



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

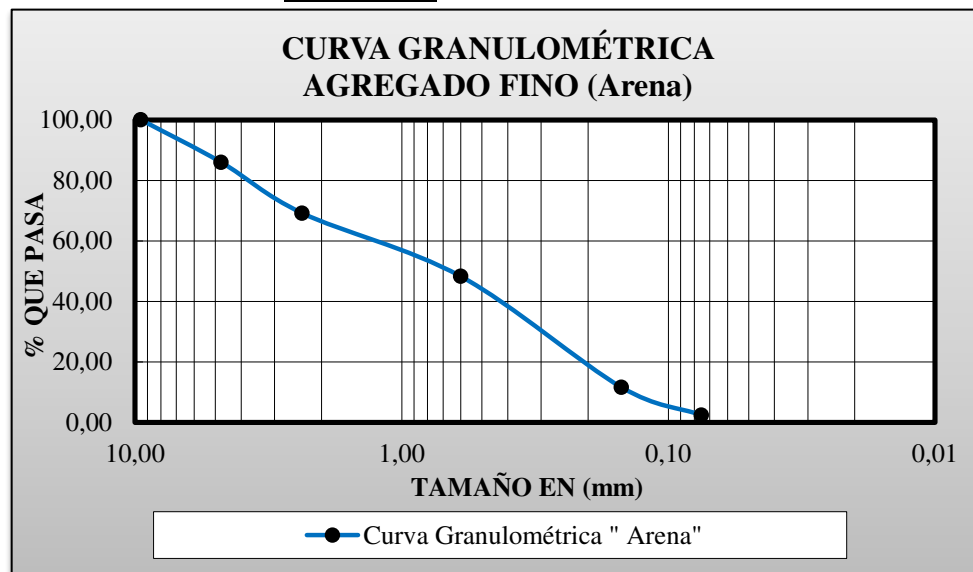
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "GARZÓN"

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
N°4	4,75	70,23	70,23	14,05	85,95
N°8	2,36	83,98	154,21	30,84	69,16
N°30	0,60	104,60	258,81	51,76	48,24
N°100	0,15	183,20	442,01	88,40	11,60
N°200	0,075	46,03	488,04	97,61	2,39
BASE	-	11,95	499,99	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,83			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

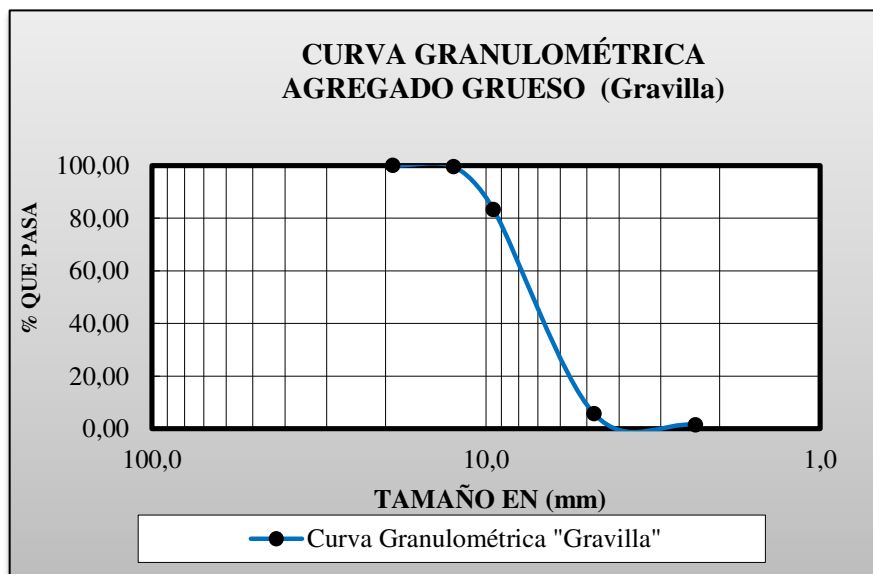
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO (Gravilla):ÁRIDOS "GARZÓN"

Peso Total (gr.)			4000		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	17,82	17,82	0,45	99,55
3/8"	9,50	652,62	670,46	16,76	83,24
Nº4	4,75	3103,14	3773,60	94,34	5,66
Nº8	2,36	167,06	3940,66	98,52	1,48
BASE	-	59,33	3999,99	100,00	0,00
SUMA		4000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,10			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

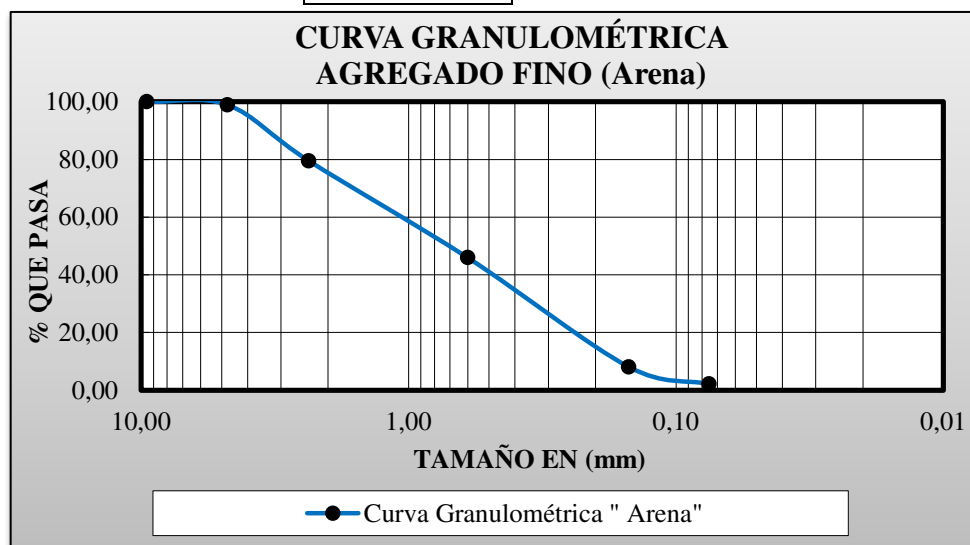
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "16 DE ENERO"

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	5,49	5,49	1,10	98,90
Nº8	2,36	97,09	102,58	20,52	79,48
Nº30	0,60	167,93	270,51	54,10	45,90
Nº100	0,15	189,28	459,79	91,96	8,04
Nº200	0,075	29,63	489,42	97,88	2,12
BASE	-	10,58	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,66			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

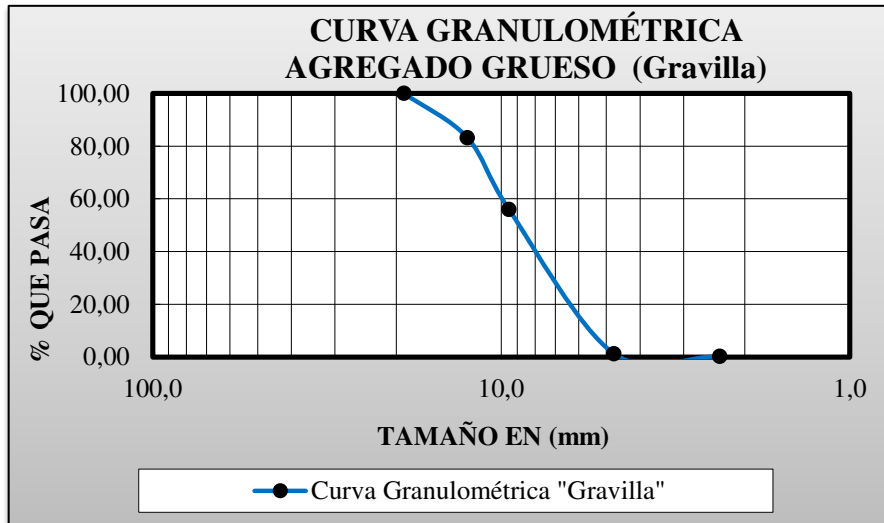
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO
SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS
"16 DE ENERO"

Peso Total (gr.)			4000		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	673,86	673,86	16,85	83,15
3/8"	9,50	1089,16	1763,02	44,08	55,92
Nº4	4,75	2186,18	3949,20	98,73	1,27
Nº8	2,36	41,63	3990,83	99,77	0,23
BASE	-	9,18	4000,01	100,00	0,00
SUMA		4000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,59			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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

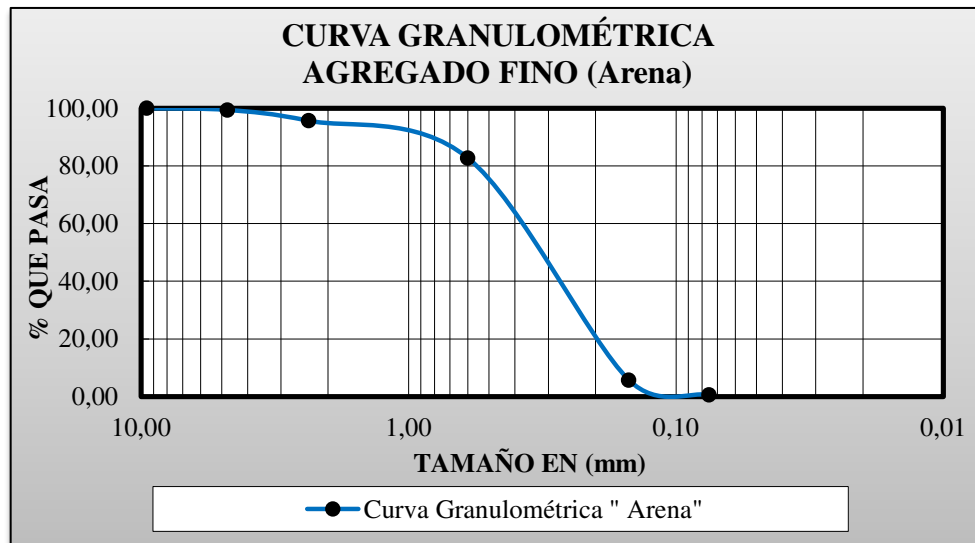


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS
MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE
MATERIALES

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS"
LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez **FECHA:** Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	3,10	3,10	0,62	99,38
Nº8	2,36	18,70	21,80	4,36	95,64
Nº30	0,60	64,60	86,40	17,28	82,72
Nº100	0,15	384,90	471,30	94,26	5,74
Nº200	0,075	25,60	496,90	99,38	0,62
BASE	-	3,10	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,16			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

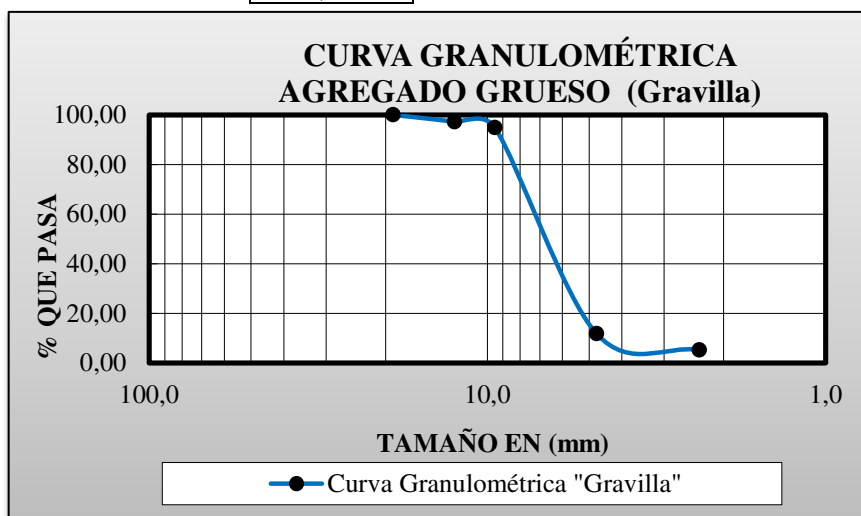
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO (Gravilla) ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Peso Total (gr.)			4000		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	110,80	110,80	2,77	97,23
3/8"	9,50	96,03	206,83	5,17	94,83
Nº4	4,75	3324,83	3531,66	88,29	11,71
Nº8	2,36	260,13	3791,79	94,79	5,21
BASE	-	208,20	3999,99	100,00	0,00
SUMA		4000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		2,91			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

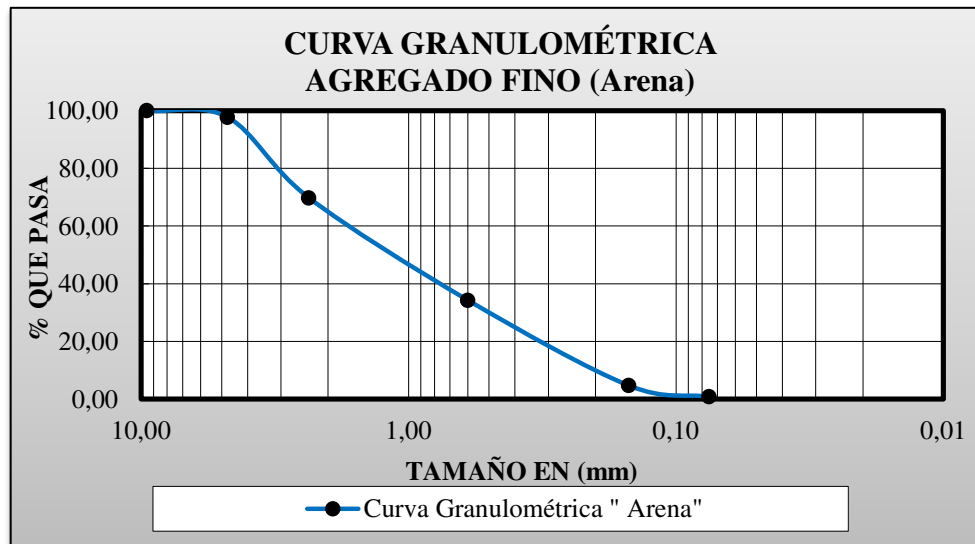
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "VARGAS"

Peso Total (gr.)			500		
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	11,40	11,40	2,28	97,72
Nº8	2,36	139,60	151,00	30,20	69,80
Nº30	0,60	177,60	328,60	65,72	34,28
Nº100	0,15	147,90	476,50	95,30	4,70
Nº200	0,075	19,40	495,90	99,18	0,82
BASE	-	4,10	500,00	100,00	0,00
SUMA		500,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,93			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

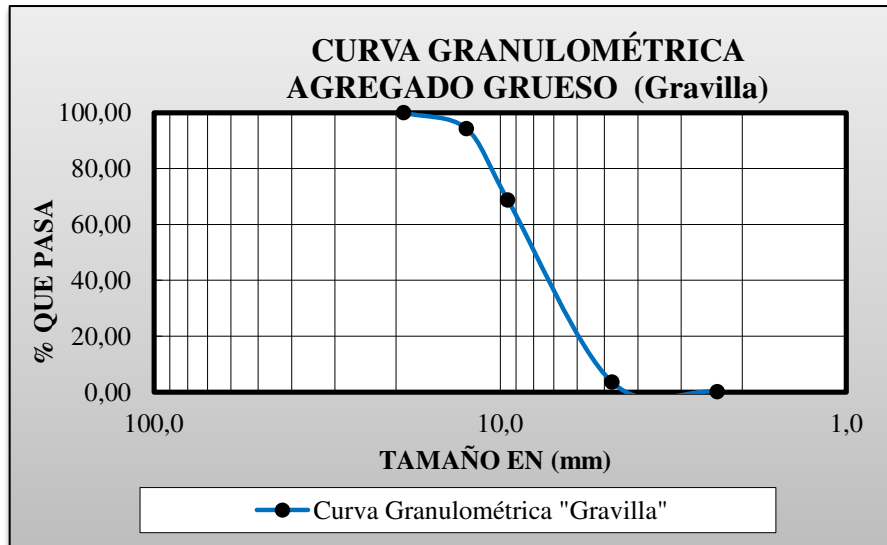
PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "VARGAS"

Peso Total (gr.)		4000			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	230,53	230,53	5,76	94,24
3/8"	9,50	1021,79	1252,32	31,31	68,69
Nº4	4,75	2607,09	3859,41	96,49	3,51
Nº8	2,36	135,10	3994,51	99,86	0,14
BASE	-	5,49	4000,00	100,00	0,00
SUMA		4000,0			
PÉRDIDAS		0,0			
MF =		3,33			



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO UNITARIO AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "GARZÓN"
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	2994,06	6900,00	4295,00	1,435
2	2605,00	2994,06	6845,00	4240,00	1,416
3	2605,00	2994,06	6815,00	4210,00	1,406
PROMEDIO					1,419

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	2994,06	7155,00	4550,00	1,520
2	2605,00	2994,06	7170,00	4565,00	1,525
3	2605,00	2994,06	7160,00	4555,00	1,521
PROMEDIO					1,522

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "GARZÓN"
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	2994,06	6485,00	3880,00	1,296
2	2605,00	2994,06	6400,00	3795,00	1,268
3	2605,00	2994,06	6525,00	3920,00	1,309
PROMEDIO					1,291

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	2994,06	7135,00	4530,00	1,513
2	2605,00	2994,06	7175,00	4570,00	1,526
3	2605,00	2994,06	7190,00	4585,00	1,531
PROMEDIO					1,524

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

**PESO UNITARIO AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "16 DE ENERO"
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	2610,00	2994,06	6940,00	4330,00	1,446
2	2610,00	2994,06	6990,00	4380,00	1,463
3	2610,00	2994,06	6995,00	4385,00	1,465
PROMEDIO					1,458

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	2610,00	2994,06	7240,00	4630,00	1,546
2	2610,00	2994,06	7220,00	4610,00	1,540
3	2610,00	2994,06	7215,00	4605,00	1,538
PROMEDIO					1,541

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

**PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "16 DE ENERO"
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	2994,06	6795,00	4190,00	1,399
2	2605,00	2994,06	6905,00	4300,00	1,436
3	2605,00	2994,06	6875,00	4270,00	1,426
PROMEDIO					1,421

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	2610,00	2994,06	7515,00	4905,00	1,638
2	2610,00	2994,06	7495,00	4885,00	1,632
3	2610,00	2994,06	7505,00	4895,00	1,635
PROMEDIO					1,635

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO UNITARIO AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"
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	2994,06	6260,00	3655,00	1,221
2	2605,00	2994,06	6250,00	3645,00	1,217
3	2605,00	2994,06	6290,00	3685,00	1,231
PROMEDIO					1,223

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	2994,06	6815,00	4210,00	1,406
2	2605,00	2994,06	6900,00	4295,00	1,435
3	2605,00	2994,06	6895,00	4290,00	1,433
PROMEDIO					1,424

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

**PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS
"FERNÁNDEZ"
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	2994,06	6775,00	4170,00	1,393
2	2605,00	2994,06	6770,00	4165,00	1,391
3	2605,00	2994,06	6770,00	4165,00	1,391
PROMEDIO					1,392

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	2994,06	7180,00	4575,00	1,528
2	2605,00	2994,06	7160,00	4555,00	1,521
3	2605,00	2994,06	7195,00	4590,00	1,533
PROMEDIO					1,527

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO UNITARIO AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "VARGAS"
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	2605,00	2994,06	6305,00	3700,00	1,236
2	2605,00	2994,06	6330,00	3725,00	1,244
3	2605,00	2994,06	6370,00	3765,00	1,257
PROMEDIO					1,246

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	2605,00	2994,06	7065,00	4460,00	1,490
2	2605,00	2994,06	7070,00	4465,00	1,491
3	2605,00	2994,06	7125,00	4520,00	1,510
PROMEDIO					1,497

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO (Gravilla):ÁRIDOS "VARGAS"
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	2605,00	2994,06	6915,00	4310,00	1,440
2	2605,00	2994,06	6930,00	4325,00	1,445
3	2605,00	2994,06	6875,00	4270,00	1,426
PROMEDIO					1,437

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	2605,00	2994,06	7120,00	4515,00	1,508
2	2605,00	2994,06	7115,00	4510,00	1,506
3	2605,00	2994,06	7120,00	4515,00	1,508
PROMEDIO					1,507

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "GARZÓN"

MUES TRA N°	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "Msss" (gr)	PESO DEL MATRAZ+MUES TRA+AGUA "Mm" (gr)	PESO MATRAZ CON AGUA "Ma"(gr)	PESO MUESTRA SECADA "Ms" (gr)	PESO ESPECÍFIC O A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFIC O APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSOR CIÓN
1	200	793,50	677,80	191,80	2,28	2,37	2,52	4,28
2	200	813,90	696,00	195,60	2,38	2,44	2,52	2,25
3	200	855,00	737,00	195,20	2,38	2,44	2,53	2,46
PROMEDIO					2,35	2,42	2,52	2,99

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "GARZÓN"

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	1965,60	2000,00	1239,00	2,58	2,63	2,71	1,75
2	1964,50	2000,00	1240,00	2,58	2,63	2,71	1,81
3	1965,60	2000,00	1242,00	2,59	2,64	2,72	1,75
PROMEDIO				2,58	2,63	2,71	1,78

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "16 DE ENERO"

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "Msss" (gr)	PESO DEL MATRAZ+MUESTRA+AGUA "Mm" (gr)	PESO MATRAZ CON AGUA "Ma" (gr)	PESO MUESTRA SECADA "Ms" (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	200	792,10	677,80	195,80	2,28	2,33	2,40	2,15
2	200	810,90	696,00	196,20	2,31	2,35	2,41	1,94
3	200	851,50	737,00	195,90	2,29	2,34	2,41	2,09
PROMEDIO					2,29	2,34	2,41	2,06

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "16 DE ENERO"

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	1968,30	2000,00	1240,00	2,59	2,63	2,70	1,61
2	1970,30	2000,00	1247,00	2,62	2,66	2,72	1,51
3	1969,30	2000,00	1243,00	2,60	2,64	2,71	1,56
PROMEDIO				2,60	2,64	2,71	1,56

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "Msss" (gr)	PESO DEL MATRAZ+MUESTRA+AGUA "Mm" (gr)	PESO MATRAZ CON AGUA "Ma" (gr)	PESO MUESTRA SECADA "Ms" (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	200	857,10	735,60	195,60	2,49	2,55	2,64	2,25
2	200	793,40	672,10	195,30	2,48	2,54	2,64	2,41
3	200	843,20	721,70	195,20	2,49	2,55	2,65	2,46
PROMEDIO					2,49	2,55	2,64	2,37

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

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	1943,00	2000,00	1224,00	2,50	2,58	2,70	2,93
2	1938,10	2000,00	1226,00	2,50	2,58	2,72	3,19
3	1940,55	2000,00	1225,00	2,50	2,58	2,71	3,06
PROMEDIO				2,50	2,58	2,71	3,06

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena): ÁRIDOS "VARGAS"

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "Msss" (gr)	PESO DEL MATRAZ+MUESTRA+AGUA "Mm" (gr)	PESO MATRAZ CON AGUA "Ma" (gr)	PESO MUESTRA SECADA "Ms" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	200	797,1	677,8	196,7	2,44	2,48	2,54	1,68
2	200	815,7	696,0	197	2,45	2,49	2,55	1,52
3	200	856,6	737,0	196,2	2,44	2,49	2,56	1,94
PROMEDIO					2,44	2,49	2,55	1,71

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFALTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla): ÁRIDOS "VARGAS"

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	1974,60	2000,00	1245,00	2,62	2,65	2,71	1,29
2	1970,20	2000,00	1242,00	2,60	2,64	2,71	1,51
3	1972,70	2000,00	1244,00	2,61	2,65	2,71	1,38
PROMEDIO				2,61	2,64	2,71	1,40

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131: ÁRIDOS "GARZÓN"

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

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

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN
C	5000	3776,3	24,47	40% MÁX

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131: ÁRIDOS "16 DE ENERO"

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

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

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN
C	5000	3912,4	21,75	40% MÁX

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

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

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

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN
C	5000	3479,4	30,41	40 MÁX

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131: ÁRIDOS "VARGAS"

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

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

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN
C	5000	3763,6	24,73	40% MÁX

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS: ÁRIDOS "GARZÓN"

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO N°	LECTURAS			PROMEDIO	ESPECIFICACIÓN	
	1	2	3			
Peso inicial de la muestra (gr) A	250,0	250,0	250,0			
Chancado (gr) B	177,5	178,8	189,4			
Peso de rodadora (gr) C	35,1	28,5	33,8			
Peso de laja rodada (gr) E	14,9	11,8	6,6			
Peso de laja chancada (gr) D	22,5	30,9	20,2			
CÁLCULO PORCENTAJES						
Chancado CH (%)	76,96	76,24	78,40	77	>	65
Rodadora R(%)	23,04	23,76	21,60	23		
Lajas L(%)	14,96	17,08	10,72	14		

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS: ÁRIDOS "16 DE ENERO"

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO N°	LECTURAS			PROMEDIO	ESPECIFICACIÓN	
	1	2	3			
Peso inicial de la muestra (gr) A	250,0	250,0	250,0			
Chancado (gr) B	160,1	158,7	162,6			
Peso de rodadora (gr) C	69,5	70,1	57,2			
Peso de laja rodada (gr) E	15,3	13,9	20,1			
Peso de laja chancada (gr) D	5,1	7,3	10,1			
CÁLCULO PORCENTAJES						
Chancado CH (%)	70,16	69,04	73,08	71	>	65
Rodadora R(%)	29,84	30,96	26,92	29		
Lajas L(%)	8,16	8,48	12,08	10		

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO N°	LECTURAS			PROMEDIO	ESPECIFICACIÓN	
	1	2	3			
Peso inicial de la muestra (gr) A	250,0	250,0	250,0			
Chancado (gr) B	182,9	180,4	173,4			
Peso de rodado (gr) C	52,9	54,6	46,5			
Peso de laja chancada (gr) D	10,0	7,2	24,1			
Peso de laja rodada (gr) E	4,2	7,8	6,0			
CÁLCULO PORCENTAJES						
Chancado CH (%)	77,16	75,04	79,00	77	>	65
Rodado R(%)	22,84	24,96	21,00	23		
Lajas L(%)	5,68	6,00	12,04	8		

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Noviembre de 2020

ENSAYO % DE CARAS FRACTURADAS: ÁRIDOS "VARGAS"

Material de Mezcla: Gravilla

ENSAYO N°	LECTURAS			PROMEDIO	ESPECIFICACIÓN	
	1	2	3			
Peso inicial de la muestra (gr) A	250	250	250			
Chancado (gr) B	183,6	172,3	166,4			
Peso de rodadora (gr) C	44,1	60,1	70,7			
Peso de laja chancada (gr) D	8,6	13,4	7,6			
Peso de laja rodada (gr) E	13,7	4,2	5,3			
CÁLCULO PORCENTAJES						
Chancado CH (%)	76,88	74,28	69,60	74	>	65
Rodadora R(%)	23,12	25,72	30,40	26		
Lajas L(%)	8,92	7,04	5,16	7		

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

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



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: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Diciembre de 2020

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ÁRIDOS "GARZÓN"

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11,10	10,60	95,50
2	11,30	10,70	94,69
3	11,40	10,70	93,86
Promedio			94,68

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

Equivalente de Arena (%)	ESPECIFICACIÓN
94,68	>35%

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Diciembre de 2020

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ÁRIDOS "16 DE ENERO"

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11,60	11,40	98,28
2	11,45	11,20	97,82
3	11,30	11,00	97,35
Promedio			97,81

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

Equivalente de Arena (%)	ESPECIFICACIÓN
97,81	> 35%

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Diciembre de 2020

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11,60	11,40	98,28
2	11,45	11,20	97,82
3	11,30	11,00	97,35
		Promedio	97,81

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

Equivalente de Arena (%)	ESPECIFICACIÓN
93,52	> 35%

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Diciembre de 2020

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ÁRIDOS "VARGAS"

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	12,00	11,60	96,67
2	10,80	10,40	96,30
3	11,40	11,00	96,49
Promedio			96,48

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

Equivalente de Arena (%)	ESPECIFICACIÓN
96,48	> 35%

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

CARACTERIZACIÓN DEL LIGANTE ASFÁLTICO: EMULTEC RC1C-E

ENSAYO A LA EMULSIÓN ASFÁLTICA	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Peso emulsión	gr	50,0	50,0				
Peso inicial superior	gr	162,8	162,7				
Peso final superior	gr.	140,7	141,3				
Residuo superior	gr.	86,4	86,8		86,64		
Peso inicial inferior	gr.	156,8	159,0				
Peso final inferior	gr.	139,1	141,2				
Residuo inferior	gr.	88,7	88,8		88,76		
Sedimentación	%				2,12		5
Viscosidad Saybolt-Furol	S	21,12	22,41	23,22	22,25		70
Ensayos sobre el Residuo:							
Ductilidad a 25°C	cm	86	87,5	89	88	80	
Penetración a 25°C, 100s. 5seg. (0,1mm)	Lectura N°1	52	48	51			
	Lectura N°2	54	50	53			
	Lectura N°3	50	53	55			
	Promedio	mm	52	50	53	52	45
Peso Picnómetro	gr	35,3	36,6	35,9			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr	85,6	90,3	88,0			
Peso Picnómetro + Muestra	gr	63	67,4	65,4			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr.	86,2	91,2	88,7			
Peso Específico	grs./cm ³	1,019	1,027	1,023	1,023		
Punto de ablandamiento	°C	59,0	60,0		60	55	
Destilación, Residuo	%	63,1	62,6	63,6	63,10	62	

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

LABORATORIO DE FÍSICA

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

CARACTERIZACIÓN DEL LIGANTE ASFÁLTICO
EMULSIÓN ASFÁLTICA: EMULTEC RC1C-E

ENSAYO	CANTIDAD DE ENSAYOS	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN
Prueba de carga de la partícula	3	Positiva	Positiva
		Positiva	Positiva
		Positiva	Positiva

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Joel Paco Sarzuri
DOCENTE ENCARGADO
DEL LAB. FÍSICA



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: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

**DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS
 “GARZÓN”**

Tami ces	Tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN			
		Gravilla Peso Ret. (gr)	Arena Peso Ret. (gr)	Gravilla (%) 35,00	Arena (%) 65,00	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
						100,00			
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	230,53	0,00	80,69	0,00	80,69	80,69	2,02	97,98
3/8"	9,50	1021,79	0,00	357,63	0,00	357,63	438,31	10,96	89,04
Nº4	4,75	2607,09	561,84	912,48	365,20	1277,68	1715,99	42,90	57,10
Nº8	2,36	135,10	671,84	47,29	436,70	483,98	2199,97	55,00	45,00
Nº30	0,60	5,49	836,80	1,92	543,92	545,84	2745,81	68,65	31,35
Nº100	0,15	0,00	1465,60	0,00	952,64	952,64	3698,45	92,46	7,54
Nº200	0,075	0,00	368,24	0,00	239,33	239,36	3937,81	98,45	1,55
BASE	-	0,00	95,60	0,00	62,16	62,14	4000,00	100,00	0,00
PESO TOTAL		4000,0	4000,0	1400,00	2600,00	4000,0			

ESPECIFICACIONES	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	100	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	23
	200	0,075	2	10

ESPECIFICACIONES CON TOLERANCIAS	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	97*	100
	3/8"	9,50	89*	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	28*
	200	0,075	1*	10

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



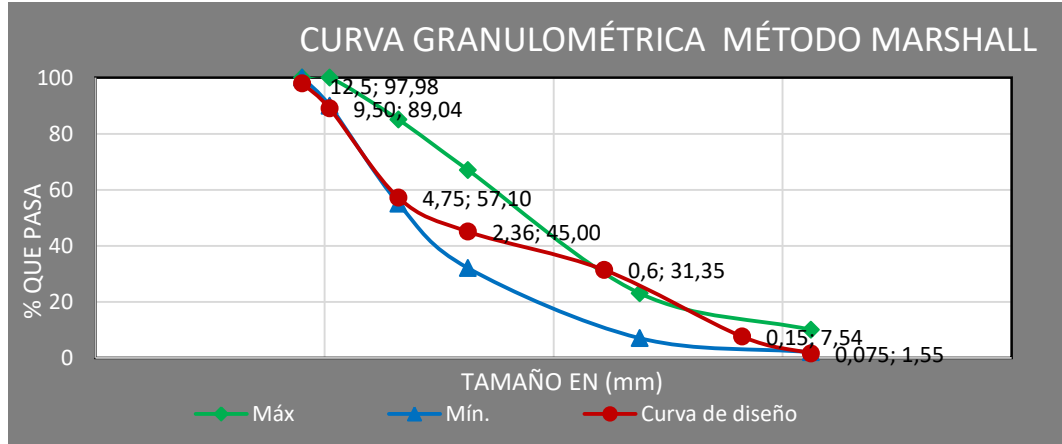
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

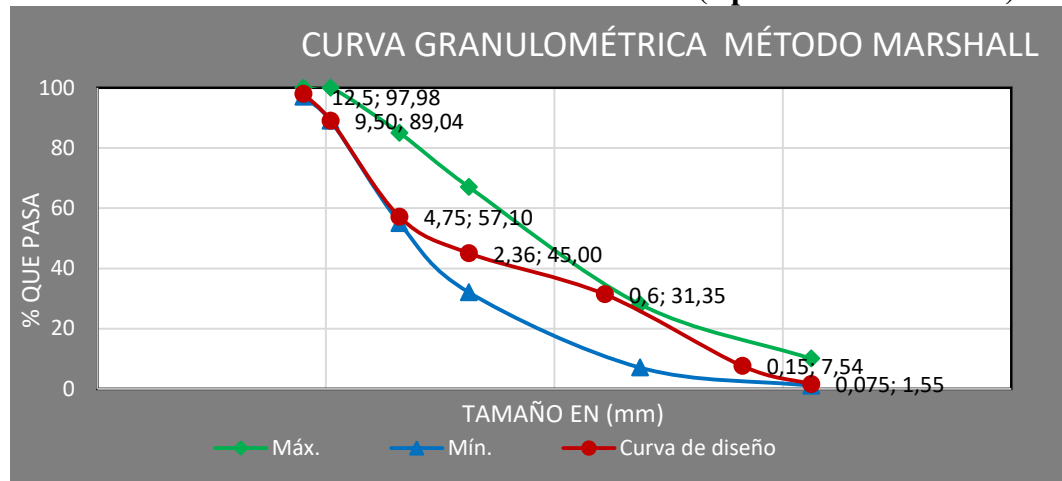
LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO – MÉTODO MARSHALL ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS "GARZÓN"



CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO (Aplicando tolerancias)



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE MERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS “16 DE ENERO”

		DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN			
Tamices	tamaño (mm)	Gravilla	Arena	Gravilla	Arena	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 35,00	(%) 65,00	100,00			
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	673,86	0,00	235,85	0,00	235,85	235,85	5,90	94,10
3/8"	9,50	1089,16	0,00	381,21	0,00	381,21	617,06	15,43	84,57
Nº4	4,75	2186,18	43,92	765,16	28,55	793,71	1410,77	35,27	64,73
Nº8	2,36	41,63	776,72	14,57	504,87	519,44	1930,20	48,26	51,74
Nº30	0,60	9,18	1343,44	3,21	873,24	876,45	2806,65	70,17	29,83
Nº100	0,15	0,00	1514,24	0,00	984,26	984,26	3790,91	94,77	5,23
Nº200	0,075	0,00	237,04	0,00	154,08	154,08	3944,98	98,62	1,38
BASE	-	0,00	84,64	0,00	55,02	55,02	4000,00	100,00	0,00
PESO TOTAL		4000,0	4000,0	1400,00	2600,00	4000,0			

ESPECIFICACIONES	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	100	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	23
	200	0,075	2	10

(*) ESPECIFICACIONES CON TOLERANCIAS	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	94*	100
	3/8"	9,50	84*	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	25*
	200	0,075	1*	10

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



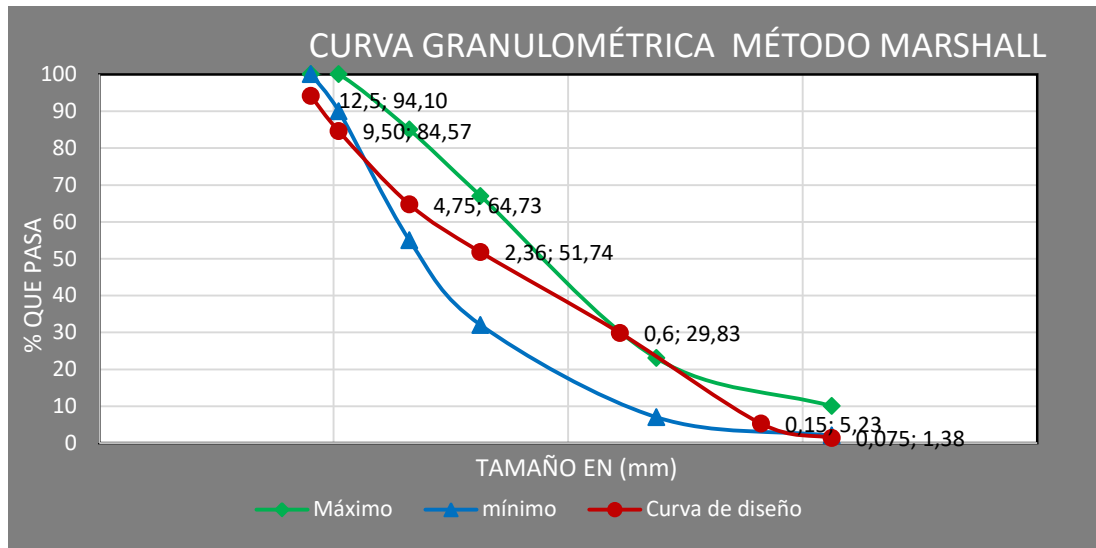
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

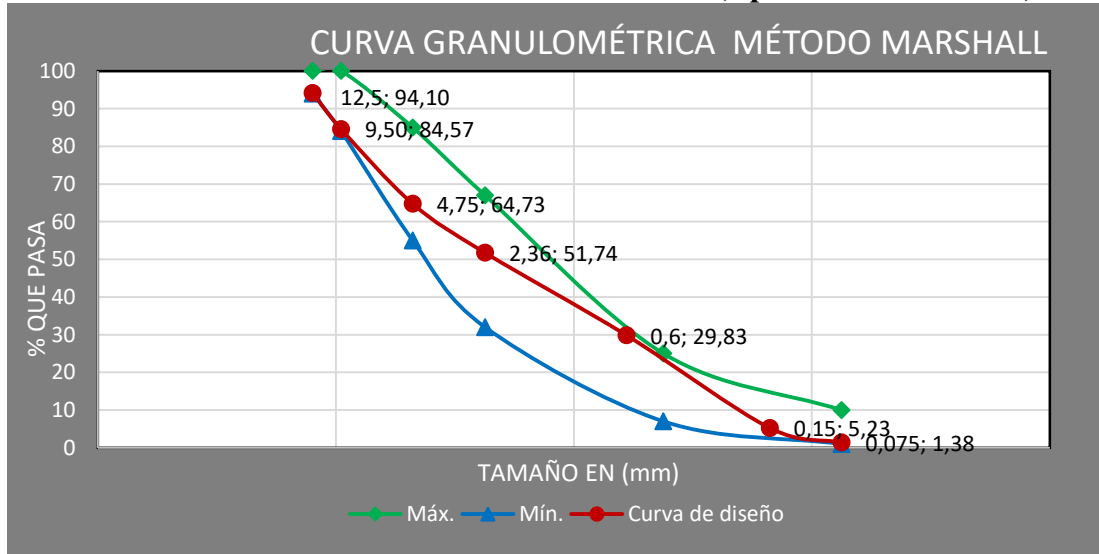
LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

**CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS "16 DE ENERO"**



CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO (Aplicando tolerancias)



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE MERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Tamices	Tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN			
		Gravilla	Arena	Gravilla	Arena	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	(%) 58,00	(%) 42,00	100,00			
3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,5	110,80	0,00	64,27	0,00	64,27	64,27	1,61	98,39
3/8"	9,50	96,03	0,00	55,70	0,00	55,70	119,97	3,00	97,00
Nº4	4,75	3324,83	24,80	1928,40	10,42	1938,82	2058,78	51,47	48,53
Nº8	2,36	260,13	149,60	150,87	62,83	213,71	2272,49	56,81	43,19
Nº30	0,60	208,20	516,80	120,76	217,06	337,81	2610,30	65,26	34,74
Nº100	0,15	0,00	3079,20	0,00	1293,26	1293,26	3903,57	97,59	2,41
Nº200	0,075	0,00	204,80	0,00	86,02	86,02	3989,58	99,74	0,26
BASE	-	0,00	24,80	0,00	10,42	10,42	4000,00	100,00	0,00
PESO TOTAL		4000,0	4000,0	2320,00	1680,00	4000,0			

ESPECIFICACIONES	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	100	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	23
	200	0,075	2	10

(*) ESPECIFICACIONES CON TOLERANCIAS	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	98*	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	48*	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	28*
	200	0,075	0*	10

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



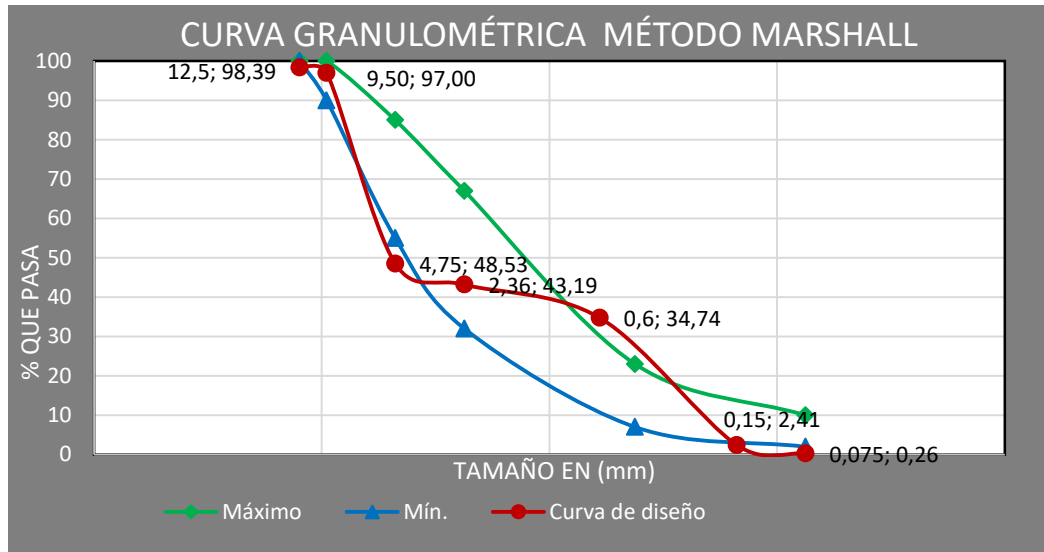
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

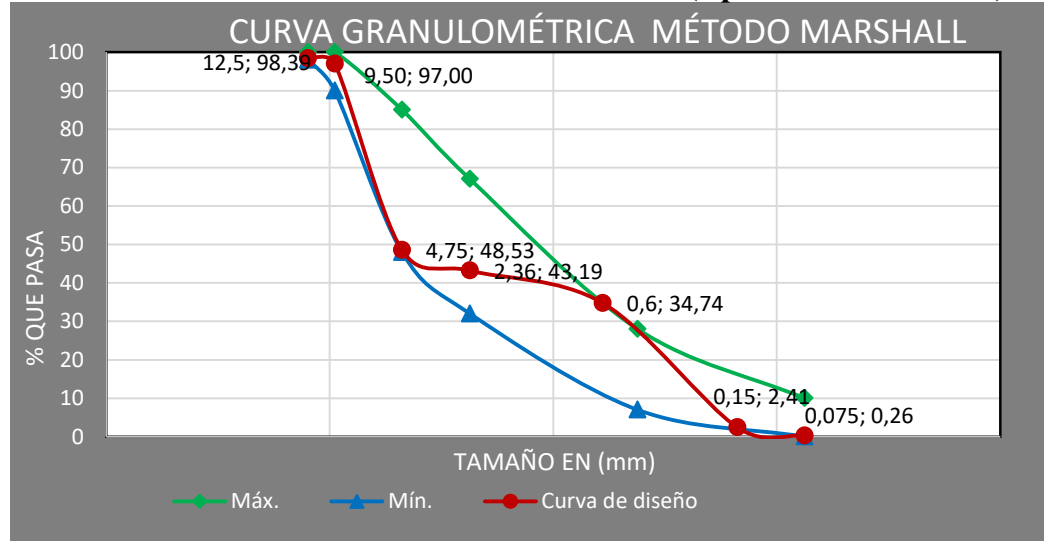
LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

**CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"**



CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO (Aplicando tolerancias)



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS “VARGAS”

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACIÓN				CURVA DE DOSIFICACIÓN			
		Gravilla Peso Ret. (gr)	Arena Peso Ret. (gr)	Gravilla (%) 20,00	Arena (%) 80,00	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
		3/4"	19,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1/2"	12,5	230,53	0,00	46,11	0,00	46,11	46,11	1,15	98,85
3/8"	9,50	1021,79	0,00	204,36	0,00	204,36	250,46	6,26	93,74
Nº4	4,75	2607,09	91,20	521,42	72,96	594,38	844,84	21,12	78,88
Nº8	2,36	135,10	1116,80	27,02	893,44	920,46	1765,30	44,13	55,87
Nº30	0,60	5,49	1420,80	1,10	1136,64	1137,74	2903,04	72,58	27,42
Nº100	0,15	0,00	1183,20	0,00	946,56	946,56	3849,60	96,24	3,76
Nº200	0,075	0,00	155,20	0,00	124,16	124,16	3973,76	99,34	0,66
BASE	-	0,00	32,80	0,00	26,24	26,24	4000,00	100,00	0,00
PESO TOTAL		4000,0	4000,0	800,00	3200,00	4000,0			

ESPECIFICACIONES	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	100	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	23
	200	0,075	2	10

(*) ESPECIFICACIONES CON TOLERANCIAS	Tamiz	Tamaño (mm)	Mín.	Máx.
	1/2"	12,5	98*	100
	3/8"	9,50	90	100
	4	4,75	55	85
	8	2,36	32	67
	40	0,420	7	23
	200	0,075	0*	10

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



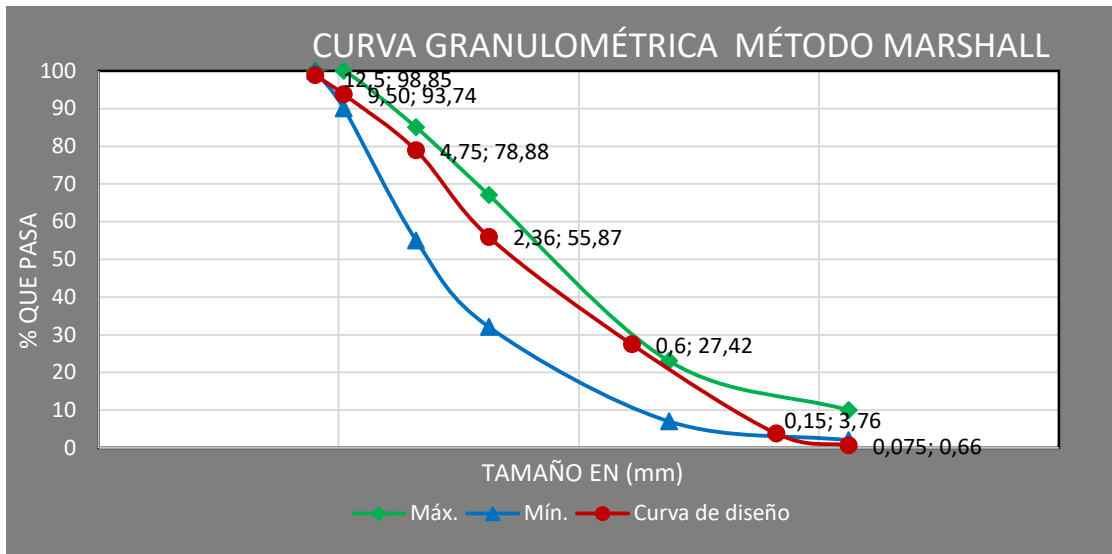
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

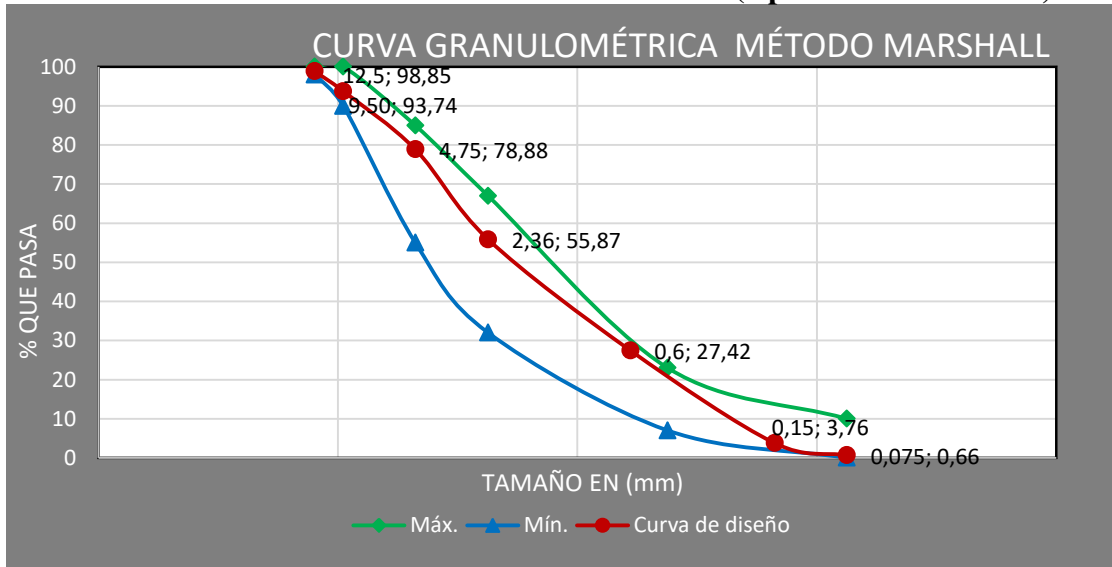
LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

**CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL
ILLINOIS MODIFICADO: ÁRIDOS "VARGAS"**



CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO (Aplicando tolerancias)



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE MERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

MEZCLAS EN FRÍO: ÁRIDOS “GARZÓN”						
EMULTEC RC1C-E						
Peso Total de Briqueta (gr)	1200	Porcentaje de Briqueta			100%	
Ponderación de Gravilla	0,35	Residuo de Emulsión por Destilación			63,1%	
Ponderación de Arena	0,65	Porcentaje de Emulsión Residual en la mezcla			X%	
		Porcentaje de Emulsión Asfáltica			Y=X*100/63,1	
		Porcentaje de Agregado			100 - Y %	
		Porcentaje de agua adicional			3%	
PORCENTAJE DE EMULSIÓN RESIDUAL EN LA MEZCLA						
	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	6,5%
Porcentaje de Emulsión (%)	5,5%	6,3%	7,1%	7,9%	8,7%	10,3%
Porcentaje de Agregado (%)	94,5%	93,7%	92,9%	92,1%	91,3%	89,7%
Peso de la Emulsión (gr)	66,12	76,07	85,58	95,09	104,60	123,61
Peso de Gravilla (gr)	396,86	393,38	390,05	386,72	383,39	376,74
Peso de Arena (gr)	737,02	730,55	724,37	718,19	712,01	699,65
Peso del agua adicional (gr)	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Peso total de la briqueta (gr)	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

MEZCLAS EN FRÍO: ÁRIDOS “16 DE ENERO”						
EMULTEC RC1C-E						
Peso Total de Briqueta (gr)	1200				Porcentaje de Briqueta	100%
Ponderación de Gravilla	0,35				Residuo de Emulsión por Destilación	63,1%
Ponderación de Arena	0,65				Porcentaje de Emulsión Residual en la mezcla	X%
					Porcentaje de Emulsión Asfáltica	$Y=X*100/63,1$
					Porcentaje de Agregado	100 - Y %
					Porcentaje de agua adicional	3%
PORCENTAJE DE EMULSIÓN RESIDUAL EN LA MEZCLA						
		3,6%	4,1%	4,6%	5,1%	5,6%
Porcentaje de Emulsión (%)		5,7%	6,5%	7,3%	8,1%	8,9%
Porcentaje de Agregado (%)		94,3%	93,5%	92,7%	91,9%	91,1%
Peso de la Emulsión (gr)		68,40	77,91	87,42	96,93	106,43
Peso de Gravilla (gr)		396,06	392,73	389,40	386,08	382,75
Peso de Arena (gr)		735,54	729,36	723,18	717,00	710,82
Peso del agua adicional (gr)		36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Peso total de la briqueta (gr)		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

MEZCLAS EN FRÍO: ÁRIDOS “FERNÁNDEZ”						
EMULTEC RC1C-E						
Peso Total de Briqueta (gr)	1200	Porcentaje de Briqueta			100%	
Ponderación de Gravilla	0,58	Residuo de Emulsión por Destilación			63,1%	
Ponderación de Arena	0,42	Porcentaje de Emulsión Residual en la mezcla			X%	
		Porcentaje de Emulsión Asfáltica			Y=X*100/63,1	
		Porcentaje de Agregado			100 - Y %	
		Porcentaje de agua adicional			4%	
PORCENTAJE DE EMULSIÓN RESIDUAL EN LA MEZCLA						
	3,2%	3,7%	4,2%	4,7%	5,2%	6,2%
Porcentaje de Emulsión (%)	5,1%	5,9%	6,7%	7,5%	8,3%	9,9%
Porcentaje de Agregado (%)	94,9%	94,1%	93,3%	92,5%	91,7%	90,1%
Peso de la Emulsión (gr)	61,20	70,71	80,22	89,73	99,23	118,25
Peso de Gravilla (gr)	660,50	654,99	649,47	643,96	638,44	627,41
Peso de Arena (gr)	478,30	474,30	470,31	466,32	462,32	454,33
Peso del agua adicional (gr)	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00	48,00
Peso total de la briqueta(gr)	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: “ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE MERCADO SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS ”

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

MEZCLAS EN FRÍO: ÁRIDOS “VARGAS”							
EMULTEC RC1C-E							
Peso Total de Briqueta (gr)	1200	Porcentaje de Briqueta			100%		
Ponderación de Gravilla	0,20	Residuo de Emulsión por Destilación			63,1%		
Ponderación de Arena	0,80	Porcentaje de Emulsión Residual en la mezcla			X%		
		Porcentaje de Emulsión Asfáltica			Y=X*100/63,1		
		Porcentaje de Agregado			100 - Y %		
		Porcentaje de agua adicional			2%		
PORCENTAJE DE EMULSIÓN RESIDUAL EN LA MEZCLA							
		3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	6,0%	6,5%
Porcentaje de Emulsión (%)		5,6%	6,4%	7,2%	8,0%	9,6%	10,4%
Porcentaje de Agregado (%)		94,4%	93,6%	92,8%	92,0%	90,4%	89,6%
Peso de la Emulsión (gr)		67,20	76,71	86,22	95,73	114,74	124,25
Peso de Gravilla (gr)		226,56	224,66	222,76	220,85	217,05	215,15
Peso de Arena (gr)		906,24	898,63	891,03	883,42	868,21	860,60
Peso del agua adicional (gr)		36,00	36,00	36,00	36,00	36,00	36,00
Peso total de la briqueta (gr)		1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "GARZÓN"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	55,00
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,52	45,00
Peso Específico Total	2,62	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	3
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	35
Arena	2,52	65

PLANILLA DE DISEÑO MARSHALL

N° de probeta	Denominación de probeta	altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen en cc	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall					Fluencia			
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco grs.	Sat. Sup. Seca grs.	Sumergida en agua grs.		Probeta	Densidad real grs/cm ³	Densidad promedio grs/cm ³	Densidad máxima teórica grs/cm ³	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral) %	R.B.V. (relación betumen vacíos) %	Lectura del dial mm	Carga libras	Factor de corrección de altura de probeta -	Estabilidad real corregida libras	Estabilidad promedio libras	Lectura dial del flujo -	Fluencia promedio 0,01 pulg	
																							%
1	1"G	7,38	3,50	3	1145,5	1150,4	599	551,4	2,08	2,11	2,49	14,96	22,19	32,58	1130	3024,64	0,80	2410,26	2431,37	13	13		
2	1"G	7,33			1168,7	1173,1	625	548,1	2,13						1125	3011,18	0,81	2427,76		13			
3	1"G	7,35			1176,9	1181,4	629	552,4	2,13						1146	3067,73	0,80	2456,10		13			
4	2"G	7,06	4,00	3	1172,2	1137,8	613	524,8	2,23	2,16	2,47	12,42	20,86	40,49	1425	3819,02	0,85	3241,58	3039,62	14	14		
5	2"G	7,39			1176,0	1180,5	632	548,5	2,14						1417	3797,48	0,79	3011,87		13			
6	2"G	7,46			1175,0	1178,4	620	558,4	2,10						1371	3673,61	0,78	2865,41		15			
7	3"G	7,35	4,50	3	1183,7	1186,5	638	548,5	2,16	2,14	2,45	12,63	22,04	42,71	1665	4465,29	0,80	3583,40	3592,09	15	15		
8	3"G	7,27			1171,2	1174,8	627	547,8	2,14						1601	4292,95	0,82	3504,12		15			
9	3"G	7,26			1159,0	1162,9	617	545,9	2,12						1685	4519,15	0,82	3688,75		14			
10	4"G	7,26	5,00	3	1153,6	1157,8	627	530,8	2,17	2,15	2,43	11,43	21,96	47,93	1520	4074,83	0,82	3326,08	3401,90	15	15		
11	4"G	7,34			1150,5	1155,7	616	539,7	2,13						1597	4282,18	0,80	3444,48		16			
12	4"G	7,33			1154,7	1158,9	623	535,9	2,15						1589	4260,64	0,81	3435,14		15			
13	5"G	7,16	5,50	3	1149,1	1153,8	612	541,8	2,12	2,14	2,41	11,50	22,98	49,97	1675	4492,22	0,83	3728,54	3600,65	15	16		
14	5"G	7,23			1155,6	1161,1	622	539,1	2,14						1615	4330,65	0,82	3556,55		16			
15	5"G	7,05			1145,6	1149,3	615	534,3	2,14						1542	4134,08	0,85	3516,86		16			
16	6"G	7,26	6,50	3	1148,1	1152,8	606	546,8	2,10	2,09	2,38	12,02	25,32	52,54	1249	3345,09	0,82	2730,43	2750,97	19	19		
17	6"G	7,22			1098,2	1104,6	576	528,6	2,08						1297	3474,34	0,82	2853,30		20			
18	6"G	7,28			1157,1	1162,1	612	550,1	2,10						1223	3275,07	0,82	2669,18		18			
ESPECIFICACIONES					mínimo						3												
					máximo						12												16

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFÁLTO RESIDUAL	Ensayo	Valor de Diseño	% Óptimo de A.R
	Estabilidad Marshall (Lb)	3600,00	5,11
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,15	4,74
	Vacíos de la mezcla (% mín.)	11,33	5,45
	% Porcentaje óptimo	Promedio =	5,10

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

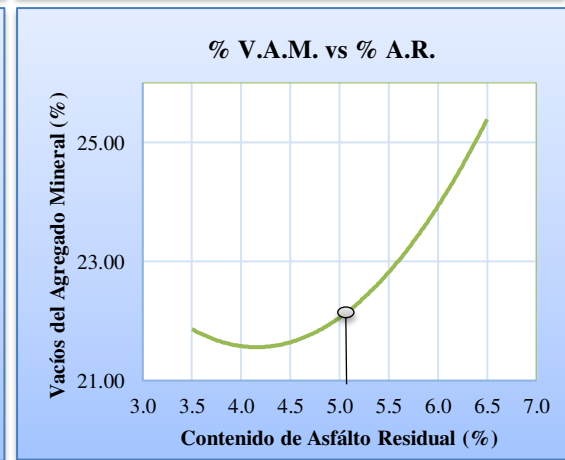
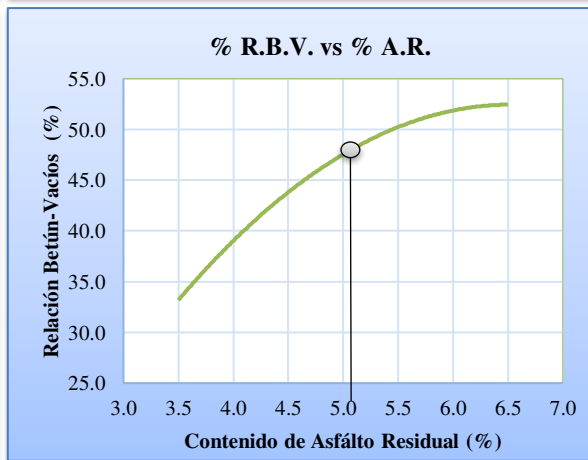
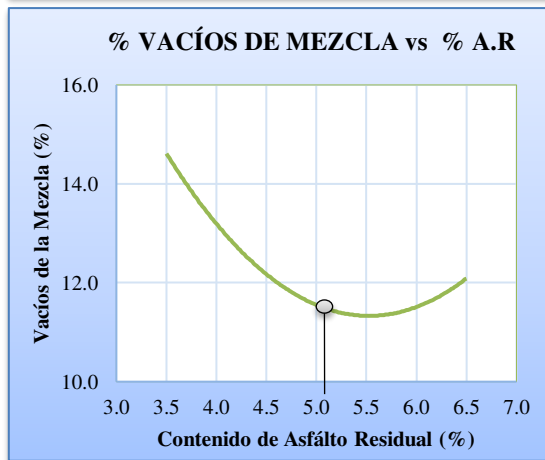
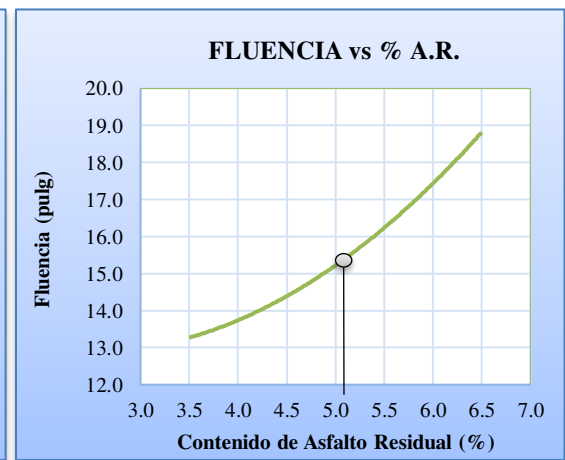
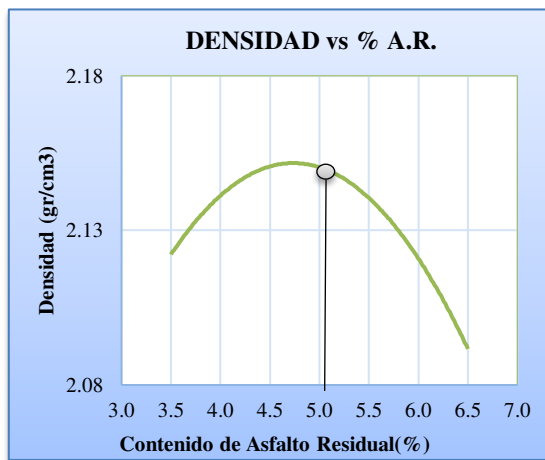
Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "GARZÓN"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

GRÁFICAS DE DISEÑO MARSHALL: ÁRIDOS "GARZÓN"



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "16 DE ENERO"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	48,25
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,41	51,75
Peso Específico Total	2,55	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	3
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	35
Arena	2,41	65

PLANILLA DE DISEÑO MARSHALL

N° de probeta	Denominación de probeta	Altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall				Fluencia			
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Probeta	Densidad real	Densidad promedio	Densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación bitumen vacíos)	Lectura del dial	Carga	Factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	Lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	1'16	7,22	3,60	3	1145,7	1148,0	606	542,0	2,11	2,09	2,42	13,41	20,78	35,44	920	2459,15	0,82	2016,51	2194,11	11	11	
2	1'16	7,26			1173,8	1180,8	621	559,8	2,10						1009	2698,81	0,82	2199,53		11		
3	1'16	7,32			1173,1	1178,7	611	567,7	2,07						1095	2930,39	0,81	2366,29		12		
4	2'16	7,34	4,10	3	1184,5	1190,5	624	566,5	2,09	2,10	2,40	12,53	20,94	40,17	1378	3692,46	0,81	2972,43	2996,40	13	13	
5	2'16	7,32			1179,1	1184,1	625	559,1	2,11						1352	3622,44	0,81	2925,12		13		
6	2'16	7,34			1180,7	1187,1	624	563,1	2,10						1433	3840,56	0,81	3091,65		14		
7	3'16	7,26	4,60	3	1162,3	1167,0	616	551,0	2,11	2,14	2,38	9,80	19,46	49,66	1497	4012,90	0,82	3270,51	3284,60	13	14	
8	3'16	7,31			1169,6	1173,8	639	534,8	2,19						1508	4042,52	0,81	3269,39		14		
9	3'16	7,21			1172,0	1173,7	629	544,7	2,15						1503	4029,06	0,82	3313,90		14		
10	4'16	7,16	5,10	3	1153,0	1156,3	628	528,3	2,18	2,17	2,37	8,25	19,07	56,76	1498	4015,59	0,83	3328,12	3265,68	16	15	
11	4'16	7,19			1184,7	1187,6	645	542,6	2,18						1456	3902,50	0,83	3219,56		15		
12	4'16	7,17			1173,1	1175,2	629	546,2	2,15						1465	3926,73	0,83	3249,37		15		
13	5'16	7,26	5,60	3	1168,6	1171,2	621	550,2	2,12	2,16	2,35	8,07	19,90	59,43	1297	3474,34	0,82	2831,59	2965,92	16	16	
14	5'16	7,13			1158,9	1161,5	626	535,5	2,16						1289	3452,80	0,83	2878,94		15		
15	5'16	6,97			1161,8	1164,8	635	529,8	2,19						1377	3689,76	0,86	3187,22		16		
16	6'16	6,91	6,60	3	1150,2	1159,6	613	546,6	2,10	2,09	2,32	9,66	23,17	58,31	1097	2935,78	0,88	2568,81	2688,13	18	18	
17	6'16	6,93			1145,3	1155,4	612	543,4	2,11						1292	3460,88	0,87	3015,46		19		
18	6'16	7,10			1186,6	1194,0	621	573,0	2,07						1104	2954,63	0,84	2480,12		18		
ESPECIFICACIONES					mínimo						3							800				
					máximo						12									16		

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL	Ensayo	Valor de Diseño	% Óptimo de A.R
	Estabilidad Marshall (Lb)	3270,16	5,22
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,16	5,20
	Vacíos de la mezcla (% mín.)	8,27	5,55
% Porcentaje óptimo		Promedio =	5,32

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

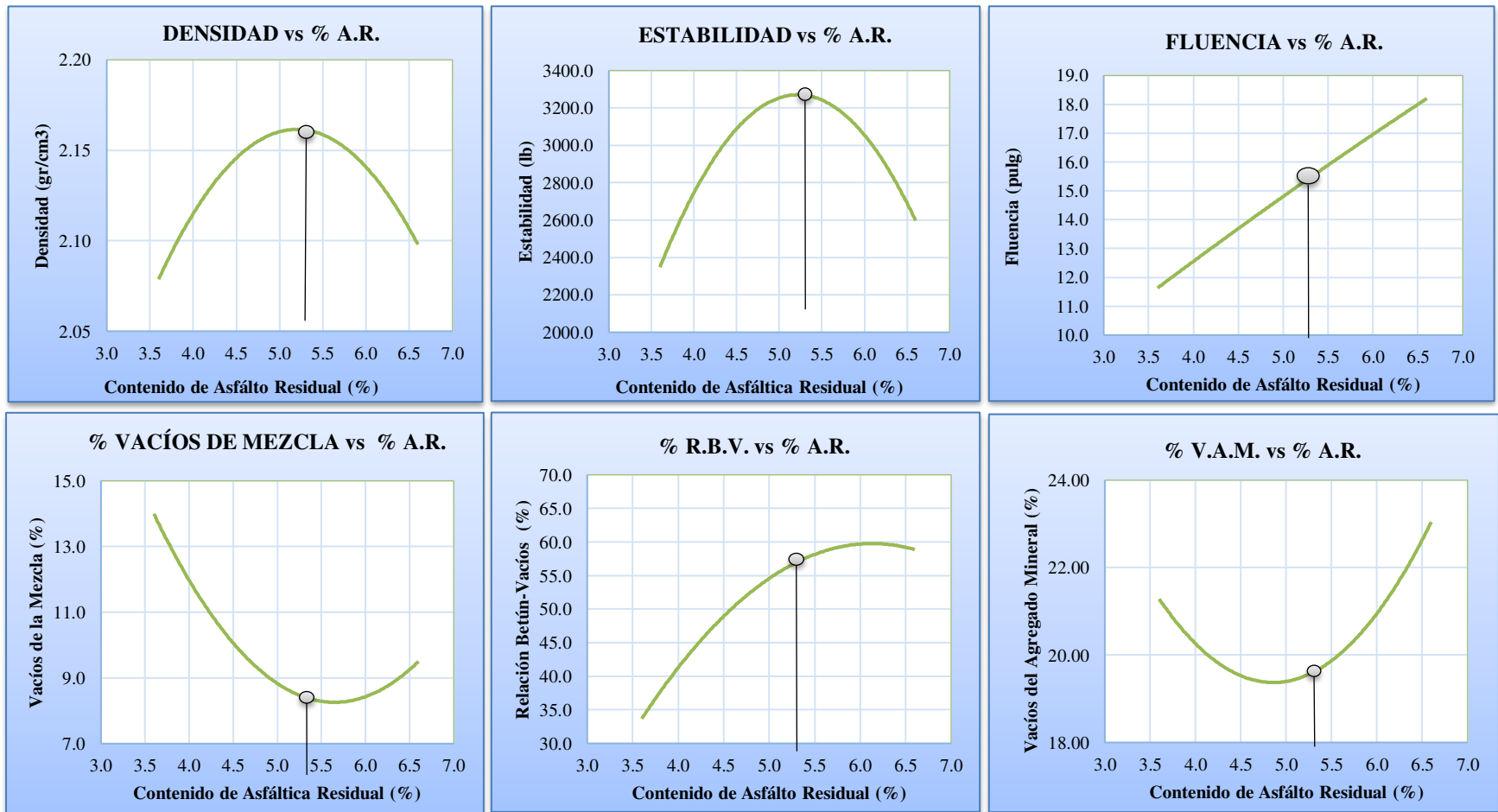
Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "16 DE ENERO"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

GRÁFICAS DE DISEÑO MARSHALL



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	56,81
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,40	43,19
Peso Específico Total	2,57	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	4
Peso Específico del Ligante (gr/cm3)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	58
Arena	2,40	42

PLANILLA DE DISEÑO MARSHALL

N° de probeta	Denominación de probeta	Altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen en Probeta	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall					Fluencia		
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco grs.	Sat. Sup. Seca grs.	Sumergida en agua grs.		Densidad real grs/cm3	Densidad promedio grs/cm3	Densidad máxima teórica grs/cm3	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral) %	R.B.V. (relación bitumen vacíos) %	Lectura del dial mm	Carga libras	Factor de corrección de altura de probeta -	Estabilidad real corregida libras	Estabilidad promedio libras	Lectura dial del flujo -	Fluencia promedio 0,01 pulg	
																						%
					grs.	grs.	grs.		cc	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	-	0,01 pulg
1	1"F	7,95			1148,2	1176,2	600	576,2	1,99				814	2173,72	0,72	1562,36			11			
2	1"F	7,98	3,20	4	1184,6	1191,5	608	583,5	2,03	2,00	2,45	18,20	24,47	25,61	806	2152,18	0,72	1538,81	1588,70	10	11	
3	1" F	7,97			1155,5	1183,9	602	581,9	1,99				870	2324,51	0,72	1664,93			12			
4	2"F	7,42			1120,9	1142,3	610	532,3	2,11				1147	3070,42	0,79	2417,96			11			
5	2"F	7,67	3,70	4	1163,7	1193,2	627	566,2	2,06	2,09	2,43	14,05	21,61	34,97	1078	2884,62	0,75	2174,28	2317,70	12	12	
6	2" F	7,66			1150,1	1167,8	622	545,8	2,11				1168	3126,97	0,76	2360,86			13			
7	3"F	7,31			1117,6	1133,9	603	530,9	2,11				1297	3474,34	0,81	2807,70			14			
8	3" F	7,63	4,20	4	1149,2	1172,3	625	547,3	2,10	2,12	2,41	12,18	20,89	41,66	1254	3358,55	0,76	2548,30	2608,72	15	15	
9	3" F	7,73			1144,1	1153,1	622	531,1	2,15				1236	3310,08	0,75	2470,15			15			
10	4" F	7,56			1166,9	1187,5	651	536,5	2,18				1187	3178,13	0,77	2439,22			16			
11	4" F	7,51	4,70	4	1145,0	1172,6	637	535,6	2,14	2,09	2,40	12,71	22,32	43,07	1193	3194,29	0,77	2471,58	2496,34	16	16	
12	4" F	7,20			1076,4	1180,1	632	548,1	1,96				1169	3129,66	0,82	2578,22			15			
13	5" F	7,46			1144,6	1170,3	624	546,3	2,10				1106	2960,02	0,78	2308,81			18			
14	5" F	7,88	5,20	4	1165,0	1196,4	637	559,4	2,08	2,09	2,38	12,05	22,69	46,89	1094	2927,70	0,73	2129,90	2187,39	17	17	
15	5" F	7,48			1115,0	1145,5	615	530,5	2,10				1021	2731,13	0,78	2123,45			17			
16	6" F	7,35			1130,7	1152,9	605	547,9	2,06				716	1909,82	0,80	1529,05			19			
17	6" F	7,39	6,20	4	1169,4	1189,0	615	574,0	2,04	2,02	2,35	13,93	26,18	46,77	854	2281,43	0,79	1809,46	1649,83	20	19	
18	6" F	7,35			1109,0	1171,0	605	566,0	1,96				754	2012,15	0,80	1610,98			19			
ESPECIFICACIONES			mínimo														800			-		
			máximo																		16	

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFÁLTO RESIDUAL	Ensayo	Valor de Diseño	% Óptimo de A.R.
	Estabilidad Marshall (Lb)	2524,42	4,64
	Densidad máxima (gr/cm3)	2,11	4,68
	Vacíos de la mezcla (% mín.)	11,72	5,00
% Porcentaje óptimo	Promedio =	4,77	



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

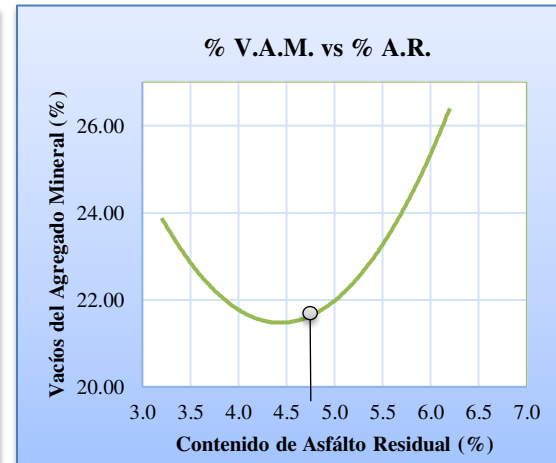
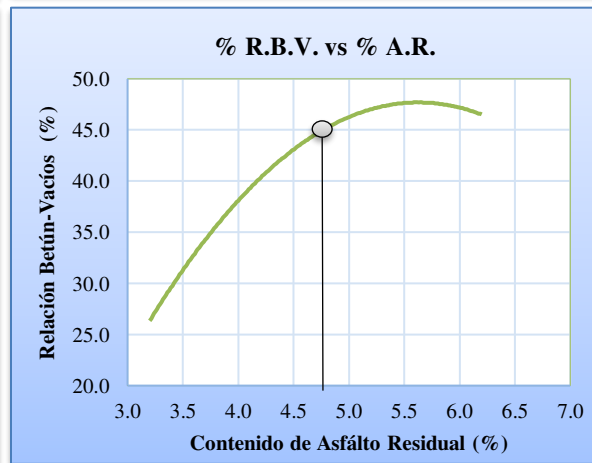
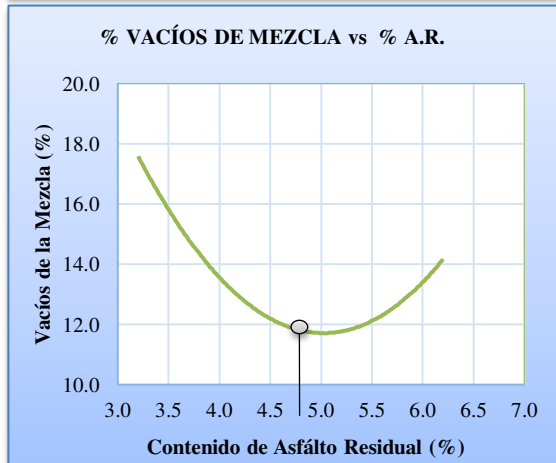
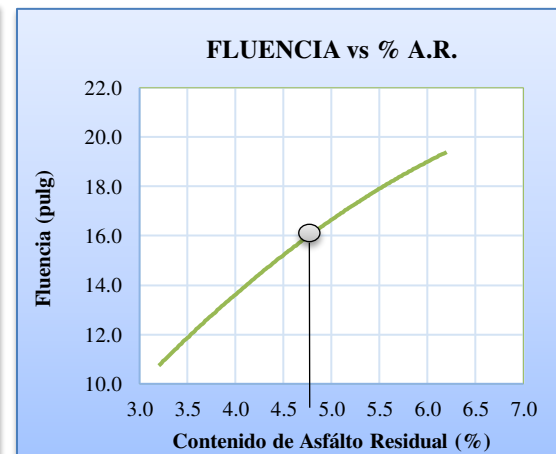
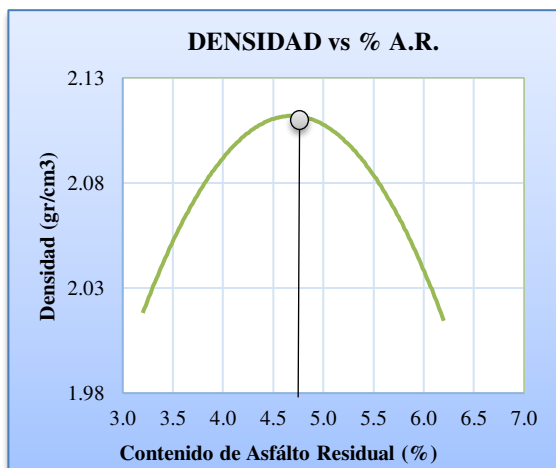
Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

GRÁFICAS DE DISEÑO MARSHALL



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"
 Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO
 Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "VARGAS"

Muestra: N° 1
 Fecha: MARZO 2021
 Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	44,13
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,55	55,87
Peso Específico Total	2,62	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	2
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	20
Arena	2,55	80

PLANILLA DE DISEÑO MARSHALL

N° de probeta	Denominación de probeta	Altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall					Fluencia		
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Probeta	Densidad real	Densidad promedio	Densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación bitumen vacíos)	Lectura del dial	Carga	Factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	Lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	1"V	7,38	3,50	2	1121,0	1128,4	591	537,4	2,09	2,11	2,48	14,98	22,20	32,52	987	2639,57	0,80	2103,41	2139,15	13	13	
2	1"V	6,90			1025,5	1031,0	551	480,0	2,14						932	2491,47	0,88	2189,50		13		
3	1"V	7,14			1073,3	1079,7	571	508,7	2,11						953	2548,02	0,83	2124,54		13		
4	2"V	6,95	4,00	2	1036,0	1040,1	573	467,1	2,22	2,16	2,46	12,49	20,92	40,30	995	2661,11	0,87	2313,57	2297,55	13	14	
5	2"V	7,31			1146,6	1149,7	623	526,7	2,18						1057	2828,07	0,81	2285,43		14		
6	2"V	7,13			1091,3	1094,9	569	525,9	2,08						1026	2744,59	0,84	2293,66		14		
7	3"V	7,10	4,50	2	1114,7	1116,8	615	501,8	2,22	2,19	2,45	10,67	20,28	47,41	1149	3075,81	0,84	2581,83	2555,24	15	15	
8	3"V	7,16			1126,9	1128,4	604	524,4	2,15						1138	3046,19	0,83	2524,68		14		
9	3"V	7,12			1120,8	1122,6	610	512,6	2,19						1144	3062,34	0,84	2559,20		15		
10	4"V	7,54	5,00	2	1151,4	1157,2	625	532,2	2,16	2,13	2,43	12,37	22,77	45,68	1291	3458,18	0,77	2662,80	2605,74	16	16	
11	4"V	7,64			1135,5	1147,4	605	542,4	2,09						1256	3363,94	0,76	2548,18		15		
12	4"V	7,59			1143,5	1152,3	615	537,3	2,13						1274	3412,41	0,76	2606,23		16		
13	5"V	7,71	5,50	2	1151,4	1159,5	611	548,5	2,10	2,11	2,41	12,64	23,97	47,26	1189	3183,52	0,75	2387,64	2430,22	17	17	
14	5"V	7,44			1135,4	1145,4	608	537,4	2,11						1179	3156,59	0,78	2473,98		18		
15	5"V	7,58			1143,4	1152,5	610	542,5	2,11						1184	3170,05	0,77	2429,05		17		
16	6"V	6,75	6,50	2	1122,4	1128,0	562	566,0	1,98	2,05	2,38	13,98	26,97	48,18	932	2491,47	0,91	2273,46	2239,88	20	20	
17	6"V	6,61			1118,1	1127,6	612	515,6	2,17						881	2354,14	0,94	2215,95		19		
18	6"V	6,72			1120,3	1127,8	563	564,8	1,98						907	2424,15	0,92	2230,22		20		
ESPECIFICACIONES					Mínimo									3						800		
					Máximo									12						-		

DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL	Ensayo	Valor de Diseño	% Óptimo de A.R.
	Estabilidad Marshall (Lb)	2550,02	5,09
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2,15	4,49
	Vacíos de la mezcla (% mín.)	11,64	4,99
	% Porcentaje óptimo	Promedio =	4,86

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
 RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

DISEÑO MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

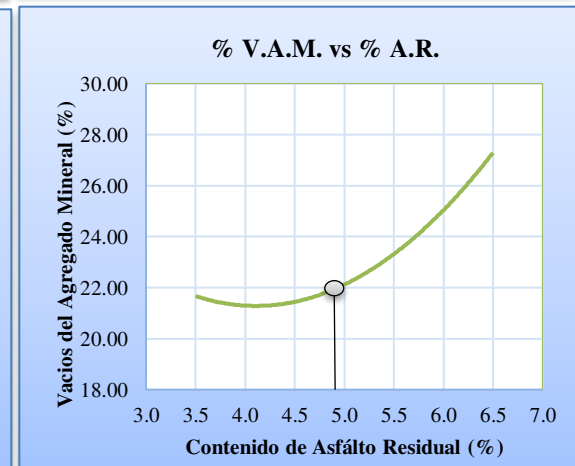
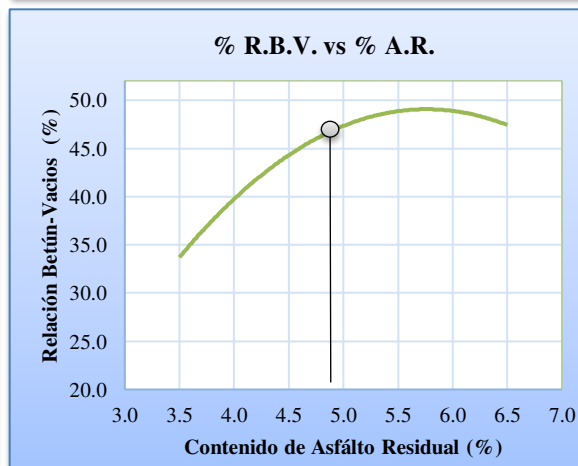
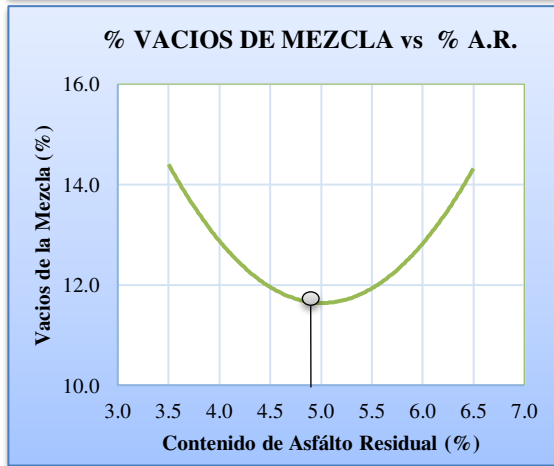
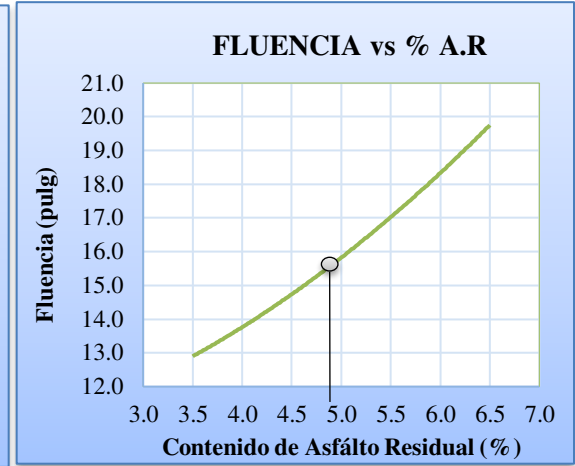
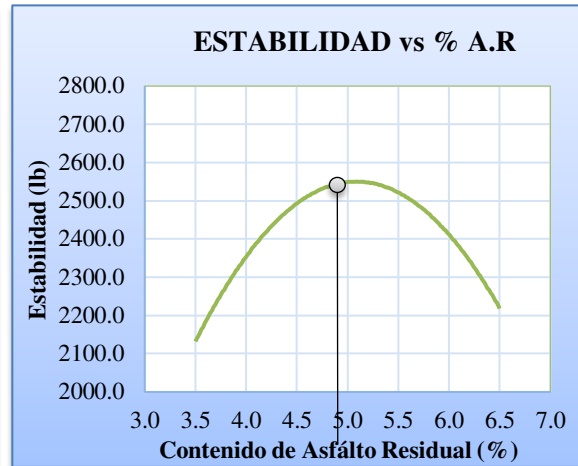
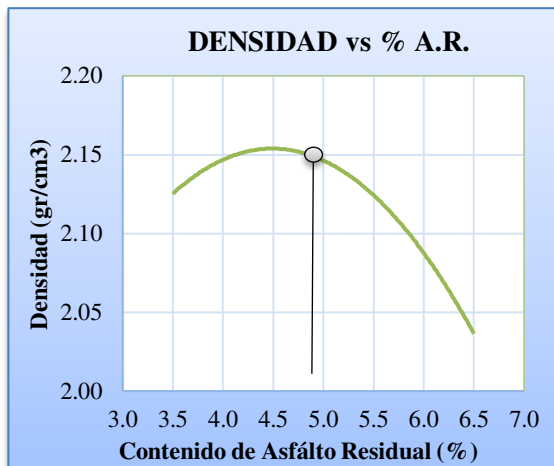
Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "VARGAS"

Fecha: MARZO 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

GRÁFICAS DE DISEÑO MARSHALL



Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

PROYECTO: "ZONIFICACIÓN DE LOS AGREGADOS DE LA ZONA CENTRAL DE CERCADO, SEGÚN SU CARGA ELÉCTRICA PARA COMBINARSE CON EMULSIONES ASFÁLTICAS "

LABORATORISTA: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

FECHA: Marzo de 2021

TABLAS DE CONTENIDO DE LIGANTE SEGÚN LA GRANULOMETRÍA

**MEZCLAS EN FRÍO: CONTENIDO ÓPTIMO
EMULTEC RC1C-E**

	PORCENTAJE ÓPTIMO DE EMULSIÓN RESIDUAL EN LA MEZCLA			
	ÁRIDOS "GARZÓN"	ÁRIDOS "16 DE ENERO"	ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"	ÁRIDOS "VARGAS"
	5,10%	5,32%	4,77%	4,86%
Porcentaje de Emulsión (%)	8,10%	8,40%	7,60%	7,70%
Porcentaje de Agregado (%)	91,90%	91,60%	92,40%	92,30%
Peso de la Emulsión (gr)	96,99	101,17	90,71	92,42
Peso de Gravilla (gr)	386,05	384,59	576,83	221,52
Peso de Arena (gr)	716,96	714,24	532,46	886,06
Peso del agua adicional (gr)	36	36	48	24
Peso total de la briqueta (gr)	1200	1200	1200	1200

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

MEZCLAS CON PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO
Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"
Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO
Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "GARZÓN"

Fecha: MARZO 2021
Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	55,00
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,52	45,00
Peso Específico Total	2,62	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	3
Peso Específico del Ligante (gr/cm3)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	35
Arena	2,52	65

N° de probeta	Denominación de probeta	Altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen Probeta	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall			Fluencia
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco	Sat. Sup. Secca	Sumergida en agua		Densidad real	Densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	Lectura del dial	Carga	Factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	
1	1G	7,23	5,10	3	1131,2	1135,6	607	528,6	2,14	2,43	11,85	22,52	47,38	1650	4424,90	0,82	3633,95	16
2	2G	7,31	5,10	3	1151,1	1154,3	617	537,3	2,14	2,43	11,75	22,43	47,61	1604	4301,03	0,81	3475,77	16
3	3G	7,27	5,10	3	1159,8	1162,8	620	542,8	2,14	2,43	11,99	22,64	47,06	1623	4352,19	0,82	3547,04	16
4	4G	7,31	5,10	3	1148,0	1150,1	614	536,1	2,14	2,43	11,79	22,47	47,52	1594	4274,10	0,81	3462,02	15
5	5G	7,24	5,10	3	1147,9	1149,1	613	536,1	2,14	2,43	11,80	22,47	47,50	1625	4357,58	0,82	3567,77	16
6	6G	7,35	5,10	3	1171,5	1176,4	628	548,4	2,14	2,43	12,01	22,65	47,01	1586	4252,56	0,80	3404,71	15
7	7G	7,35	5,10	3	1179,5	1182,1	630	552,1	2,14	2,43	12,00	22,65	47,03	1572	4214,86	0,80	3374,52	15
8	8G	7,31	5,10	3	1150,9	1152,9	616	536,9	2,14	2,43	11,70	22,39	47,73	1556	4171,78	0,81	3371,32	16
9	9G	7,24	5,10	3	1167,1	1172,0	626	546,0	2,14	2,43	11,95	22,61	47,14	1612	4322,57	0,82	3544,51	16
10	10G	7,20	5,10	3	1154,0	1157,8	618	539,8	2,14	2,43	11,94	22,60	47,17	1684	4516,45	0,82	3720,65	15

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

MEZCLAS CON PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "16 DE ENERO"

Fecha: ABRIL 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	48,25
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,41	51,75
Peso Específico Total	2,55	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	3
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	35
Arena	2,41	65

N° de probeta	Denominación de probeta	altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen Probeta cc	Densidad Briqueta		% de Vacíos				Estabilidad Marshall				Fluencia Lectura dial del flujo
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco grs.	Sat. Sup. Seca grs.	Sumergida en agua grs.		Densidad real grs/cm ³	Densidad máxima teórica grs/cm ³	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral) %	R.B.V. (relación betumen vacíos) %	Lectura del dial mm	Carga libras	Factor de corrección de altura de probeta -	Estabilidad real corregida libras		
																		%	
1	1 16	7,14	5,32	3	1155,2	1158,2	624	534,2	2,16	2,36	8,34	19,58	57,43	1464	3924,04	0,83	3264,80	16	
2	2 16	7,18	5,32	3	1151,0	1154,3	621	533,3	2,16	2,36	8,52	19,74	56,86	1427	3824,40	0,83	3160,11	16	
3	3 16	7,09	5,32	3	1135,0	1138,9	600	538,9	2,11	2,36	10,72	21,68	50,53	1399	3749,01	0,84	3154,04	15	
4	4 16	7,12	5,32	3	1150,4	1161,8	620	541,8	2,12	2,36	10,00	21,04	52,48	1425	3819,02	0,84	3191,55	16	
5	5 16	6,90	5,32	3	1172,6	1178,9	629	549,9	2,13	2,36	9,61	20,70	53,57	1386	3714,00	0,88	3256,81	15	
6	6 16	7,12	5,32	3	1146,4	1159,7	619	540,7	2,12	2,36	10,13	21,15	52,12	1402	3757,08	0,84	3139,80	16	
7	7 16	7,05	5,32	3	1137,4	1147,5	620	527,5	2,16	2,36	8,60	19,82	56,59	1415	3792,09	0,85	3218,73	16	
8	8 16	7,15	5,32	3	1151,4	1162,7	629	533,7	2,16	2,36	8,55	19,77	56,75	1454	3897,11	0,83	3234,60	16	
9	9 16	7,21	5,32	3	1157,9	1169,6	628	541,6	2,14	2,36	9,38	20,50	54,25	1410	3778,63	0,82	3107,92	16	
10	10 16	7,23	5,32	3	1144,2	1158,1	624	534,1	2,14	2,36	9,19	20,33	54,79	1439	3856,72	0,82	3157,69	16	

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

MEZCLAS CON PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "FERNÁNDEZ"

Fecha: ABRIL 2021

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	56,81
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,40	43,19
Peso Específico Total	2,57	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	4
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	58
Arena	2,40	42

N° de probeta	Denominación de probeta	Altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen Probeta	Densidad Briqueta		% de Vacíos				Estabilidad Marshall				Fluencia
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Densidad real	Densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación bitumen vacíos)	Lectura del dial	Carga	Factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Lectura del dial del flujo	
			%	%	grs.	grs.	grs.	cc	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	-	
1	1F	7,35	4,77	4	1166,9	1170,0	609	561,0	2,08	2,35	11,38	21,08	46,00	1184	3170,05	0,80	2543,97	14	
2	2F	7,29	4,77	4	1153,2	1164,2	611	553,2	2,08	2,35	11,19	20,91	46,49	1178	3153,90	0,81	2558,60	14	
3	3F	7,17	4,77	4	1129,5	1140,3	601	539,3	2,09	2,35	10,77	20,54	47,55	1301	3485,11	0,83	2883,93	16	
4	4F	7,55	4,77	4	1158,0	1178,0	618	560,0	2,07	2,35	11,90	21,55	44,75	1291	3458,18	0,77	2662,80	16	
5	5F	7,46	4,77	4	1148,8	1170,0	617	553,0	2,08	2,35	11,50	21,18	45,73	1319	3533,58	0,78	2762,82	16	
6	6F	7,22	4,77	4	1100,5	1125,0	600	525,0	2,10	2,35	10,70	20,47	47,75	1232	3299,31	0,82	2713,68	15	
7	7F	7,46	4,77	4	1156,3	1180,5	621	559,5	2,07	2,35	11,95	21,59	44,63	1338	3584,75	0,78	2796,10	16	
8	8F	7,59	4,77	4	1166,2	1184,8	622	562,8	2,07	2,35	11,64	21,38	45,19	1205	3226,60	0,76	2464,32	15	
9	9F	7,39	4,77	4	1143,2	1157,8	605	552,8	2,07	2,35	11,90	21,54	44,77	1217	3258,92	0,80	2590,84	15	
10	10F	7,02	4,77	4	1138,9	1141,2	602	539,2	2,11	2,35	10,01	19,86	49,58	1321	3538,97	0,85	3023,69	16	

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS



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

MEZCLAS CON PORCENTAJE ÓPTIMO DE ASFALTO RESIDUAL MÉTODO MÁRSHALL ILLINOIS MODIFICADO

Ligante Asfáltico: EMULSIÓN ASFÁLTICA "EMULTEC RC1C-E"

Tipo de mezcla: MEZCLA EN FRÍO

Fecha: ABRIL 2021

Procedencia del Agregado: ÁRIDOS "VARGAS"

Laboratorista: Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez

PESOS ESPECÍFICOS		% de agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 8	2,71	44,13
Mat. Pasa Tamiz N° 8	2,55	55,87
Peso Específico Total	2,62	100

Número de Golpes	50
Residuo de Destilación (%)	63,10
Agua Adicional (%)	2
Peso Específico del Ligante (gr/cm ³)	1,023

DOSIFICACIÓN		
Agregado	P.E.	%
Gravilla	2,71	20
Arena	2,55	80

N° de probeta	Denominación de probeta	altura de probeta	% Emulsión		Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta		% de Vacíos			Estabilidad Marshall				Fluencia		
			% Asfalto Residual en la mezcla	% Agua Incluida	Seco	Sat. Sup. Seca	Sumergida en agua		Probeta	Densidad real	Densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M. (vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relación betumen vacíos)	Lectura del dial	Carga	Factor de corrección de altura de probeta		Estabilidad real corregida	Lectura dial del flujo
1	1V	7,42	4,86	2	1113,0	1121,4	603	518,4	2,15	2,43	11,78	21,98	46,40	1217	3258,92	0,79	2572,51	16		
2	2V	7,36	4,86	2	1135,7	1144,1	614	530,1	2,14	2,43	11,97	22,15	45,95	1197	3205,06	0,80	2566,05	15		
3	3V	7,44	4,86	2	1149,6	1154,0	618	536,0	2,14	2,43	11,87	22,06	46,18	1206	3229,30	0,79	2537,02	16		
4	4V	7,55	4,86	2	1122,3	1129,8	606	523,8	2,14	2,43	11,96	22,14	45,97	1261	3377,40	0,77	2600,60	16		
5	5V	7,48	4,86	2	1141,8	1148,7	616	532,7	2,14	2,43	11,93	22,11	46,05	1211	3242,76	0,78	2525,30	16		
6	6V	7,37	4,86	2	1144,3	1152,3	618	534,3	2,14	2,43	12,00	22,18	45,88	1184	3170,05	0,80	2532,08	16		
7	7V	7,50	4,86	2	1128,0	1135,0	608	527,0	2,14	2,43	12,05	22,22	45,76	1165	3118,89	0,78	2421,04	15		
8	8V	7,32	4,86	2	1131,1	1139,2	611	528,2	2,14	2,43	12,01	22,19	45,86	1220	3266,99	0,81	2640,14	16		
9	9V	7,40	4,86	2	1135,2	1139,9	610	529,9	2,14	2,43	11,98	22,15	45,94	1207	3231,99	0,79	2563,37	16		
10	10V	7,31	4,86	2	1121,1	1125,6	604	521,6	2,15	2,43	11,69	21,90	46,63	1178	3153,90	0,81	2554,66	16		

Univ. Aleida Ruth Vera Gutierrez
LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval
RESP. LABORATORIO DE ASFALTOS