

ANEXO 1.1.
CARACTERIZACIÓN
DE AGREGADOS PÉTREOS
(AGREGADO NO CHANCADO)



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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

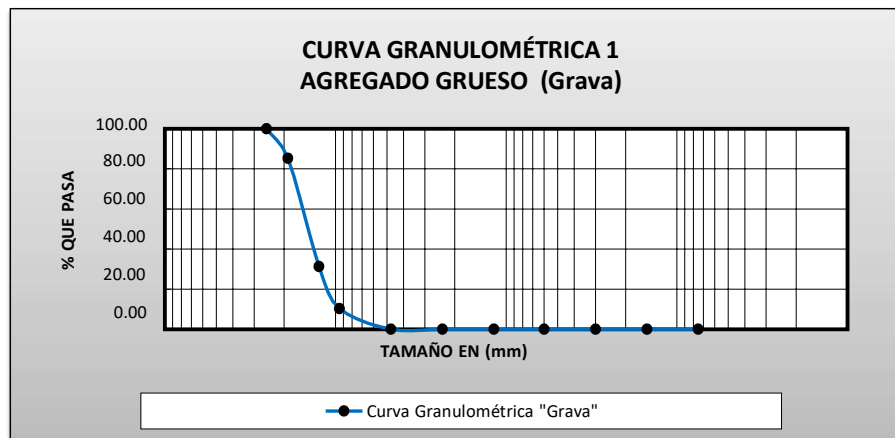
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Grava no chancada)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	734.46	734.46	14.69	85.31
1/2"	12.5	2699.50	3433.96	68.68	31.32
3/8"	9.50	1049.64	4483.60	89.67	10.33
Nº4	4.75	516.40	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.90			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

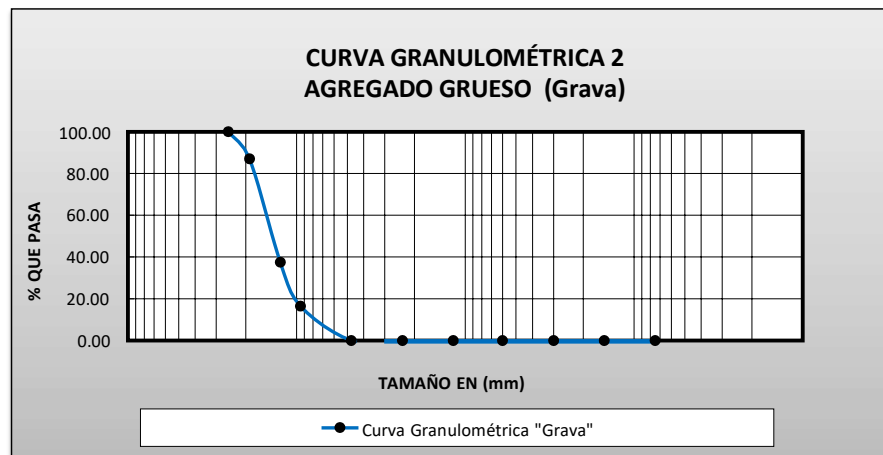
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Grava no chancada)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	643.46	643.46	12.87	87.13
1/2"	12.5	2485.43	3128.89	62.58	37.42
3/8"	9.50	1048.37	4177.26	83.55	16.45
N°4	4.75	822.74	5000.00	100.00	0.00
N°8	2.36	0.00	5000.00	100.00	0.00
N°16	1.18	0.00	5000.00	100.00	0.00
N°30	0.60	0.00	5000.00	100.00	0.00
N°50	0.30	0.00	5000.00	100.00	0.00
N°100	0.15	0.00	5000.00	100.00	0.00
N°200	0.075	0.00	5000.00	100.00	0.00
BASE	-	0.00	5000.00	100.00	0.00
SUMA		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.84			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

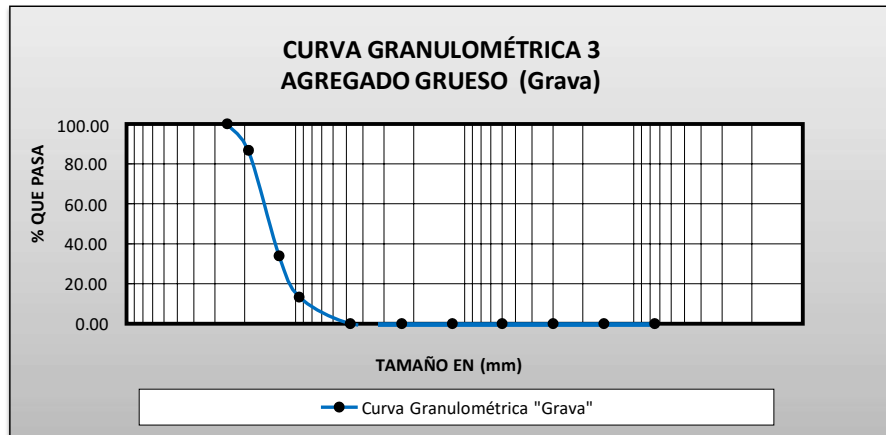
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Grava no chancada)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	663.95	663.95	13.28	86.72
1/2"	12.5	2636.76	3300.71	66.01	33.99
3/8"	9.50	1032.73	4333.44	86.67	13.33
Nº4	4.75	666.56	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.87			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López

LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde

ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

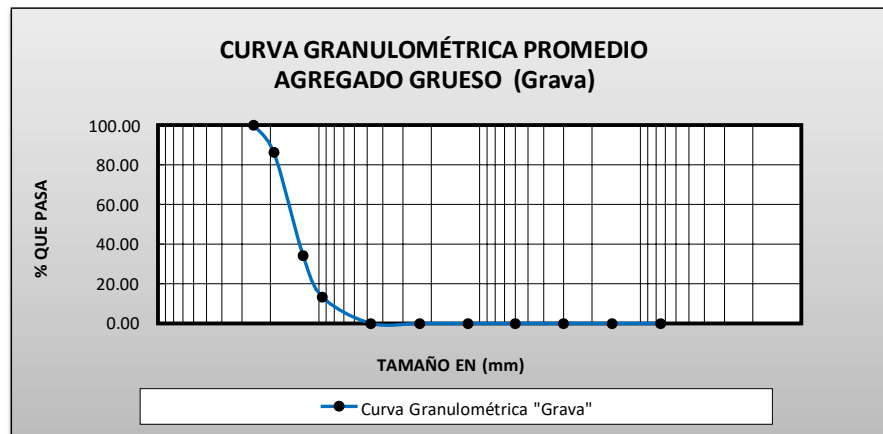
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Grava no chancada)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	680.62	680.62	13.61	86.39
1/2"	12.5	2607.23	3287.85	65.76	34.24
3/8"	9.50	1043.58	4331.43	86.63	13.37
Nº4	4.75	668.57	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.87			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

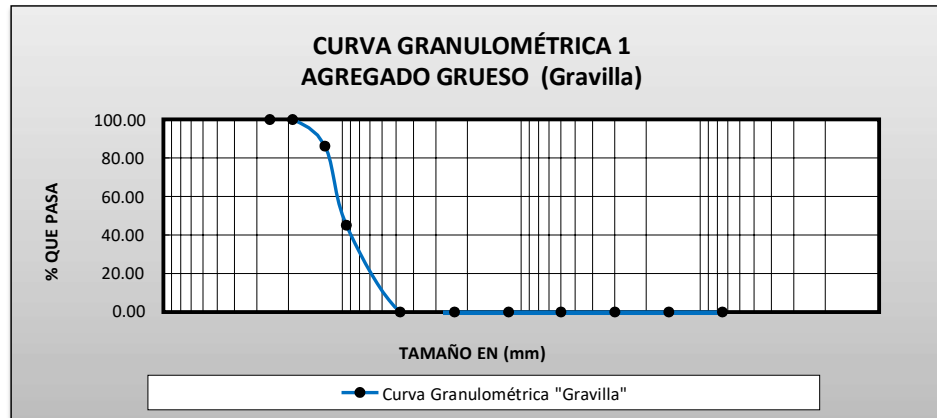
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla no chancada)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	695.23	695.23	13.90	86.10
3/8"	9.50	2056.46	2751.69	55.03	44.97
Nº4	4.75	2248.31	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.55			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

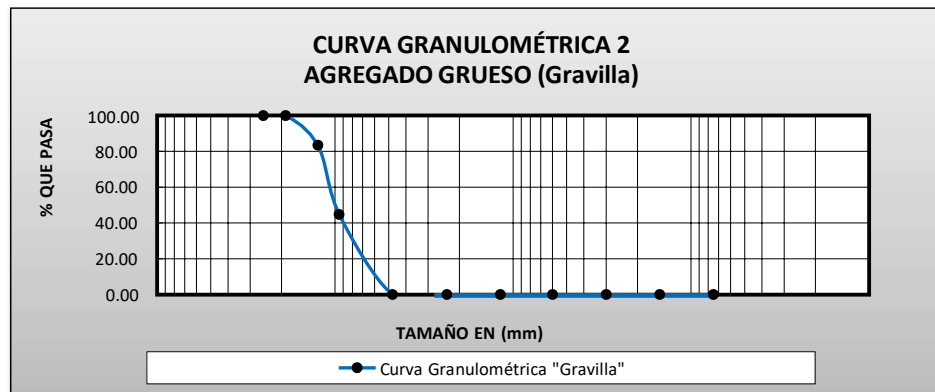
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla no chancada)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	832.16	832.16	16.64	83.36
3/8"	9.50	1925.33	2757.49	55.15	44.85
Nº4	4.75	2242.51	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.55			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

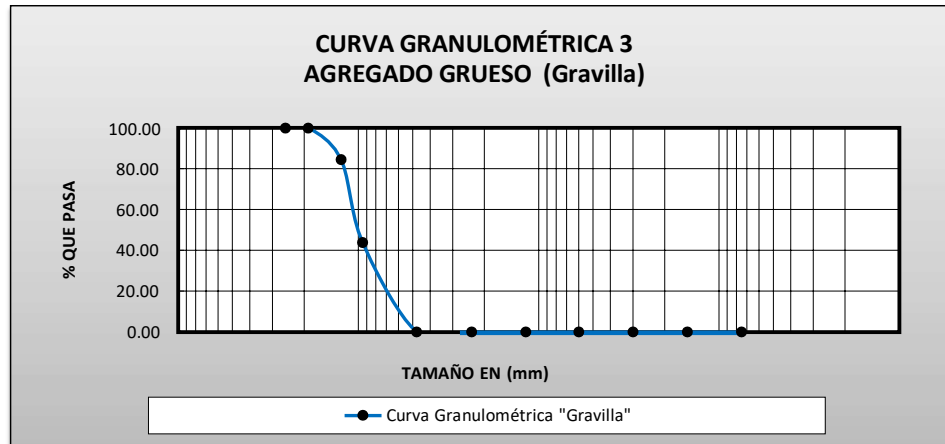
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla no chancada)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	776.34	776.34	15.53	84.47
3/8"	9.50	2028.43	2804.77	56.10	43.90
Nº4	4.75	2195.23	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.56			





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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

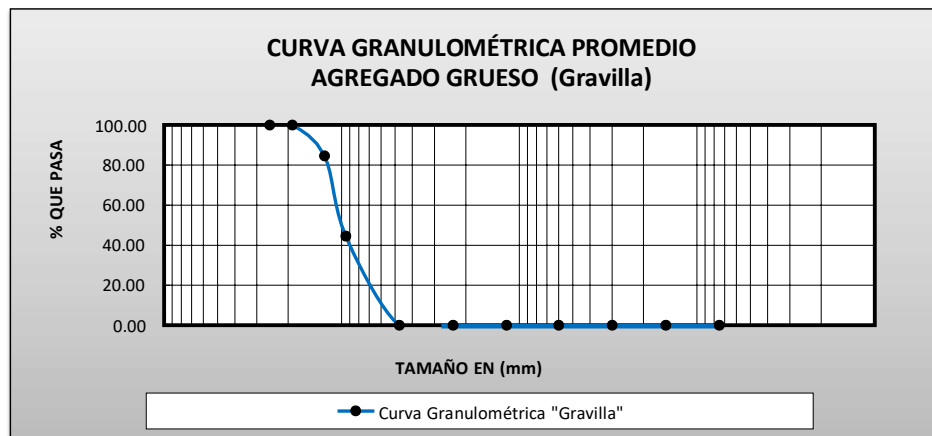
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla no chancada)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	767.91	767.91	15.36	84.64
3/8"	9.50	2003.41	2771.32	55.43	44.57
Nº4	4.75	2228.68	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.55			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

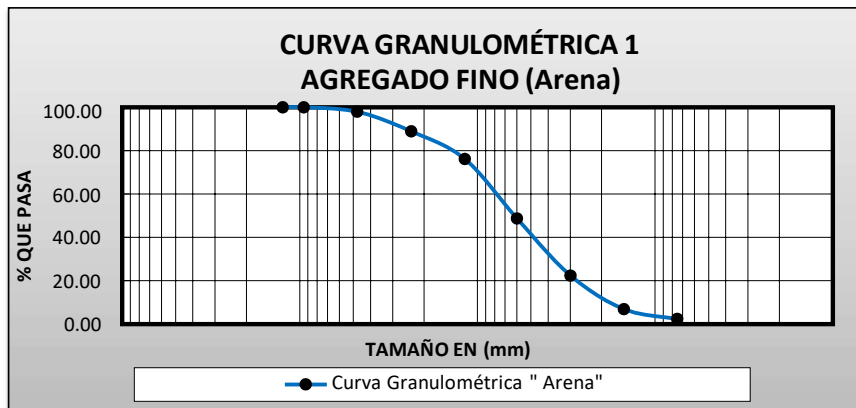
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	103.25	103.25	2.07	97.94
Nº8	2.36	453.34	556.59	11.13	88.87
Nº16	1.18	635.22	1191.81	23.84	76.16
Nº30	0.60	1374.00	2565.81	51.32	48.68
Nº50	0.30	1316.40	3882.21	77.64	22.36
Nº100	0.15	776.16	4658.37	93.17	6.83
Nº200	0.075	226.40	4884.77	97.70	2.30
BASE	-	115.20	4999.97	100.00	0.00
SUMA		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		3.79			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

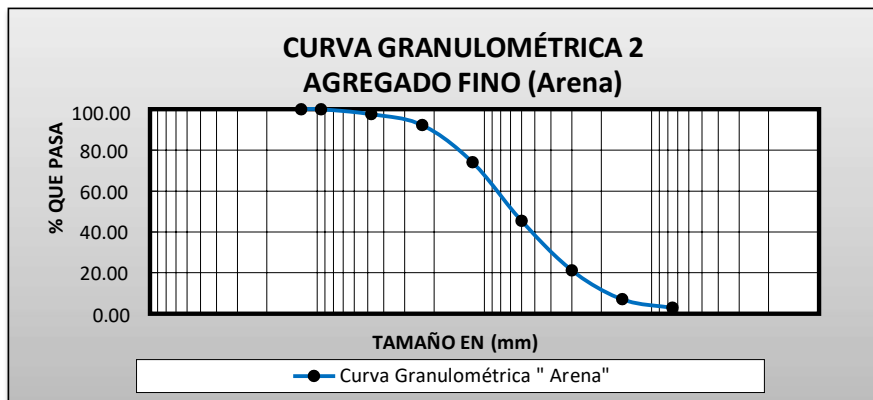
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	123.60	123.60	2.47	97.53
Nº8	2.36	263.30	386.90	7.74	92.26
Nº16	1.18	910.56	1297.46	25.95	74.05
Nº30	0.60	1434.54	2732.00	54.64	45.36
Nº50	0.30	1211.25	3943.25	78.87	21.14
Nº100	0.15	706.32	4649.57	92.99	7.01
Nº200	0.075	206.60	4856.17	97.12	2.88
BASE	-	143.53	4999.70	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.81			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

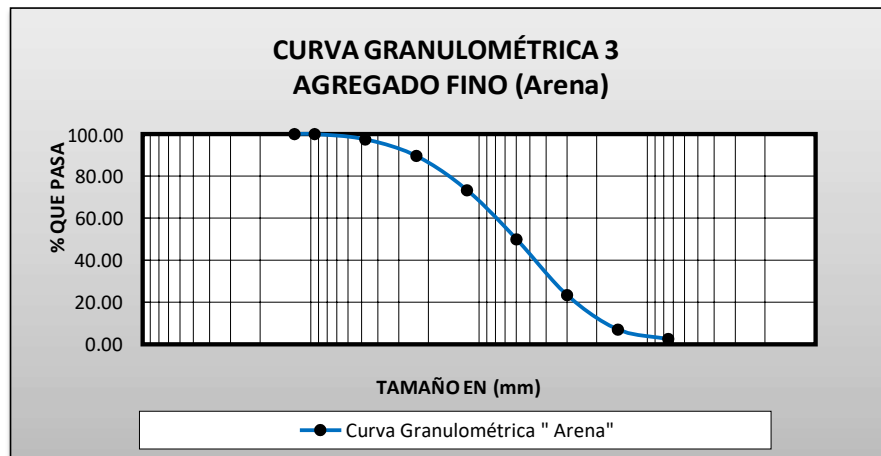
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	124.60	124.60	2.49	97.51
Nº8	2.36	396.42	521.02	10.42	89.58
Nº16	1.18	814.20	1335.22	26.70	73.30
Nº30	0.60	1164.70	2499.92	50.00	50.00
Nº50	0.30	1331.30	3831.22	76.62	23.38
Nº100	0.15	816.40	4647.62	92.95	7.05
Nº200	0.075	228.63	4876.25	97.53	2.48
BASE	-	123.15	4999.40	99.99	0.01
SUMA		4999.4			
PÉRDIDAS		0.6			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

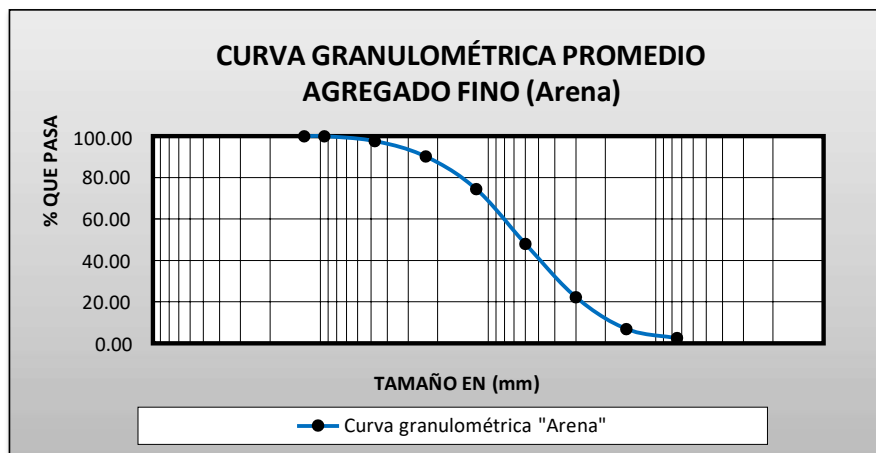
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	117.15	117.15	2.34	97.66
Nº8	2.36	371.02	488.17	9.76	90.24
Nº16	1.18	786.66	1274.83	25.50	74.50
Nº30	0.60	1324.41	2599.24	51.98	48.02
Nº50	0.30	1286.32	3885.56	77.71	22.29
Nº100	0.15	766.29	4651.85	93.04	6.96
Nº200	0.075	220.54	4872.40	97.45	2.55
BASE	-	127.29	4999.69	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	5000.00	5065.86	3124.00	2.57	2.61	2.67	1.32
2	5000.00	5062.85	3118.00	2.57	2.60	2.66	1.26
3	5000.00	5073.32	3121.00	2.56	2.60	2.66	1.47
PROMEDIO				2.57	2.60	2.66	1.35

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVILLA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	5000.00	5056.75	3146.00	2.62	2.65	2.70	1.14
2	5000.00	5068.42	3158.00	2.62	2.65	2.71	1.37
3	5000.00	5062.74	3152.00	2.62	2.65	2.71	1.25
PROMEDIO				2.62	2.65	2.71	1.25

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: “Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas”

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019


PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

ARENA

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 O A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	500	172.2	983.4	311.20	493.90	500.00	2.62	2.65	2.70	1.22
2	500	173.4	979.8	306.40	493.20	500.00	2.55	2.58	2.64	1.36
3	500	175.2	985.3	310.10	494.10	500.00	2.60	2.63	2.69	1.18
PROMEDIO							2.59	2.62	2.68	1.25

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López	FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO-GRAVA

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	5725,00	9883,70	19784,00	14059,00	1,422
2	5725,00	9883,70	19813,00	14088,00	1,425
3	5725,00	9883,70	19785,00	14060,00	1,423
PROMEDIO					1,423

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	5725,00	9883,70	20663,00	14938,00	1,511
2	5725,00	9883,70	20621,00	14896,00	1,507
3	5725,00	9883,70	20643,00	14918,00	1,509
PROMEDIO					1,509

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVILLA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5725.00	9883.70	19456,00	13731,00	1,389
2	5725.00	9883.70	19446,00	13721,00	1,388
3	5725.00	9883.70	19347,00	13622,00	1,378
PROMEDIO					1.385

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	5725.00	9883.70	20663.00	14938.00	1.457
2	5725.00	9883.70	20621.00	14896.00	1.457
3	5725.00	9883.70	20643.00	14918.00	1.466
PROMEDIO					1.460

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: “Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas”

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO FINO - ARENA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	2915.75	7030.00	4425.00	1.518
2	2605.00	2915.75	7065.00	4460.00	1.530
3	2605.00	2915.75	7045.00	4440.00	1.523
PROMEDIO					1.523

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	2915.75	7535.00	4930.00	1.691
2	2605.00	2915.75	7635.00	5030.00	1.725
3	2605.00	2915.75	7642.00	5037.00	1.728
PROMEDIO					1.714

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS
MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: GRAVA

MUESTRA: N°1

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

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
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N° DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
B	5000	3978.8	20.42	35% MAX

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: GRAVILLA

MUESTRA: N°1

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

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
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3894.8	22.10	35% MAX

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: ARENA

MUESTRA: N° 1,2,3

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11.10	8.80	79.28
2	11.20	8.40	75.00
3	11.20	8.50	75.89
Promedio			76.72

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
76.72	> 50%

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

ANEXO 1.2.
CARACTERIZACIÓN DE
AGREGADOS PÉTREOS
(AGREGADO CHANCADO)



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

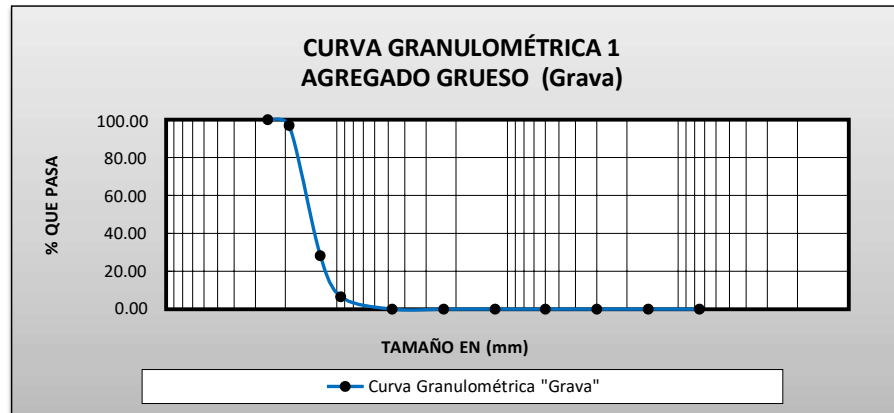
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Grava chancada)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	153.60	153.60	3.07	96.93
1/2"	12.5	3435.43	3589.03	71.78	28.22
3/8"	9.50	1086.54	4675.57	93.51	6.49
Nº4	4.75	324.43	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.94			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

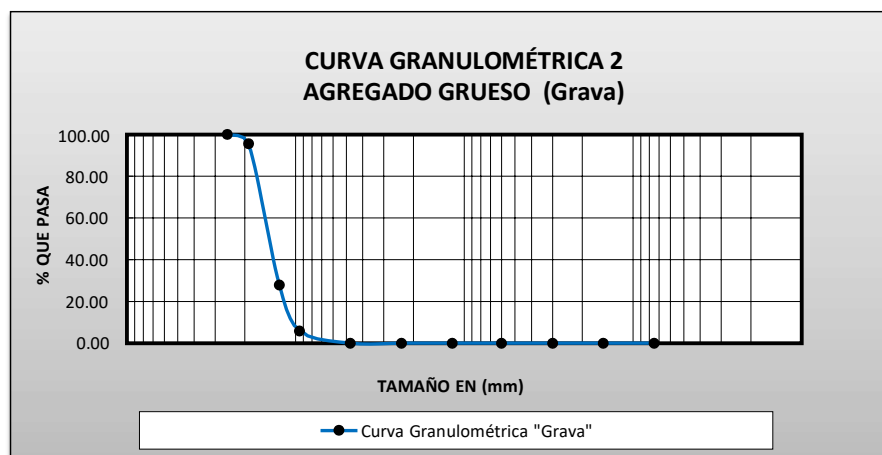
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Grava chancada)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	219.24	219.24	4.38	95.62
1/2"	12.5	3387.23	3606.47	72.13	27.87
3/8"	9.50	1101.17	4707.64	94.15	5.85
Nº4	4.75	292.36	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.94			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

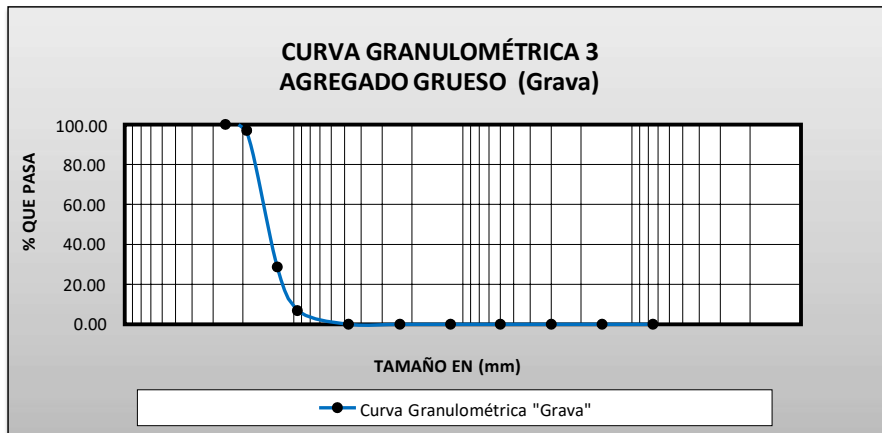
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Grava chancada)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	148.67	148.67	2.97	97.03
1/2"	12.5	3419.80	3568.47	71.37	28.63
3/8"	9.50	1088.73	4657.20	93.14	6.86
Nº4	4.75	342.80	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.93			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
ENC. 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

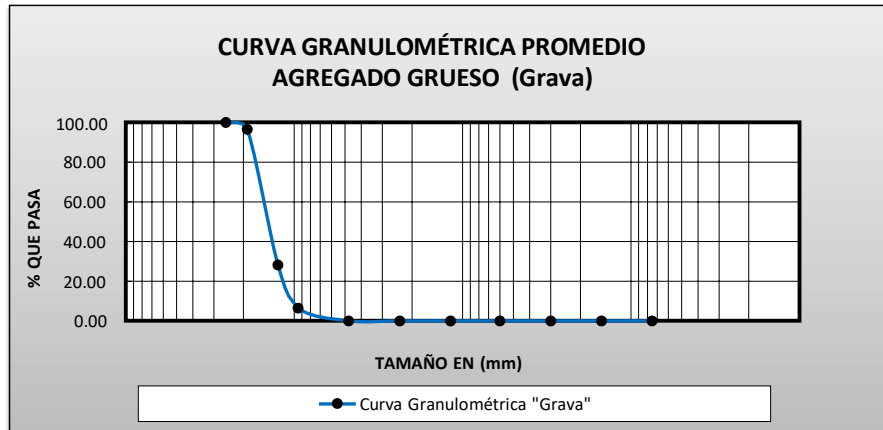
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Grava chancada)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	173.84	173.84	3.48	96.52
1/2"	12.5	3414.15	3587.99	71.76	28.24
3/8"	9.50	1092.15	4680.14	93.60	6.40
Nº4	4.75	319.86	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			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.94			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

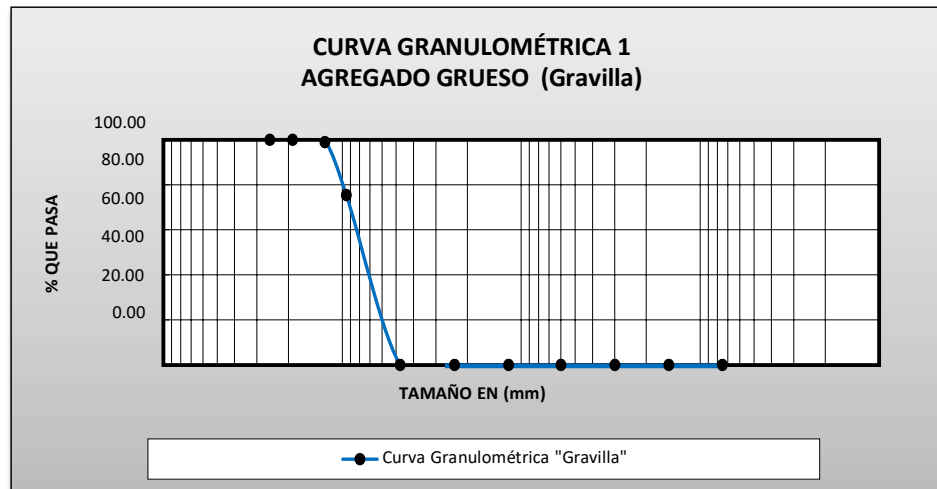
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret.Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	47.52	47.52	0.95	99.05
3/8"	9.50	1178.76	1226.28	24.53	75.47
Nº4	4.75	3773.72	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.25			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

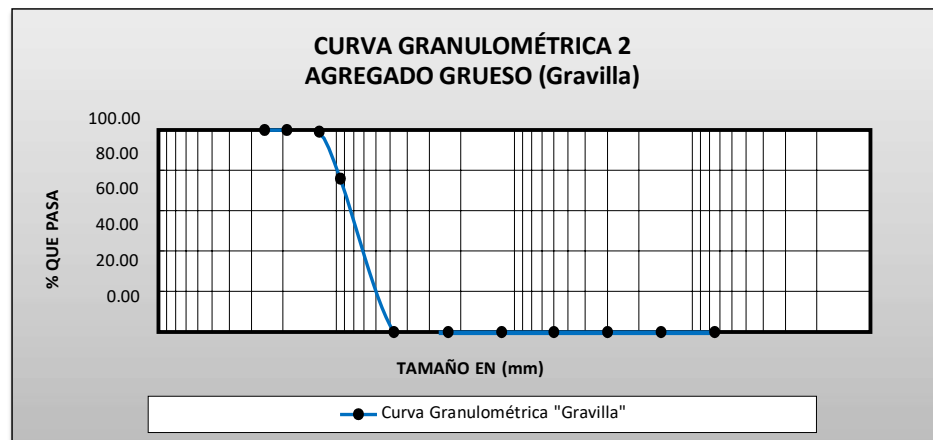
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	36.95	36.95	0.74	99.26
3/8"	9.50	1171.63	1208.58	24.17	75.83
Nº4	4.75	3791.42	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.24			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

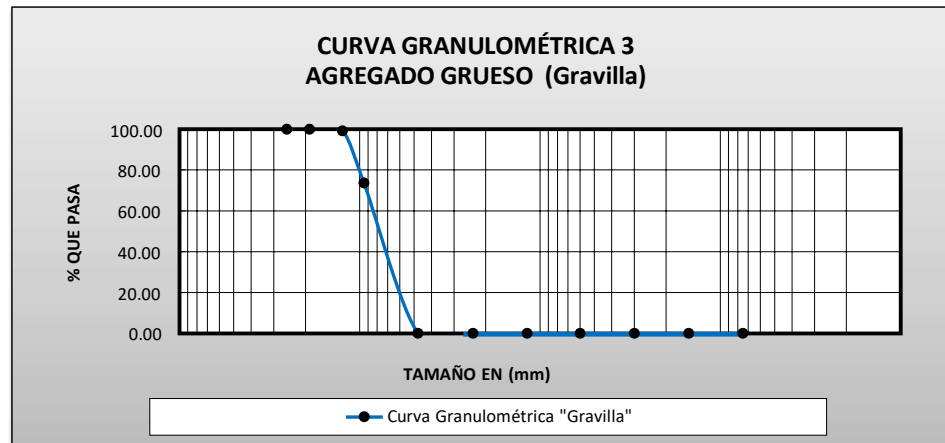
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	36.63	36.63	0.73	99.27
3/8"	9.50	1277.16	1313.79	26.28	73.72
Nº4	4.75	3686.21	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.26			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

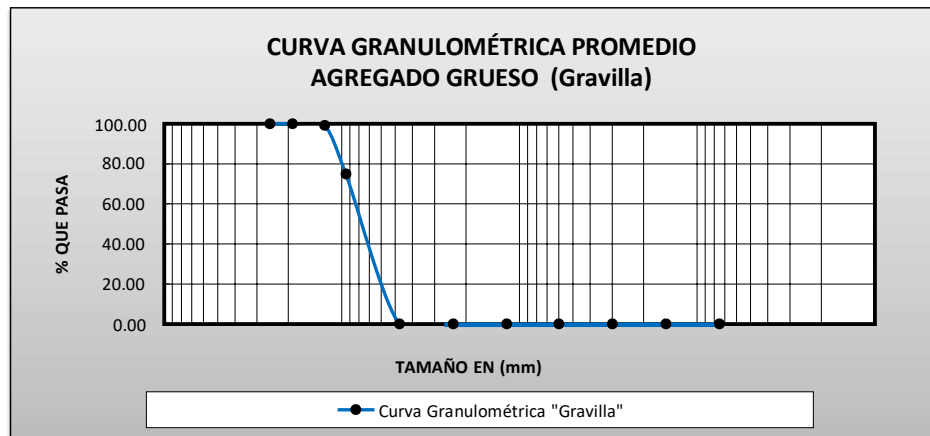
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	40.37	40.37	0.81	99.19
3/8"	9.50	1209.18	1249.55	24.99	75.01
Nº4	4.75	3750.45	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			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.25			





UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

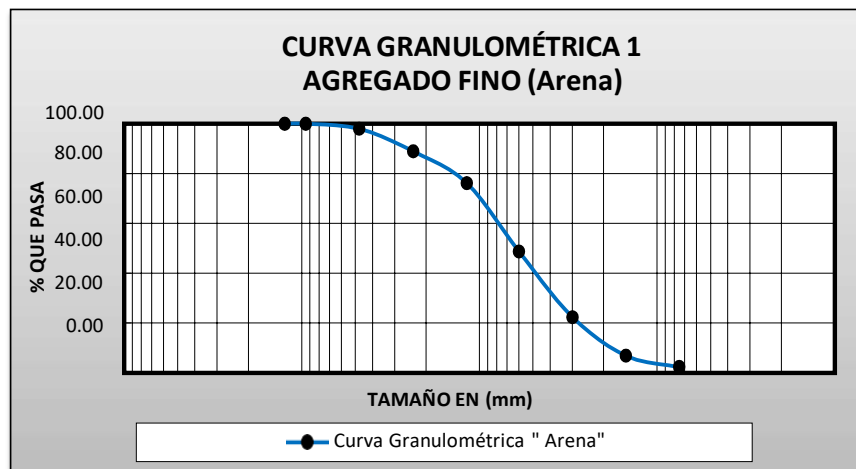
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	103.25	103.25	2.07	97.94
Nº8	2.36	453.34	556.59	11.13	88.87
Nº16	1.18	635.22	1191.81	23.84	76.16
Nº30	0.60	1374.00	2565.81	51.32	48.68
Nº50	0.30	1316.40	3882.21	77.64	22.36
Nº100	0.15	776.16	4658.37	93.17	6.83
Nº200	0.075	226.40	4884.77	97.70	2.30
BASE	-	115.20	4999.97	100.00	0.00
SUMA		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		3.79			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

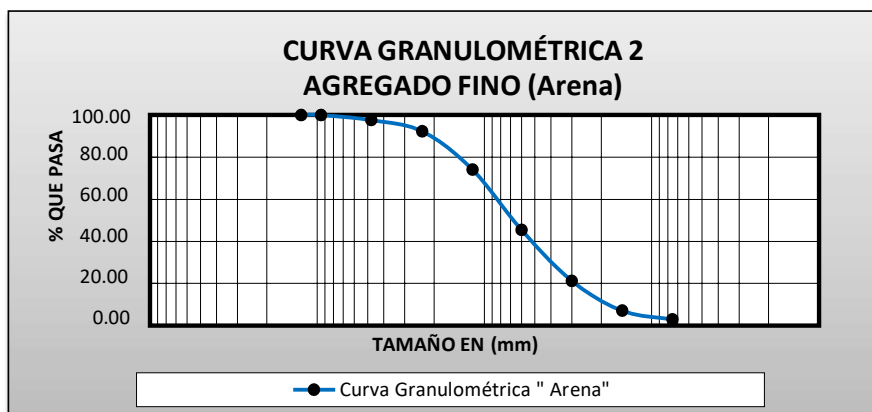
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	123.60	123.60	2.47	97.53
Nº8	2.36	263.30	386.90	7.74	92.26
Nº16	1.18	910.56	1297.46	25.95	74.05
Nº30	0.60	1434.54	2732.00	54.64	45.36
Nº50	0.30	1211.25	3943.25	78.87	21.14
Nº100	0.15	706.32	4649.57	92.99	7.01
Nº200	0.075	206.60	4856.17	97.12	2.88
BASE	-	143.53	4999.70	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.81			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

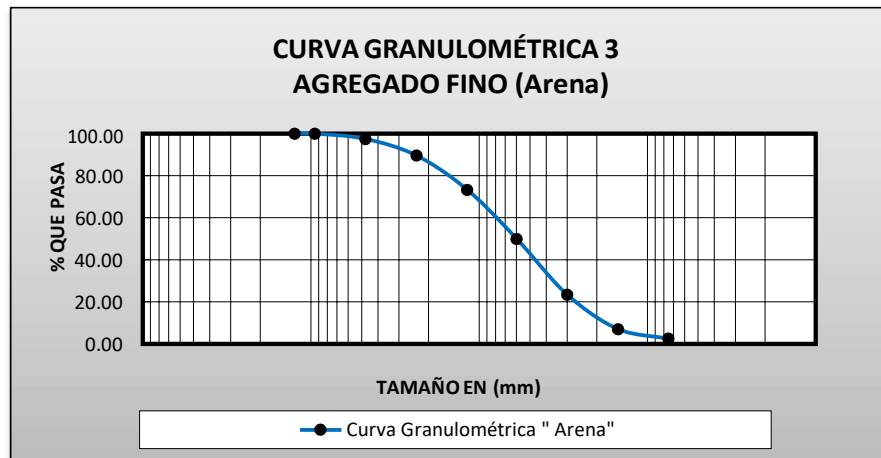
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	124.60	124.60	2.49	97.51
Nº8	2.36	396.42	521.02	10.42	89.58
Nº16	1.18	814.20	1335.22	26.70	73.30
Nº30	0.60	1164.70	2499.92	50.00	50.00
Nº50	0.30	1331.30	3831.22	76.62	23.38
Nº100	0.15	816.40	4647.62	92.95	7.05
Nº200	0.075	228.63	4876.25	97.53	2.48
BASE	-	123.15	4999.40	99.99	0.01
SUMA		4999.4			
PÉRDIDAS		0.6			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticos"

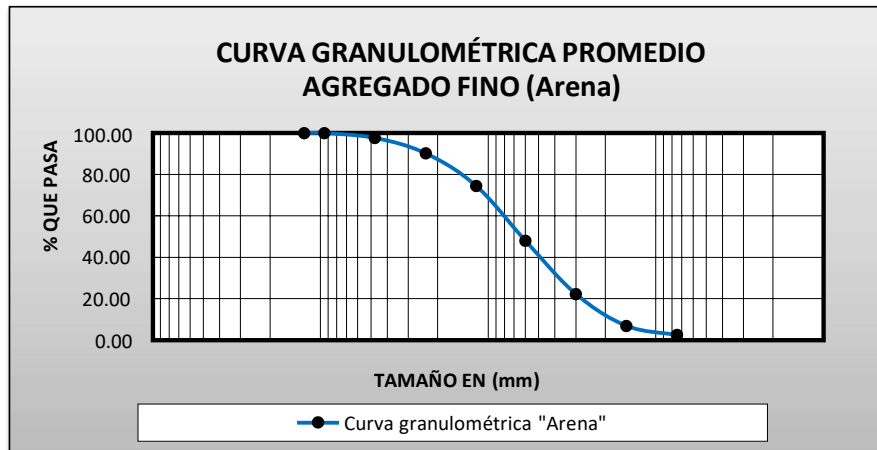
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	117.15	117.15	2.34	97.66
Nº8	2.36	371.02	488.17	9.76	90.24
Nº16	1.18	786.66	1274.83	25.50	74.50
Nº30	0.60	1324.41	2599.24	51.98	48.02
Nº50	0.30	1286.32	3885.56	77.71	22.29
Nº100	0.15	766.29	4651.85	93.04	6.96
Nº200	0.075	220.54	4872.40	97.45	2.55
BASE	-	127.29	4999.69	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticos"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	5000.00	5095.30	3112.00	2.52	2.57	2.65	1.91
2	5000.00	5079.40	3103.00	2.53	2.57	2.64	1.59
3	5000.00	5083.20	3105.00	2.53	2.57	2.64	1.66
PROMEDIO				2.53	2.57	2.64	1.72

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVILLA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	5000.00	5061.60	3105.00	2.56	2.59	2.64	1.23
2	5000.00	5076.90	3116.00	2.55	2.59	2.65	1.54
3	5000.00	5068.50	3119.00	2.56	2.60	2.66	1.37
PROMEDIO				2.56	2.59	2.65	1.38

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

ARENA

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 O A GRANEL (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	500	172.2	983.4	311.20	493.90	500.00	2.62	2.65	2.70	1.22
2	500	173.4	979.8	306.40	493.20	500.00	2.55	2.58	2.64	1.36
3	500	175.2	985.3	310.10	494.10	500.00	2.60	2.63	2.69	1.18
PROMEDIO							2.59	2.62	2.68	1.25

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticos"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVA

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	5725.00	9883.70	20654.00	14929.00	1.510
2	5725.00	9883.70	20762.00	15037.00	1.521
3	5725.00	9883.70	20660.00	14935.00	1.511
PROMEDIO					1.514

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	5725.00	9883.70	21625.00	15900.00	1.609
2	5725.00	9883.70	21548.00	15823.00	1.601
3	5725.00	9883.70	21728.00	16003.00	1.619
PROMEDIO					1.609

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVILLA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5725.00	9883.70	19623.00	13898.00	1.406
2	5725.00	9883.70	19599.00	13874.00	1.404
3	5725.00	9883.70	19646.00	13921.00	1.408
PROMEDIO					1.406

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	5725.00	9790.67	20537.00	14812.00	1.513
2	5725.00	9790.67	20554.00	14829.00	1.515
3	5725.00	9790.67	20545.00	14820.00	1.514
PROMEDIO					1.514

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO FINO - ARENA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	2605.00	2915.75	7030.00	4425.00	1.518
2	2605.00	2915.75	7065.00	4460.00	1.530
3	2605.00	2915.75	7045.00	4440.00	1.523
PROMEDIO					1.523

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	2915.75	7535.00	4930.00	1.691
2	2605.00	2915.75	7635.00	5030.00	1.725
3	2605.00	2915.75	7642.00	5037.00	1.728
PROMEDIO					1.714

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y nochancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: GRAVA

MUESTRA: N°1

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

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
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
B	5000	3745.3	25.09	35% MAX

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: “Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas”

AGREGADO: GRAVILLA

MUESTRA: N° 1

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

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
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3632.8	27.34	35% MAX

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: ARENA

MUESTRA: N° 1,2,3

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11.10	8.80	79.28
2	11.20	8.40	75.00
3	11.20	8.50	75.89
Promedio			76.72

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
76.72	> 50%

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

ANEXO 1.3.

CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS (GRAVILLA ARENOSA)



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

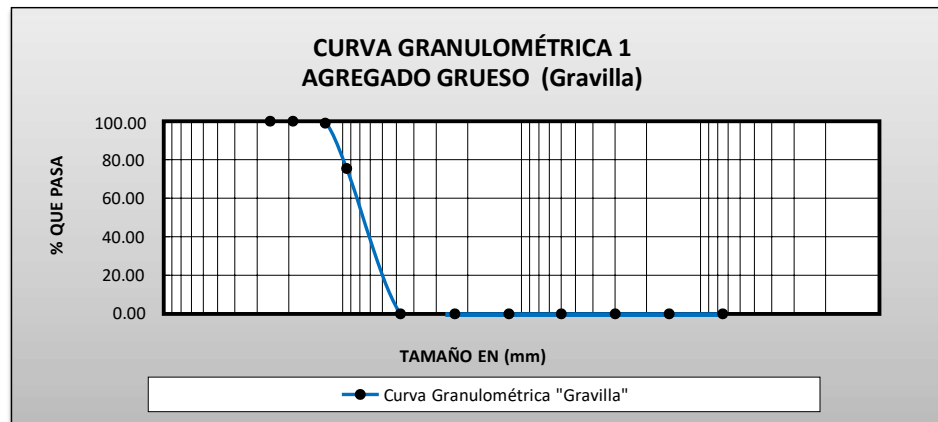
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	47.52	47.52	0.95	99.05
3/8"	9.50	1178.76	1226.28	24.53	75.47
Nº4	4.75	3773.72	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.25			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

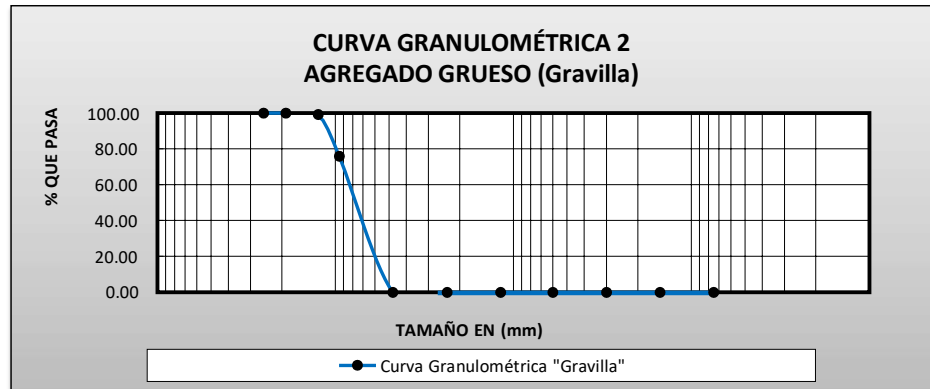
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	36.95	36.95	0.74	99.26
3/8"	9.50	1171.63	1208.58	24.17	75.83
Nº4	4.75	3791.42	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.24			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

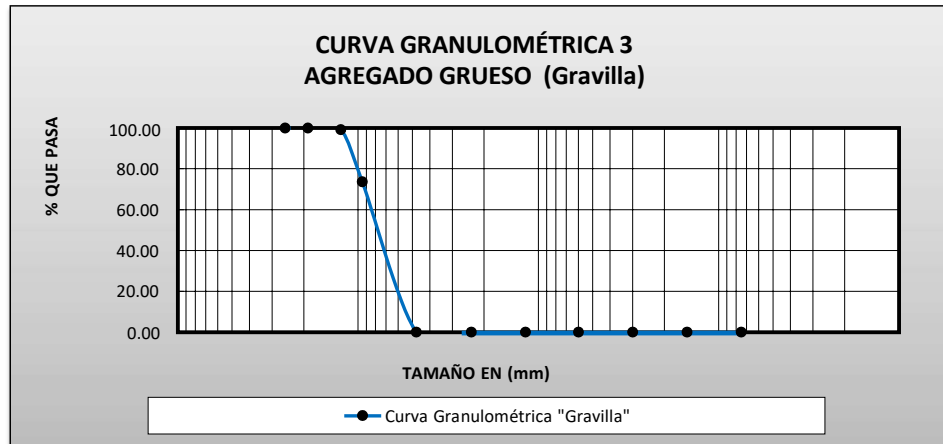
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA 3

Tamices	Peso Total (gr.)		5000		
	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	36.63	36.63	0.73	99.27
3/8"	9.50	1277.16	1313.79	26.28	73.72
Nº4	4.75	3686.21	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		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.26			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

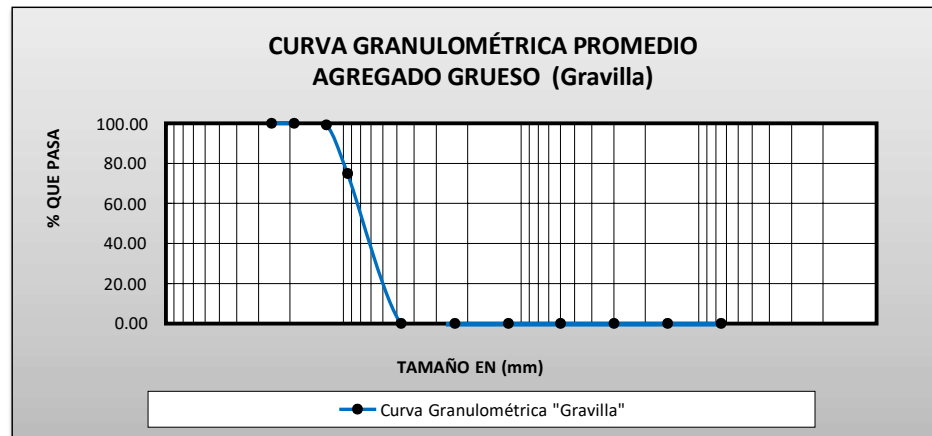
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO GRUESO (Gravilla)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.0	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.5	40.37	40.37	0.81	99.19
3/8"	9.50	1209.18	1249.55	24.99	75.01
Nº4	4.75	3750.45	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			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		6.25			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

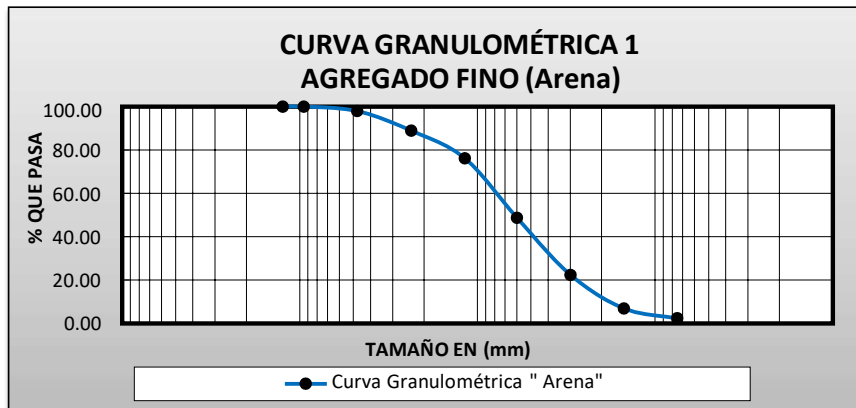
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 1

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	103.25	103.25	2.07	97.94
Nº8	2.36	453.34	556.59	11.13	88.87
Nº16	1.18	635.22	1191.81	23.84	76.16
Nº30	0.60	1374.00	2565.81	51.32	48.68
Nº50	0.30	1316.40	3882.21	77.64	22.36
Nº100	0.15	776.16	4658.37	93.17	6.83
Nº200	0.075	226.40	4884.77	97.70	2.30
BASE	-	115.20	4999.97	100.00	0.00
SUMA		5000.0			
PÉRDIDAS		0.0			
MF =		3.79			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

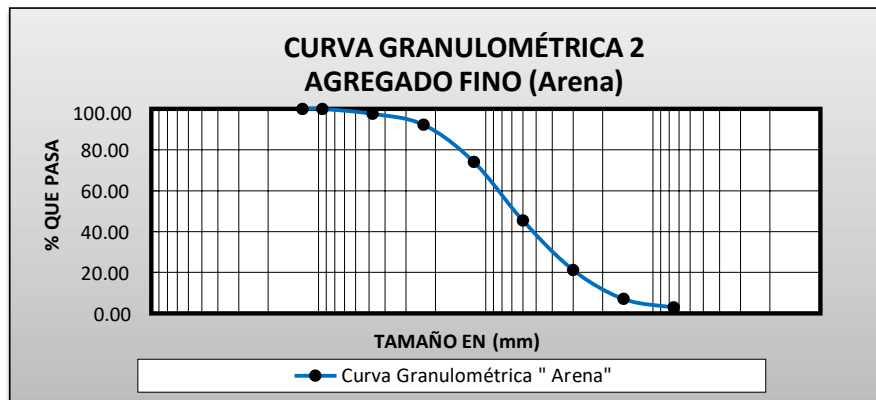
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 2

Peso Total (gr.)			5000		
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	123.60	123.60	2.47	97.53
Nº8	2.36	263.30	386.90	7.74	92.26
Nº16	1.18	910.56	1297.46	25.95	74.05
Nº30	0.60	1434.54	2732.00	54.64	45.36
Nº50	0.30	1211.25	3943.25	78.87	21.14
Nº100	0.15	706.32	4649.57	92.99	7.01
Nº200	0.075	206.60	4856.17	97.12	2.88
BASE	-	143.53	4999.70	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.81			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

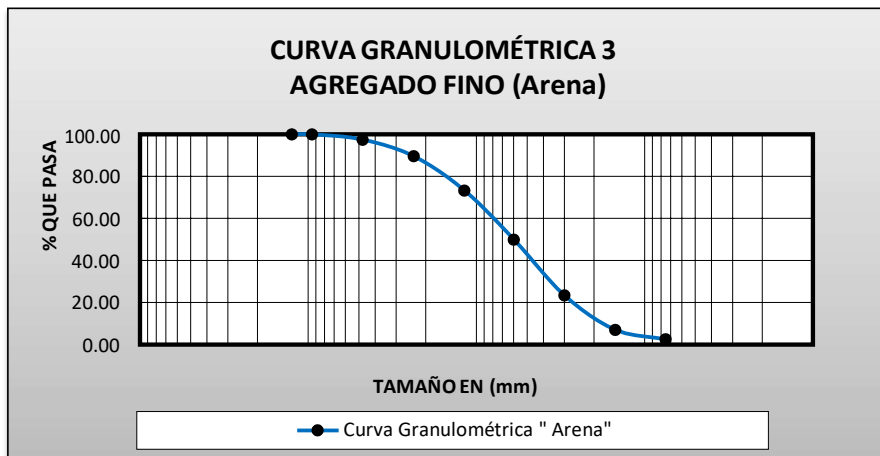
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA 3

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	124.60	124.60	2.49	97.51
Nº8	2.36	396.42	521.02	10.42	89.58
Nº16	1.18	814.20	1335.22	26.70	73.30
Nº30	0.60	1164.70	2499.92	50.00	50.00
Nº50	0.30	1331.30	3831.22	76.62	23.38
Nº100	0.15	816.40	4647.62	92.95	7.05
Nº200	0.075	228.63	4876.25	97.53	2.48
BASE	-	123.15	4999.40	99.99	0.01
SUMA		4999.4			
PÉRDIDAS		0.6			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE 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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

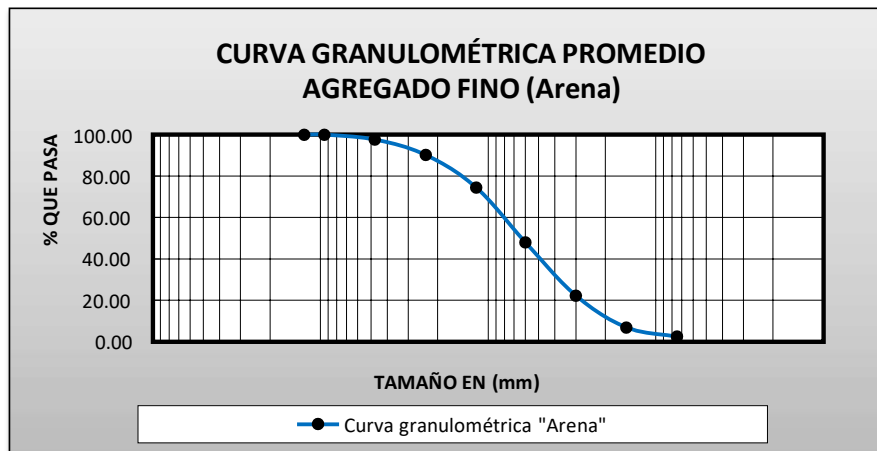
LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre de 2019

AGREGADO FINO (Arena)

GRANULOMETRÍA PROMEDIO

Peso Total (gr.)		5000			
Tamices	tamaño (mm)	Peso Ret.	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total
1/2	12.5	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	117.15	117.15	2.34	97.66
Nº8	2.36	371.02	488.17	9.76	90.24
Nº16	1.18	786.66	1274.83	25.50	74.50
Nº30	0.60	1324.41	2599.24	51.98	48.02
Nº50	0.30	1286.32	3885.56	77.71	22.29
Nº100	0.15	766.29	4651.85	93.04	6.96
Nº200	0.075	220.54	4872.40	97.45	2.55
BASE	-	127.29	4999.69	99.99	0.01
SUMA		4999.7			
PÉRDIDAS		0.3			
MF =		3.80			



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Septiembre del 2018

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO

GRAVILLA

MUESTRA N°	PESO MUESTRA SECADA "A" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA CON SUP. SECA "B" (gr)	PESO MUESTRA SATURADA DENTRO DEL AGUA "C" (gr)	PESO ESPECÍFICO A GRANEL (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm ³)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm ³)	% DE ABSORCIÓN
1	5000.00	5061.60	3105.00	2.56	2.59	2.64	1.23
2	5000.00	5076.90	3116.00	2.55	2.59	2.65	1.54
3	5000.00	5068.50	3119.00	2.56	2.60	2.66	1.37
PROMEDIO				2.56	2.59	2.65	1.38

(B-C) = Este término es la pérdida de peso de la muestra sumergida y significa por lo tanto el volúmen de agua desplazado o sea el volúmen de la muestra.

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO

ARENA

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/cm3)	PESO ESPECÍFICO SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	PESO ESPECÍFICO APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN	P. E. SATURADO CON SUP. SECA (gr/cm3)	P. E. APARENTE (gr/cm3)	% DE ABSORCIÓN
1	500	172.2	983.4	311.20	493.90	500.00	2.62	2.65	2.70	1.22
2	500	173.4	979.8	306.40	493.20	500.00	2.55	2.58	2.64	1.36
3	500	175.2	985.3	310.10	494.10	500.00	2.60	2.63	2.69	1.18
PROMEDIO							2.59	2.62	2.68	1.25

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO - GRAVILLA

PESO UNITARIO SUELTO

MUESTRA N°	PESO RECIPIENTE (gr)	VOLUMEN RECIPIENTE (cm3)	PESO RECIP. + MUESTRA SUELTA (gr)	PESO MUESTRA SUELTA (gr)	PESO UNITARIO SUELTO (gr/cm3)
1	5725.00	9883.70	19623.00	13898.00	1.406
2	5725.00	9883.70	19599.00	13874.00	1.404
3	5725.00	9883.70	19646.00	13921.00	1.408
PROMEDIO					1.406

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	5725.00	9790.67	20537.00	14812.00	1.513
2	5725.00	9790.67	20554.00	14829.00	1.515
3	5725.00	9790.67	20545.00	14820.00	1.514
PROMEDIO					1.514

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "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: “Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas”

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

FECHA: Octubre del 2019

PESO UNITARIO AGREGADO FINO - ARENA

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	2915.75	7030.00	4425.00	1.518
2	2605.00	2915.75	7065.00	4460.00	1.530
3	2605.00	2915.75	7045.00	4440.00	1.523
PROMEDIO					1.523

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	2915.75	7535.00	4930.00	1.691
2	2605.00	2915.75	7635.00	5030.00	1.725
3	2605.00	2915.75	7642.00	5037.00	1.728
PROMEDIO					1.714

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: GRAVILLA

MUESTRA: N°1

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

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
NUMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
N°DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACION		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3632.8	27.34	35% MAX

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



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

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

AGREGADO: ARENA

MUESTRA: N° 1,2,3

FECHA: Octubre de 2019

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D-2419

N° de Muestra	H1	H2	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	11.10	8.80	79.28
2	11.20	8.40	75.00
3	11.20	8.50	75.89
Promedio			76.72

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
76.72	> 50%

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

ANEXO 2
CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE
ASFÁLTICO



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

PROYECTO: "Análisis de la influencia del llenante mineral, gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada, en la respuesta mecánica de mezclas asfálticas"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: PROBISA 85-100

FECHA: Octubre de 2019

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100 PROBISA
ORIGEN: CHILE

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.:							
Lectura N°1	0,1 mm.	98	95	89			
Lectura N°2	0,1 mm.	96	89	92			
Lectura N°3	0,1 mm.	97	91	87			
Penetración Promedio	0,1 mm.	97	92	89	93	85	100
Peso Específico a 25°C:							
Peso Picnómetro	grs.	35.4	34.8	36.2			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	84.2	84.9	85.8			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	61.5	64.9	62.3			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	84.9	85.7	86.5			
Peso Específico Promedio	grs./cm ³	1.025	1.024	1.025	1.024	1	1.05
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	289	285	269	281	232	-
Ensayo de la mancha					No se realizo		
Solvente gasolina standart					No se realizo		
Solvente gasolina-xilol, % xilol					No se realizo		
Solvente heptano-xilol, % xilol					No se realizo		
Ensayo de película delgada en horno, 32mm, 163°C, 5 hrs.							
Peso platillo vacío (W ₁)	grs.	84.6	85.3	85.3			
Peso platillo vacío + C.A. (W ₂)	grs.	134.6	135.3	135.3			
Peso platillo + C.A. (W ₃)	grs.	134.2	135.0	134.9			
% de Perdida	%	0.80	0.60	0.80	0.7	-	1.0
Pérdida en masa					No se realizo		
Penetración del residuo, penetración origina					No se realizo		
Índice de susceptibilidad térmica					No se realizo		
Punto de ablandamiento	°C	46.0	49.0	48.0	48	43	53
Destilación, Residuo					No se realizo		
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.	123	113	108	115	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C					No se realizo		

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

ANEXO 3
CARACTERIZACIÓN DEL FILLER O
LLENANTE MINERAL
(CEMENTO PORTLAND)



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

FINURA DEL CEMENTO

PROYECTO: Analisis de la influencia del llenante mineral ,con gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada en la respuesta mecanicas de mezclas asfalticas.

PROCEDENCIA: Cemento " El Puente" IP-30

IDENTIFICACIÓN: 1-2-3

LABORATORISTA: Freddy Anibal Huarachi Lopez

FECHA: Noviembre 2020

DATOS OBTENIDOS EN LABORATORIO

PARÁMETROS	UNIDAD	OBSERVACIONES			Promedio de la finura del cemento (%)
Peso retenido en tamiz N° 50	gr	0.00	0.00	0.00	
Peso retenido en tamiz N° 200	gr	1.20	1.30	1.30	2.53
Peso retenido en la base (Wb)	gr	48.80	48.70	48.70	
Finura del cemento (F)	%	2.40	2.60	2.60	

Univ. Freddy Anibal Huarachi Lopez
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
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO

PROYECTO Analisis de la influencia del llenante mineral ,con gravilla arenosa, piedra chancada y no chancada en la respuesta mecanica de mezclas asfalticas.

PROCEDENCIA: Cemento "EL PUENTE" IP-30 **IDENTIFICACIÓN:** 1-2-3

LABORATORISTA: Freddy Anibal Huarachi Lopez **FECHA:** Noviembre 2020

DATOS OBTENIDOS EN LABORATORIO

MUESTRA	PESO MUESTRA	VOLUMEN GASOLINA	VOL. GASOLINA + VOLUMEN CEMENTO	VOLUMEN DESPLAZADO	PESO ESPECÍFICO CEMENTO
N°	(gr)	(cm³)	(cm³)	(cm³)	(gr/cm³)
1	64.00	300.00	322.00	22.00	2.909
2	64.00	300.00	324.00	24.00	2.667
3	64.00	300.00	320.00	20.00	3.200
PROMEDIO					2.925

Univ. Freddy Anibal Huarachi Lopez
LABORATORISTA

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

ANEXO 4.1.

DISEÑO MEZCLA ASFÁLTICA MÉTODO MARSHALL (AGREGADO NO CHANCADO)



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL LLENANTE MINERAL, GRAVILLA ARENOSA, PIEDRA CHANCADA Y NO CHANCADA, EN LA RESPUESTA MECÁNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Sel. De Áridos "San Blas"

FECHA: Octubre de 2020

LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

DISEÑO GRANULOMÉTRICO - MÉTODO MARSHALL (ASTM D 3515)

Tamices	tamaño (mm)	Grava * Peso Ret. (gr)	Gravilla * Peso Ret. (gr)	Arena * Peso Ret. (gr)	DOSIFICACIÓN			CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
					Grava (%) 25.00	Gravilla (%) 32.00	Arena (%) 43.00	Peso Ret. 100.00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
					1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.0	680.62	0.00	0.00	170.16	0.00	0.00	170.16	170.16	3.40	96.60	90	100
1/2"	12.5	2607.23	767.91	0.00	651.81	245.73	0.00	897.54	1067.69	21.35	78.65	-	-
3/8"	9.50	1043.58	2003.41	0.00	260.90	641.09	0.00	901.99	1969.68	39.39	60.61	56	80
Nº4	4.75	668.57	2228.68	117.15	167.14	713.18	50.37	930.69	2900.37	58.01	41.99	35	65
Nº8	2.36	0.00	0.00	371.02	0.00	0.00	159.54	159.54	3059.91	61.20	38.80	23	49
Nº16	1.18	0.00	0.00	786.66	0.00	0.00	338.26	338.26	3398.18	67.97	32.03	-	-
Nº30	0.60	0.00	0.00	1324.41	0.00	0.00	569.50	569.50	3967.67	79.36	20.64	-	-
Nº50	0.30	0.00	0.00	1286.32	0.00	0.00	553.12	553.12	4520.79	90.42	9.58	5	19
Nº100	0.15	0.00	0.00	766.29	0.00	0.00	329.50	329.50	4850.30	97.01	2.99	-	-
Nº200	0.075	0.00	0.00	220.54	0.00	0.00	94.83	94.83	4945.13	98.91	1.09	2	8
BASE	-	0.00	0.00	127.29	0.00	0.00	54.73	54.73	4999.86	100.00	0.00	-	-
PESO TOTAL		5000	5000	5000	1250.00	1600.00	2149.86	4999.9					

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

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



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

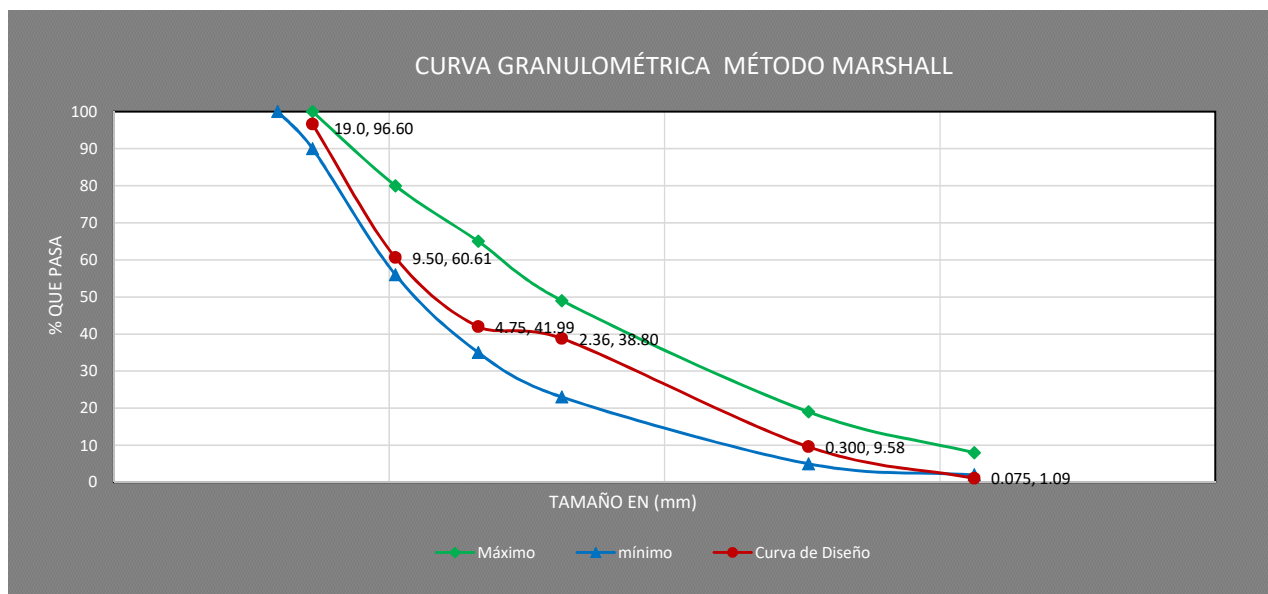
PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL LLENANTE MINERAL, GRAVILLA ARENOSA, PIEDRA CHANCADA Y NO CHANCADA, EN LA RESPUESTA MECÁNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Sel. Áridos "San Blas"

FECHA: Octubre de 2020


LABORATORISTA: Univ. Freddy Anibal Huarachi López

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



Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

	UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEI SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN LABORATORIO DE ASFALTOS	
	PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL LLENANTE MINERAL, GRAVILLA ARENOSA, PIEDRA CHANCADA Y NO CHANCADA, EN LA RESPUESTA MECÁNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS"	
	PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Selec. Áridos "San Blas"	LABORATORISTA: Univ. Freddy A. Huarachi López
TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 PROBISA		FECHA: Noviembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	25
Ponderación de Gravilla (%)	32
Ponderación de Arena (%)	43

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

PORCENTAJE DE CEMENTO ASFÁLTICO EN LA MEZCLA					
Porcentaje de C.A. (%)	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%	6.5%
Porcentaje de Agregado (%)	95.50%	95.00%	94.50%	94.00%	93.50%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00
Peso de Grava (gr) *	286.50	285.00	283.50	282.00	280.50
Peso de Gravilla (gr) *	366.72	364.80	362.88	360.96	359.04
Peso de Arena (gr) *	492.78	490.20	487.62	485.04	482.46
Peso total de la briqueta (gr) *	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

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

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



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

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO PROBISA 85/100

PROCEDENCIA: CHILE

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SELECCIONADORA DE ÁRIDOS "SAN BLAS"

FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO (AGREGADO NO CHANCADO)

Granulometría Formada	P. Específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.79
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.68	43.21
Peso Especifico Total	2.68	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm ³)	1.0240

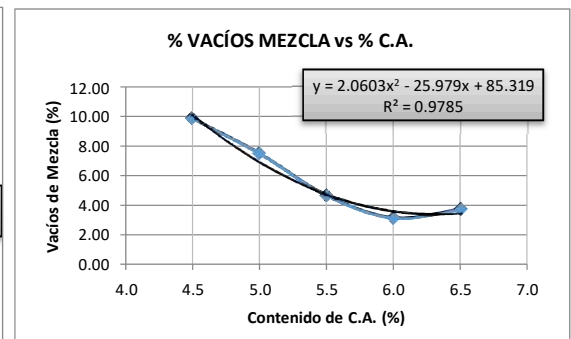
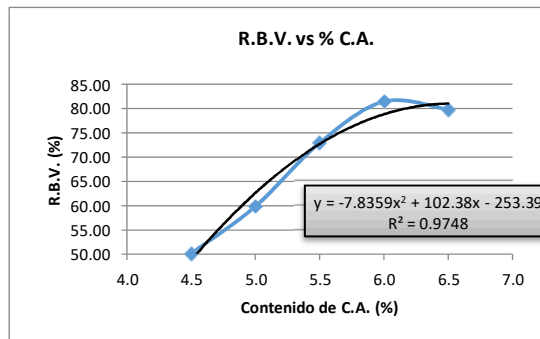
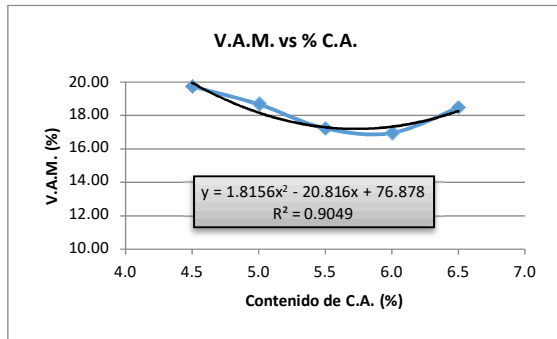
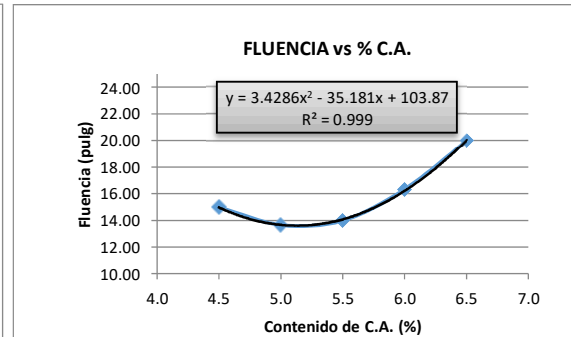
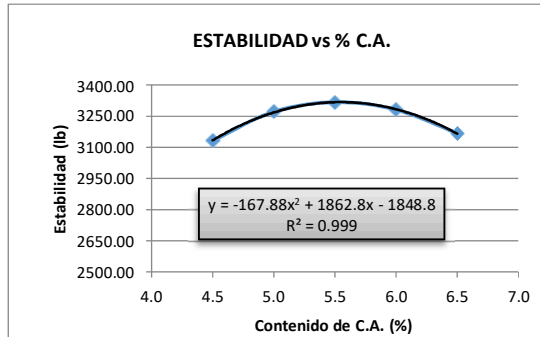
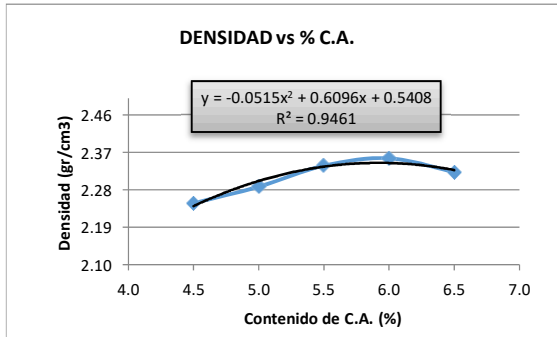
Agregado	P.E.	%
Grava	2.66	25
Gravilla	2.71	32
Arena	2.68	43

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta			% de Vacíos			Estabilidad Marshall				Fluencia				
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	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 compactación	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio		
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	grs/cm ³	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	4.50	4.71	6.13	1181.3	1195.8	664	531.8	2.22	2.25	2.49	9.86	19.74	50.04	1192	3191.5963	1.06	3389.48	3132.4734	15	15.00		
2			6.13	1187.6	1191.3	671	520.3	2.28						1039	2779.5979	1.06	2951.93		17			
3			6.20	1197.2	1202.4	668	534.4	2.24						1098	2938.4731	1.04	3056.01		13			
4	5.00	5.26	6.15	1189.8	1190.8	671	519.8	2.29	2.29	2.47	7.51	18.68	59.80	1168	3126.9691	1.06	3302.08	3271.6108	13	13.67		
5			6.15	1189.9	1192.7	673	519.7	2.29						1165	3118.8907	1.06	3293.55		16			
6			6.10	1185.3	1190.8	672	518.8	2.28						1123	3005.7931	1.07	3219.20		12			
7	5.50	5.82	6.15	1179.2	1182.1	675	507.1	2.33	2.34	2.45	4.67	17.23	72.88	1148	3073.1131	1.06	3245.21	3317.3627	14	14.00		
8			6.10	1178.7	1181.8	683	498.8	2.36						1163	3113.5051	1.07	3334.56		12			
9			6.13	1179.4	1180.9	674	506.9	2.33						1186	3175.4395	1.06	3372.32		16			
10	6.00	6.38	6.15	1179.4	1181.7	684	497.7	2.37	2.36	2.43	3.16	16.96	81.40	1160	3105.4267	1.06	3279.33	3281.5968	16	16.33		
11			6.10	1181.1	1183.3	682	501.3	2.36						1178	3153.8971	1.07	3377.82		17			
12			6.20	1185.4	1187.1	681	506.1	2.34						1145	3065.0347	1.04	3187.64		16			
13	6.50	6.95	6.10	1201.8	1203.6	689	514.6	2.34	2.32	2.41	3.75	18.49	79.72	1112	2976.1723	1.07	3187.48	3167.698	21	20.00		
14			6.13	1194.1	1197.2	682	515.2	2.32						1127	3016.5643	1.06	3203.59		20			
15			6.20	1203.8	1205.4	685	520.4	2.31						1118	2992.3291	1.04	3112.02		19			
ESPECIFICACIONES			minimo										3	13	75					1800		8
			máximo										5	-	82					-		16

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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

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



DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO	Ensayo	Valor de Diseño	% de C.A.
	Estabilidad Marshall (Lb)	3318.62	5.55
	Densidad máxima (gr/cm ³)	2.34	5.84
	Vacios de la mezcla (%)	4.00	5.60
	% Porcentaje óptimo de C.A.	Promedio (%) =	5.66



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN
LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL LLENANTE MINERAL, GRAVILLA ARENOSA, PIEDRA CHANCADA Y NO CHANCADA, EN LA RESPUESTA MECÁNICA DE MEZCLAS ASFÁLTICAS"

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: Seleccionadora de áridos "San Blas" **LABORATORISTA:** Univ. Freddy Anibal Huarachi López

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100 PROBISA

FECHA: Diciembre de 2020

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CONVENCIONALES
CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO SEGÚN GRANULOMETRÍA DE DISEÑO

Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	25
Ponderación de Gravilla (%)	32
Ponderación de Arena (%)	43
	41
	39
	38
	37
	35

Porcentaje de Briqueta	100%
Porcentaje de Agregado	$Y=100 - X$
Porcentaje de Ligante	X
Porcentaje de ADITIVO	X1
Porcentaje de Cemento Asfáltico	$X2 = X-X1$

PORCENTAJES DE FILLER (Cemento Portland)						
Porcentaje de Filler (%)	0.00%	2.00%	4.00%	5.00%	6.00%	8.00%
Porcentaje de Cemento Asfáltico (%)	5.66%	5.66%	5.66%	5.66%	5.66%	5.66%
Porcentaje de Agregado (%)	94.34%	94.34%	94.34%	94.34%	94.34%	94.34%
Peso de Filler (gr) *	0.000	22.642	45.283	56.604	67.925	90.566
Peso de Cemento Asfáltico (gr) *	67.92	67.92	67.92	67.92	67.92	67.92
Peso de Grava (gr) *	283.02	283.02	283.02	283.02	283.02	283.02
Peso de Gravilla (gr) *	362.27	362.27	362.27	362.27	362.27	362.27
Peso de Arena (gr) *	486.79	464.15	441.51	430.19	418.87	396.23
Peso total de la briqueta (gr) *	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

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

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEI SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE COMUNICACION
LABORATORIO DE ASFALTOS

TIPO DE LIGANTE: CEMENTO ASFÁLTICO PROBISA 85/100

PROCEDENCIA :CHILE

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: SEL. ÁRIDOS "SAN BLAS" (agregado no chancado)

FECHA: NOVIEMBRE 2020

PLANILLA MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON LLENANTE MINERAL (FILLER)

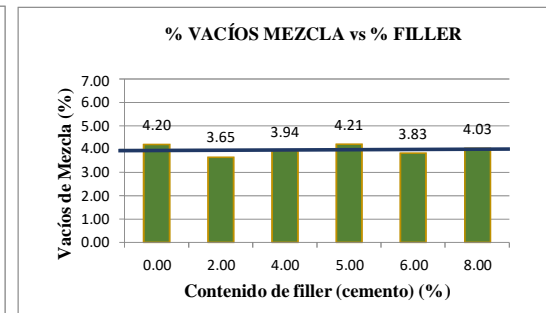
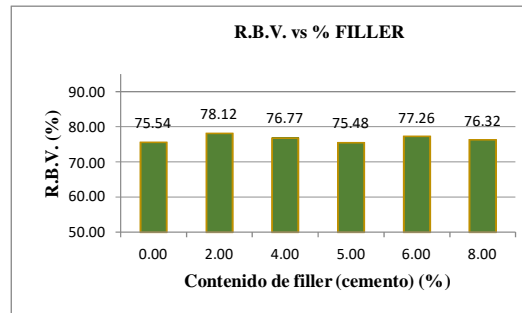
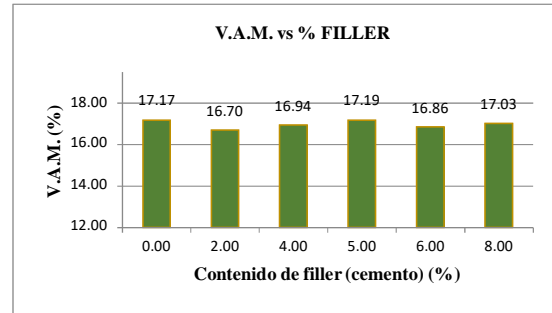
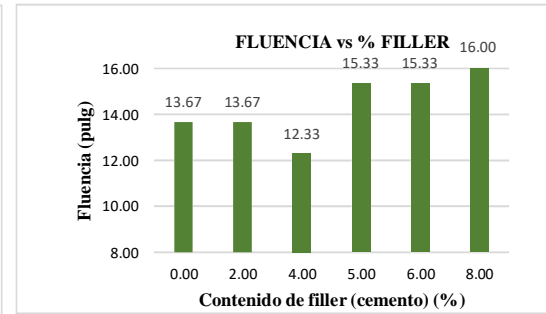
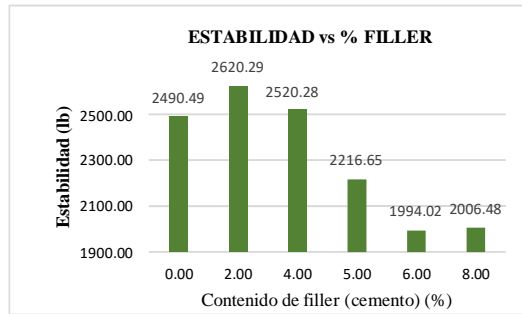
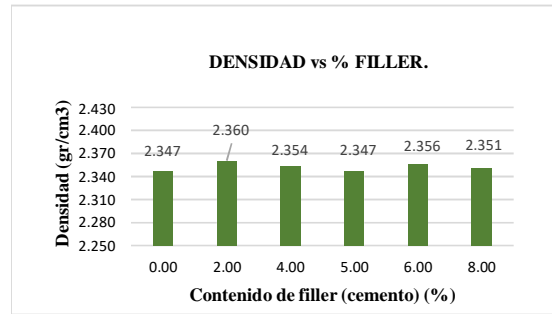
Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.79
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.71	43.21
Peso Especifico Total	2.70	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	160
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0240

Agregado	P.E.	%
Grava	2.66	25
Gravilla	2.71	32
Arena	2.68	43

N° de probeta	% FILLER (Cemento)	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad				Fluencia				
		base Mezcla	base Agregados		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.R.V. (relación betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de corrección de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio	
																							%
1	0.00	5.66	6.00	6.00	1174.3	1176.7	684	492.7	2.38	2.347	2.45	4.20	17.17	75.54	897	2397.2203	1.10	2644.13	2490.4887	12	13.67		
2				6.10	1185.6	1188.4	681	507.4	2.34						875	2337.9787	1.07	2503.98		14			
3				6.00	1193.6	1196.2	682	514.2	2.32						789	2106.3979	1.10	2323.36		15			
4	2.00	5.66	6.00	5.80	1169.4	1170.8	681	489.8	2.39	2.360	2.45	3.65	16.70	78.12	989	2644.9579	1.17	3081.38	2620.2867	14	13.67		
5				5.80	1166.3	1178.9	678	500.9	2.33						801	2138.7115	1.17	2491.60		13			
6				5.90	1163.8	1167.0	675	492.0	2.37						756	2017.5355	1.13	2287.89		14			
7	4.00	5.66	6.00	5.90	1179.0	1181.1	677	504.1	2.34	2.354	2.45	3.94	16.94	76.77	898	2399.9131	1.13	2721.50	2520.2821	11	12.33		
8				6.10	1172.6	1173.7	677	496.7	2.36						839	2241.0379	1.07	2400.15		13			
9				6.00	1169.7	1171.4	676	495.4	2.36						828	2211.4171	1.10	2439.19		13			
10	5.00	5.66	6.00	5.80	1164.5	1166.9	680	486.9	2.39	2.347	2.45	4.21	17.19	75.48	701	1869.4315	1.17	2177.89	2216.6522	15	15.33		
11				5.80	1180.2	1183.5	678	505.5	2.33						813	2171.0251	1.17	2529.24		14			
12				5.90	1188.4	1190.6	677	513.6	2.31						643	1713.2491	1.13	1942.82		17			
13	6.00	5.66	6.00	5.90	1188.9	1192.9	681	511.9	2.32	2.356	2.45	3.83	16.86	77.26	677	1804.8043	1.13	2046.65	1994.0229	14	15.33		
14				5.90	1181.6	1184.9	683	501.9	2.35						683	1820.9611	1.13	2064.97		15			
15				5.80	1138.1	1159.9	684	475.9	2.39						603	1605.5371	1.17	1870.45		17			
16	8.00	5.66	6.00	5.00	1191.9	1193.5	684	509.5	2.34	2.351	2.45	4.03	17.03	76.32	685	1826.3467	1.10	2008.98	2006.4835	18	16.00		
17				6.10	1196.1	1197.2	685	512.2	2.34						675	1799.4187	1.07	1927.18		16			
18				5.90	1183.8	1186.6	689	497.6	2.38						689	1837.1179	1.13	2083.29		14			
ESPECIFICACIONES				mínimo											3	13	75					1800	8
				máximo											5	-	82					-	16

GRAFICAS MÉTODO MARSHALL
MEZCLA ASFÁLTICA CON LLENANTE MINERAL (FILLER)



Propiedad Marshall	Valor	% Filler
Densidad máxima (gr/cm3)	2,36	2%
Estabilidad máxima (lb)	2620,29	2%
Vacíos de la mezcla (%)	4,03	8%
PROMEDIO		4%

Univ. Freddy Anibal Huarachi López
LABORATORISTA

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