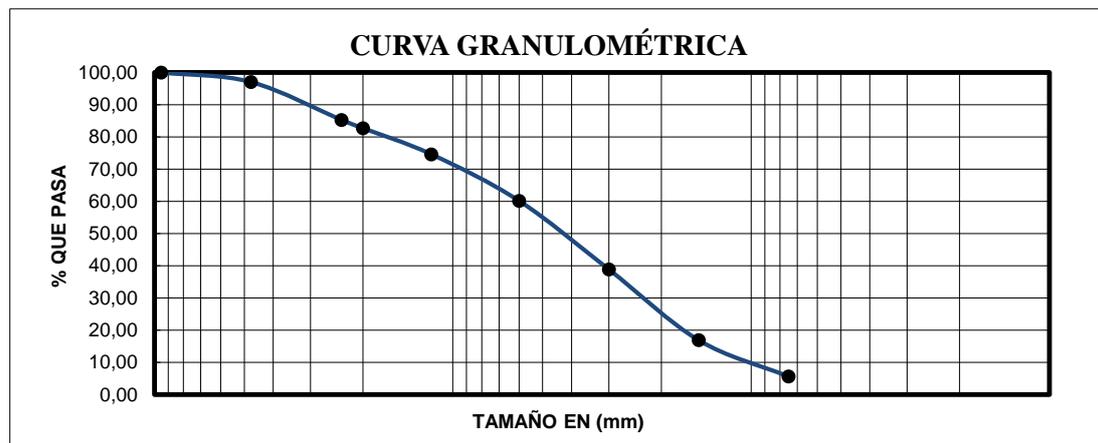
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)

Laboratorista: Fabian Martinez Duchén

Solicitante: Fabian Martinez Duchén

Fecha: Mayo del 2024

Peso Total (g)		506,80			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	15,00	15,00	2,96	97,04
Nº8	2,36	59,80	74,80	14,76	85,24
Nº10	2,00	12,90	87,70	17,30	82,70
Nº16	1,18	41,00	128,70	25,39	74,61
Nº30	0,60	73,20	201,90	39,84	60,16
Nº50	0,30	107,90	309,80	61,13	38,87
Nº100	0,15	111,40	421,20	83,11	16,89
Nº200	0,075	57,10	478,30	94,38	5,62
BASE		28,00	506,30	99,90	0,10
SUMA		506,30			
PÉRDIDAS		0,50			
MF =		2,27			



Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)

Identif. Muestra: Arena 3

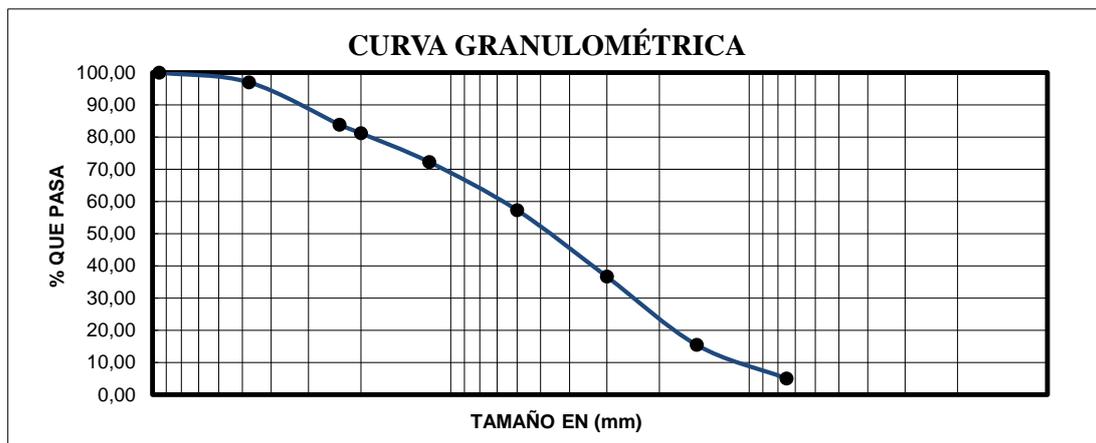
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)

Laboratorista: Fabian Martinez Duchén

Solicitante: Fabian Martinez Duchén

Fecha: Mayo del 2024

Peso Total (g)			509,30		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret. (g)	Ret. Acum (g)	% Ret	% q. pasa del total
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	15,40	15,40	3,02	96,98
N°8	2,36	67,00	82,40	16,18	83,82
N°10	2,00	13,70	96,10	18,87	81,13
N°16	1,18	45,50	141,60	27,80	72,20
N°30	0,60	75,90	217,50	42,71	57,29
N°50	0,30	105,20	322,70	63,36	36,64
N°100	0,15	107,90	430,60	84,55	15,45
N°200	0,075	53,00	483,60	94,95	5,05
BASE		25,40	509,00	99,94	0,06
SUMA		509,00			
PÉRDIDAS		0,30			
MF =		2,38			



Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



DESGASTE DE LOS ANGELES - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Grava Triturada 1
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchen
Solicitante: Fabian Martinez Duchen	Fecha: Mayo del 2024

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

METODO		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		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO						
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	N°8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	N°4	2500		
1/2"	1250						
3/8"	1250						

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

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
A	5000,00	3723,90	25,52	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000,00	1276,10	3723,90

Univ. Fabian Martinez Duchen
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



DESGASTE DE LOS ANGELES - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)

Identif. Muestra: Grava Triturada 2

Procedencia: Posta Municipal (Cercado)

Laboratorista: Fabian Martínez Duchén

Solicitante: Fabian Martínez Duchén

Fecha: Mayo del 2024

TABLA ASTM C-131 SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

METODO		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"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		30	15	15	15

DATOS DE LABORATORIO

METODO A		METODO B		METODO C		METODO D	
TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO	TAMIZ	PESO RETENIDO
1"	1250	1/2"	2500	1/4"	2500	Nº8	5000
3/4"	1250	3/8"	2500	Nº4	2500		
1/2"	1250	$\% \text{ DESGASTE} = \frac{P_{INICIAL} - P_{FINAL}}{P_{INICIAL}} * 100$					
3/8"	1250						

MATERIAL	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
A	5000,00	3719,20	25,62	40% MAX

SEPARACION DE PIEDRA PIZARRA

PESO DE LA MUESTRA	PESO DE LA PIEDRA PIZARRA	PESO FINAL
5000,00	1280,80	3719,20

Univ. Fabian Martínez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Analisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)	Identif. Muestra: Grava Triturada
Procedencia: Posta Municipal (Cercado)	Laboratorista: Fabian Martinez Duchen
Solicitante: Fabian Martinez Duchen	Fecha: Mayo del 2024

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO S.S.S. (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABS.
1	4875,00	4949,70	3058,50	2,58	2,62	2,68	1,53
2	4905,00	4990,40	3070,00	2,55	2,60	2,67	1,74
3	4905,00	4975,10	3074,00	2,58	2,62	2,68	1,43
PROMEDIO				2,57	2,61	2,68	1,57

Univ. Fabian Martinez Duchen
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia



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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)"

TIPO DE AGREGADO: Arena

FECHA: Mayo de 2024

LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchen

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)	NORMA
	(cm)	(cm)		
1	9,20	9,40	97,87	NORMA
2	9,70	9,90	97,98	
3	9,30	9,70	95,88	
Promedio			97,24	> 50%

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
97,24	> 50%

Univ. Fabian Martinez Duchen
LABORATORISTA

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

- Penetración.



Fuente: Elaboración personal



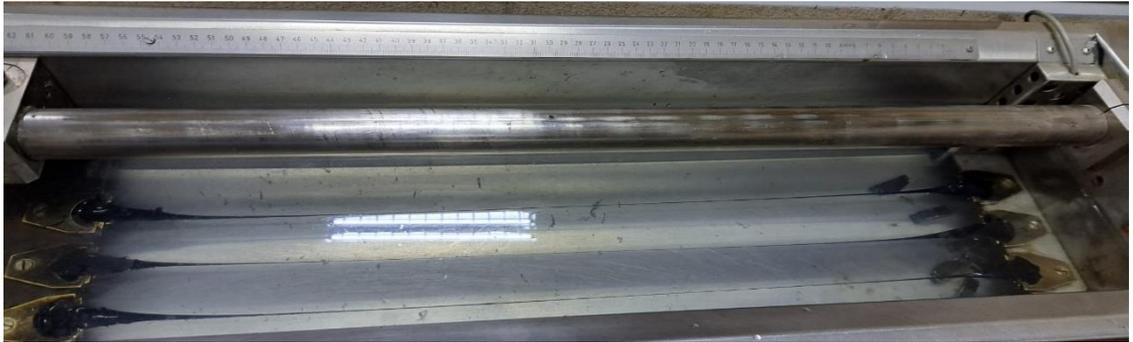
- **Punto de Ablandamiento.**





- **Ductilidad.**







- **Peso específico**



- **Punto de inflamación y Combustión.**





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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100

FECHA: Mayo de 2024

LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

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. (AASHTO T49-97)							
Lectura N°1	0,1 mm	85	95	91	89	85	100
Lectura N°2	0,1 mm	100	88	81			
Lectura N°3	0,1 mm	90	89	84			
Penetración Promedio	0,1 mm	92	91	85			
Peso Específico a 25°C (AASHTO 7229-97)							
Peso Picnómetro	gr	34,8	35,9	34,1	1,020	1	1,05
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	88,1	87,1	87,3			
Peso Picnómetro + Muestra	gr	64,7	64,2	61,5			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr	88,6	88,3	87,5			
Peso Específico Promedio	gr/cm ³	1,014	1,041	1,004			
Punto de Inflamación (AASHTO T79-96)	°C	280	282	290	284	232	-
Punto de ablandamiento (AASHTO T53-96)	°C	45,0	41,0	44,0	43	42	53
Ductilidad a 25°C (AASHTO T51-00)	cm	98	107	99	101	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C	sF	-	-	-	-	85	400

Univ. Fabian Martinez Duchén
LABORATORISTA

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

- **Granulometría del agregado para mezclas asfálticas abiertas**



- **Dosificación para el diseño.**





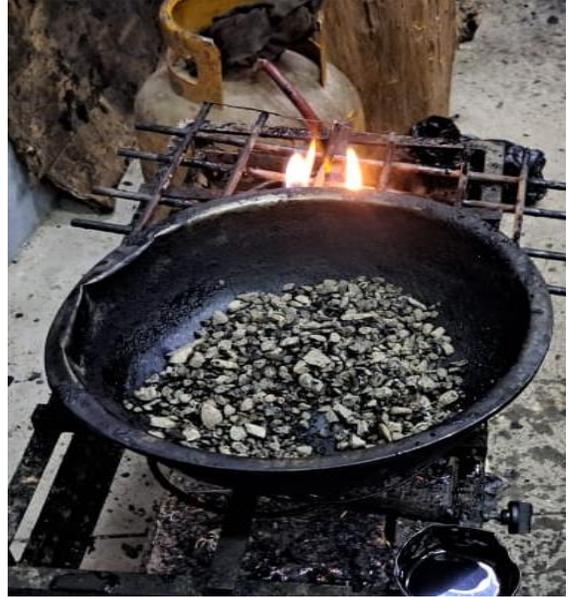
- **Diseño de mezclas asfálticas abiertas.**





- **Dosificación para las briquetas.**







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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFÁLTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

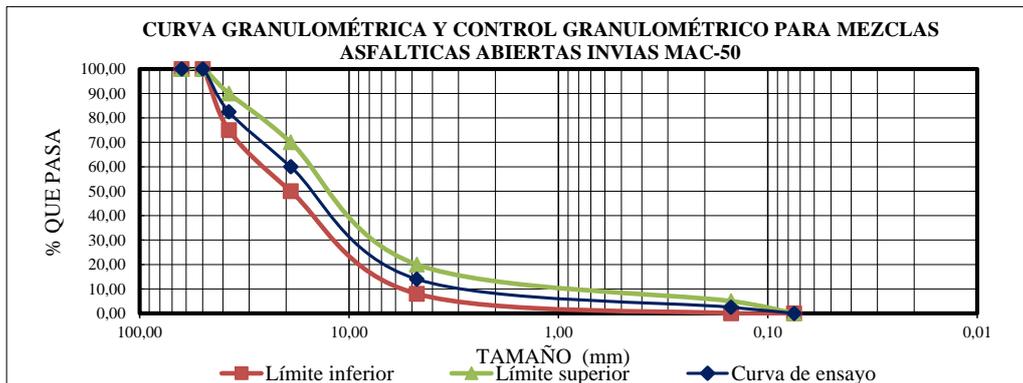
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO - DISEÑO

Para CA (%)= 3,35	
Mezcla asfáltica (gr)	500,00
CA (gr)	16,8
Agregado (gr)	483,25

Peso Total (gr.) =		483,3					
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. INVIAS MAC-50	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	84,6	84,57	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	108,7	193,30	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
Nº4	4,75	222,3	415,60	86,00	14,00	8,00	20,00
Nº8	2,50	-	-	-	-	-	-
Nº100	0,15	55,6	471,17	97,50	2,50	0,00	5,00
Nº200	0,075	12,1	483,25	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		483,3					

TAMAÑO MAX = 11/2"



Univ. Fabian Martinez Duchén
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 TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFÁLTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

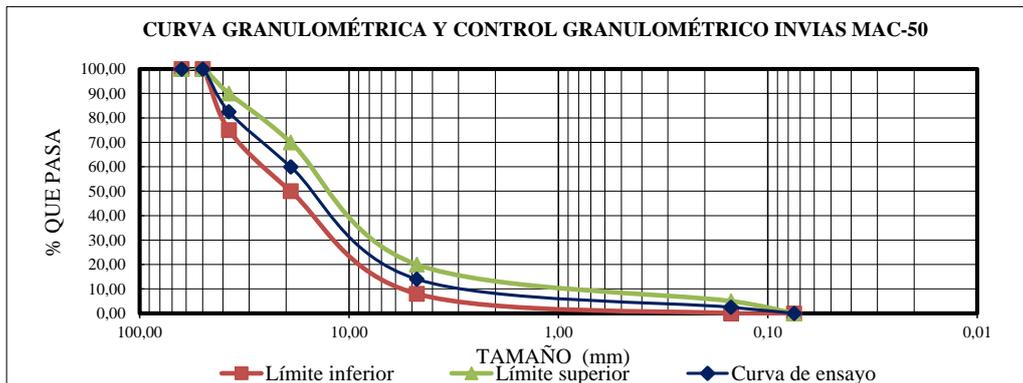
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO - DISEÑO

Para CA (%)= 2,85	
Mezcla asfáltica (gr)	500,00
CA (gr)	14,3
Agregado (gr)	485,75

Peso Total (gr.) =		485,8					
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. INVIAS MAC-50	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	85,0	85,01	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	109,3	194,30	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
Nº4	4,75	223,4	417,75	86,00	14,00	8,00	20,00
Nº8	2,50	-	-	-	-	-	-
Nº100	0,15	55,9	473,61	97,50	2,50	0,00	5,00
Nº200	0,075	12,1	485,75	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		485,8					

TAMAÑO MAX = 11/2"



Univ. Fabian Martinez Duchén
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 TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFALTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

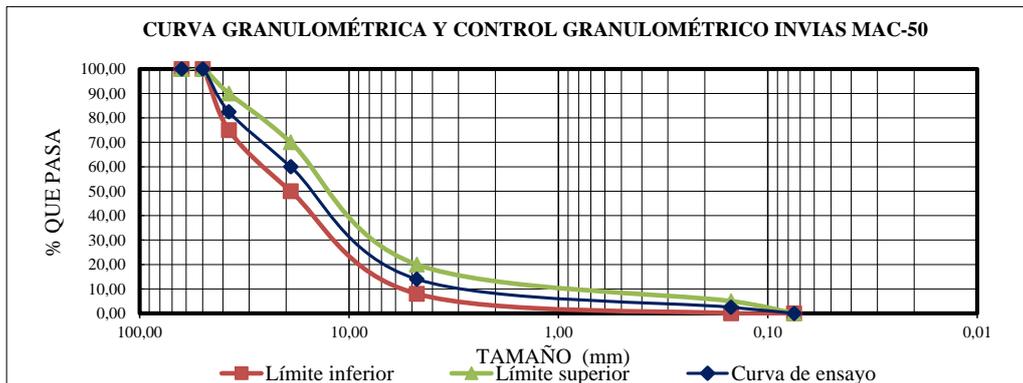
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFALTICO - DISEÑO

Para CA (%)= 3,85	
Mezcla asfáltica (gr)	500,00
CA (gr)	19,3
Agregado (gr)	480,75

Peso Total (gr.) =		480,8					
Tamices	Tamaño	Peso Ret.	Retenido Acumulado		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. INVIAS MAC-50	
	(mm)	(gr)	(gr)	(%)			
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	84,1	84,13	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	108,2	192,30	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
Nº4	4,75	221,1	413,45	86,00	14,00	8,00	20,00
Nº8	2,50	-	-	-	-	-	-
Nº100	0,15	55,3	468,73	97,50	2,50	0,00	5,00
Nº200	0,075	12,0	480,75	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		480,8					

TAMAÑO MAX = 11/2"



Univ. Fabian Martinez Duchén
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 ASFALTOS

PROYECTO: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)"

TIPO DE MEZCLA ASFALTICA: DE GRANULOMETRIA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

DISEÑO DE MEZCLAS ASFALTICAS ABIERTAS (AASHTO R12-85)

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	% DE ABS.
1	4875,00	4949,70	3058,50	1,53
2	4905,00	4990,40	3070,00	1,74
3	4905,00	4975,10	3074,00	1,43
Kc=				1,57

$$CA (\%) = 1,5 K_c + 1,0$$

Donde:

CA: Porcentaje tentativo de cemento asfáltico referido al árido.

K_c: Constante de absorción del árido grueso.

Porcentaje tentativo	
CA (%)=	3,35
CA (%) - 0,5%=	2,85
CA (%) + 0,5%=	3,85

CANTIDAD DE CEMENTO ASFALTICO PARA 500 gr DE AGREGADO		
Cemento asfáltico tentativo	16,8	gr M1
Cemento asfáltico tentativo - 0,5%	14,3	gr M2
Cemento asfáltico tentativo + 0,5%	19,3	gr M3

Coloque la muestra en un embudo confeccionado con malla de 0,630 mm, el que se coloca sobre un recipiente previamente tarado. Deje drenar la mezcla durante 30 min en un horno a la temperatura de 120 ± 5° C.

Si drena, determine el exceso de asfalto de acuerdo a la expresión:

$$\text{Exceso asfalto (\%)} = \frac{\text{Peso final} - \text{Tara}}{\text{Peso árido}} \times 100$$

N° de mezcla según porcentaje	Peso tara (gr)	Peso final (gr)	Peso arido (gr)	Exceso asfalto (%)	asfalto efectivo (%)
1	81,10	81,10	483,24	0,00	3,35
2	79,00	79,10	485,74	0,02	2,83
3	79,00	79,00	480,74	0,00	3,85

Univ. Fabian Martinez Duchén
 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 TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFÁLTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

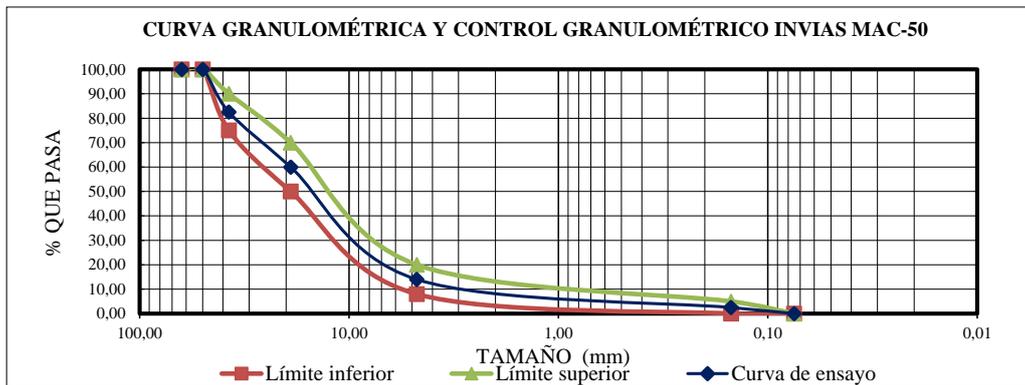
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO - BRIQUETAS

Para CA (%)= 3,35	
Mezcla asfáltica (gr)	1000,00
CA (gr)	33,5
Agregado (gr)	966,50

Peso Total (gr.) =		966,5					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. INVIAS MAC-5		
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	169,1	169,14	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	217,5	386,60	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
N°4	4,75	444,6	831,19	86,00	14,00	8,00	20,00
N°8	2,50	-	-	-	-	-	-
N°100	0,15	111,1	942,34	97,50	2,50	0,00	5,00
N°200	0,075	24,2	966,50	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		966,5					

TAMAÑO MAX = 1 1/2"





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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFALTICA: DE GRANULOMETRIA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

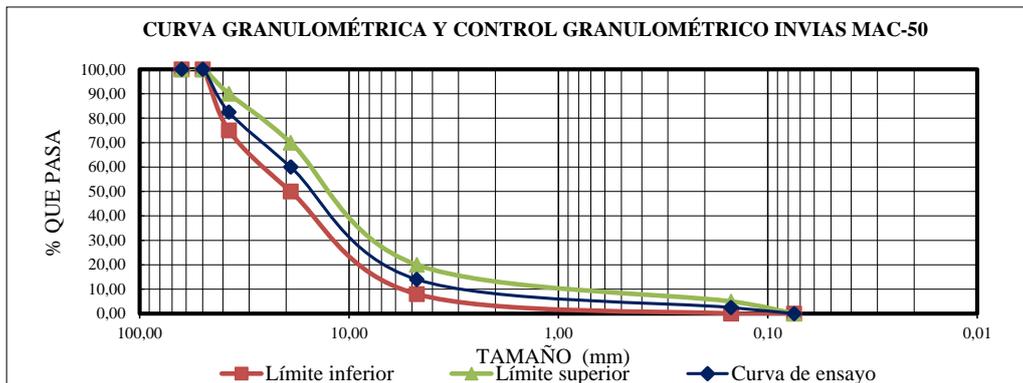
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFALTICO - BRIQUETAS

Para CA (%)= 2,83	
Mezcla asfáltica (gr)	1000,00
CA (gr)	28,3
Agregado (gr)	971,70

Peso Total (gr.) =		971,7					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. INVIAS MAC-5		
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	170,0	170,05	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	218,6	388,68	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
N°4	4,75	447,0	835,66	86,00	14,00	8,00	20,00
N°8	2,50	-	-	-	-	-	-
N°100	0,15	111,7	947,41	97,50	2,50	0,00	5,00
N°200	0,075	24,3	971,70	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		971,7					

TAMAÑO MAX = 1 1/2"





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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFALTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA

FECHA: Mayo de 2024

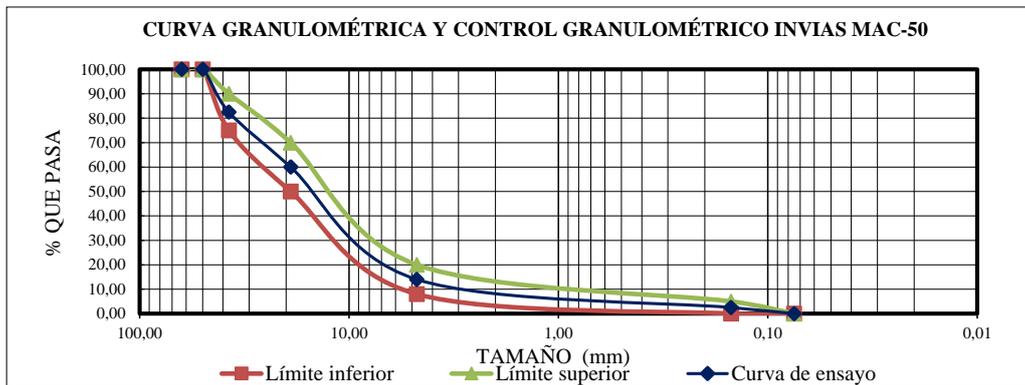
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martinez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFALTICO - BRIQUETAS

Para CA (%)= 3,85	
Mezcla asfáltica (gr)	1000,00
CA (gr)	38,5
Agregado (gr)	961,50

Peso Total (gr.) =		961,5					
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	Retenido Acumulado (%)	% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. INVIAS MAC-5	
2 1/2"	63,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
2	50,00	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2	37,50	168,3	168,26	17,50	82,50	75,00	90,00
1	25,00	-	-	-	-	-	-
3/4	19,00	216,3	384,60	40,00	60,00	50,00	70,00
1/2	12,50	-	-	-	-	-	-
3/8	9,50	-	-	-	-	-	-
N°4	4,75	442,3	826,89	86,00	14,00	8,00	20,00
N°8	2,50	-	-	-	-	-	-
N°100	0,15	110,6	937,46	97,50	2,50	0,00	5,00
N°200	0,075	24,0	961,50	100,00	0,00	0,00	0,00
SUMA =		961,5					

TAMAÑO MAX = 11/2"





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: "Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL) "

TIPO DE MEZCLA ASFÁLTICA: DE GRANULOMETRÍA ABIERTA
FECHA: Mayo de 2024
LABORATORISTA: Univ. Fabian Martínez Duchén

CANTIDAD DE AGREGADO POR CADA PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO - BRIQUETAS

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	50
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECÍFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1,0200

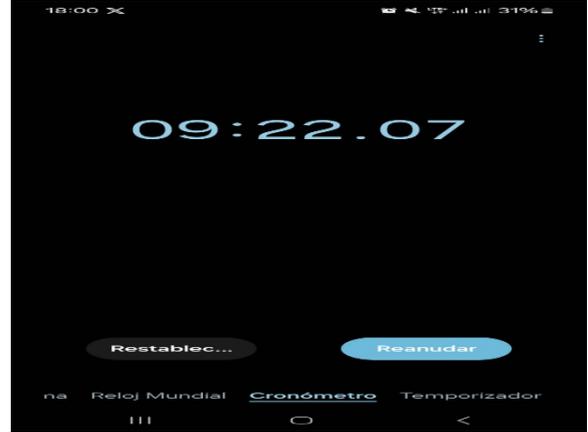
N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta		Estabilidad Marshall				Fluencia		
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg
1	2,83	2,91	5,95	997,6	1013,9	565	448,9	2,22	2,22	468	1242,01	1,12	1388,57	1408,75	23	16,33
2			5,79	983,9	999,2	562	437,2	2,25		434	1150,45	1,17	1343,73		13	
3			5,90	972,2	986,8	545	441,8	2,20		496	1317,41	1,13	1493,94		13	
4	3,35	3,47	5,93	984,8	1001,3	555	446,3	2,21	2,20	670	1785,95	1,12	2007,41	1744,00	15	17,00
5			5,95	990,3	1008,5	558	450,5	2,20		669	1783,26	1,12	1993,69		21	
6			5,92	990,5	1007,8	559	448,8	2,21		412	1091,21	1,13	1230,89		15	
7	3,85	4,00	5,91	985,7	1003,0	558	445,0	2,22	2,22	872	2329,90	1,13	2635,12	2426,513	20	21,00
8			5,99	988,3	1005,9	560	445,9	2,22		879	2348,75	1,11	2597,72		17	
9			5,86	977,5	991,2	554	437,2	2,24		670	1785,95	1,15	2046,70		26	
ESPECIFICACIONES			mínimo									1800		8		
			máximo									-		16		

Univ. Fabian Martínez Duchén
LABORATORISTA

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

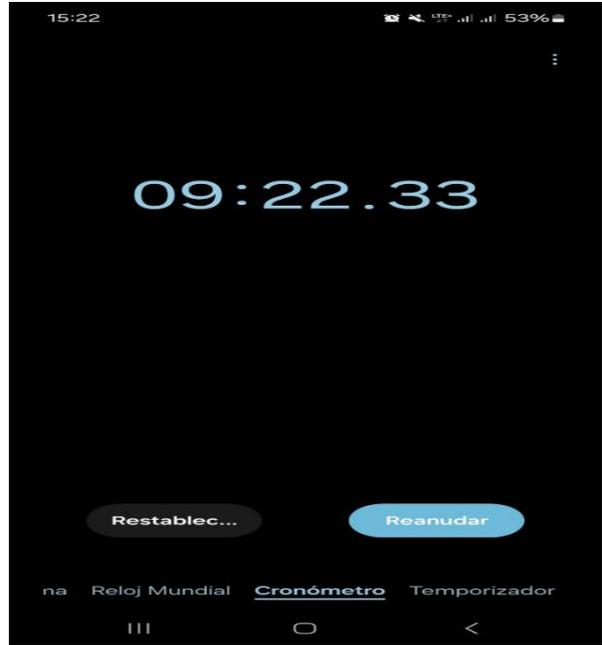
- Caracterización de las mezclas asfálticas abiertas mediante el método UCL.





Fuente: Elaboración personal





Fuente: Elaboración personal



DESGASTE DE LOS ANGELES - AGREGADO GRUESO

Proyecto: Análisis de la compatibilidad de los agregados gruesos utilizados en mezclas asfálticas mediante el método universal de caracterización de ligantes (UCL)

Identif. Muestra: Briquetas

Procedencia: Posta Municipal (Cercado)

Laboratorista: Fabian Martinez Duchén

Solicitante: Fabian Martinez Duchén

Fecha: Mayo del 2024

ENSAYO DEL CANTABRO - BRIQUETAS

BRIQUETAS	PESO INICIAL	PESO FINAL	PERDIDA DESGASTE
N°	P1 (gr)	P2 (gr)	P (%)
1	1026	87,2	91,50
2	980,3	77	92,15
3	988,5	116,4	88,22
4	1004,8	66,8	93,35
5	1003	136,1	86,43
6	983,9	152,5	84,50
7	1011,4	171,1	83,08
8	988,8	0	100,00
9	985	33,4	96,61
10	1004,7	27,6	97,25
11	990,8	139,3	85,94
12	995,1	30,7	96,91
13	996,3	348,2	65,05
14	961,6	344,3	64,20
15	1008,7	373,6	62,96
16	963,8	39,5	95,90
17	1009,2	27,2	97,30
18	996,5	16,2	98,37
19	995,3	335,3	66,31
20	1007,6	431,5	57,18
21	1017,5	220,1	78,37
22	993,3	251,2	74,71
23	981,5	48,8	95,03
24	991,6	105,9	89,32
25	994,7	587,3	40,96
26	970,9	440,5	54,63
27	1003,2	397,5	60,38
28	999,8	38	96,20
29	981,3	43,7	95,55
PROMEDIO			82,36

$$p = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100\%$$

Donde:

p = valor de la pérdida por desgaste, en %.

P₁ = masa inicial de la probeta, a 0,1 g.

P₂ = masa final de la probeta, a 0,1 g.

Univ. Fabian Martinez Duchén
Laboratorista

Ing. Moisés Díaz Ayarde
Resp. Lab. Hormigones y Resistencia