

**ANEXOS I**

**CARACTERIZACION DE**

**LOS AGREGADOS**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA 1 - AGREGADO GRUESO (Grava)

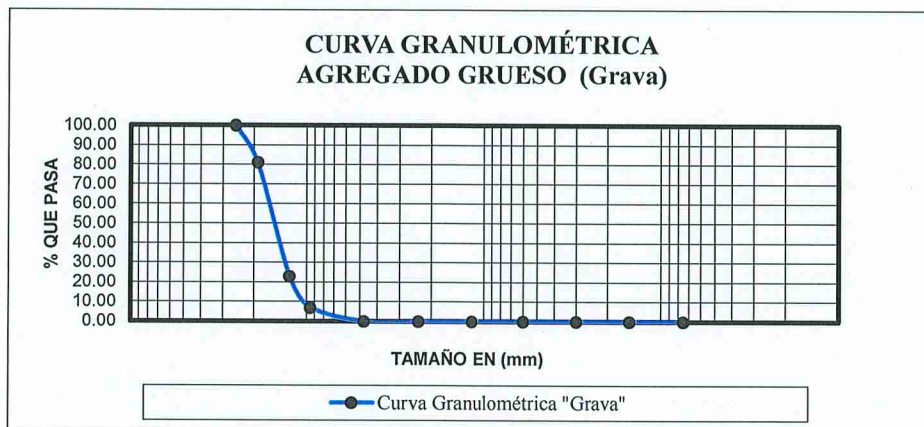
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	943.40	943.40	18.87	81.13
1/2"	12.5	2914.20	3857.60	77.15	22.85
3/8"	9.50	794.40	4652.00	93.04	6.96
Nº4	4.75	348.00	5000.00	100.00	0.00
Nº8	2.36	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº16	1.18	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		7.93			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA 2 - AGREGADO GRUESO (Grava)

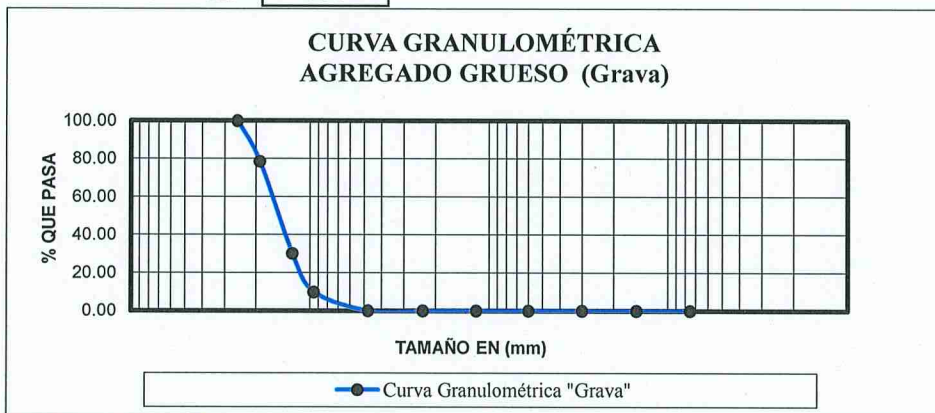
**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	1063.00	1063.00	21.26	78.74
1/2"	12.5	2423.50	3486.50	69.73	30.27
3/8"	9.50	1021.70	4508.20	90.16	9.84
Nº4	4.75	491.80	5000.00	100.00	0.00
Nº8	2.36	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº16	1.18	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		7.90			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

Ing. José Ricardo Arcé Avendaño  
RESP. DE LAB. SUELOS



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

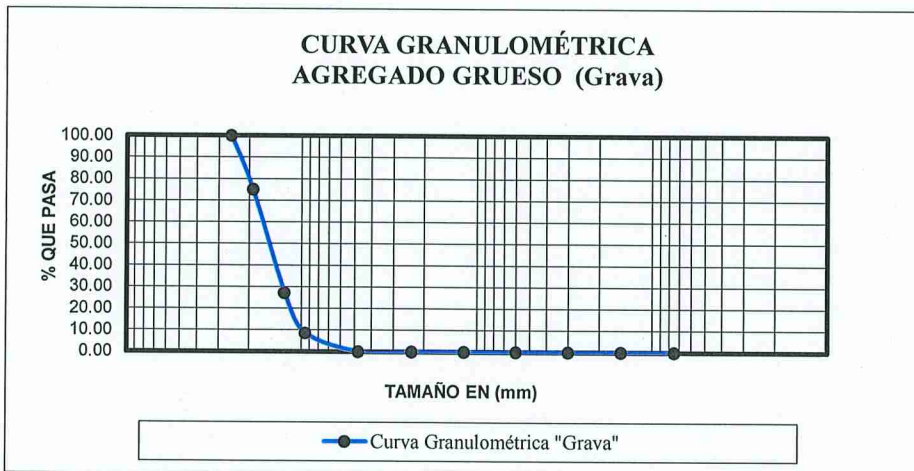


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

### GRANULOMETRÍA 3 - AGREGADO GRUESO (Grava)

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA  
**FECHA:** MARZO DEL 2024 **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	1243.20	1243.20	24.86	75.14
1/2"	12.5	2392.30	3635.50	72.71	27.29
3/8"	9.50	933.80	4569.30	91.39	8.61
Nº4	4.75	430.70	5000.00	100.00	0.00
Nº8	2.36	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº16	1.18	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
<b>SUMA</b>		<b>5000.00</b>			
<b>PÉRDIDAS</b>		<b>0.00</b>			
<b>MF =</b>		<b>7.91</b>			



*[Signature]*  
 Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**TESISTA**

*[Signature]*  
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**RESP. DE LAB. SUELOS**

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA PROMEDIO - AGREGADO GRUESO (Grava)

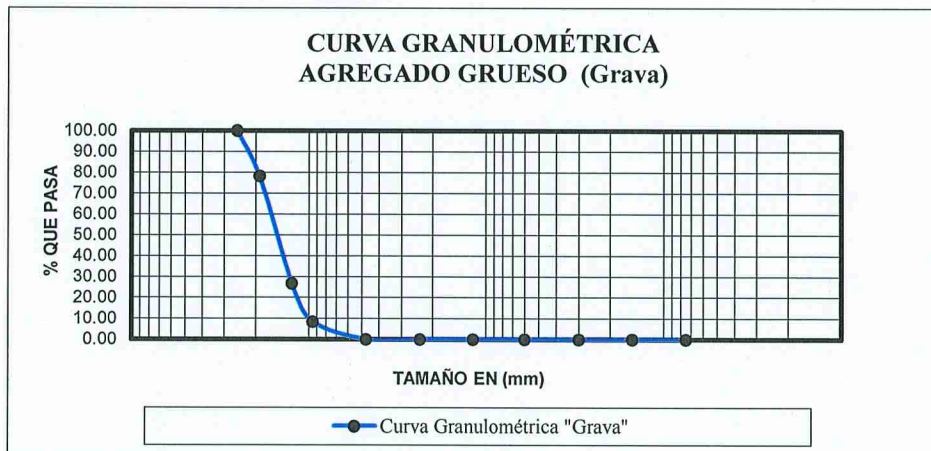
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	1083.20	1083.20	21.66	78.34
1/2"	12.5	2576.67	3659.87	73.20	26.80
3/8"	9.50	916.63	4576.50	91.53	8.47
Nº4	4.75	423.50	5000.00	100.00	0.00
Nº8	2.36	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº16	1.18	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		7.92			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**TESISTA**

Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**RESP. DE LAB. SUELOS**



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



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

## GRANULOMETRÍA 1 - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

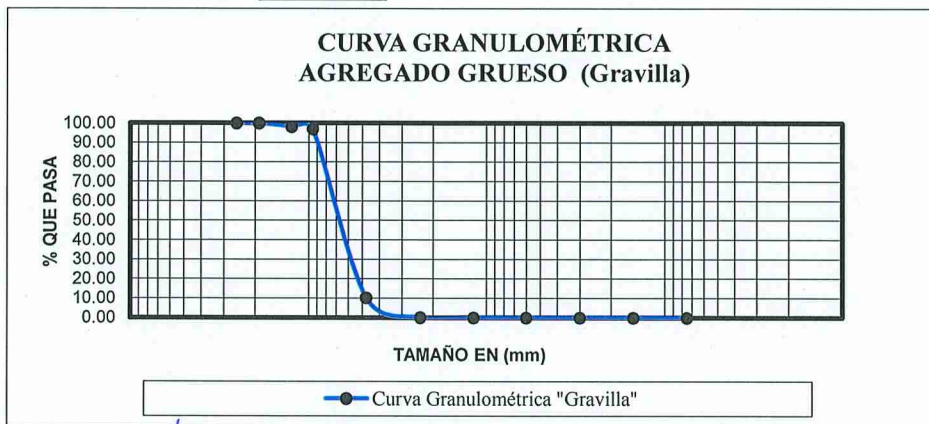
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	91.40	91.40	1.83	98.17
3/8"	9.50	53.80	145.20	2.90	97.10
Nº4	4.75	4345.00	4490.20	89.80	10.20
Nº8	2.36	505.80	4996.00	99.92	0.08
Nº16	1.18	4.00	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		6.93			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA 2 - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

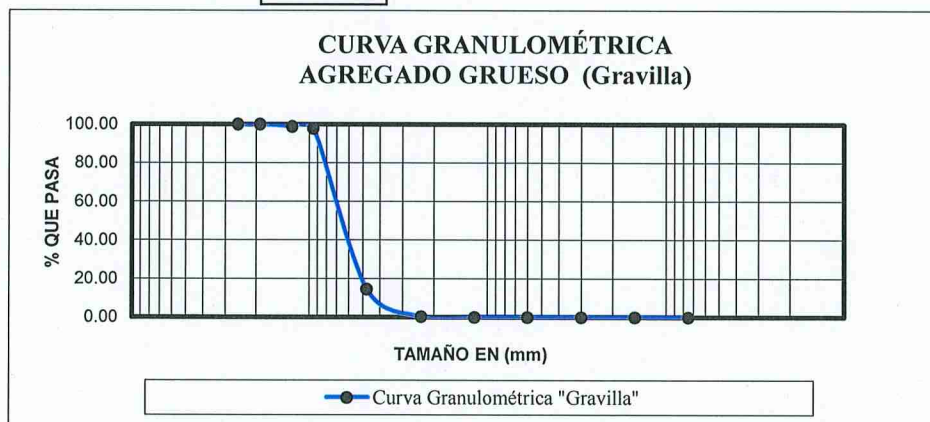
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	58.60	58.60	1.17	98.83
3/8"	9.50	50.40	109.00	2.18	97.82
Nº4	4.75	4166.60	4275.60	85.51	14.49
Nº8	2.36	708.20	4983.80	99.68	0.32
Nº16	1.18	16.20	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		6.87			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRANULOMETRIA 3 - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

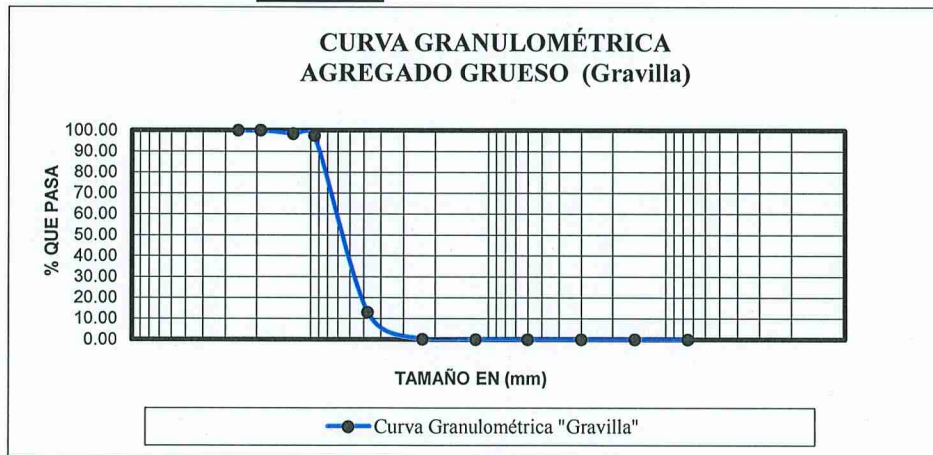
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	81.00	81.00	1.62	98.38
3/8"	9.50	46.10	127.10	2.54	97.46
Nº4	4.75	4225.80	4352.90	87.06	12.94
Nº8	2.36	642.00	4994.90	99.90	0.10
Nº16	1.18	5.10	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		6.89			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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

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





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA PROMEDIO - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

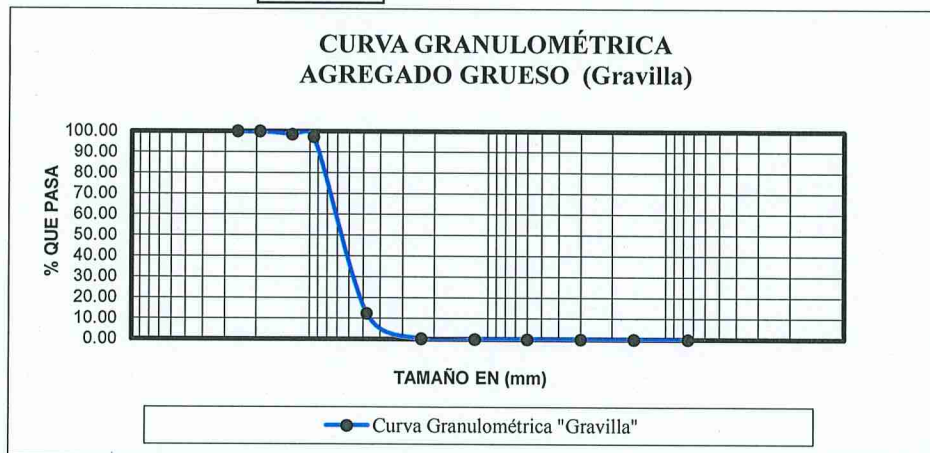
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	75.00	75.00	1.50	98.50
3/8"	9.50	52.10	127.10	2.54	97.46
Nº4	4.75	4255.80	4382.90	87.66	12.34
Nº8	2.36	607.00	4989.90	99.80	0.20
Nº16	1.18	10.10	5000.00	100.00	0.00
Nº30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
Nº200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		6.90			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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

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

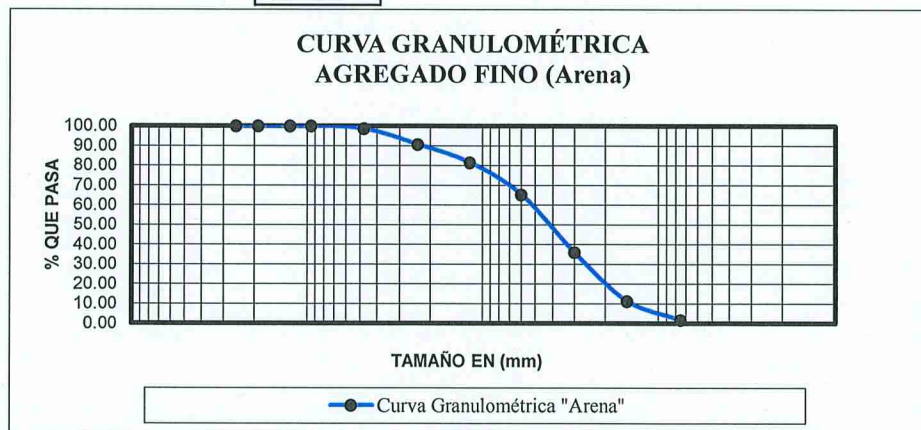


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA 1 - AGREGADO FINO (Arena)

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA  
**FECHA:** MARZO DEL 2024 **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	66.00	66.00	1.32	98.68
Nº8	2.36	398.10	464.10	9.28	90.72
Nº16	1.18	460.10	924.20	18.48	81.52
Nº30	0.60	815.90	1740.10	34.80	65.20
Nº50	0.30	1460.00	3200.10	64.00	36.00
Nº100	0.15	1235.10	4435.20	88.70	11.30
Nº200	0.075	477.90	4913.10	98.26	1.74
BASE	-	86.90	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		3.15			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**TESISTA**

Ing. Jorge Ricardo Arce Avendaño  
**RESP. DE LAB. SUELOS**



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



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

## GRANULOMETRÍA 2 - AGREGADO FINO (Arena)

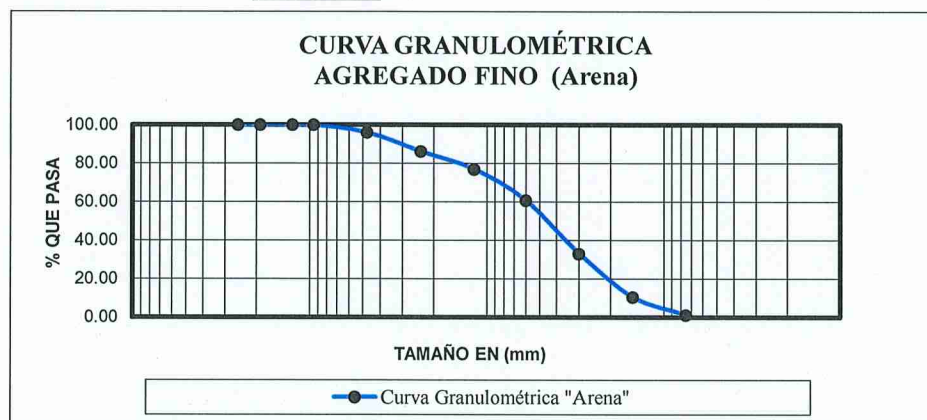
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	196.00	196.00	3.92	96.08
Nº8	2.36	494.00	690.00	13.80	86.20
Nº16	1.18	462.00	1152.00	23.04	76.96
Nº30	0.60	807.00	1959.00	39.18	60.82
Nº50	0.30	1388.00	3347.00	66.94	33.06
Nº100	0.15	1134.00	4481.00	89.62	10.38
Nº200	0.075	461.00	4942.00	98.84	1.16
BASE	-	58.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		3.35			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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

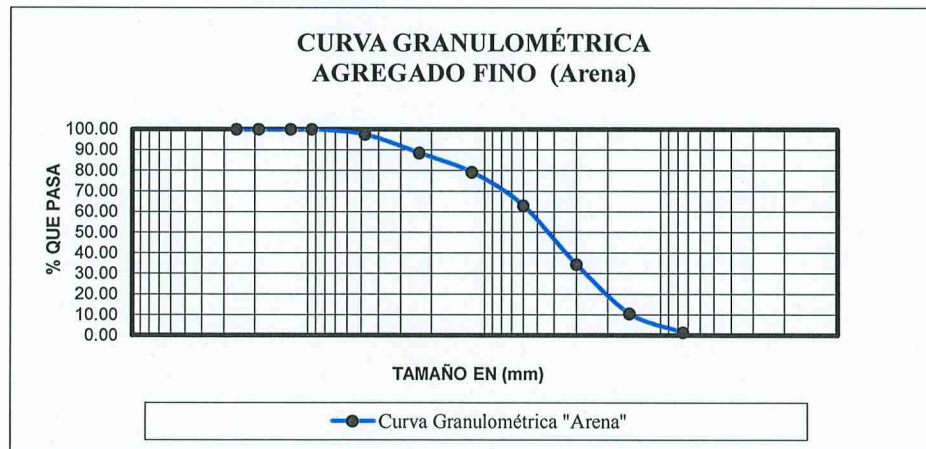


UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

### GRANULOMETRÍA 3 - AGREGADO FINO (Arena)

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA  
**FECHA:** MARZO DEL 2024 **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	129.00	129.00	2.58	97.42
Nº8	2.36	448.00	577.00	11.54	88.46
Nº16	1.18	466.00	1043.00	20.86	79.14
Nº30	0.60	811.00	1854.00	37.08	62.92
Nº50	0.30	1424.90	3278.90	65.58	34.42
Nº100	0.15	1194.00	4472.90	89.46	10.54
Nº200	0.075	454.00	4926.90	98.54	1.46
BASE	-	73.10	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		3.26			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## GRANULOMETRÍA PROMEDIO - AGREGADO FINO (Arena)

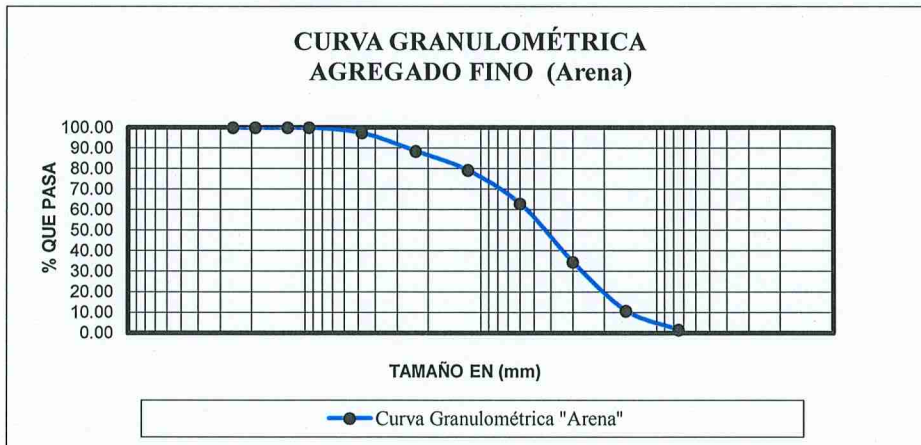
**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** MARZO DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Peso Total (gr.)		5000.00			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	130.33	130.33	2.61	97.39
Nº8	2.36	446.70	577.03	11.54	88.46
Nº16	1.18	462.70	1039.73	20.79	79.21
Nº30	0.60	811.30	1851.03	37.02	62.98
Nº50	0.30	1424.30	3275.33	65.51	34.49
Nº100	0.15	1187.70	4463.03	89.26	10.74
Nº200	0.075	464.30	4927.33	98.55	1.45
BASE	-	72.67	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.00			
PÉRDIDAS		0.00			
MF =		3.25			



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS  
**CALIBRACION DE FRASCOS VOLUMETRICOS**

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

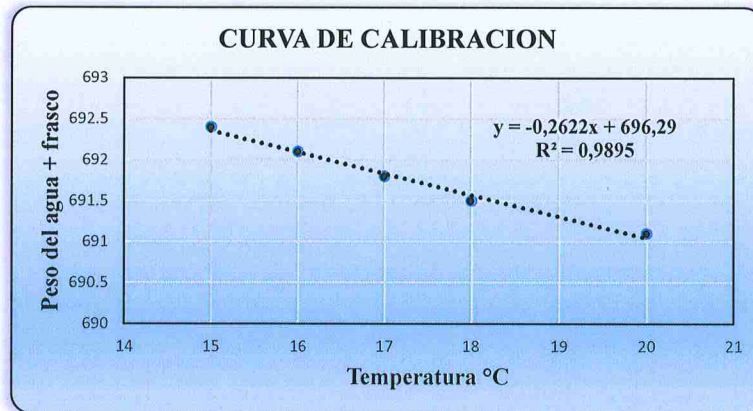
**FECHA:** ABRIL DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

$W_{fw}$  = Peso del frasco + agua (gr)

T = Temperatura en °C

N° Ensayo	Wfw gr	T °C
1	691.1	20
2	691.5	18
3	691.8	17
4	692.1	16
5	692.4	15



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS

## PESO ESPECIFICO FILLER CONVENCIONAL

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER  
EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA

**FECHA:** ABRIL DEL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	PROMEDIO
Temperatura de ensayo °C	29	27	25	23	20	
peso del suelo seco Ws	80	80	80	80	80	
Peso del frasco + agua Wfw	688.69	689.21	689.74	690.26	691.05	
Peso del frasco + agua + suelo Wfws	739.80	740.20	740.60	741.00	741.30	
Peso especifico	2.77	2.76	2.75	2.73	2.69	
Factor de correccion K	0.9977	0.9983	0.9989	0.9993	1.0000	
Peso especifico corregido	2.76	2.75	2.74	2.73	2.69	2.74

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

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



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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
LABORATORIO DE SUELOS  
**PESO ESPECÍFICO CARBONATO DE CALCIO**

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA  
**FECHA:** MARZO DEL 2024  
**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	PROMEDIO
Temperatura de ensayo °C	27	25	23	21	18	
peso del suelo seco W <sub>s</sub>	80	80	80	80	80	
Peso del frasco + agua W <sub>f<sub>w</sub></sub>	689.21	689.74	690.26	690.78	691.57	
Peso del frasco + agua + suelo W <sub>f<sub>w</sub>s</sub>	741.80	741.60	741.60	741.80	741.40	
Peso específico	2.92	2.84	2.79	2.76	2.65	
Factor de corrección K	0.99659	0.99713	0.99754	0.99808	1.0004	
Peso específico corregido	2.91	2.84	2.78	2.75	2.65	2.79

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**TESISTA**

  
Ing. José Ricardo Arce Avendaño  
**RESP. DE LAB. SUELOS**



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





## ENSAYO DE PARTÍCULAS FRACTURADAS

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL

**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Tamaño máximo nominal de la muestra =	3/8"	pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo =	1000	gr

Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0.00	0.00	0.00	
1" - 3/4"	0.00	0.00	0.00	
3/4" - 1/2"	10.60	1.06	10.60	100.00
1/2" - 3/8"	526.80	52.68	443.60	84.21
3/8" - 1/4"	352.10	35.21	325.60	92.47
Base	110.50	11.05	-	-
<b>Peso total:</b>	1000.00	100.00	779.80	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)	<b>77.98</b>	%
--	--------------	---

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT. UAJMS





**PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO GRAVA 3/4"**

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** MARZO 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL g/cm <sup>3</sup>	PESO ESPECÍFICO S.S.S. g/cm <sup>3</sup>	PESO ESPECÍFICO APARENTE g/cm <sup>3</sup>	% DE ABS.
1	2951.00	3000.00	1849.00	2.56	2.61	2.68	1.66
2	2953.10	3000.10	1849.00	2.57	2.61	2.67	1.59
3	2954.30	3000.10	1849.00	2.57	2.61	2.67	1.55
<b>PROMEDIO</b>				<b>2.57</b>	<b>2.61</b>	<b>2.68</b>	<b>1.60</b>

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.



## PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO GRAVILLA 3/8"

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** MARZO 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SAT. DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL g/cm <sup>3</sup>	PESO ESPECÍFICO S.S.S. g/cm <sup>3</sup>	PESO ESPECÍFICO APARENTE g/cm <sup>3</sup>	% DE ABS.
1	2931.60	3000.00	1847.00	2.54	2.60	2.70	2.33
2	2936.20	3000.00	1846.00	2.54	2.60	2.69	2.17
3	2935.80	3000.00	1848.00	2.55	2.60	2.70	2.19
PROMEDIO				2.55	2.60	2.70	2.23

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**TESISTA**

  
  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.



## PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO ARENA

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** MARZO 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

MUESTRA N°	PESO MUESTRA (gr)	PESO MATRÁZ (gr)	MUESTRA + MATRAZ + AGUA (gr)	AGUA AGREG. AL MATRÁZ "W" (ml) ó (gr)	PESO MUESTRA SECA "A" (gr)	VOL. DEL MATRÁZ "V" (ml)	P. E. A GRANEL g/cm <sup>3</sup>	P. E. SAT. CON SUP. SECA g/cm <sup>3</sup>	P. E. APARENTE g/cm <sup>3</sup>	% DE ABSORC.
1	500	98.90	987.10	388.20	492.8	500.00	4.41	4.47	4.71	1.46
2	500	221.50	1025.90	304.40	492.90	500.00	2.52	2.56	2.61	1.44
3	500	176.90	998.80	321.90	492.80	500.00	2.77	2.81	2.88	1.46
PROMEDIO							2.64	2.68	2.75	1.45

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.



## PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO GRAVA 3/4"

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

### PESO UNITARIO SUELTO

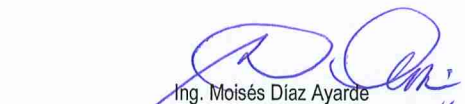
MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (g/cm <sup>3</sup> )
1	5835.00	9977.16	19735.00	13900.00	1.393
2	5835.00	9977.16	19725.00	13890.00	1.392
3	5835.00	9977.16	19850.00	14015.00	1.405
PROMEDIO					1.397

### PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (g/cm <sup>3</sup> )
1	5835.00	9977.16	20590.00	14755.00	1.479
2	5835.00	9977.16	20545.00	14710.00	1.474
3	5835.00	9977.16	20568.00	14733.00	1.477
PROMEDIO					1.477



Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.





## PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO GRAVILLA 3/8"

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES


### **PESO UNITARIO SUELTO**

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (g/cm <sup>3</sup> )
1	5835.00	9977.16	20070.00	14235.00	1.427
2	5835.00	9977.16	20105.00	14270.00	1.430
3	5835.00	9977.16	20080.00	14245.00	1.428
PROMEDIO					1.428

### **PESO UNITARIO COMPACTADO**

MUESTRA Nº	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm <sup>3</sup> )	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO UNITARIO COMPACTADA (g/cm <sup>3</sup> )
1	5835.00	9977.16	21170.00	15335.00	1.537
2	5835.00	9977.16	21205.00	15370.00	1.541
3	5835.00	9977.16	21185.00	15350.00	1.539
PROMEDIO					1.539

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.





## PESO UNITARIO - AGREGADO FINO ARENA

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES


### PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (g/cm³)
1	2609.00	2994.06	7250.00	4641.00	1.550
2	2609.00	2994.06	7215.00	4606.00	1.538
3	2609.00	2994.06	7260.00	4651.00	1.553
PROMEDIO					1.547

### PESO UNITARIO COMPACTADO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA COMPACTADA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (g/cm³)
1	2609.00	2994.06	7720.00	5111.00	1.707
2	2609.00	2994.06	7840.00	5231.00	1.747
3	2609.00	2994.06	7930.00	5321.00	1.777
PROMEDIO					1.744

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.





### DESGASTE DE LOS ANGELES GRAVA 3/4"

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024                      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
<b>PESO TOTAL</b>		<b>5000±10</b>	<b>5000±10</b>	<b>5000±10</b>	<b>5000±10</b>
NUMERO DE		12	11	8	6
NºDE		500	500	500	500
TIEMPO DE		15	15	15	15


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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
A	5000	3626.8	27.46	35% MAX



  
 Elmer Rodrigo Oilo Flores  
 TESISTA

  
 Ing. Moisés Díaz Ayarde  
 JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
 U.A.J.M.S.





## DESGASTE DE LOS ANGELES GRAVILLA 3/8"

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"  
**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL  
**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024      **TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

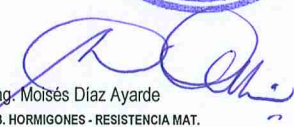
GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	N°4			2500±10	
N°4	N°8				5000±10
<b>PESO TOTAL</b>		<b>5000±10</b>	<b>5000±10</b>	<b>5000±10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

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACION ASTM
A	5000	3655.5	26.89	35% MAX

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA

  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES - RESISTENCIA MAT.  
U.A.J.M.S.





## ENSAYO DE PARTÍCULAS FRACTURADAS

**PROYECTO:** "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** POSTA MUNICIPAL

**FECHA DE ENSAYO:** ABRIL 2024

**TESISTA:** ELMER RODRIGO OILO FLORES

Tamaño máximo nominal de la muestra =	3/4"	pulgada
Tamaño de la muestra de ensayo =	1000	gr



Tamiz	Peso Retenido (gr)	% retenido	Peso de partículas fracturadas (gr) (mi)	Porcentaje de partículas fracturadas (P)
1 1/2" - 1"	0.00	0.00	0.00	
1" - 3/4"	0.00	0.00	0.00	
3/4" - 1/2"	420.80	42.08	380.90	90.52
1/2" - 3/8"	315.20	31.52	285.60	90.61
3/8" - 1/4"	205.70	20.57	146.20	71.07
Base	58.30	5.83	-	-
<b>Peso total:</b>	1000.00	100.00	812.70	

Porcentaje de partículas fracturadas (P)	<b>81.27</b>	%
--	--------------	---

  
Elmer Rodrigo Oilo Flores  
TESISTA



  
Ing. Moisés Díaz Ayarde  
JEFE LAB. HORMIGONES Y RESIST. MAT. UAJMS

	<b>UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO</b> <b>FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA</b> <b>CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>LABORATORIO DE ASFALTOS</b>	
<b>PROYECTO:</b> "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL CARBONATO DE CALCIO COMO FILLER EN LAS PROPIEDADES DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS"		
<b>PROCEDENCIA DEL AGREGADO:</b> POSTA MUNICIPAL		<b>LABORATORISTA:</b> ELMER RODRIGO OILO FLORES
<b>TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:</b> 85/100 (Perú)		<b>FECHA:</b> MARZO 2024

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9.30	11.70	79.49
2	9.50	11.70	81.20
3	9.40	11.40	82.46
		<b>Promedio</b>	<b>81.05</b>

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
81.05	> 50%

  
 Elmer Rodrigo Oilo Flores  
**LABORATORISTA**

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

