

ANEXOS 1

**Planilla de los ensayos
realizados para la
caracterización del cemento
asfáltico**



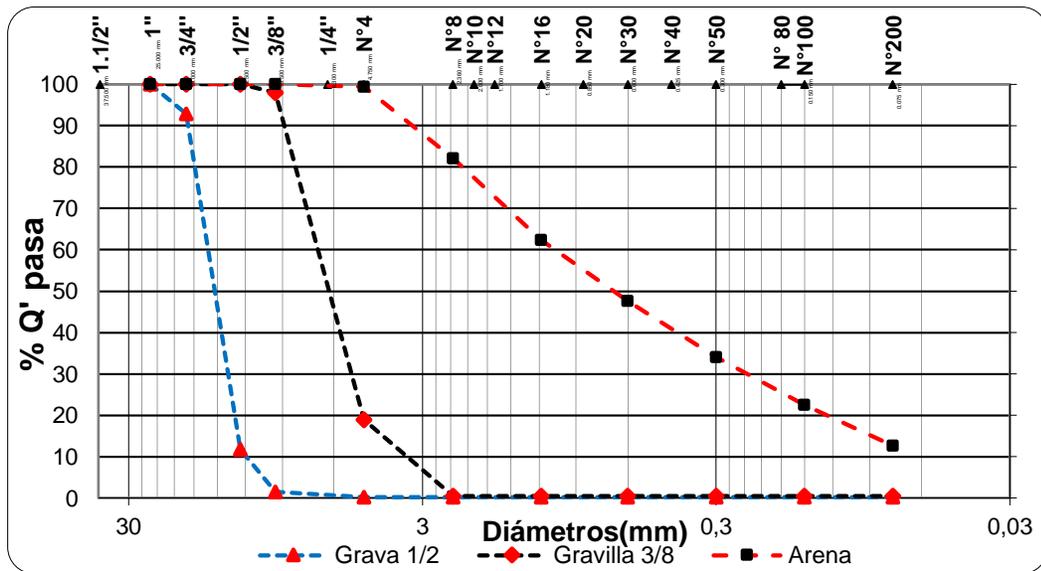
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS ”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ENSAYO 1

Peso Total Seco	5000,00 gr		1000,00 gr		500,00 gr	
	Grava Charaja		Gravilla Charaja		Arena Charaja	
Tamiz	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
N° 1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	355,00	92,90	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	4410,00	11,80	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	4925,00	1,50	20,00	98,00	0,00	100,00
N° 4	4985,00	0,30	810,00	19,00	3,00	99,40
N° 8	4985,00	0,30	995,00	0,50	89,40	82,12
N° 16	4985,00	0,30	995,00	0,50	188,30	62,34
N° 30	4985,00	0,30	995,00	0,50	262,00	47,60
N° 40	4985,00	0,30	995,00	0,50	329,40	34,12
N° 100	4985,00	0,30	995,00	0,50	387,40	22,52
N° 200	4985,00	0,30	995,00	0,50	436,60	12,68



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

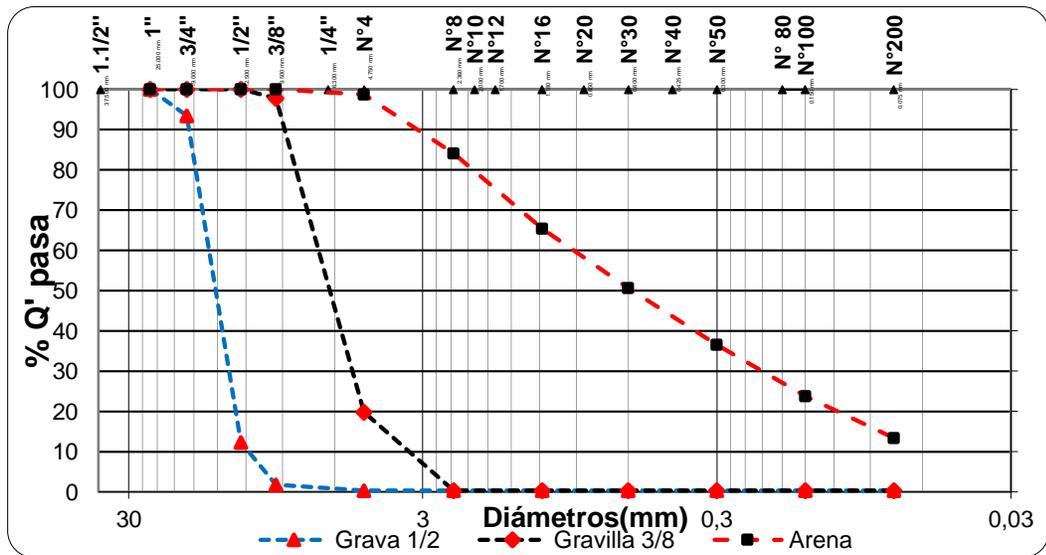
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAE MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ENSAYO 2

Peso Total Seco Tamiz	5000,00 gr Grava Charaja		1000,00 gr Gravilla Charaja		500,00 gr Arena Charaja	
	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
N° 1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	300,00	94,00	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	4365,00	12,70	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	4900,00	2,00	24,20	97,58	0,00	100,00
N° 4	4985,00	0,30	793,40	20,66	5,40	98,92
N° 8	4985,00	0,30	998,30	0,17	86,10	82,78
N° 16	4985,00	0,30	998,30	0,17	179,00	64,20
N° 30	4985,00	0,30	998,30	0,17	249,00	50,20
N° 40	4985,00	0,30	998,30	0,17	317,00	36,60
N° 100	4985,00	0,30	998,30	0,17	380,00	24,00
N° 200	4985,00	0,30	998,30	0,17	435,60	12,88



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

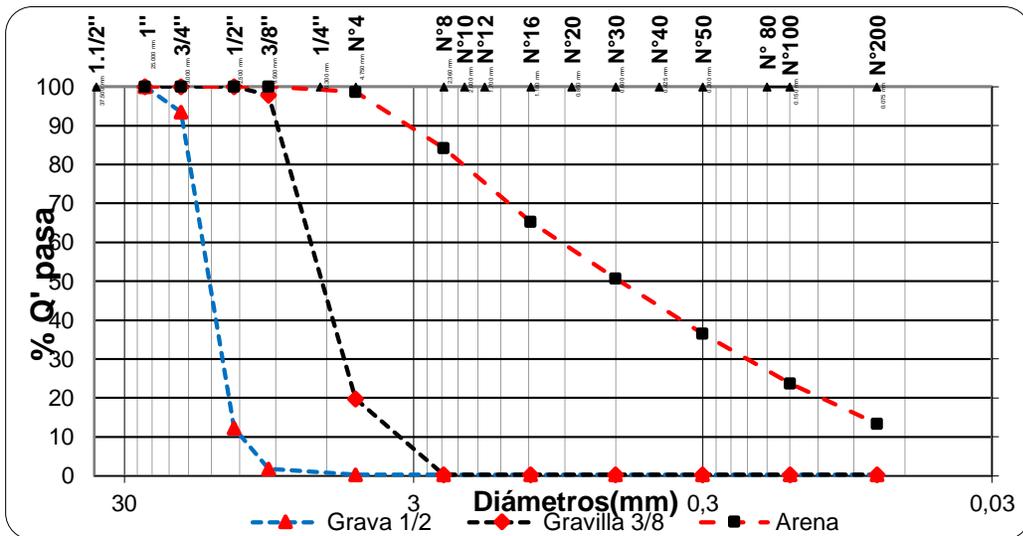
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO (AASHTO T-27)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAE MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ENSAYO 3

Peso Total Seco Tamiz	5000,00 gr		1000,00 gr		500,00 gr	
	Grava Charaja		Gravilla Charaja		Arena Charaja	
N°	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa
1"	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
3/4"	327,50	93,45	0,00	100,00	0,00	100,00
1/2"	4387,50	12,25	0,00	100,00	0,00	100,00
3/8"	4912,50	1,75	22,10	97,79	0,00	100,00
N° 4	4985,00	0,30	801,70	19,83	6,60	98,68
N° 8	4985,00	0,30	996,65	0,33	79,20	84,16
N° 16	4985,00	0,30	996,65	0,33	173,30	65,34
N° 30	4985,00	0,30	996,65	0,33	246,70	50,66
N° 40	4985,00	0,30	996,65	0,33	317,50	36,50
N° 100	4985,00	0,30	996,65	0,33	381,40	23,72
N° 200	4985,00	0,30	996,65	0,33	433,30	13,34



Observaciones: Agregados pétreos chancadora Charaja.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES (AASHTO T-96)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

GRAVA 3/4 (CHARAJA)

GRADACION = B

CARGA ABRASIVA = 11 esferas a 32,5 rpm, 500 revoluciones

ENSAYO 1

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/4	1/2	2500,00
1/2	3/8	2500,00
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1,7 mm)		3975.90
<i>DIFERENCIA</i>		1024.10

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION AASHTO
B	50000	3975.90	20.48	35% MAX

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ANGELES (AASHTO T-96)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

GRAVILLA 3/8 (CHARAJA)

GRADACION = C

CARGA ABRASIVA = 8 esferas a 32,5 rpm, 500 revoluciones

ENSAYO 1

PASADO	RETENIDO	CANTIDAD TOMADA
3/8	1/4	2500,00
1/4	N° 4	2500,00
RETENIDO TAMIZ DE CORTE N° 12 (1,7 mm)		3615,00
<i>DIFERENCIA</i>		1385,00

$$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$$

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION AASHTO
C	50000	4285,00	27,70	35% MAX

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DE LA DURABILIDAD DE LOS AGREGADOS USANDO SULFATO DE SODIO (AASHTO T-104)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

AGREGADOS PETREOS (CHARAJA)

METODO SULFATO DE SODIO

AGREGADO GRUESO

Granulometría				Peso Materiales		Perdida Por Diferencia(gr.)	% Pasa al Tamiz más fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz Nº	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Material	Antes Ensayo(gr.)	Después Ensayo (gr.)				
1"	1"	3/4"	100,0	303,7	295,3	8,40	4.89	2.77	0.14
3/4"	3/4"	1/2"	95,1	300,4	296,6	3,80	60.92	1.26	0.77
1/2"	1/2"	3/8"	34,5	300,7	296,2	4,50	8.31	1.50	0.12
3/8"	3/8"	Nº 4	25,9,6	300,0	295,9	4,10	14.94	1.37	0.20
Nº 4	Nº 4	Nº 8	10,9	300,0	297,1	2,90	10.95	0.00	0.00

TOTAL % PERDIDA DE PESO 1,23
MAXIMO 12,00

AGREGADO FINO

Granulometría				Peso Materiales		Perdida Por Diferencia (gr.)	% Pasa al Tamiz más fino	% Perdida Respecto Tamiz	% Perdida Respecto Muestra Total
Tamiz Nº	Tamiz Pasa	Tamiz Ret.	Material	Antes Ensayo (gr.)	Después Ensayo (gr.)				
3/8"	3/8"	Nº 4							
Nº 4	Nº 4	Nº 8	40,00	100,00	99,30	0,70	40,00	0,70	0,28
Nº 8	Nº 8	Nº 16	31,50	100,00	98,50	1,50	31,50	1,50	0,47
Nº 16	Nº 16	Nº 40	19,00	100,00	99,50	0,50	19,00	0,50	0,10
Nº 40	Nº 40	Nº 100	11,40	100,00	98,20	1,80	11,40	1,80	0,21
Nº 100	Nº 100	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

TOTAL % PERDIDA DE PESO 1,05
MAXIMO 12,00

PERDIDA TOTAL %	1,70
------------------------	-------------

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
(AASHTO T-85)

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAE L MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

AGREGADO GRUESO (CHARAJA)

DETERMINACION	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	PROMEDIO	
A (Peso en el aire de la muestra seca)	2478.80	2409.00	2475.70		
B (Peso en el aire muestra saturada-superficie seca)	2504.00	2433.00	2500.00		
Peso canastillo + muestra sumergida en agua	1564.00	1524.00	1585.00		
Peso canastillo sumergido en agua	0.00	0.00	0.00		
C (Peso sumergido en agua de la muestra saturada)	1564.00	1524.00	1585.00		
D = B – C	940.00	909.00	915.00		
E = A – C	914.80	885.00	890.70		
F = B – A	25.20	24.00	24.30		
Peso Específico Aparente (Gr/cm ³)	2.71	2.72	2.78		2.74 gr/cm ³
Peso Específico a Granel (Gr/cm ³)	2.64	2.65	2.71		2.66 gr/cm ³
Peso Específico Saturado y Superficie Seca (gr/cm ³)	2.66	2.68	2.73		2.69 gr/cm ³
(%) PORCENTAJE DE ABSORCION	1.02	1.00	0.98		1.00 %

FORMULAS:

$$P. E. A. = \frac{A}{E}$$

$$P. E. G. = \frac{A}{D}$$

$$P. E. S. S. S. = \frac{B}{D}$$

$$Abs = \frac{F}{A} * 100$$

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO MEDIO
(AASHTO T-84)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

AGREGADO GRAVILLA (CHARAJA)

Muestra N°	Peso muestra Seca "A" (gr)	Peso muestra Saturada con sup. Seca "B" (gr)	Peso muestra Saturada dentro del agua "C" (gr)	Peso específico a granel (gr/cm3)	Peso específico saturada con sup. Seca (gr/cm3)	Peso específico aparente (gr/cm3)	absorción (%)
1	4918,30	5000,00	3102,50	2,59	2,64	2,71	1,66
2	4917,90	5000,00	3109,00	2,60	2,64	2,72	1,67
3	4917,70	5000,00	3103,50	2,59	2,64	2,71	1,67
PROMEDIO				2,60	2,64	2,71	1,67

FORMULAS:

$$\text{Peso Específico aparente} = \frac{A}{A-C}$$

$$\text{Peso específico a granel} = \frac{A}{B-C}$$

$$\text{Peso Específico Saturado y superficie seca} = \frac{B}{B-C}$$

$$\% \text{ de Absorción} = \frac{B-A}{A} * 100\%$$

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO
(AASHTO T-84)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ARENA TRITURADA (CHARAJA)

Determinación	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
Matraz	1	2	3	
Temperatura	25	25	25	
Peso de la muestra (gr.)	500.00	500.00	500.00	
Peso del matraz (gr.)	200.90	195.70	197.20	
Peso del matraz + agua + muestra(gr.)	1006.30	993.50	998.30	
W (Peso del agua agregado al matraz)	313,60	314,10	313,80	
A (Peso de la muestra secada al horno)	492.20	494,20	494.20	
V (Volumen del matraz)	500.00	500.00	500.00	
P. E. a Granel (gr/cm ³)	2.65	2.66	2.65	
P. E. Saturado con sup. seca (gr/cm ³)	2.68	2.69	2.69	2.69
P. E. Aparente (gr/cm ³)	2.74	2.74	2.74	2.74
(%) Porcentaje de absorción	1.58	1.71	1.75	1.68
				2.70

FORMULAS:

$$P. E. G. = \frac{A}{V-W}$$

$$P. E. S. S. S. = \frac{500}{V-W}$$

$$P. E. A. = \frac{A}{(V-W) - (500-A)}$$

$$Abs = \frac{500-A}{A} * 100$$

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

GRAVA 3/4 (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	20290	20080	20105
	peso del recipiente	gr.	5725	5725	5725
	peso del agregado seco	gr.	14565	14355	14380
	volumen recipiente	cm ³	9890	9890	9890
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.47	1.45	1.45
	promedio	gr./cm ³	1.46		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	20900	20765	20803
	peso del recipiente	gr.	5725	5725	5725
	peso del agregado seco	gr.	15175	15040	15078
	volumen recipiente	cm ³	9890	9890	9890
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.53	1.52	1.52
	promedio	gr./cm ³	1.53		

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAE L MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

GRAVILLA 3/8 (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	6900	6875	6883
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4290	4265	4273
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.43	1.42	1.42
	Promedio	gr./cm ³	1.42		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	7215	7175	7203
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4605	4565	4593
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.53	1.52	1.53
	Promedio	gr./cm ³	1.52		

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO DEL PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS
(AASHTO T-19)**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ARENA TRITURADA (CHARAJA)

Descripción		unidad	1	2	3
Peso unitario suelto	peso muestra + recipiente	gr.	7240	7270	7250
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	4630	4660	4640
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.54	1.55	1.54
	Promedio	gr./cm ³	1.54		
Peso unitario compactado	peso muestra + recipiente	gr.	8070	7965	8025
	peso del recipiente	gr.	2610	2610	2610
	peso del agregado seco	gr.	5460	5355	5415
	volumen recipiente	cm ³	3010	3010	3010
	peso unitario seco	gr./cm ³	1.81	1.78	1.80
	Promedio	gr./cm ³	1.80		

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

**ENSAYO PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS EN LOS AGREGADOS
ASTM D-5821**

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"
ELABORADO POR: Univ. JORGE MIJAE L MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

GRAVA TRITURADA (CHARAJA)

TAMAÑO DEL AGREGADO		Muestra retenida A (gr.)	Material triturado B (gr.)	Material natural C (A - B)	Mat. c/ caras fract. D (%)	Material natural E (%)
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ					
1"	3/4"	1500.7	1257.7	243.00	83.81	16.19
3/4"	1/2"	1200.1	1021.4	178.70	85.11	14.89
1/2"	3/8"	300.1	234.2	65.90	78.04	21.96
PROMEDIO					82.32	17.68
ESPECIFICACION > 75 %						

Observaciones: Material para mezcla de asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES
ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA
AASHTO T-176

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN "ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE MEZCLAS ASFALTICAS REFORZADAS CON MACROFIBRAS"	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEL MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

ARENA TRITURADA (CHARAJA)

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9,50	12,50	76,00
2	9,50	12,30	77,24
3	9,30	12,00	77,50
Promedio			76,91
ESPECIFICACION > 45%			

$$\text{Equivalente de la arena} = \frac{\text{Lectura de nivel inferior}}{\text{Lectura de nivel superior}} * 100$$

Equivalente de la arena = 76,91 %

Observaciones: Material para mezcla asfáltica.

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Fernando Colque Mora
TECNICO DE LAB. HORMIGONES

Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. DEL LAB. HORMIGONES Y R.M.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYOS AL CEMENTO ASFALTICO

PROYECTO:		INVESTIGACIÓN “ANALIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LA MEZCLA ASFALTICA REFORZADAS CON MACROFIBRAS”
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEI MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO ASFALTICO

TIPO: CEMENTO ASFÁLTICO BETUNEL (85-100)

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Peso Picnómetro	gr.	33,73	32,81	33,98			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr.	81,49	78,87	81,06			
Peso Picnómetro + Muestra	gr.	64,79	61,61	61,29			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr.	81,72	79,06	81,25			
Peso Específico	gr./cm ³	1,005	1,004	1,004	1,004	0,99	-
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	263	258	261	261	230	-
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.	91	120	141	117,33	100	-
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.(0.1mm) AASHTO T-49	Lectura N°1	96	95	94			
	Lectura N°2	87	92	97			
	Lectura N°3	97	87	81			
	Promedio	mm.	93,33	91,33	90,67	91,78	85,00
Punto de ablandamiento	°C	44,0	47,0		45,50	43,00	46,00
Viscosidad Saybolt Furol	sSF	133,8	135,1		134,50	85,00	-

Observaciones: Cemento asfaltico Betunel (85-100).

 Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

 Tec. Carlos M. Subia Cruz
TECNICO DE LAB. SUELOS Y ASFALTOS

 Ing. Seila C. Ávila Sandoval
ENCARGADO DEL LAB. ASFALTOS



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYOS AL CEMENTO ASFALTICO

PROYECTO:	INVESTIGACIÓN “ANALIS DEL COMPORTAMIENTO MECANICO DE LA MEZCLA ASFALTICA REFORZADAS CON MACROFIBRAS”	
ELABORADO POR:	Univ. JORGE MIJAEI MENDOZA	FECHA: MAYO DEL 2019

CARACTERIZACIÓN DEL CEMENTO ASFALTICO

TIPO: CEMENTO ASFÁLTICO BETUBLEX (60-85)

ENSAYO	UNIDAD	ENSAYO 1	ENSAYO 2	ENSAYO 3	PROMEDIO	ESPECIFICACIONES	
						Mínimo	Máximo
Peso Picnómetro	gr.	38,07	38,1				
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	gr.	62,87	62,9				
Peso Picnómetro + Muestra	gr.	55,28	52,6				
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	gr.	62,87	63,0				
Peso Específico	gr./cm3	0,997	1,006		1,002		
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	273	284	276	278	235	-
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.	105	100	111	105,33	100,00	-
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.(0.1mm) AASHTO T-49	Lectura N°1	58	53	47			
	Lectura N°2	53	48	49			
	Lectura N°3	56	51	50			
	Promedio	mm.	55,67	50,67	48,67	51,67	40,00
Punto de ablandamiento	°C	75,0	74,0		74,50	60	

Observaciones: Cemento asfaltico Betuflex (60-85).

Univ. Jorge Mijael Mendoza
LABORATORISTA

Tec. Carlos M. Subia Cruz
TECNICO DE LAB. SUELOS Y ASFATOS

Ing. Seila C. Ávila Sandoval
ENCARGADO DEL LAB. ASFALTOS