

ANEXO A. IMÁGENES DE LA CARACTERIZACIÓN Y DISEÑO DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS.

Anexo A1. Granulometría del agregado pétreo.

- Muestreo del agregado pétreo.



- Cuarteo del agregado pétreo.



- Juego de tamices de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, N°4, N°8, N°40, N°200, Tamizado de la muestra.



Anexo A2. Peso específico del agregado grueso, método del cesto.

- Muestra de todo lo retenido en el tamiz N°4, saturado en agua durante 24 h., luego secado de la superficie.



- Pesado de la muestra saturada de superficie seca en el aire.



- Pesado de la muestra sumergida en el cesto en agua a 25 °C .



- Cesto con la muestra, luego secado para su pesado en la balanza.



Anexo A3. Peso específico de la arena.

- Muestra de todo lo que pasa el tamiz N°4, saturado y luego colocado en una bolsa durante 24 h.



- Cono de arena golpeado a 25 golpes.



- Pesado del picnómetro más agua a 25 °C, pesado de la muestra.



- Picnómetro mas muestra en baño María a 25 °C, Pesado del picnómetro mas muestra en la balanza.



Anexo A4. Equivalente de arena.

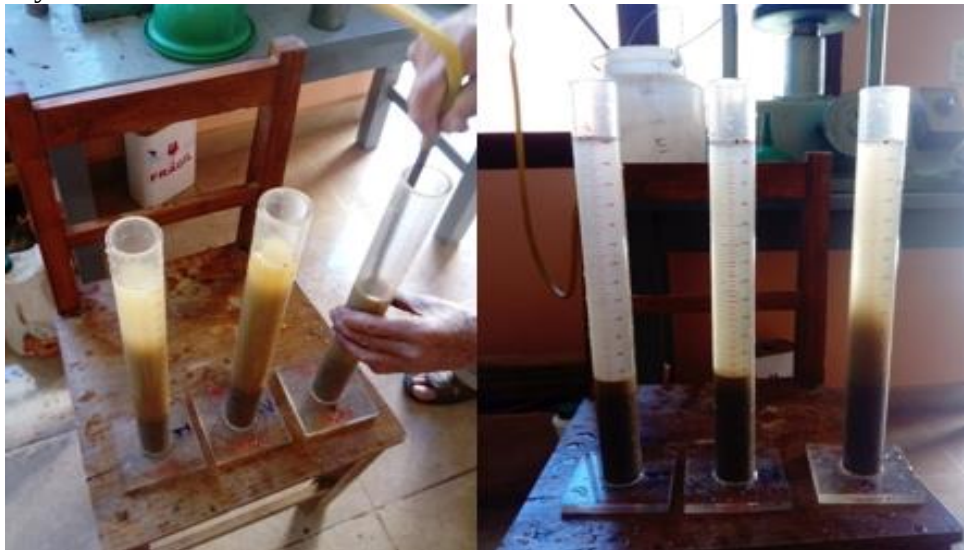
- Cuarteo de la muestra todo lo que pasa el N°4, muestra en bandeja.



- Probeta con 10 ml de solución de cloruro de calcio anhidro grado técnico mezclado con 2 litros de agua, colocado de la muestra en las probetas.



- Sifonado de las muestras mientras se introduce la solución en las probetas, se espera 20 min para que se asiente la muestra y se tome la lectura de suspensión y sedimento.



Anexo A5. Desgaste mediante la máquina de los ángeles.

- Muestra retenida en los tamices $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, colocado de la muestra en la máquina de los Ángeles con 11 esferas.



- Muestra con las 11 esferas antes de realizar el ensayo, muestra después de realizar el ensayo.



Anexo A6. Sulfato de sodio.

- Muestra tamizada de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, N°4, N°8, N°40, colocado de la solución de 1 kilo de sulfato de sodio grado técnico mezclado en 5 litros de agua.



- Colocado de la solución en cada muestra hasta quede sumergida, se cambia la solución de la muestra sumergida durante 5 días.



Anexo A7. Caras fracturadas.

- Muestreo del agregado, tamizado del agregado retenido N°4.



- Selección de las caras fracturadas de los agregados gruesos retenidos en N°4, pesado del agregado grueso con caras no fracturadas.



Anexo A8. Porcentaje de planas y alargadas.

- Muestreo y cuarteado del agregado grueso.



- Tamizado del agregado grueso $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, selección de partículas planas y alargadas.



- Calibrador de planas y alargadas, selección de partículas planas y alargadas.



- Pesado de las partículas planas y a alargadas seleccionadas de las muestras retenidas de cada tamiz de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$,



Anexo A9. Peso específico del asfalto.

- Picnómetro vacío, pesado del picnómetro mas agua a 25 °C.



- Colocado del cemento asfáltico en el picnómetro, pesado del picnómetro mas cemento asfáltico.



- Pesado del picnómetro más cemento asfáltico más agua a 25 °C.



Anexo A10. Penetración del cemento asfáltico.

- Tara vacía, colocado del cemento asfáltico en las taras.



- Enfriado de las dos muestras del cemento asfaltico durante 1 hora. a temperatura ambiente, colocado de las muestras en baño María a 25 °C durante 45 minutos.



- Penetración del cemento asfaltico con un peso de 100 gramos, lectura de penetración después de 5 segundos.



Anexo A11. Diseño de las mezclas asfálticas.

- Agregados con granulometría $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, N°4, N°8, pasa N°8, muestra con porcentaje de planas y alargadas.



- Dosificación de los agregados.



Anexo A12. Diseño de las mezclas asfálticas.

- Fuente y balanza eléctrica para el pesado de los agregados de la mezcla asfáltica, calentado del cemento asfáltico 85-100 y los moldes.



- Calentado de los agregados en el horno a 140 °C, pesado de los agregados en la balanza eléctrica.



- Colocado del cemento asfáltico en el agregado haciendo un peso total de 1200 gramos, mezclado de los agregados a una temperatura de 130 °C.



- Colocado de la mezcla asfáltica con una temperatura de 130 °C en el molde, compactado de la mezcla asfáltica a 75 golpes por cara.



- Desmolde de las briquetas una vez que estén se encuentren fríos, conjunto de especímenes,



- Medición de la altura de la briqueta con el vernier, pesado de la briqueta seca en el aire.



- Pesado de la briqueta saturada sumergida en agua a 25 °C, pesado de la briqueta saturada con superficie seca.



- Colocado de las briquetas en baño María a 60 °C durante 30 minutos, lectura de la estabilidad y fluencia de las briquetas en el Marshall.



Anexo A13. Análisis granulométrico después de la compactación de las mezclas asfálticas con diferentes porcentajes de partículas planas y alargadas.

- Briquetas con porcentajes de 0%, 5%, 10%, 15%, 21% y 27.1% de partículas planas y alargadas, secado de las briquetas en el horno después de la rotura en el Marshall.



- Bandeja con la mezcla secada al horno, extracción del asfalto de los agregados pétreos mediante ocho lavados con gasolina.



- Secado de los de agregados pétreos después de la extracción del asfalto con gasolina, Juego de tamices de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, N°4, N°8, N°40, N°200.



- Platos con los porcentajes retenidos en los tamices de $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{8}$, N°4, N°8, N°40, N°200, pesado de los porcentajes retenidos en la balanza.



ANEXO B: TABLA PARA LA CORRECCIÓN DE LA ESTABILIDAD

Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección
5.53	1.263	5.78	1.171	6.03	1.093
5.54	1.259	5.79	1.168	6.04	1.09
5.55	1.254	5.8	1.165	6.05	1.087
5.56	1.25	5.81	1.162	6.06	1.084
5.57	1.246	5.82	1.159	6.07	1.081
5.58	1.243	5.83	1.156	6.08	1.078
5.59	1.239	5.84	1.153	6.09	1.074
5.6	1.235	5.85	1.149	6.1	1.071
5.61	1.231	5.86	1.146	6.11	1.068
5.62	1.228	5.87	1.143	6.12	1.065
5.63	1.224	5.88	1.14	6.13	1.062
5.64	1.22	5.89	1.137	6.14	1.059
5.65	1.216	5.9	1.134	6.15	1.056
5.66	1.213	5.91	1.131	6.16	1.053
5.67	1.209	5.92	1.128	6.17	1.049
5.68	1.205	5.93	1.124	6.18	1.046
5.69	1.201	5.94	1.121	6.19	1.043
5.7	1.198	5.95	1.118	6.2	1.04
5.71	1.194	5.96	1.115	6.21	1.037
5.72	1.19	5.97	1.112	6.22	1.035
5.73	1.187	5.98	1.109	6.23	1.032
5.74	1.184	5.99	1.106	6.24	1.029
5.75	1.181	6	1.103	6.25	1.027
5.76	1.178	6.01	1.009	6.26	1.024
5.77	1.174	6.02	1.096	6.27	1.021

Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección
6.28	1.019	6.52	0.958	6.76	0.908
6.29	1.016	6.53	0.956	6.77	0.905
6.3	1.013	6.54	0.954	6.78	0.903
6.31	1.011	6.55	0.953	6.79	0.9
6.32	1.008	6.56	0.951	6.8	0.898
6.33	1.005	6.57	0.949	6.81	0.895
6.34	1.003	6.58	0.947	6.82	0.893
6.35	1	6.59	0.945	6.83	0.89
6.36	0.998	6.6	0.943	6.84	0.888
6.37	0.995	6.61	0.941	6.85	0.886
6.38	0.993	6.62	0.939	6.86	0.884
6.39	0.99	6.63	0.938	6.87	0.883
6.4	0.988	6.64	0.936	6.88	0.881
6.41	0.985	6.65	0.934	6.89	0.879
6.42	0.983	6.66	0.932	6.9	0.877
6.43	0.98	6.67	0.93	6.91	0.875
6.44	0.978	6.68	0.928	6.92	0.873
6.45	0.975	6.69	0.925	6.93	0.871
6.46	0.973	6.7	0.923	6.94	0.869
6.47	0.97	6.71	0.92	6.95	0.868
6.48	0.968	6.72	0.918	6.96	0.866
6.49	0.965	6.73	0.915	6.97	0.864
6.5	0.963	6.74	0.913	6.98	0.862
6.51	0.96	6.75	0.91	6.99	0.86

Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección	Altura	Factor de corrección
7	0.858	7.08	0.843	7.16	0.829
7.01	0.856	7.09	0.841	7.17	0.828
7.02	0.854	7.1	0.839	7.18	0.826
7.03	0.853	7.11	0.838	7.19	0.825
7.04	0.851	7.12	0.836	7.2	0.824
7.05	0.849	7.13	0.834	7.21	0.823
7.06	0.847	7.14	0.832		
7.07	0.845	7.15	0.83		

ANEXO C. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
Proyecto:	“Evaluación de efectos de partículas planas y alargadas en mezcla asfáltica con cemento convencional”				
Actividad :	Carpeta de concreto asfáltico normal con 7.2% de planas y alargadas				
Cantidad :	1	Fecha:	09/11/2018		
Unidad :	m ³	Moneda .	Bs		
Descripcion		Unidad	Cantidad o Rendimiento	Precio unitario	Costo total
1 Materiales					
1	Grava 3/4"	m ³	0.243	100.00	24.26
2	Gravilla 3/8"	m ³	0.162	115.00	18.60
3	Arena triturada	m ³	0.407	125.00	50.93
4	Cemento asfáltico	kg	115.88	9.70	1123.99
5	Gas natural	mill	0.08	16	1.28
6	Diesel	lt	1.56	3.7	5.77
Total Materiales					1224.83
2 Mano de Obra					
1	Operador de planta asfáltica	hr	0.02	25.00	0.50
2	Operador de pala cargadora	hr	0.064	20.00	1.28
3	Laboratorista de asfalto	hr	0.82	20.00	16.40
Cargas Sociales 55% del sub total M. O.					10.00
Impuestos IVA M.O. = 14,94% (del Sub Total de M. O. + Cargas					12.72
Total Mano de Obra					40.89
3 Equipo, Maquinaria y Herramientas					
1	Planta asafáltica	hr	0.035	4500.00	157.50
2	Pala cargadora	hr	0.028	450.00	12.60
3	Laboratorio de asfalto	hr	0.028	350.00	9.80
Herramientas Menores 5 % de la mano de obra					2.04
Total Eq, Maq. y Herr.					181.94
4 Gastos Generales y Administrativos					
Gastos Generales 10% (1+2+3)					144.77
5 Utilidad					
Utilidad 10% (1+2+3+4)					159.24
6 Impuestos					
Impuestos I. T. 3,09% (1+2+3+4+5)					54.13
Total precio unitario (Bs)					1805.81

ANEXO C1. CÓMPUTOS MÉTRICOS.

CÓMPUTOS MÉTRICOS					
N°	REFERENCIA	UNID.	CANT.	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1	Mezcla asfáltica normal				
	Grava de 3/4"	m ³	1	0.243	0.243
	Gravilla de 3/8"	m ³	1	0.162	0.162
	Arena triturada	m ³	1	0.407	0.407
	Cemento asfáltico	Kg	1	115.88	115.875

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
SEGÚN AASHTO T-27

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Registro: 1

Áridos: Chancadora Constructora

SEINPA S.R.L.

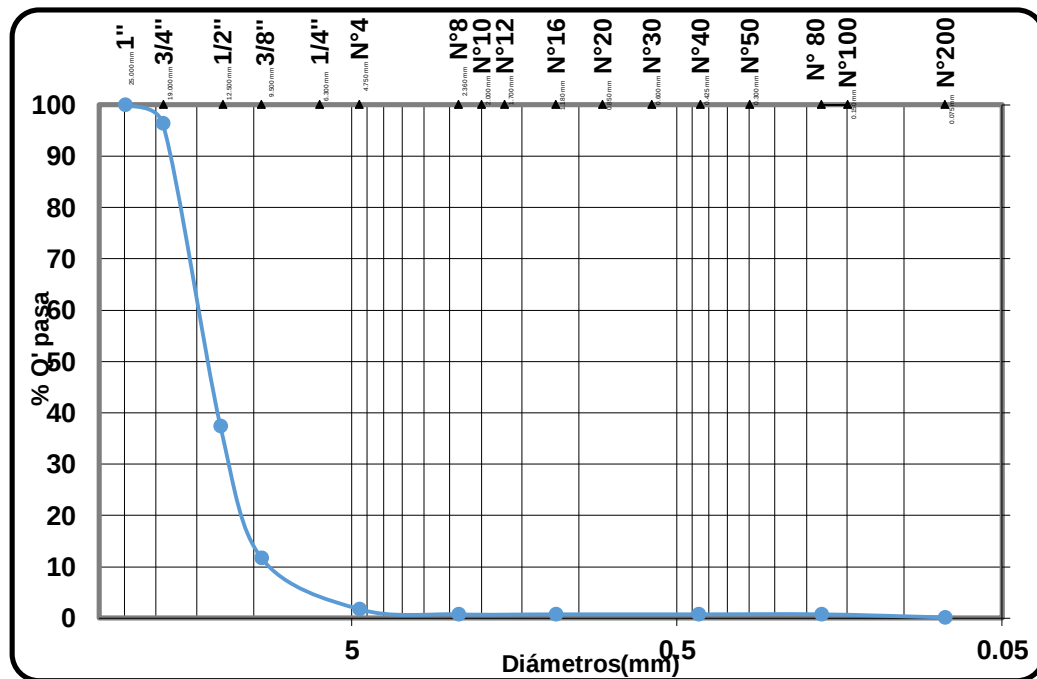
Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 22 de agosto 2018

Descripción: Mezcla de agregados

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Peso Total Seco	5650.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		Abertura
Tamiz	Grava		0		0		0		Tamiz
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	(mm)
1"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	25.400
3/4"	205.0	96.400	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	19.100
1/2"	3530.0	37.500	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	12.700
3/8"	4985.0	11.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	9.500
Nº 4	5550.0	1.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	4.750
Nº 8	5605.0	0.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	2.360
Nº 16	5606.0	0.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	1.180
Nº 40	5607.0	0.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.430
Nº 80	5608.0	0.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.180
Nº 200	5609.0	0.200	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.075



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
SEGÚN AASHTO T-27

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Registro: 2

Áridos: Chancadora Constructora

SEINPA S.R.L.

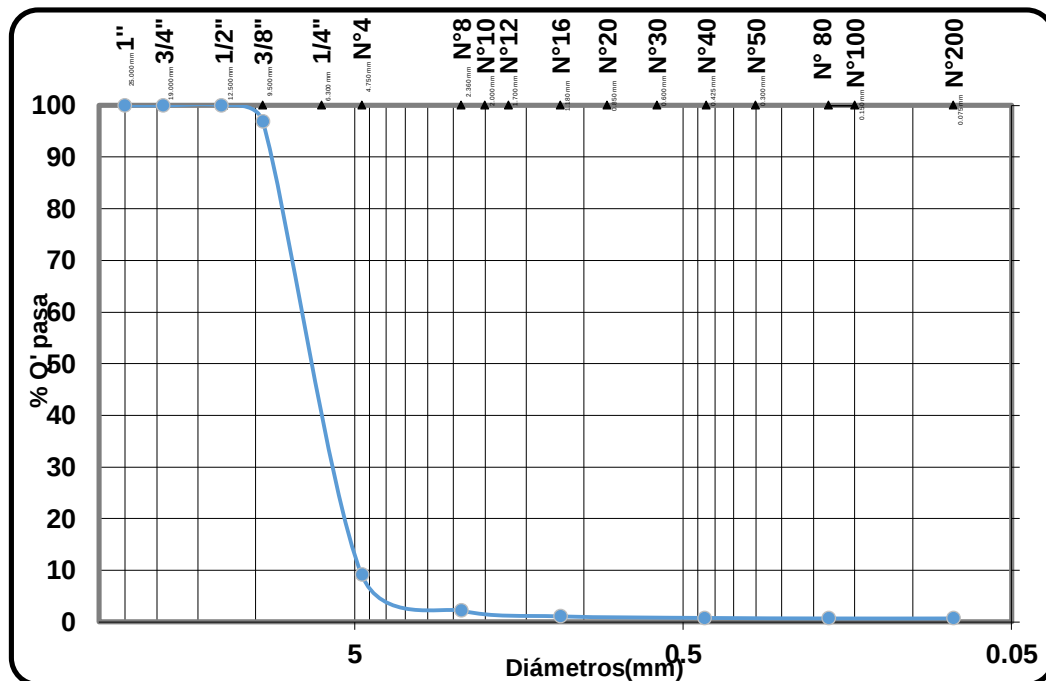
Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 22 de agosto 2018

Descripción: Mezcla de agregados

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Peso Total Seco	3360.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		Abertura
Tamiz	Gravilla 3/8"		0		0		0		Tamiz
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	(mm)
1"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	25.400
3/4"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	19.100
1/2"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	12.700
3/8"	105.0	96.900	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	9.500
Nº 4	3050.0	9.200	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	4.750
Nº 8	3285.0	2.200	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	2.360
Nº 16	3286.0	1.100	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	1.180
Nº 40	3287.0	0.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.430
Nº 80	3288.0	0.700	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.180
Nº 200	3289.0	0.700	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.075



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
SEGÚN AASHTO T-27

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Registro: 3

Áridos: Chancadora Constructora

SEINPA S.R.L.

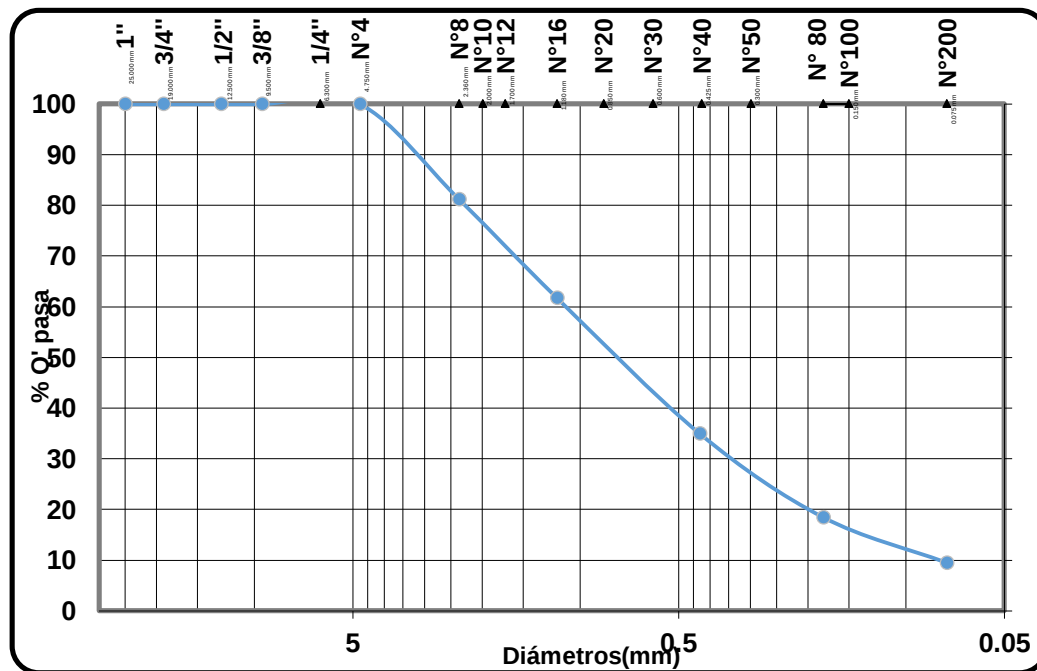
Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 22 de agosto 2018

Descripción: Mezcla de agregados

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Peso Total Seco	1000.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		0.0 gr		Abertura
Tamiz	Arena triturada		0		0		0		Tamiz
Nº	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	Peso Ret.	% Que Pasa	(mm)
1"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	25.400
3/4"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	19.100
1/2"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	12.700
3/8"	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	9.500
Nº 4	0.0	100.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	4.750
Nº 8	187.4	81.300	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	2.360
Nº 16	329.9	61.800	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	1.180
Nº 40	607.3	35.000	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.430
Nº 80	713.6	18.500	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.180
Nº 200	905.3	9.500	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.0	0.075



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO METODO DEL
CESTO SEGÚN NORMA AASHTO T – 85

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 4

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 30 de agosto 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Determinación	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	
Temperatura (°C)	25	25	25	
Muestra saturada con superficie seca (s.s.s.) (a) (gr)	4959.000	4962.000	4957.000	Promedio
Muestra secada al horno (Ps) (gr)	4906.000	4908.000	4905.000	
(Cesto + muestra s.s.s.)sumergida en agua (b)	-	-	-	
Cesto sumergido en agua (c)	-	-	-	
Muestra s.s.s. sumergida en agua d=(b-c) (gr)	3060.000	3056.000	3063.000	
Volumen particulas incluyendo poros = $V_s + V_p = (a - d)$	1899.000	1906.000	1894.000	
Peso especifico bruto base muestra base muestra s.s.s. (Gbs) (gr/cm3)	2.611	2.614	2.612	2.611
Peso especifico bruto base muestra base muestra secada al horno (Gb) (gr/cm3)	2.583	2.585	2.582	2.583
Peso especifico aparente (G) (gr/cm3)	2.639	2.640	2.637	2.639
Por ciento de absorcion % abs. = $100(a - P_s) / P_s$	1.08	1.10	1.06	1.08
$G_{bs} = \frac{a}{V_s + V_p} \quad G_b = \frac{P_s}{V_s + V_p} \quad G = \frac{G_{bs} * 100}{100 - \%abs(G_{bs} - 1)}$				

OBSERVACIONES: Material Triturado de Chancadora Constructora SEINPA S.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
SEGÚN NORMA AASHTO T – 84

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 5
Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica
Descripción: Mezcla de agregados

Fecha: 4 de septiembre 2018
Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Determinación	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	
Picnometro	1	2	3	Promedio
Temperatura (°C)	25	25	25	
Peso picnometro+agua (a) (gr)	668.400	668.300	668.400	
Peso muestra saturada con superficie seca (b) (gr)	500.000	500.000	500.000	
d=(a+b) (gr)	1168.400	1168.300	1168.400	
Peso picnometro+muestra+agua (c) (gr)	979.100	978.110	980.020	
Volumen Vsp. = (a+b-c)	189.300	190.190	188.380	
Peso muestra secada al horno Ps. (gr)	495.800	495.790	495.750	2.641
Peso especifico bulk s.s.s. Gbs=b/Vsp. (gr/cm3)	2.641	2.629	2.654	
Peso especifico muestra seca (gr/cm3)	2.619	2.618	2.621	
(%)Absorcion = (b-Ps.*100/Ps)	0.85	0.85	0.86	

OBSERVACIONES: Material Triturado de Chancadora Constructora SEINPA S.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO DEL EQUIVALENTE DE ARENA
SEGÚN NORMA ASSHTO T-176

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 6

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 3 de septiembre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Material pasante tamiz N° 4	
Detreminaciones	Muestra N° 1
Lectura nivel superior suspension	A= 83
Lectura nivel superior sedimento	B= 47
Equivalente de arena	$\frac{B}{A} * 100 = 56.600\%$
Determinaciones	Muestra N° 2
Lectura nivel superior suspension	A= 82
Lectura nivel superior sedimento	B= 46
Equivalente de arena	$\frac{B}{A} * 100 = 56.100\%$
Determinaciones	Muestra N° 3
Lectura nivel superior suspension	A= 80
Lectura nivel superior sedimento	B= 45
Equivalente de arena	$\frac{B}{A} * 100 = 56.300\%$
RESUMEN	
Muestra N° 1	56.600%
Muestra N° 2	56.100%
Muestra N° 3	56.300%
Equivalente de arena promedio	56.333%
Equivalente de arena asumido	57.000%

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES
SEGÚN NORMA AASHTO T – 96

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados 3/4"

Registro: 7

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 6 de septiembre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Desgaste los Ángeles (Grava)		
Gradacion B		
Carga abrasiva con 11 esferas a 32.5 rpm, 500 revoluciones		
Porciones de muestra (gr)		
Pasado	Retenido	Cantidad tomada (gr)
3/4	1/2	2500
1/2	3/8	2500
Cantidad total de material tomado		5000
Retenido tamiz de corte N° 12 (1.7 mm)		3.595
		Diferencia
		1405
Calculo		
$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$		28.1%

OBSERVACIONES: Material para Mezcla Asfaltica ESPECIFICACIONES < 40%

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO DESGASTE LOS ANGELES
SEGÚN NORMA AASHTO T – 96

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 8

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 6 de septiembre 2018

Descripción: Mezcla de agregados 3/8"

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Desgaste los Ángeles (Gravilla)		
Gradacion C		
Carga abrasiva con 8 esferas a 32.5 rpm, 500 revoluciones		
Porciones de muestra (gr)		
Pasado	Retenido	Cantidad tomada (gr)
3/8	1/4	2500
1/4	N° 4	2500
Cantidad total de material tomado		5000
Retenido tamiz de corte N° 12 (1.7 mm)		3425
		Diferencia
		1575
Calculo		
$Desgaste = \frac{Diferencia}{5000} * 100$		31.5%

OBSERVACIONES: Material para Mezcla Asfaltica ESPECIFICACIONES < 40%

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
DURABILIDAD SULFATO DE SODIO
SEGÚN NORMA AASHTO T - 104

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Registro: 9

Utilización: Estudio

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 3 de septiembre 2018

Descripción: Mezcla de agregados

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Desintegración sulfato de sodio del agregado pétreo									
Agregado grueso									
Granulometria				Peso Materiales		Pérdida por diferencia (gr)	% Pasa al tamiz mas fino	% Pérdida respecto al tamiz	% Pérdida respecto a la muestra
Tamiz N°	Tamiz pasa N°	Tamiz Ret. N°	Material (gr)	Antes del ensayo (gr)	Despues del ensayo (gr)				
1"	1"	3/4	98.900	1000.000	965.300	34.700	1.100	3.470	0.040
3/4	3/4	1/2	81.300	700.000	678.200	21.800	17.600	3.110	0.550
1/2	1/2	3/8	72.900	500.000	460.900	39.100	8.400	7.820	0.660
3/8	3/8	N°4	52.400	300.000	280.600	19.400	20.500	6.470	1.330
						% Total de pérdida de peso			2.580
						Maximo			12.000
Agregado fino									
Granulometria				Peso Materiales		Pérdida por diferencia (gr)	% Pasa al tamiz mas fino	% Pérdida respecto al tamiz	% Pérdida respecto a la muestra
Tamiz N°	Tamiz pasa N°	Tamiz Ret. N°	Material (gr)	Antes del ensayo (gr)	Despues del ensayo (gr)				
N°4	N°4	N°8	41.300	100.000	92.700	7.300	10.900	7.300	0.800
N°8	N°8	N°40	19.700	100.000	91.500	8.500	31.300	8.500	1.810
N°40	N°40	N°200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						% Total de pérdida de peso			2.610
						Maximo			12.000
						% Pérdida total			5.190

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
CARAS FRACTURADAS
SEGÚN NORMA ASTM D 5821

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 10

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 3 de septiembre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Caras fracturadas del agregado pétreo	
Determinaciones	Muestra
Muestra total (ret. Tamiz N°4)	a= 1147.000 gr.
Material triturado	b= 1071.800 gr.
Material natural	c= 75.200 gr.
Material natural %	d= 6.60%
Material caras fracturadas %	d= 93.40%
Especificaciones	> 75 %

OBSERVACIONES: Material Triturado de Chancadora Constructora SEINPA S.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO DE PORCENTAJE DE PLANAS Y ALARGADAS
SEGÚN NORMA ASTM D-4791

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 11
Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica
Descripción: Mezcla de agregados

Fecha: 8 de septiembre 2018
Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Porcentaje de planas y alargadas en el agregado grueso					
Muestra inicial = 5650 g					
Tamiz N°	% Retenido parcial según granulometria	Cantidad de partículas a ensayarse (g)	Masa partículas planas y alargadas en la fracción (g)	% Partículas planas y alargadas en la muestra	% de partículas planas y alargadas en el agregado
1"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3/4	3.60	203.40	18.60	9.14	0.33
1/2	58.90	3327.85	246.80	7.42	4.37
3/8	25.70	1452.05	141.40	9.74	2.50
Porcentaje de planas y alargadas					7.20

OBSERVACIONES: Material Triturado de Chancadora Constructora SEINPA S.R.L.

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO ASFALTICO
SEGÚN NORMA AASHTO T-229-97

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 12
Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Cemento Asfáltico
Descripción: Asfalto 85 - 100

Fecha: 4 de septiembre 2018
Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Peso específico del cemento asfáltico (AASHTO T-229-97)				
Picnómetro	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
Temperatura (°C)	25	25	25	
(a) (W-1)Peso picnómetro vacío (gr)	34.800	34.800	34.800	
(b) (W-4)Peso picnómetro+H ₂ O (gr)	67.780	67.750	67.780	
(c) (W-2) Peso picnómetro+C. asfáltico (gr)	52.400	52.450	52.420	
(d) (W-3)Peso picnómetro+H ₂ O+C.Asf. (gr)	67.860	67.840	67.850	
$\frac{c - a}{(b - a) * (d - c)}$				
Peso específico cemento asfáltico (gr/cm ³)	1.005	1.005	1.004	1.005

OBSERVACIONES: Asfalto 85 - 100 Procedente de la alcaldía Municipal

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ENSAYO PENETRACIÓN DEL CEMENTO ASFALTICO
SEGÚN NORMA AASHTO T-49

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Cemento Asfáltico

Descripción: Asfalto 85 - 100

Registro: 13

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 14 de septiembre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Penetración del cemento asfáltico (AASHTO T-49)				
Temperatura de ensayo 25 °C				
Prueba	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Prom.
Muestra 1	93	92	90	91.67
Muestra 2	88	93	90	90.33
Promedio total				91.00
Tipo de cemento de acuerdo a ensayo	85 - 100			
25 °C	5 seg	100 grs		

OBSERVACIONES: Asfalto 85 - 100 Procedente de la alcaldía Municipal

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
DOSIFICACIÓN TENTATIVA POR TANTEO

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Registro: 1

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 23 de agosto 2018

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

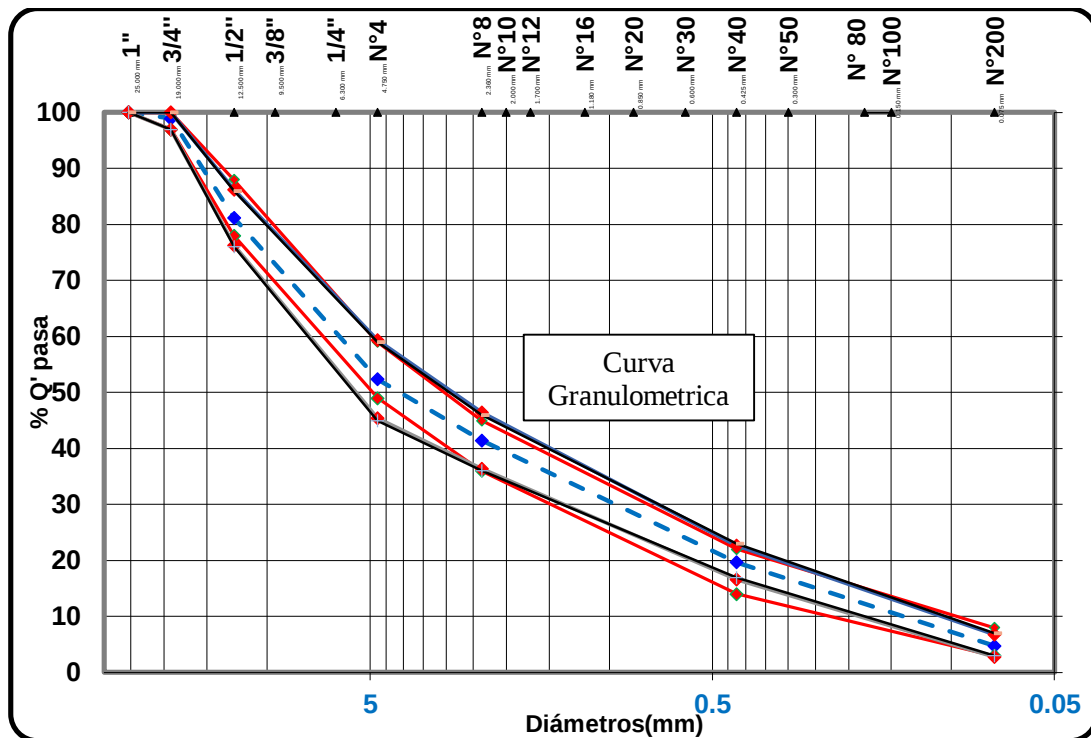
Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

DOSIFICACION DE MATERIALES FAJA "C"
PLANILLA DE GRANULOMETRIA PROYECTADA

Agregado		Grava-SEINPA		Gravilla-SEINPA		Arena Triturada - SEINPA		% Que pasa	Faja "C"		Tolerancia (+ -)	Faja de trabajo	
% Usado		30%		20%		50%			Especificación gradación media			Inf.	Sup.
Tamices		% Total	% Enc.	% Total	% Enc.	% Total	% Enc.		Inf.	Sup.			
Plg.	mm.												
1"	25.40	100.00	30.00	100.00	20.00	100.00	50.00	100.00	100	100		100	100
3/4"	19.10	96.40	28.92	100.00	20.00	100.00	50.00	98.92	97	100		97	100
1/2"	12.50	37.50	11.25	100.00	20.00	100.00	50.00	81.25	76	88	5	76	86
3/8"	9.50	11.80	3.54	96.90	19.38	100.00	50.00	72.92					
#4	4.75	1.80	0.54	9.20	1.84	100.00	50.00	52.38	49	59	7	45	59
#8	2.36	0.80	0.24	2.70	0.54	81.30	40.65	41.43	36	45	5	36	46
#40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	39.30	19.65	19.65	14	22	3	17	23
#200	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50	4.75	4.75	3	8	2	3	7

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
DOSIFICACIÓN DE MATERIALES FAJA "C"
PLANILLA DE GRANULOMETRIA PROYECTADA



OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 2
Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica
Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Fecha: 23 de agosto 2018
Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Fraccion de agregado			4.5%		5.0%		5.5%		6.0%		6.5%	
Pasa	Retien	Fraccion %	P.Parcial	P.Acum	P.Parcial	P.Acum	P.Parcial	P.Acum	P.Parcial	P.Acum	P.Parcial	P.Acum
1"	3/4"	1.080	12.377	12.377	12.312	12.312	12.247	12.247	12.182	12.182	12.118	12.118
3/4"	1/2"	17.670	202.50	214.88	201.44	213.75	200.38	212.63	199.32	211.50	198.26	210.38
1/2"	3/8"	8.330	95.46	310.34	94.96	308.71	94.46	307.09	93.96	305.46	93.46	303.84
3/8"	N°4	20.540	235.39	545.73	234.16	542.87	232.92	540.01	231.69	537.15	230.46	534.30
N°4	N°8	10.950	125.49	671.21	124.83	667.70	124.17	664.18	123.52	660.67	122.86	657.16
Pasa N°8		41.430	474.79	1146.0	472.30	1140.0	469.82	1134.0	467.33	1128.0	464.84	1122.0
Peso total (gr)			1146.0		1140.0		1134.0		1128.0		1122.0	

Peso muestra (gr)	1146.000	1140.000	1134.000	1128.000	1122.000
Peso asfalto (gr)	54.000	60.000	66.000	72.000	78.000
Peso total material + cemento asfáltico (gr)	1200.000	1200.000	1200.000	1200.000	1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 0% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO
Utilización: Estudio

Registro: 3

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 10 de octubre 2018

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

0 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		17.670	201.120	
Planas y alargadas		0.000	0.000	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
				Σ 1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta				Σ 1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 3% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 4

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 10 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

3 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		14.670	166.974	
Planas y alargadas		3.000	34.146	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
				Σ 1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta				Σ 1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 5% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 5

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 10 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

5 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		12.670	144.210	
Planas y alargadas		5.000	56.910	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 7.2% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 6

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 10 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

7.2 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		10.470	119.170	
Planas y alargadas		7.200	81.950	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 10% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 7

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 10 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

10 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		7.670	87.300	
Planas y alargadas		10.000	113.820	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
				Σ 1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta				Σ 1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 12% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 8

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 10 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

12 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		5.670	64.536	
Planas y alargadas		12.000	136.584	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 15% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 9

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 17 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

15 % de planas y alargadas retenido 1/2"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		2.670	30.390	
Planas y alargadas		15.000	170.730	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
				Σ 1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta				Σ 1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 18% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 10

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 17 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

18 % de planas y alargadas retenido 1/2", 3/8"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		17.670	201.120	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
Irregulares		8.000	91.056	
Planas y alargadas		0.330	3.756	
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 21% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 11

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 17 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

21 % de planas y alargadas retenido 1/2", 3/8"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		17.670	201.120	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
Irregulares		5.000	56.910	
Planas y alargadas		3.330	37.902	
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
				Σ 1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta				Σ 1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 24% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 12

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 17 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

24 % de planas y alargadas retenido 1/2", 3/8"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		17.670	201.120	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
Irregulares		2.000	22.764	
Planas y alargadas		6.330	72.048	
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
MEZCLA CON 27.1% DE PLANAS Y ALARGADAS
DOSIFICACIÓN DISEÑO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 13

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 17 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

27.10 % de planas y alargadas retenido 3/4", 1/2", 3/8"				
Wbriqueta=1200.0 g			94.85 % Agregado= 1138.2 g	
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)
Pasa	Se retiene			
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		1.080	12.293	
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		17.670	201.120	
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225
Irregulares		0.000	0.000	
Planas y alargadas		8.330	94.812	
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200
Σ				1138.200
Asfalto		5.15%	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

Pesos esp. (AASHTO T-100 , T-85)		% de Agregados		Cemento asfáltico AASHTO M-20		Dosificación	Grava	Gravilla	Arena triturada	Planas y alargadas
Mat. retenido tamiz N° 4	2.639	gr/cm³	50.000	Asfalto	85-100		3/4"	3/8"	N°4	grueso
Mat. pasa tamiz N° 4	2.619	gr/cm³	50.000	Peso específico del asfalto	1.005	% de agregados	30%	20%	50%	7.2%
Peso esp. agregado total	2.629	gr/cm³	100.000			Origen del agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.			
N° Golpes :		75	Temperatura de compactación 130 °C							

Identificación	Altura de la briqueta	% de asfalto		Peso de briqueta en el aire	Peso de briqueta S.S.S.	Peso de briqueta sumergida	Volumen de la briqueta	Densidad de la briqueta			% Vacíos			Estabilidad (Lb)						Lect. dial	Flujo 1/100"	Media
		Base del agregado	Base de la mezcla					Real (Dr.)	Promedio (Drm.)	Máxima teórica	Mezcla	Agregados	Llenos de asfalto	Lec. dial	Real	Media	Factor de corrección	Media f.c.	Corregida			
																	(gr)					
		a	b	c	r	d	e	f	g	h	i	j	k		l	m	n		o		p	

1	6.520	4.712	4.500	1183.100	1184.900	671.400	513.500	2.304						90.000	2220.253		0.958			10.000	10.000	
2	6.540	4.712	4.500	1175.600	1177.600	666.500	511.100	2.300						95.000	2343.600		0.954			12.000	12.000	
3	6.530	4.712	4.500	1179.400	1181.500	668.900	512.600	2.301	2.302	2.451	6.084	16.390	62.879	93.000	2294.261	2286.038	0.956	0.956	2185.452	11.000	11.000	11.000

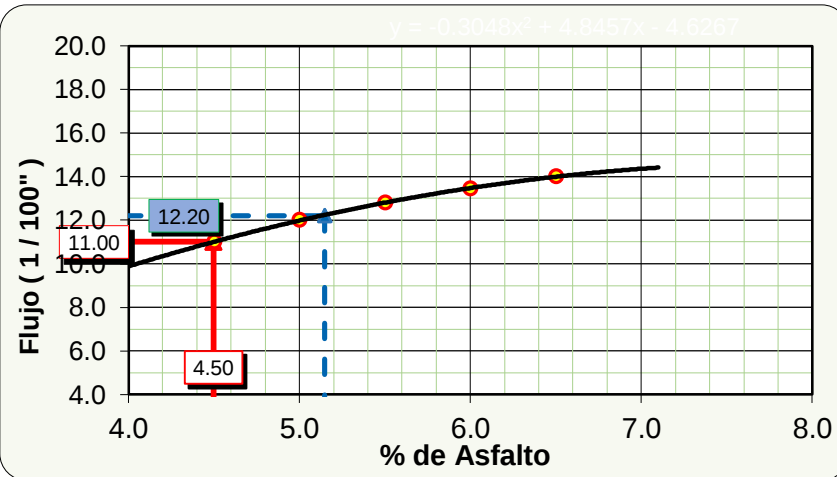
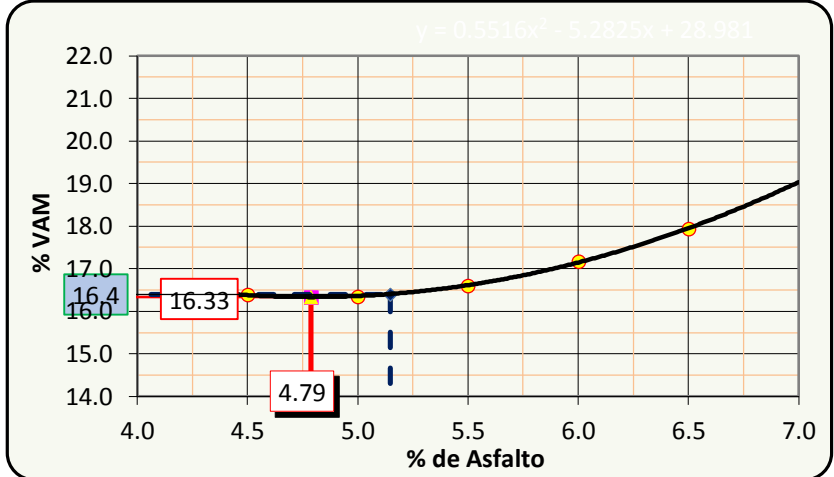
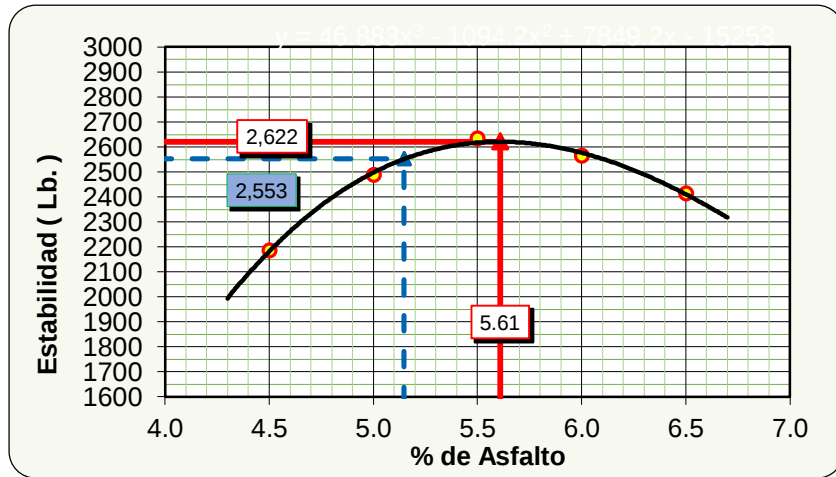
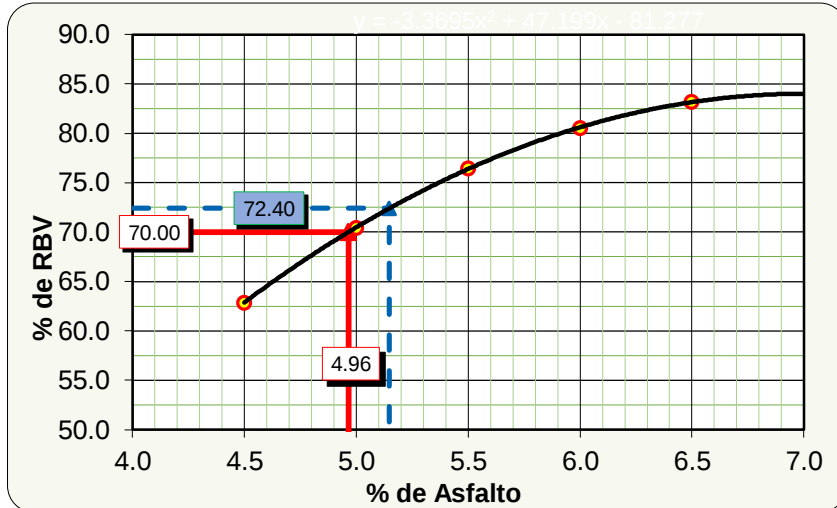
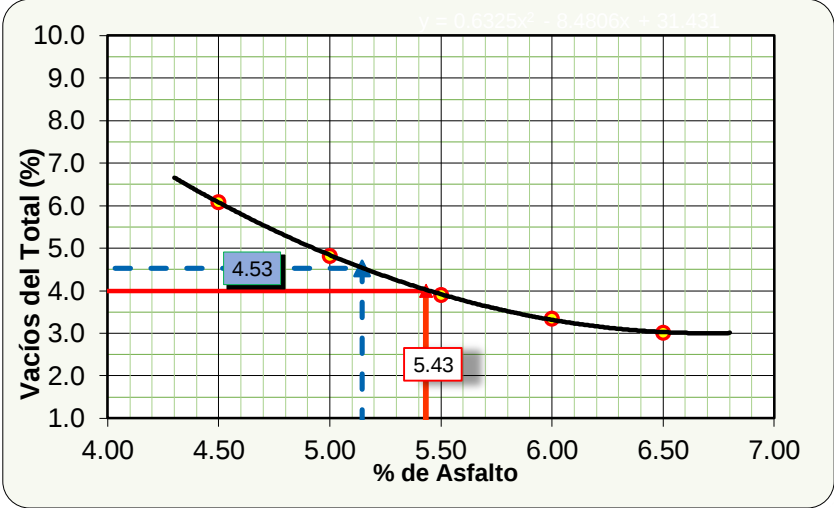
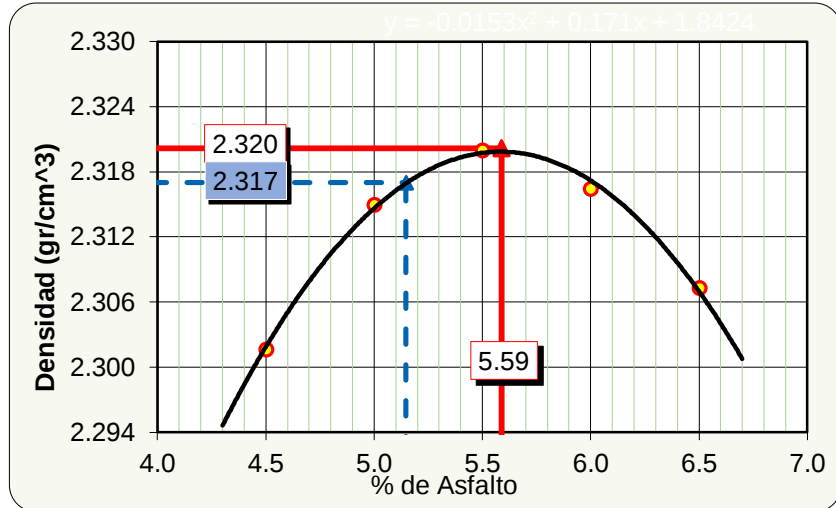
4	6.530	5.263	5.000	1178.700	1180.600	671.400	509.200	2.315						105.000	2590.295		0.956			12.000	12.000	
5	6.510	5.263	5.000	1183.300	1185.000	673.200	511.800	2.312						104.000	2565.625		0.960			12.500	12.500	
6	6.500	5.263	5.000	1181.800	1183.600	673.800	509.800	2.318	2.315	2.432	4.828	16.345	70.464	106.000	2614.964	2590.295	0.963	0.960	2486.683	11.500	11.500	12.000

7	6.500	5.820	5.500	1187.200	1189.600	678.300	511.300	2.322						111.000	2738.312		0.963			13.000	13.000	
8	6.510	5.820	5.500	1187.300	1189.400	677.200	512.200	2.318						110.000	2713.642		0.960			12.800	12.800	
9	6.500	5.820	5.500	1183.700	1185.600	675.400	510.200	2.320	2.320	2.414	3.909	16.605	76.460	112.000	2762.981	2738.312	0.963	0.962	2634.256	12.600	12.600	12.800

10	6.500	6.383	6.000	1191.900	1193.700	679.300	514.400	2.317						108.000	2664.303		0.963			11.800	13.800	
11	6.510	6.383	6.000	1187.200	1189.200	676.200	513.000	2.314						109.000	2688.973		0.960			13.400	13.400	
12	6.480	6.383	6.000	1187.800	1189.600	677.200	512.400	2.318	2.316	2.397	3.344	17.173	80.530	107.000	2639.634	2664.303	0.968	0.963	2565.724	13.200	13.200	13.467

13	6.430	6.952	6.500	1196.700	1193.500	676.900	516.600	2.316						102.000	2516.286		0.980			15.000	15.000	
14	6.500	6.952	6.500	1194.700	1196.700	678.100	518.600	2.304						99.000	2442.278		0.963			14.000	14.000	
15	6.460	6.952	6.500	1193.200	1195.100	676.700	518.400	2.302	2.307	2.379	3.017	17.940	83.181	101.000	2491.617	2483.394	0.973	0.972	2413.859	13.000	13.000	14.000

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
GRÁFICOS DE ENSAYOS MARSHALL // CEMENTO ASFALTICO



VALORES			
CARACTERÍSTICAS	% PARCIAL DE	OBTENIDOS DE GRÁFICOS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DENSIDAD	5.59	2.320	-----
% VACÍOS	4.53	4.0	3 5
R.B.V.	4.96	70.0	65 75
V.A.M	4.79	16.3	
ESTABILIDAD (Lb)	5.61	2621.8	> 1800 Lb. (75 Golpes)
FLUENCIA 1/100"	4.50	11.0	8 14
PROMEDIO (%)	5.15	Determinación del contenido óptimo de Asfalto Promedio de las Gráficas	

VALORES OBTENIDOS DISEÑO MARSHALL			
CARACTERÍSTICAS	% DE ASFALTO	VALORES CON EL % OPTIMO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DENSIDAD	5.15	2.317	-----
% VACÍOS	5.15	4.53	3 5
R.B.V.	5.15	72.40	65 75
V.A.M	5.15	16.40	
ESTABILIDAD (Lb)	5.15	2553	> 1800 Lb. (75 Golpes)
FLUENCIA 1/100"	5.15	12.20	8 14
% OPTIMO DE ASFALTO PROPUESTO		5.15	

OBSERVACIONES:		
MEZCLA BITUMINOSA TOTAL	Grava 3/4"	28.46
	Gravilla 3/8"	18.97
	Arena triturada	47.43
	% ASF. OTP.	5.15
	TOTAL	100.0%
Asfalto ± 0,3 % del Optimo de la Mezcla : Min. 4.99 Max. 5.31		

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

EVALUACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PLANAS Y ALARGADAS

Pesos esp. (AASHTO T-100 , T-85)		% de Agregados		Cemento asfáltico AASHTO M-20		Dosificación	Grava	Gravilla	Arena triturada	Planas y alargadas
Mat. retenido tamiz N° 4	2.639	gr/cm³	50.000	Asfalto	85-100		3/4"	3/8"	N°4	grueso
Mat. pasa tamiz N° 4	2.619	gr/cm³	50.000	Peso específico del asfalto	1.005	% de agregados	30%	20%	50%	
Peso esp. agregado total	2.629	gr/cm³	100.000			Origen del agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.			
N° Golpes :		75	Temperatura de compactación 130 °C							

Identificación	Altura de la briqueta	% de asfalto		Peso de briqueta en el aire	Peso de briqueta S.S.S.	Peso de briqueta sumergida	Volumen de la briqueta	Densidad de la briqueta			% Vacíos			Estabilidad (Lb)						Lect. dial	Flujo 1/100"	Media
		Base del agregado	Base de la mezcla					Real (Dr.)	Promedio (Drm.)	Máxima teórica	Mezcla	Agregados	Llenos de asfalto	Lec. dial	Real	Media	Factor de corrección	Media f.c.	Corregida			
								(gr)	(gr)	(gr)	(cm³)	(gr/cm³)	(gr/cm³)				(gr/cm³)					
		a	b	c	r	d	e	f	g	h	i	j	k		l	m	n		o	p		

MEZCLA ASFALTICA CON 0% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.490	5.430	5.15	1183.200	1185.800	671.200	514.600	2.299						109.000	2688.973		0.965			8.000	8.000	
2	6.420	5.430	5.15	1184.500	1188.200	670.500	517.700	2.288						112.000	2762.981		0.983			7.000	7.000	
3	6.560	5.430	5.15	1187.300	1190.500	672.100	518.400	2.290						109.000	2688.973		0.951			9.000	9.000	
4	6.380	5.430	5.15	1182.500	1184.600	674.500	510.100	2.318						110.000	2713.642		0.993			7.000	7.000	
5	6.480	5.430	5.15	1182.100	1185.900	666.000	519.900	2.274	2.294	2.427	5.484	17.239	68.187	107.000	2639.634	2698.840	0.968	0.972	2623.273	9.000	9.000	8.000

MEZCLA ASFALTICA CON 3% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.470	5.430	5.15	1187.200	1189.600	679.600	510.000	2.328						108.000	2664.303		0.970			9.000	9.000	
2	6.450	5.430	5.15	1186.400	1188.300	672.400	515.900	2.300						109.000	2688.973		0.975			8.000	8.000	
3	6.460	5.430	5.15	1186.200	1189.500	663.100	526.400	2.253						106.000	2614.964		0.973			12.000	12.000	
4	6.470	5.430	5.15	1186.200	1187.600	670.900	516.700	2.296						108.000	2664.303		0.970			8.500	8.500	
5	6.450	5.430	5.15	1188.100	1189.800	675.400	514.400	2.310	2.297	2.427	5.345	17.117	68.773	107.000	2639.634	2654.435	0.975	0.973	2582.766	10.000	10.000	9.500

MEZCLA ASFALTICA CON 5% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.420	5.430	5.15	1182.500	1185.100	673.800	511.300	2.313						105.000	2590.295		0.983			13.000	13.000	
2	6.490	5.430	5.15	1178.100	1181.200	668.200	513.000	2.296						108.000	2664.303		0.965			12.500	12.500	
3	6.460	5.430	5.15	1187.200	1189.800	676.600	513.200	2.313						111.000	2738.312		0.973			10.000	10.000	
4	6.450	5.430	5.15	1179.600	1182.600	672.600	510.000	2.313						110.000	2713.642		0.975			9.500	9.500	
5	6.470	5.430	5.15	1183.400	1185.700	670.200	515.500	2.296	2.306	2.427	4.976	16.794	70.370	102.000	2516.286	2644.568	0.970	0.973	2573.164	14.000	14.000	11.800

MEZCLA ASFALTICA CON 10% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.490	5.430	5.15	1181.600	1185.200	676.300	508.900	2.322						106.000	2614.964		0.965			11.800	11.800	
2	6.450	5.430	5.15	1186.100	1188.500	672.800	515.700	2.300						98.000	2417.608		0.975			14.000	14.000	
3	6.430	5.430	5.15	1182.500	1184.600	675.300	509.300	2.322						108.000	2664.303		0.980			10.000	10.000	
4	6.420	5.430	5.15	1188.100	1189.800	680.500	509.300	2.333						102.000	2516.286		0.983			13.500	13.500	
5	6.500	5.430	5.15	1184.500	1188.100	678.200	509.900	2.323	2.320	2.427	4.413	16.301	72.929	104.000	2565.625	2555.758	0.963	0.973	2486.752	12.500	12.500	12.360

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

EVALUACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PLANAS Y ALARGADAS

Pesos esp. (AASHTO T-100 , T-85)		% de Agregados		Cemento asfáltico AASHTO M-20		Dosificación	Grava	Gravilla	Arena triturada	Planas y alargadas
Mat. retenido tamiz N° 4	2.639	gr/cm³	50.000	Asfalto	85-100		3/4"	3/8"	N°4	grueso
Mat. pasa tamiz N° 4	2.619	gr/cm³	50.000	Peso específico del asfalto	1.005	% de agregados	30%	20%	50%	
Peso esp. agregado total	2.629	gr/cm³	100.000			Origen del agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.			
N° Golpes :		75	Temperatura de compactación 130 °C							

Identificación	Altura de la briqueta	% de asfalto		Peso de briqueta en el aire	Peso de briqueta S.S.S.	Peso de briqueta sumergida	Volumen de la briqueta	Densidad de la briqueta			% Vacíos			Estabilidad (Lb)						Lect. dial	Flujo 1/100"	Media
		Base del agregado	Base de la mezcla					Real (Dr.)	Promedio (Drm.)	Máxima teórica	Mezcla	Agregados	Llenos de asfalto	Lec. dial	Real	Media	Factor de corrección	Media f.c.	Corregida			
				(gr)	(gr)	(gr)	(cm³)	(gr/cm³)	(gr/cm³)	(gr/cm³)	(Vv)	(VAM)	(RBV)				mm					
		a	b	c	r	d	e	f	g	h	i	j	k		l	m	n		o		p	

MEZCLA ASFALTICA CON 12% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.420	5.430	5.150	1182.300	1185.300	676.300	509.000	2.323						96.000	2368.270		0.983			13.000	13.000	
2	6.450	5.430	5.150	1179.100	1183.500	676.600	506.900	2.326						102.000	2516.286		0.975			11.700	11.700	
3	6.420	5.430	5.150	1181.500	1185.000	675.500	509.500	2.319						98.000	2417.608		0.983			12.500	12.500	
4	6.440	5.430	5.150	1182.500	1187.200	678.200	509.000	2.323						104.000	2565.625		0.978			11.500	11.500	
5	6.450	5.430	5.150	1178.200	1181.000	674.200	506.800	2.325	2.323	2.427	4.278	16.183	73.563	94.000	2318.931	2437.344	0.975	0.979	2386.160	13.500	13.500	12.440

MEZCLA ASFALTICA CON 15% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.450	5.430	5.150	1184.500	1187.600	680.200	507.400	2.334						89.000	2195.583		0.975			14.000	14.000	
2	6.420	5.430	5.150	1183.800	1186.400	679.300	507.100	2.334						90.000	2220.253		0.983			11.500	11.500	
3	6.470	5.430	5.150	1183.400	1186.200	678.100	508.100	2.329						85.000	2096.905		0.970			15.000	15.000	
4	6.420	5.430	5.150	1185.200	1188.600	679.500	509.100	2.328						91.000	2244.922		0.983			10.000	10.000	
5	6.440	5.430	5.150	1195.800	1198.500	678.100	520.400	2.298	2.325	2.427	4.212	16.125	73.879	87.000	2146.244	2180.782	0.978	0.978	2132.804	14.500	14.500	13.000

MEZCLA ASFALTICA CON 18% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.470	5.430	5.150	1181.100	1185.100	672.500	512.600	2.304						85.000	2096.905		0.970			15.000	15.000	
2	6.420	5.430	5.150	1184.300	1187.500	681.200	506.300	2.339						89.000	2195.583		0.983			12.000	12.000	
3	6.430	5.430	5.150	1186.700	1191.200	683.300	507.900	2.336						86.000	2121.575		0.980			13.000	13.000	
4	6.470	5.430	5.150	1183.200	1186.100	675.800	510.300	2.319						91.000	2244.922		0.970			11.000	11.000	
5	6.450	5.430	5.150	1178.300	1181.600	682.300	499.300	2.360	2.332	2.427	3.928	15.876	75.258	84.000	2072.236	2146.244	0.975	0.976	2094.734	15.000	15.000	13.200

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

EVALUACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL CON DIFERENTES PORCENTAJES DE PLANAS Y ALARGADAS

Pesos esp. (AASHTO T-100 , T-85)		% de Agregados		Cemento asfáltico AASHTO M-20		Dosificación	Grava	Gravilla	Arena triturada	Planas y alargadas
Mat. retenido tamiz N° 4	2.639	gr/cm³	50.000	Asfalto	85-100		3/4"	3/8"	N°4	grueso
Mat. pasa tamiz N° 4	2.619	gr/cm³	50.000	Peso específico del asfalto	1.005	% de agregados	30%	20%	50%	
Peso esp. agregado total	2.629	gr/cm³	100.000			Origen del agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.			
N° Golpes :		75	Temperatura de compactación 130 °C							

Identificación	Altura de la briqueta	% de asfalto		Peso de briqueta en el aire	Peso de briqueta S.S.S.	Peso de briqueta sumergida	Volumen de la briqueta	Densidad de la briqueta			% Vacíos			Estabilidad (Lb)						Lect. dial	Flujo 1/100"	Media
		Base del agregado	Base de la mezcla					Real (Dr.)	Promedio (Drm.)	Máxima teórica	Mezcla	Agregados	Llenos de asfalto	Lec. dial	Real	Media	Factor de corrección	Media f.c.	Corregida			
				(gr)	(gr)	(gr)	(cm³)	(gr/cm³)	(gr/cm³)	(gr/cm³)	(Vv)	(VAM)	(RBV)				mm					
		a	b	c	r	d	e	f	g	h	i	j	k		l	m	n		o		p	

MEZCLA ASFALTICA CON 21% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.430	5.430	5.150	1185.600	1188.200	680.600	507.600	2.336						82.000	2022.897		0.980			16.500	16.500	
2	6.480	5.430	5.150	1188.200	1191.800	681.400	510.400	2.328						87.000	2146.244		0.968			12.500	12.500	
3	6.420	5.430	5.150	1183.800	1187.500	679.200	508.300	2.329						91.000	2244.922		0.983			11.000	11.000	
4	6.470	5.430	5.150	1185.100	1188.600	682.600	506.000	2.342						84.000	2072.236		0.970			15.000	15.000	
5	6.490	5.430	5.150	1187.200	1189.800	680.300	509.500	2.330	2.333	2.427	3.874	15.829	75.525	85.000	2096.905	2116.641	0.965	0.973	2059.492	14.000	14.000	13.800

MEZCLA ASFALTICA CON 24% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.520	5.430	5.150	1188.600	1191.600	680.400	511.200	2.325						84.000	2072.236		0.958			15.500	15.500	
2	6.490	5.430	5.150	1190.500	1192.200	683.600	508.600	2.341						83.000	2047.566		0.965			16.800	16.800	
3	6.470	5.430	5.150	1185.900	1188.600	682.500	506.100	2.343						86.000	2121.575		0.970			11.500	11.500	
4	6.520	5.430	5.150	1187.000	1188.500	681.200	507.300	2.340						82.000	2022.897		0.958			17.500	17.500	
5	6.530	5.430	5.150	1195.800	1198.600	684.300	514.300	2.325	2.335	2.427	3.799	15.763	75.902	84.000	2072.236	2067.302	0.956	0.962	1988.744	14.500	14.500	15.160

MEZCLA ASFALTICA CON 27.10% DE PLANAS Y ALARGADAS																						
1	6.480	5.430	5.150	1185.200	1188.300	682.800	505.500	2.345						82.000	2022.897		0.968			14.500	14.500	
2	6.430	5.430	5.150	1183.600	1187.700	683.400	504.300	2.347						79.000	1948.888		0.980			16.000	16.000	
3	6.460	5.430	5.150	1185.800	1189.200	682.300	506.900	2.339						75.000	1850.211		0.973			18.000	18.000	
4	6.500	5.430	5.150	1185.200	1188.900	684.600	504.300	2.350						81.000	1998.227		0.963			15.500	15.500	
5	6.420	5.430	5.150	1182.300	1186.000	682.600	503.400	2.349	2.346	2.427	3.339	15.361	78.262	78.000	1924.219	1948.888	0.983	0.973	1896.268	16.600	16.600	16.120

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 0% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 1

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 12 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 0% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.294	-----	-----
% Vacíos	5.15	5.48	3	5
R.B.V.	5.15	68.19	65	75
V.A.M.	5.15	17.24		
Estabilidad (Lb)	5.15	2623.27	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	8.00	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 3% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 2

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 12 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 3% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.297	-----	-----
% Vacíos	5.15	5.35	3	5
R.B.V.	5.15	68.77	65	75
V.A.M.	5.15	17.12		
Estabilidad (Lb)	5.15	2582.77	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	9.50	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 5% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 3

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 12 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 5% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.306	-----	-----
% Vacíos	5.15	4.98	3	5
R.B.V.	5.15	70.37	65	75
V.A.M.	5.15	16.79		
Estabilidad (Lb)	5.15	2573.16	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	11.80	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 10% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 4

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 12 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 10% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.320	-----	-----
% Vacíos	5.15	4.41	3	5
R.B.V.	5.15	72.93	65	75
V.A.M.	5.15	16.30		
Estabilidad (Lb)	5.15	2486.75	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	12.36	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 12% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 5

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 12 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 12% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.323	-----	-----
% Vacíos	5.15	4.28	3	5
R.B.V.	5.15	73.56	65	75
V.A.M.	5.15	16.18		
Estabilidad (Lb)	5.15	2386.16	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	12.44	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 15% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 6

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 19 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 15% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.325	-----	-----
% Vacíos	5.15	4.21	3	5
R.B.V.	5.15	73.88	65	75
V.A.M.	5.15	16.12		
Estabilidad (Lb)	5.15	2132.80	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	13.00	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 18% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 7

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 19 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 18% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.332	-----	-----
% Vacíos	5.15	3.93	3	5
R.B.V.	5.15	75.26	65	75
V.A.M.	5.15	15.88		
Estabilidad (Lb)	5.15	2094.73	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	13.20	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 21% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 8

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 19 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 21% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.333	-----	-----
% Vacíos	5.15	3.87	3	5
R.B.V.	5.15	75.53	65	75
V.A.M.	5.15	15.83		
Estabilidad (Lb)	5.15	2059.49	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	13.80	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 24% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 9

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 19 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 24% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.335	-----	-----
% Vacíos	5.15	3.80	3	5
R.B.V.	5.15	75.92	65	75
V.A.M.	5.15	15.76		
Estabilidad (Lb)	5.15	1988.74	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	15.16	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
RESULTADOS OBTENIDOS DE LA MEZCLA
CON 27.1% DE PLANAS Y ALARGADAS
METODO MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: 30% Grava 3/4",
 20% Gravilla 3/8",
 50% Arena Triturada

Registro: 10

Áridos: Chancadora Constructora
 SEINPA S.R.L.

Fecha: 19 de octubre 2018

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Valores obtenidos Marshall con 27.10% de planas y alargadas				
Características	% De asfalto	Valores con el % óptimo	Especificaciones técnicas	
Densidad	5.15	2.346	-----	-----
% Vacíos	5.15	3.34	3	5
R.B.V.	5.15	78.26	65	75
V.A.M.	5.15	15.36		
Estabilidad (Lb)	5.15	1896.27	> 1800 Lb. (75 Golpes)	
Fluencia 1/100"	5.15	16.12	8	14
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15	

OBSERVACIONES: Mezcla 30% Grava 3/4", 20% Gravilla 3/8", 50% Arena Triturada

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.	Destino (Km.):	Diseño	N° Ensayo:	1
Origen (Km.):		Estructura	Carpeta Asfáltica	descripcion:	0% de planas y alargadas
		Pozo (Km.)		Realizado:	Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)			% de Agregado		Cemento Asfáltico		AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 0% de partículas planas y alargadas															
Mat. Rotonada Tamiz N°4		2.639	50		85-100																			
Mat. Para Tamiz N°4		2.619	50		Para Especifico Total AASHTO T-220		1.005																	
Para Especifico Total		2.629		100		No. de Golpes/Capa		25																
Para Especifico Bulk de Mezclar Bituminoso Compactador (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclar Compact. (AASHTO T-209)														
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Prueba	Densidad Prueba		Densidad Máxima	% de Vacío				Estabilidad Marshall			Flujo						
		Base masala	Base Agregada	Seco	Sat. Sup. Seco	Sumergida en Agua		Unidad	Densidad Real		Densidad Teórica	Unidad	Volúmen	% de Vacío	Modulo Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Admisal)	R.D.V. (Relación Densidad Vacíos)	U.D. D.M.	Carga	Factor corrección	Carga Real Compensada	Carga Teórica	En 1000 pulgadas promedio	
																								grs.
1	6.49	5.15	5.43	1103.2	1105.0	670.0	515.0	2.299	2.299	2.43	5.26	17.05	69.12	109	2609.0	0.965	2594.9	2594.9	8.00	8.00				
2	6.42	5.15	5.43	1104.5	1108.2	673.5	514.7	2.288	2.288	2.43	5.73	17.45	67.10	112	2763.0	0.983	2714.6	2714.6	7.00	7.00				
3	6.56	5.15	5.43	1107.3	1190.5	674.1	516.4	2.290	2.290	2.43	5.63	17.37	67.50	109	2609.0	0.951	2556.4	2556.4	9.00	9.00				
4	6.30	5.15	5.43	1102.5	1104.6	671.6	513.0	2.310	2.310	2.43	4.40	16.36	72.60	110	2713.6	0.993	2693.3	2693.3	7.00	7.00				
5	6.40	5.15	5.43	1102.1	1105.9	669.0	516.1	2.274	2.274	2.43	6.32	17.97	64.05	108	2664.3	0.968	2553.0	2553.0	9.00	9.00				
6	6.49	5.15	5.43	1102.7	1105.1	675.6	509.5	2.297	2.297	2.43	5.37	17.14	68.65	110	2713.6	0.965	2571.1	2571.1	8.50	8.50				
7	6.45	5.15	5.43	1105.4	1107.3	671.2	516.1	2.324	2.324	2.43	4.25	16.16	73.71	111	2738.3	0.975	2666.2	2666.2	7.00	7.00				
8	6.43	5.15	5.43	1104.3	1107.6	670.6	517.0	2.299	2.299	2.43	5.27	17.05	69.11	112	2763.0	0.980	2626.8	2626.8	7.00	7.00				
9	6.42	5.15	5.43	1103.6	1105.4	672.4	513.0	2.305	2.305	2.43	5.02	16.94	70.16	108	2664.3	0.983	2644.3	2644.3	9.50	9.50				
10	6.50	5.15	5.43	1103.1	1104.8	673.6	511.2	2.290	2.290	2.43	5.63	17.36	67.60	109	2609.0	0.963	2601.6	2601.6	9.00	9.00				
11	6.42	5.15	5.43	1105.2	1107.2	672.2	515.0	2.290	2.290	2.43	5.63	17.37	67.50	109	2609.0	0.983	2486.0	2486.0	9.50	9.50				
12	6.49	5.15	5.43	1104.6	1107.6	676.2	511.4	2.301	2.301	2.43	5.10	16.97	69.49	112	2763.0	0.965	2666.2	2666.2	8.00	8.00				
13	6.46	5.15	5.43	1104.5	1108.2	671.2	517.0	2.305	2.305	2.43	5.04	16.85	70.00	108	2664.3	0.973	2546.4	2546.4	10.00	10.00				
14	6.45	5.15	5.43	1104.2	1106.6	674.1	512.5	2.287	2.287	2.43	5.77	17.49	67.00	110	2713.6	0.975	2553.0	2553.0	9.00	9.00				
15	6.47	5.15	5.43	1103.4	1106.5	670.6	515.9	2.297	2.297	2.43	5.34	17.11	68.81	111	2738.3	0.970	2594.9	2594.9	8.50	8.50				
OBSERVACIÓN:																								
Especificación		Mínima									3	15	65				1800			8				
		Máxima									5		75							14				

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado	Material de acopio	Destino (Km.):	Diseño	N° Ensayo:	2
Origen (Km.):	chancadora Constructora SEINPA S.R.L.	Estructura	Carpeta Asfáltica	Descripción:	3% de planas y alargadas
		Pozo (Km.)		Realizado:	Ricry Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)				X de Agregador		Cemento Asfáltico		AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 3% de particulado planar y alargado													
Mat. Retenido Tamiz N°4				2.639		50		85-100															
Mat. Para Tamiz N°4				2.619		50		Para Especifico Total AASHTO T-220		1.005													
Para Especifico Total				2.629		100		No. de Golpes/Capa		75													
Para Especifico Bulk de Mezcla Bituminosa Compactada (AASHTO T-166)										Para Esp. Max. de Mezcla Compact. (AASHTO T-209)													
N° Prueba	Altura de Prueba	X Asfalto		Para Prueba			Vol.	Densidad Prueba		Densidad Máxima	X de Vaciar					Estabilidad Marshall			Flujo				
		Diseño	Agregado	Saca	Sol. Sup. Saca	Sumergida en Agua		Prueba	Densidad Real		Densidad Volumétrica	Densidad Máxima	Tolencia	% de Vacíos	Modulo Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Máximos)	R.U.V. (Retención Volumétrica)	Carga	Factor corrección	Carga Real Comprimida	Carga Volumétrica	En 1000 pulg/in	promedio
1	6.47	5.15	5.43	1107.2	1109.6	679.9	509.7	2.328	2.328	2.43	4.09	16.01	74.49	100	2664.3	0.970	2504.7	2504.7	9.00	9.00			
2	6.45	5.15	5.43	1106.4	1108.3	671.8	516.5	2.300	2.300	2.43	5.25	17.03	69.20	109	2689.0	0.975	2621.7	2621.7	8.00	8.00			
3	6.46	5.15	5.43	1106.2	1109.5	669.5	520.0	2.253	2.253	2.43	7.15	18.70	61.75	106	2615.0	0.973	2543.1	2543.1	12.00	12.00			
4	6.47	5.15	5.43	1106.2	1107.6	670.3	517.3	2.296	2.296	2.43	5.41	17.17	68.50	108	2664.3	0.970	2504.4	2504.4	8.50	8.50			
5	6.45	5.15	5.43	1108.1	1109.8	675.8	514.0	2.310	2.310	2.43	4.83	16.67	71.00	107	2639.6	0.975	2573.6	2573.6	10.00	10.00			
6	6.48	5.15	5.43	1109.0	1191.8	672.0	519.8	2.327	2.327	2.43	4.12	16.05	74.31	107	2639.6	0.968	2560.4	2560.4	10.00	10.00			
7	6.49	5.15	5.43	1108.2	1190.2	676.0	514.2	2.301	2.301	2.43	5.17	16.97	69.51	109	2689.0	0.965	2621.7	2621.7	8.50	8.50			
8	6.45	5.15	5.43	1106.0	1109.2	679.1	510.1	2.255	2.255	2.43	7.08	18.64	62.01	108	2664.3	0.975	2591.0	2591.0	9.00	9.00			
9	6.46	5.15	5.43	1106.5	1108.0	679.2	508.8	2.293	2.293	2.43	5.52	17.27	68.04	106	2615.0	0.973	2536.5	2536.5	12.00	12.00			
10	6.43	5.15	5.43	1104.7	1107.5	678.0	509.5	2.309	2.309	2.43	4.87	16.70	70.84	109	2689.0	0.980	2621.7	2621.7	8.00	8.00			
11	6.42	5.15	5.43	1105.5	1109.0	671.5	517.5	2.329	2.329	2.43	4.03	15.96	74.76	109	2689.0	0.983	2608.5	2608.5	8.50	8.50			
12	6.49	5.15	5.43	1106.8	1108.2	677.0	511.2	2.297	2.297	2.43	5.36	17.13	68.73	106	2615.0	0.968	2549.6	2549.6	12.00	12.00			
13	6.43	5.15	5.43	1108.9	1190.5	678.0	512.5	2.281	2.281	2.43	6.01	17.70	66.05	108	2664.3	0.965	2591.0	2591.0	9.00	9.00			
14	6.45	5.15	5.43	1106.5	1109.5	670.0	519.5	2.293	2.293	2.43	5.52	17.27	68.04	109	2689.0	0.975	2608.3	2608.3	8.00	8.00			
15	6.46	5.15	5.43	1106.2	1108.4	678.1	510.3	2.311	2.311	2.43	4.76	16.60	71.24	107	2639.6	0.973	2573.8	2573.8	9.50	9.50			
OBSERVACIÓN:																							
Especificación		Mínimo										3	15	65	1000			8					
		Máximo										5		75				14					

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chacadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.): Estructura
Pozo (Km.)
Diseño Carpeta Asfáltica
N° Ensayo: 3
descripcion: 5% de planas y alargadas
Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)		% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 5% de particular planar y alargado																		
Mat. Rotonida Tamiz N°4		2.639	50	85-100																				
Mat. Para Tamiz N°4		2.619	50	Para Especifico Total AASHTO T-220		1.005																		
Para Especifico Total		2.629	100	No. de Galpón/Capa		75																		
Para Especifico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclas Compact. (AASHTO T-209)					Estabilidad Marshall				Flujo					
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Prueba	Densidad Prueba			Densidad Máxima Teórica	% de Vacío				GFC, DMC	Carga	Factor corrección	Carga Rod Comprimida	Carga Puntal	En 1000 pulgadas	puntos		
		Base masala	Base Agregado	Seos	Alt. Sup. Seos	Sumergida en Agua		Prueba	Densidad Rod	Densidad Puntal		Densidad Máxima	Volúmen	% de Vacío	Mezcla Total								V.A.M. (Vacío Agregado Máximo)	R.D.V. (Relación Densidad Vacío)
		%	%	grs.	grs.	grs.	CC	Grz./cm3	Grz./cm3	Grz./cm3	%	%	%	%	Libras			Libras	Libras					
1	6.42	5.15	5.43	1102.5	1105.1	673.0	511.3	2.313	2.313	2.43	4.71	16.56	71.57	105	2590.3	0.903	2545.0	2545.0	13.00	13.00				
2	6.49	5.15	5.43	1101.1	1101.2	667.6	512.6	2.296	2.296	2.43	5.30	17.15	68.64	108	2664.3	0.965	2571.1	2571.1	12.50	12.50				
3	6.46	5.15	5.43	1107.2	1109.8	676.1	513.7	2.313	2.313	2.43	4.60	16.54	71.60	111	2730.3	0.973	2663.0	2663.0	10.00	10.00				
4	6.45	5.15	5.43	1179.6	1102.6	671.0	510.0	2.313	2.313	2.43	4.70	16.55	71.61	110	2713.6	0.975	2645.0	2645.0	9.50	9.50				
5	6.47	5.15	5.43	1103.4	1105.7	670.9	514.0	2.296	2.296	2.43	5.41	17.10	68.49	102	2516.3	0.970	2440.8	2440.8	14.00	14.00				
6	6.43	5.15	5.43	1103.5	1105.3	675.2	510.1	2.310	2.310	2.43	4.92	16.66	71.07	106	2615.0	0.980	2569.2	2569.2	12.50	12.50				
7	6.40	5.15	5.43	1104.7	1102.0	674.5	507.5	2.292	2.292	2.43	5.56	17.31	67.87	109	2689.0	0.968	2594.9	2594.9	10.50	10.50				
8	6.43	5.15	5.43	1179.0	1101.2	676.0	505.2	2.315	2.315	2.43	4.63	16.49	71.94	111	2730.3	0.980	2663.0	2663.0	9.50	9.50				
9	6.42	5.15	5.43	1101.9	1104.0	672.2	511.8	2.308	2.308	2.43	4.89	16.71	70.77	104	2565.6	0.983	2501.5	2501.5	13.50	13.50				
10	6.47	5.15	5.43	1102.2	1104.6	673.0	511.6	2.298	2.298	2.43	5.30	17.00	68.96	108	2664.3	0.970	2584.4	2584.4	12.00	12.00				
11	6.45	5.15	5.43	1104.0	1106.5	674.1	512.4	2.313	2.313	2.43	4.71	16.56	71.57	104	2565.6	0.975	2520.7	2520.7	13.50	13.50				
12	6.40	5.15	5.43	1103.2	1105.0	676.0	509.0	2.294	2.294	2.43	5.49	17.24	68.17	109	2689.0	0.968	2594.9	2594.9	10.50	10.50				
13	6.43	5.15	5.43	1102.2	1105.1	670.0	507.1	2.311	2.311	2.43	4.70	16.62	71.26	110	2713.6	0.980	2639.0	2639.0	9.50	9.50				
14	6.47	5.15	5.43	1101.6	1104.0	671.1	513.7	2.309	2.309	2.43	4.85	16.60	70.94	108	2664.3	0.970	2597.7	2597.7	12.00	12.00				
15	6.45	5.15	5.43	1100.9	1103.2	675.1	508.1	2.299	2.299	2.43	5.20	17.06	69.03	106	2615.0	0.975	2536.5	2536.5	12.50	12.50				
OBSERVACIÓN:																								
Especificación		Mínimo											3	15	65					1000			8	
		Máximo											5		75								14	

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chancadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.): Diseño
Estructura Carpeta Asfáltica
Pozo (Km.) Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez
N° Ensayo: 4
descripcion: 7.2% de planas y alargadas

Para Especificar (AASHTO T-109 - T-85)				% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 7.2% de partículas planas y alargadas													
Mat. Retenido Tamiz N°4		2.639		50		85-100															
Mat. Para Tamiz N°4		2.619		50		Para Especifico Total AASHTO T-220 1.005															
Para Especifico Total		2.629		100		No. de Golpes/Capa 75															
Para Especifico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-16)										Para Exp. Max. de Mezclas Compact. (AASHTO T-209)											
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Val.	Densidad Prueba			% de Vacíos				Estabilidad Marshall			Flujo			
		Base Mezcla	Base Agregado	Saca	Sol. Sup. Saca	Sumergida en Agua		Prueba	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Tolencia	% de Vacíos	Modulo Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Máximo)	R.D.V. (Relación Densidad)	Carga	Factor corrección	Carga Real Compensada	Carga Promedio	En 1/100 pulgadas promedio
		%	%	grs.	grs.	grs.	CO	Grz./cm3	Grz./cm3	Grz./cm3	%	%	%	%	%	Libras		Libras	Libras		
1	6.43	5.15	5.43	1103.5	1106.1	674.8	511.3	2.358	2.358	2.43	3.84	15.92	78.95	106	2615.0	0.980	2657.6	2657.6	11.61	11.61	
2	6.42	5.15	5.43	1104.1	1106.2	675.6	510.6	2.374	2.374	2.43	4.19	15.35	74.73	108	2664.3	0.983	2649.0	2649.0	11.02	11.02	
3	6.40	5.15	5.43	1105.2	1107.8	677.1	510.7	2.370	2.370	2.43	3.35	15.49	73.77	109	2689.0	0.968	2770.6	2770.6	10.24	10.24	
4	6.45	5.15	5.43	1102.6	1105.6	678.8	506.8	2.369	2.369	2.43	3.41	15.54	73.43	104	2565.6	0.975	2479.3	2479.3	12.20	12.20	
5	6.49	5.15	5.43	1105.4	1108.7	672.9	515.8	2.370	2.370	2.43	3.34	15.48	73.85	106	2615.0	0.965	2275.7	2275.7	12.20	12.20	
6	6.42	5.15	5.43	1105.5	1107.3	674.2	513.1	2.353	2.353	2.43	4.07	16.11	79.72	107	2639.6	0.983	2520.7	2520.7	11.81	11.81	
7	6.45	5.15	5.43	1104.7	1107.0	673.5	513.5	2.357	2.357	2.43	3.91	15.97	70.60	108	2664.3	0.975	2411.7	2411.7	11.22	11.22	
8	6.46	5.15	5.43	1103.0	1106.2	672.0	514.2	2.367	2.367	2.43	3.46	15.59	73.11	109	2689.0	0.973	2639.5	2639.5	10.63	10.63	
9	6.42	5.15	5.43	1104.9	1107.0	674.2	512.8	2.379	2.379	2.43	3.99	15.18	75.93	104	2565.6	0.983	2709.4	2709.4	11.81	11.81	
10	6.48	5.15	5.43	1105.2	1108.6	675.0	513.6	2.357	2.357	2.43	3.90	15.97	70.63	105	2590.3	0.968	2700.1	2700.1	12.20	12.20	
11	6.42	5.15	5.43	1103.0	1106.5	673.1	513.4	2.362	2.362	2.43	3.70	15.79	71.75	109	2689.0	0.983	2681.9	2681.9	11.42	11.42	
12	6.45	5.15	5.43	1102.2	1105.8	674.0	511.8	2.357	2.357	2.43	3.89	15.96	70.71	106	2615.0	0.975	2545.0	2545.0	11.81	11.81	
13	6.49	5.15	5.43	1105.2	1107.1	672.0	515.1	2.366	2.366	2.43	3.52	15.64	72.79	105	2590.3	0.965	2731.5	2731.5	12.60	12.60	
14	6.43	5.15	5.43	1103.6	1106.8	676.1	510.7	2.358	2.358	2.43	3.86	14.94	70.83	107	2639.6	0.980	2757.6	2757.6	11.81	11.81	
15	6.42	5.15	5.43	1104.9	1107.2	675.1	512.1	2.354	2.354	2.43	4.81	16.77	70.01	110	2713.6	0.983	2639.6	2639.6	11.22	11.22	
OBSERVACIÓN:																					
Especificación		Mínimo		3		15		65				1800				8					
		Máximo		5		75										14					

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chacadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.): Diseño
Estructura Carpeta Asfáltica
Pozo (Km.) **Nº Ensayo:** 5
descripcion: 10% de planas y alargadas
Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)				% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20				Mezcla asfáltica con 10% de particular planar y alargado												
Mat. Redonda Tamiz N°4				2.639		50		05-100														
Mat. Para Tamiz N°4				2.619		50		Para Especifica Total AASHTO T-220 1.005														
Para Especifica Total				2.629		100		No. de Galpón/Capa 75														
Para Especifica Bulk de Mezclar Bituminosa Compactada (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclar Compact. (AASHTO T-209)												
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol.	Densidad Prueba			Densidad Máxima	% de Vacío				Estabilidad Marshall			Flujo			
		Humedad	Humedad Agregado	Seco	Sta. Sup. Seco	Sumergida en Agua		Densidad Real	Densidad Promedio			Tolerancia	% de Vacío	Módulo Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Máximos)	R.D.V. (Relación Densidad Vacíos)	Carga	Factor de Deformación	Carga Real Comprimida	Carga Promedio	En 1000 pulgadas promedio	
						grs.			grs.	CC												Grx./cm3
1	6.49	5.15	5.43	1101.6	1105.2	675.2	510.0	2.322	2.322	2.43	4.33	16.23	73.31	106	2615.0	0.965	2523.4	2523.4	11.00	11.00		
2	6.45	5.15	5.43	1106.1	1108.5	674.6	513.9	2.300	2.300	2.43	5.23	17.02	69.25	98	2417.6	0.975	2357.2	2357.2	14.00	14.00		
3	6.43	5.15	5.43	1102.5	1104.6	675.2	509.4	2.322	2.322	2.43	4.33	16.23	73.30	108	2664.3	0.980	2611.0	2611.0	10.00	10.00		
4	6.42	5.15	5.43	1108.1	1109.8	680.4	509.4	2.333	2.333	2.43	3.88	15.83	75.49	102	2516.3	0.983	2472.4	2472.4	13.50	13.50		
5	6.50	5.15	5.43	1104.5	1108.1	678.1	510.0	2.323	2.323	2.43	4.28	16.19	73.53	104	2565.6	0.963	2469.4	2469.4	12.50	12.50		
6	6.40	5.15	5.43	1106.3	1109.1	676.1	513.0	2.321	2.321	2.43	4.35	16.25	73.22	108	2664.3	0.968	2571.1	2571.1	10.00	10.00		
7	6.44	5.15	5.43	1102.4	1105.4	674.8	510.6	2.299	2.299	2.43	5.27	17.05	69.09	105	2590.3	0.978	2525.5	2525.5	11.50	11.50		
8	6.49	5.15	5.43	1105.1	1108.5	673.1	515.4	2.324	2.324	2.43	4.24	16.15	73.75	98	2417.6	0.965	2369.3	2369.3	14.00	14.00		
9	6.50	5.15	5.43	1106.4	1108.2	675.3	512.9	2.331	2.331	2.43	3.96	15.90	75.12	102	2516.3	0.963	2472.3	2472.3	12.00	12.00		
10	6.43	5.15	5.43	1104.6	1107.4	674.2	513.2	2.326	2.326	2.43	4.15	16.07	74.16	106	2615.0	0.980	2516.9	2516.9	10.50	10.50		
11	6.45	5.15	5.43	1106.3	1109.1	677.2	511.9	2.317	2.317	2.43	4.54	16.41	72.35	104	2565.6	0.975	2475.8	2475.8	12.60	12.60		
12	6.42	5.15	5.43	1104.5	1107.6	676.1	511.5	2.308	2.308	2.43	4.90	16.73	70.70	102	2516.3	0.983	2453.4	2453.4	13.00	13.00		
13	6.49	5.15	5.43	1101.4	1104.3	678.2	506.1	2.321	2.321	2.43	4.35	16.25	73.21	109	2689.0	0.965	2635.2	2635.2	10.50	10.50		
14	6.43	5.15	5.43	1102.8	1105.6	675.4	510.2	2.332	2.332	2.43	3.90	15.85	75.40	98	2417.6	0.980	2375.3	2375.3	14.00	14.00		
15	6.45	5.15	5.43	1107.6	1109.7	676.6	513.1	2.325	2.325	2.43	4.30	16.21	73.44	105	2590.3	0.975	2493.2	2493.2	11.00	11.00		
OBSERVACIÓN:																						
Especificación		Mínima									3	15	65	1000								
		Máxima									5		75									

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.	Destino (Km.):	Diseno Carpetas Asfálticas	N° Ensayo:	6
Origen (Km.):		Estructura		descripcion:	12% de planas y alargadas
		Pozo (Km.)		Realizado:	Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-109, T-85)				% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20				Mezcla asfáltica con 12% de particular planar y alargado														
Mat. Rotonada Tamiz N°4				2.639		50		85-100																
Mat. Para Tamiz N°4				2.619		50		Para Especifica Total AASHTO T-220				1.005												
Para Especifica Total				2.629		100		No. de Golpes/Capa				75												
Para Especifica Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclas Compact. (AASHTO T-209)														
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol.	Densidad Prueba			Densidad Máxima	% de Vacíos				Estabilidad Marshall			Flujo					
		Humedad	Humedad Agregado	Sacos	Sol. Sup. Sacos	Sumergida en Agua		Pulvita	Densidad Real	Densidad Normalizada		Vacíos	% de Vacíos	Mezcla Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Manual)	R.U.V. (Relación Uniforme Vacíos)	LEE, DMG	Carga	Factor conversión	Carga Real Compensada	Carga Normalizada	En 1/100 pulgadas	puntos	
						qtr.																		qtr.
1	6.42	5.15	5.43	1102.3	1105.3	678.4	506.9	2.323	2.323	2.43	4.29	16.20	73.49	96	2368.3	0.983	2326.8	2326.8	13.00	13.00				
2	6.45	5.15	5.43	1179.1	1103.5	674.9	508.6	2.326	2.326	2.43	4.16	16.08	74.14	102	2516.3	0.975	2453.4	2453.4	11.70	11.70				
3	6.42	5.15	5.43	1101.5	1105.0	676.6	508.4	2.319	2.319	2.43	4.45	16.34	72.75	98	2417.6	0.983	2375.3	2375.3	12.50	12.50				
4	6.44	5.15	5.43	1102.5	1107.2	675.2	512.0	2.323	2.323	2.43	4.28	16.18	73.57	104	2565.6	0.978	2507.9	2507.9	11.50	11.50				
5	6.45	5.15	5.43	1178.2	1101.0	675.5	505.5	2.325	2.325	2.43	4.21	16.12	73.88	94	2318.9	0.975	2261.0	2261.0	13.50	13.50				
6	6.43	5.15	5.43	1102.2	1105.4	677.4	508.0	2.319	2.319	2.43	4.44	16.23	72.78	103	2541.0	0.980	2496.5	2496.5	11.00	11.00				
7	6.46	5.15	5.43	1100.2	1104.3	675.2	509.1	2.327	2.327	2.43	4.10	16.03	74.42	98		0.973	2357.2	2357.2	12.00	12.00				
8	6.42	5.15	5.43	1101.1	1104.1	674.3	509.8	2.317	2.317	2.43	4.53	16.40	72.40	102	2516.3	0.983	2472.3	2472.3	11.60	11.60				
9	6.45	5.15	5.43	1179.4	1102.4	676.5	505.9	2.325	2.325	2.43	4.20	16.12	73.93	94	2318.9	0.975	2266.8	2266.8	13.00	13.00				
10	6.47	5.15	5.43	1102.7	1105.6	675.7	509.9	2.324	2.324	2.43	4.23	16.14	73.79	96	2368.3	0.970	2309.1	2309.1	12.50	12.50				
11	6.43	5.15	5.43	1101.5	1104.4	678.9	505.5	2.332	2.332	2.43	3.90	15.85	75.41	98	2417.6	0.980	2375.5	2375.5	12.60	12.60				
12	6.46	5.15	5.43	1179.2	1103.8	677.3	506.5	2.318	2.318	2.43	4.48	16.36	72.63	104	2565.6	0.973	2501.5	2501.5	10.00	10.00				
13	6.42	5.15	5.43	1101.1	1103.5	675.5	508.0	2.324	2.324	2.43	4.25	16.15	73.72	103	2541.0	0.983	2496.5	2496.5	11.50	11.50				
14	6.45	5.15	5.43	1102.2	1104.7	674.2	510.5	2.310	2.310	2.43	4.84	16.67	70.98	96	2368.3	0.975	2315.0	2315.0	13.60	13.60				
15	6.43	5.15	5.43	1178.4	1101.2	678.1	503.1	2.331	2.331	2.43	3.97	15.91	75.08	102	2516.3	0.980	2453.4	2453.4	12.50	12.50				
OBSERVACIÓN:																								
Especificación		Mínima										3	15	65				1000			8			
		Máxima										5		75							14			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.	Destino (Km.):	Diseño Carpeta Asfáltica	N° Ensayo:	7
Origen (Km.):		Estructura		descripcion:	15% de planas y alargadas
		Pozo (Km.)		Realizado:	Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-109 - T-85)				% de		Cemento Asfáltico				AASHTO M 20				Mezcla asfáltica con 15% de particular planar y alarqedar											
Mat. Retenido Tamiz N°4				2.639		50				85-100															
Mat. Para Tamiz N°4				2.619		50				Para Especifica Total AASHTO T-220												1.005			
Para Especifica Total				2.629		100				No. de Galpon/Capa												75			
Para Especifica Bulk de Mezclar Bituminoso Compactador (AASHTO T-16)												Para Exp. Max. de Mezclar Compact. (AASHTO T-209)													
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Densidad Prueba			% de Vacío						Estabilidad Marshall				Flujo					
		Haga media	Haga Agregado	Saca	Sol. Sup. Saca	Sumergida en Agua	Prueba	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Volúmen	% de Vacío	Modo Total	V.A.M. (Vacío Agregado Máximo)	R.D.V. (Relación Densidad)	Libras	Carga	Factor corrección	Carga Real Compensada	Carga Promedio	En 1000 pulgadas	promedio			
1	6.45	5.15	5.43	1104.5	1107.6	670.1	509.5	2.331	2.331	2.43	3.01	15.70	75.83	89	2195.6	0.975	2140.7	2140.7	14.00	14.00					
2	6.42	5.15	5.43	1103.0	1106.4	679.9	506.5	2.334	2.334	2.43	3.01	15.70	75.83	90	2220.3	0.903	2101.4	2101.4	11.50	11.50					
3	6.47	5.15	5.43	1103.4	1106.2	670.0	507.4	2.329	2.329	2.43	4.03	15.97	74.74	85	2096.9	0.970	2034.0	2034.0	15.00	15.00					
4	6.42	5.15	5.43	1105.2	1100.6	601.6	507.0	2.320	2.320	2.43	4.00	16.01	74.53	91	2244.9	0.903	2205.0	2205.0	10.00	10.00					
5	6.44	5.15	5.43	1105.0	1100.5	600.4	510.1	2.290	2.290	2.43	5.32	17.10	73.88	87	2146.2	0.970	2090.0	2090.0	14.50	14.50					
6	6.40	5.15	5.43	1105.2	1100.6	600.3	500.3	2.336	2.336	2.43	3.74	15.71	76.21	90	2220.3	0.960	2164.7	2164.7	13.00	13.00					
7	6.42	5.15	5.43	1103.1	1106.1	679.1	507.0	2.337	2.337	2.43	3.70	15.60	76.40	89	2195.6	0.903	2157.2	2157.2	14.00	14.00					
8	6.45	5.15	5.43	1104.5	1106.4	677.5	500.9	2.330	2.330	2.43	3.90	15.92	75.01	91	2244.9	0.975	2177.6	2177.6	12.50	12.50					
9	6.47	5.15	5.43	1105.3	1100.2	679.7	500.5	2.326	2.326	2.43	4.15	16.07	74.16	87	2146.2	0.970	2100.7	2100.7	15.00	15.00					
10	6.42	5.15	5.43	1103.4	1106.7	670.4	500.3	2.323	2.323	2.43	4.27	16.10	73.59	91	2244.9	0.903	2194.4	2194.4	11.60	11.60					
11	6.44	5.15	5.43	1105.2	1100.2	601.3	506.9	2.325	2.325	2.43	4.21	16.12	73.89	86	2121.6	0.970	2060.5	2060.5	14.00	14.00					
12	6.40	5.15	5.43	1104.6	1107.4	670.4	509.0	2.339	2.339	2.43	3.70	15.60	76.40	87	2146.2	0.960	2100.7	2100.7	13.60	13.60					
13	6.43	5.15	5.43	1103.5	1106.3	601.6	504.7	2.332	2.332	2.43	3.90	15.85	75.39	89	2195.6	0.900	2129.7	2129.7	13.00	13.00					
14	6.46	5.15	5.43	1106.1	1109.6	679.0	509.0	2.330	2.330	2.43	3.60	15.66	76.50	91	2244.9	0.973	2205.6	2205.6	12.00	12.00					
15	6.47	5.15	5.43	1105.5	1107.5	601.6	505.9	2.300	2.300	2.43	4.90	16.73	72.70	90	2220.3	0.970	2170.3	2170.3	12.60	12.60					
OBSERVACIÓN:																									
Especificación		Mínima										3	15	65					1000						
		Máxima										5		75											

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chancadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.):
Estructura Carpeta Asfáltica
Pozo (Km.):
N° Ensayo: 8
descripcion: 18% de planas y alargadas
Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)		% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 18% de particular planar y alargado															
Mat. Retenido Tamiz N°4	2.639	50		85-100																	
Mat. Para Tamiz N°4	2.619	50		Para Especifico Total AASHTO T-220		1.005															
Para Especifico Total	2.629	100		No. de Galpón/Capa		75															
Para Especifico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-16)						Para Exp. Max. de Mezclas Compact. (AASHTO T-209)															
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Prueba	Densidad Prueba			% de Vacíos					Estabilidad Marshall			Flujo		
		Humedad	Humedad Agregada	Saca	Sol. Sup. Saca	Sumergida en Agua		Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Volumen	% de Vacíos	Módulo Total	V.A.M. (Vacíos Agregados y Minus)	R.O.V. (Reducción de Vacíos)	Libras	Carga	Factor corrección	Carga Real Corrección	Carga Promedio	En 1/100 pulgadas promedio
1	6.47	5.15	5.43	1181.1	1185.1	672.4	512.7	2.304	2.304	2.43	5.06	16.87	69.99	85	2096.9	0.970		2034.0	2034.0	15.00	15.00
2	6.42	5.15	5.43	1184.3	1187.5	681.5	506.0	2.339	2.339	2.43	3.62	15.61	76.80	89	2195.6	0.983		2157.2	2157.2	12.00	12.00
3	6.43	5.15	5.43	1186.7	1191.2	683.8	507.4	2.336	2.336	2.43	3.73	15.70	76.25	86	2121.6	0.980		2079.1	2079.1	13.00	13.00
4	6.47	5.15	5.43	1183.2	1186.1	678.9	507.2	2.319	2.319	2.43	4.46	16.35	72.69	91	2244.9	0.970		2177.6	2177.6	11.00	11.00
5	6.45	5.15	5.43	1178.3	1181.6	681.2	500.4	2.357	2.357	2.43	2.90	14.98	78.63	84	2072.2	0.975		2020.4	2020.4	15.00	15.00
6	6.45	5.15	5.43	1186.3	1189.2	679.1	510.1	2.325	2.325	2.43	5.01	16.82	70.24	91	2244.9	0.975		2177.7	2177.7	11.50	11.50
7	6.47	5.15	5.43	1184.4	1187.4	680.6	506.8	2.341	2.341	2.43	3.54	15.54	77.19	90	2220.3	0.970		2181.4	2181.4	12.60	12.60
8	6.42	5.15	5.43	1185.2	1188.7	678.2	510.5	2.337	2.337	2.43	3.69	15.67	76.44	87	2146.2	0.983		2103.3	2103.3	14.00	14.00
9	6.43	5.15	5.43	1182.1	1185.1	679.4	505.7	2.332	2.332	2.43	3.90	15.85	75.40	86	2121.6	0.980		2057.9	2057.9	15.00	15.00
10	6.48	5.15	5.43	1184.6	1187.6	678.1	509.5	2.358	2.358	2.43	2.86	14.94	78.85	89	2195.6	0.968		2140.7	2140.7	13.00	13.00
11	6.42	5.15	5.43	1186.5	1189.5	680.2	508.3	2.324	2.324	2.43	5.08	16.89	69.91	90	2220.3	0.983		2153.6	2153.6	12.00	12.00
12	6.45	5.15	5.43	1183.2	1185.1	677.6	507.5	2.341	2.341	2.43	3.56	15.56	77.10	91	2244.9	0.975		2205.6	2205.6	11.50	11.50
13	6.48	5.15	5.43	1185.3	1187.5	681.2	506.3	2.339	2.339	2.43	3.63	15.62	76.73	85	2096.9	0.968		2055.0	2055.0	15.00	15.00
14	6.42	5.15	5.43	1181.4	1184.7	678.1	506.6	2.333	2.333	2.43	3.88	15.83	75.49	89	2195.6	0.983		2129.7	2129.7	12.50	12.50
15	6.46	5.15	5.43	1182.2	1185.2	676.4	508.8	2.355	2.355	2.43	2.98	15.04	78.21	87	2146.2	0.973		2092.6	2092.6	14.60	14.60
OBSERVACIÓN:																					
Especificación		Mínima		3		15		65				1000				8					
		Máxima		5		75															

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chacadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.): Diseño
Estructura Carpeta Asfáltica
Pozo (Km.) Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez
N° Ensayo: 9
descripcion: 21% de planas y alargados

Para Especificar (AASHTO T-109, T-95)				% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20				Mezcla asfáltica con 21% de particular planar y alargado													
Mat. Retenido Tamiz N° 4				2.639		50		95-100															
Mat. Para Tamiz N° 4				2.619		50		Para Especifica Total AASHTO T-228										1.005					
Para Especifica Total				2.629		100		No. de Galpón/Capa										75					
Para Especifica Bulk de Mezclar Bituminoso Compactado (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclar Compact. (AASHTO T-209)													
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Densidad Prueba			% de Vacíos						Estabilidad Marshall			Flujo				
		Huec. mezcla	Huec. Agregado	Saca	Med. Sup. Saca	Sumergida en Agua	Prueba	Densidad Real	Densidad Ponderal	Densidad Máxima	Volúmen	% de Vacíos	Mezcla Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Marshall)	R.D.V. (Relación Densidad Vacíos)	L.C.C. D.M.G.	Carga	Factor de Unión	Carga Real Compuesta	Carga Ponderal	En (100) pulgadas	ponderal	
		%	%	grs.	grs.	grs.	CC	Grz./cm ³	Grz./cm ³	Grz./cm ³		%	%	%		Libras		Libras	Libras				
1	6.43	5.15	5.43	1185.6	1188.2	680.1	508.1	2.336	2.336	2.43	3.76	15.73	76.09	82	2022.9	0.980	1982.4	1982.4	16.50	16.50			
2	6.48	5.15	5.43	1188.2	1191.8	682.8	509.0	2.328	2.328	2.43	4.08	16.01	74.52	87	2146.2	0.968	2076.5	2076.5	12.50	12.50			
3	6.42	5.15	5.43	1183.8	1187.5	680.8	506.7	2.329	2.329	2.43	4.04	15.97	74.71	91	2244.9	0.983	2205.6	2205.6	11.00	11.00			
4	6.47	5.15	5.43	1185.1	1188.6	684.9	503.7	2.342	2.342	2.43	3.50	15.50	77.43	84	2072.2	0.970	2010.1	2010.1	15.00	15.00			
5	6.49	5.15	5.43	1187.2	1189.8	682.5	507.3	2.330	2.330	2.43	3.99	15.93	74.95	85	2096.9	0.965	2023.5	2023.5	14.00	14.00			
6	6.46	5.15	5.43	1185.2	1187.4	679.4	508.0	2.337	2.337	2.43	3.72	15.70	76.28	90	2220.3	0.973	2175.8	2175.8	12.00	12.00			
7	6.42	5.15	5.43	1186.5	1189.2	680.2	509.0	2.329	2.329	2.43	4.04	15.98	74.70	86	2121.6	0.983	2052.6	2052.6	14.50	14.50			
8	6.48	5.15	5.43	1183.6	1185.3	677.5	507.8	2.332	2.332	2.43	3.93	15.88	75.27	84	2072.2	0.968	2036.0	2036.0	16.00	16.00			
9	6.45	5.15	5.43	1187.4	1189.4	681.1	508.3	2.340	2.340	2.43	3.57	15.57	77.04	91	2244.9	0.975	2177.6	2177.6	11.00	11.00			
10	6.46	5.15	5.43	1183.2	1186.1	678.3	507.8	2.331	2.331	2.43	3.95	15.90	75.13	87	2146.2	0.973	2071.1	2071.1	14.00	14.00			
11	6.43	5.15	5.43	1187.3	1189.2	680.6	508.6	2.333	2.333	2.43	3.86	15.81	75.61	83	2047.6	0.980	2006.6	2006.6	14.60	14.60			
12	6.48	5.15	5.43	1185.1	1188.6	679.2	509.4	2.334	2.334	2.43	3.82	15.78	75.82	84	2072.2	0.968	2004.9	2004.9	13.00	13.00			
13	6.42	5.15	5.43	1184.6	1186.2	681.4	504.8	2.336	2.336	2.43	3.74	15.71	76.21	89	2195.6	0.983	2157.2	2157.2	11.50	11.50			
14	0.45	5.15	5.43	1186.4	1189.3	680.6	508.7	2.353	2.353	2.43	3.06	15.11	79.77	86	2121.6	0.000	2057.9	2057.9	12.60	12.60			
15	6.48	5.15	5.43	1188.6	1190.5	683.2	507.3	2.340	2.340	2.43	3.57	15.57	77.04	82	2022.9	0.968	1952.1	1952.1	16.00	16.00			
OBSERVACIÓN:																							
Especificación		Mínima									3	15	65	1800					8				
		Máxima									5		75						14				

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado Material de acopio
Origen (Km.): chacadora Constructora SEINPA S.R.L.
Destino (Km.): Diseño
Estructura Carpeta Asfáltica
Pozo (Km.) Realizado: Riery Alvaro Pimentel Ramirez
N° Ensayo: 10
descripcion: 24% de planas y alargadas

Para Especificar (AASHTO T-109, T-25)				% de Agregado		Cemento Asfáltico AASHTO M 20				Mezcla asfáltica con 24% de particular planar y alargado												
Mat. Retenido Tamiz N°4		2.639		50		85-100																
Mat. Para Tamiz N°4		2.619		50		Para Especifica Total AASHTO T-228				1.005												
Para Especifica Total		2.629		100		No. de Galpones/Capa				75												
Para Especifica Bulk de Mezclar Bituminosas Compactador (AASHTO T-16)										Para Exp. Mez. de Mezclar Compact. (AASHTO T-209)												
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol. Densidad Prueba		% de Vacío						Estabilidad Marshall				Flujo			
		Diseño	Agregado	Saca	Sub. Sup. Saca	Sumergido en Agua	Prueba	Densidad Real	Densidad Promedio	Densidad Máxima	Volúmenes	% de Vacío	Mezcla Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Máximos)	R.D.V. (Relación Densidad)	Diferencia Vacíos	LDL, DML	Carga	Factor de compactación	Carga Real Compensada	Carga Promedio	En 1000 pulgadas promedio
1	6.52	5.15	5.43	1188.6	1191.6	679.6	512.0	2.325	2.325	2.43	3.20	16.11	73.95	84	2072.2	0.958	1985.4	1985.4	15.50	15.50		
2	6.49	5.15	5.43	1190.5	1192.2	682.8	509.4	2.341	2.341	2.43	3.55	15.55	77.14	83	2047.6	0.965	1975.9	1975.9	16.30	16.30		
3	6.47	5.15	5.43	1185.9	1188.6	681.7	506.9	2.343	2.343	2.43	3.45	15.46	77.67	86	2121.6	0.970	1986.1	1986.1	14.60	14.60		
4	6.52	5.15	5.43	1187.0	1188.5	680.4	508.1	2.340	2.340	2.43	3.59	15.58	76.95	82	2022.9	0.958	1938.1	1938.1	17.50	17.50		
5	6.53	5.15	5.43	1195.8	1198.6	683.9	514.7	2.325	2.325	2.43	3.20	16.11	73.95	84	2072.2	0.956	1981.7	1981.7	14.50	14.50		
6	6.48	5.15	5.43	1187.4	1190.2	681.2	509.0	2.326	2.326	2.43	3.16	16.08	74.13	83	2047.6	0.968	1961.8	1961.8	16.30	16.30		
7	6.46	5.15	5.43	1189.7	1192.5	682.5	510.0	2.342	2.342	2.43	3.52	15.52	77.34	85	2096.9	0.973	1975.9	1975.9	15.60	15.60		
8	6.50	5.15	5.43	1188.2	1191.6	683.3	508.3	2.344	2.344	2.43	3.41	15.43	79.91	82	2022.9	0.963	1962.2	1962.2	17.00	17.00		
9	6.47	5.15	5.43	1189.1	1192.1	681.6	510.5	2.346	2.346	2.43	3.55	15.55	77.15	84	2072.2	0.970	1985.4	1985.4	14.50	14.50		
10	6.48	5.15	5.43	1187.6	1190.4	682.2	508.2	2.324	2.324	2.43	3.24	16.15	73.77	83	2047.6	0.968	1958.1	1958.1	15.50	15.50		
11	6.47	5.15	5.43	1188.2	1191.5	681.8	509.7	2.321	2.321	2.43	3.35	16.24	73.24	82	2022.9	0.970	1938.1	1938.1	17.00	17.00		
12	6.48	5.15	5.43	1188.6	1190.3	683.1	507.2	2.337	2.337	2.43	3.71	15.68	76.37	84	2072.2	0.968	1999.7	1999.7	15.50	15.50		
13	6.45	5.15	5.43	1190.2	1192.5	682.2	510.3	2.345	2.345	2.43	3.60	15.59	76.88	82	2022.9	0.975	1962.2	1962.2	16.00	16.00		
14	6.50	5.15	5.43	1187.1	1190.1	680.3	509.8	2.336	2.336	2.43	3.74	15.71	76.18	86	2121.6	0.963	2009.0	2009.0	12.60	12.60		
15	6.48	5.15	5.43	1189.2	1191.2	682.1	509.1	2.320	2.320	2.43	3.27	16.18	73.59	85	2096.9	0.968	2005.3	2005.3	14.00	14.00		
OBSERVACIÓN:																						
Especificación		Mínima		3		15		65				1200										
		Máxima		5		75																

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE MÉTODO MARSHALL

PROYECTO : PROYECTO DE GRADO

Agregado	Material de acopio chancadora Constructora SEINPA S.R.L.	Destino (Km.):	Diseño Carpetas Asfálticas	N° Ensayo:	11
Origen (Km.):		Estructura		descripcion:	27.1% de planas y alargadas
		Pozo (Km.)		Realizado:	Riery Alvaro Pimentel Ramirez

Para Especificar (AASHTO T-100, T-85)				% de		Cemento Asfáltico		AASHTO M 20		Mezcla asfáltica con 27.1% de particulares planas y alargadas														
Mat. Redonda Tamiz N° 4				2.639		50		85-100																
Mat. Para Tamiz N° 4				2.619		50		Para Especifico Total AASHTO T-220												1.005				
Para Especifico Total				2.629		100		No. de Galpón/Capa		75														
Para Especifico Bulk de Mezclas Bituminosas Compactadas (AASHTO T-16)										Para Exp. Max. de Mezclas Compact. (AASHTO T-209)														
N° Prueba	Altura de Prueba	% Asfalto		Para Prueba			Vol.	Densidad Prueba			Densidad Máxima	% de Vacíos				Estabilidad Marshall			Flujo					
		Base Mezcla	Base Agregado	Saca	Mat. Sup. Saca	Sumergida en Agua		Prueba	Cantidad Real	Cantidad Promedio		Volúmen	% de Vacíos	Mezcla Total	V.A.M. (Vacíos Agregados Marshall)	R.H.V. (Relación between Vacíos)	L.C.C. D.M.L.	Carga	Factor de deformación	Carga Real Comprimida	Carga Promedio	En 1/100 pulgadas	promedio	
		%	%	grs.	grs.	grs.	CC	Gr./cm3	Gr./cm3	Gr./cm3	%	%	%				Libras		Libras	Libras				
1	6.48	5.15	5.43	1185.2	1188.3	682.8	505.5	2.345	2.345	2.43	3.39	15.41	77.97	82	2022.9	0.968	1957.2	1957.2	14.50	14.50				
2	6.43	5.15	5.43	1183.6	1187.7	683.4	504.3	2.347	2.347	2.43	3.30	15.32	78.49	79	1948.9	0.980	1909.9	1909.9	16.00	16.00				
3	6.46	5.15	5.43	1185.8	1189.2	682.3	506.9	2.339	2.339	2.43	3.61	15.60	76.84	75	1850.2	0.973	1799.3	1799.3	18.00	18.00				
4	6.50	5.15	5.43	1185.2	1188.9	684.6	504.3	2.350	2.350	2.43	3.16	15.21	79.19	81	1998.2	0.963	1923.3	1923.3	15.50	15.50				
5	6.42	5.15	5.43	1182.3	1186.0	682.6	503.4	2.349	2.349	2.43	3.23	15.26	78.85	78	1924.2	0.983	1890.5	1890.5	16.60	16.60				
6	6.49	5.15	5.43	1183.5	1186.6	681.5	505.1	2.344	2.344	2.43	3.43	15.44	77.77	81	1998.2	0.965	1933.3	1933.3	15.50	15.50				
7	6.48	5.15	5.43	1184.2	1187.2	681.2	506.0	2.348	2.348	2.43	3.26	15.29	78.70	80	1973.6	0.968	1934.1	1934.1	16.00	16.00				
8	6.44	5.15	5.43	1182.4	1185.1	678.1	507.0	2.340	2.340	2.43	3.57	15.57	77.04	76	1874.9	0.978	1823.3	1823.3	17.60	17.60				
9	6.47	5.15	5.43	1184.3	1187.6	681.8	505.8	2.350	2.350	2.43	3.16	15.21	79.19	82	2022.9	0.970	1947.0	1947.0	15.00	15.00				
10	6.43	5.15	5.43	1185.2	1186.7	679.2	507.5	2.342	2.342	2.43	3.31	15.33	78.44	79	1948.9	0.980	1914.8	1914.8	17.00	17.00				
11	6.48	5.15	5.43	1183.6	1185.2	680.4	504.8	2.338	2.338	2.43	3.62	15.61	76.79	76	1874.9	0.968	1813.9	1813.9	18.00	18.00				
12	6.49	5.15	5.43	1184.1	1187.1	683.3	503.8	2.343	2.343	2.43	3.45	15.46	77.69	78	1924.2	0.965	1885.7	1885.7	17.60	17.60				
13	6.43	5.15	5.43	1182.4	1185.2	679.6	505.6	2.336	2.336	2.43	3.76	15.73	76.07	80	1973.6	0.980	1919.3	1919.3	15.00	15.00				
14	6.50	5.15	5.43	1185.3	1188.4	680.8	507.6	2.346	2.346	2.43	3.36	15.38	78.17	79	1948.9	0.963	1875.8	1875.8	16.00	16.00				
15	6.45	5.15	5.43	1182.5	1185.6	681.2	504.4	2.356	2.356	2.43	2.92	14.99	79.52	82	2022.9	0.975	1987.5	1987.5	14.60	14.60				
OBSERVACIÓN:																								
Especificación		Mínima										3	15	65										
		Máxima										5		75										

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS DESPUÉS DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 1

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 18 de Febrero 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

0 % de planas y alargadas retenido 1/2"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		% Fraccion	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	12.000	11.000
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	198.000	201.000
Irregulares		17.670	201.120			
Planas y alargadas		0.000	0.000			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	79.000	68.000
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	229.000	235.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	152.000	149.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	430.000	445.000
Σ				1138.200	1100.000	1109.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1161.800	1170.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.291	2.290	
% Vacíos	5.15	3	5	5.60	5.65	
R.B.V.	5.15	65	75	67.70	67.48	
V.A.M.	5.15			17.34	17.39	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		2635.19	2669.85	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	8.50	7.00	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS DESPUÉS DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 2

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 18 de Febrero 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

5 % de planas y alargadas retenido 1/2"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	11.000	12.000
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	171.000	182.000
Irregulares		12.670	144.210			
Planas y alargadas		5.000	56.910			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	84.000	76.000
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	226.000	234.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	165.000	158.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	445.000	434.000
Σ				1138.200	1102.000	1096.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1163.800	1157.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.311	2.298	
% Vacíos	5.15	3	5	4.76	5.32	
R.B.V.	5.15	65	75	71.32	68.87	
V.A.M.	5.15			16.61	17.10	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		2608.30	2597.70	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	10.50	12.00	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS DESPUÉS DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 3

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 18 de Febrero 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

10 % de planas y alargadas retenido 1/2"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		% Fraccion	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	12.000	11.000
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	107.000	116.000
Irregulares		7.670	87.300			
Planas y alargadas		10.000	113.820			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	135.000	125.000
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	255.000	268.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	160.000	154.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	432.000	435.000
Σ				1138.200	1101.000	1109.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1162.800	1170.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.329	2.323	
% Vacíos	5.15	3	5	4.04	4.27	
R.B.V.	5.15	65	75	74.69	73.61	
V.A.M.	5.15			15.98	16.17	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		2488.66	2562.66	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	14.00	13.50	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS DESPUÉS DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 4

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 18 de Febrero 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

15 % de planas y alargadas retenido 1/2"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	12.000	12.000
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	112.000	102.000
Irregulares		2.670	30.390			
Planas y alargadas		15.000	170.730			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	142.000	134.000
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	267.000	256.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	159.000	164.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	436.000	438.000
Σ				1138.200	1128.000	1106.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1189.800	1167.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.334	2.333	
% Vacíos	5.15	3	5	3.82	3.87	
R.B.V.	5.15	65	75	75.82	75.55	
V.A.M.	5.15			15.78	15.83	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		2159.20	2084.45	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	14.00	15.00	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANALISIS GRANULOMETRICO DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 5

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 18 de Febrero 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

21 % de planas y alargadas retenido 1/2", 3/8"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		% Fraccion	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	11.000	12.000
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	97.000	89.000
Irregulares		0.000	0.000			
Planas y alargadas		17.670	201.120			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	111.000	119.000
Irregulares		5.000	56.910			
Planas y alargadas		3.330	37.902			
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	283.000	289.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	166.000	172.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	438.000	433.000
Σ				1138.200	1106.000	1114.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1167.800	1175.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.344	2.339	
% Vacíos	5.15	3	5	3.43	3.63	
R.B.V.	5.15	65	75	77.77	76.77	
V.A.M.	5.15			15.44	15.61	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		2028.76	2188.80	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	16.00	14.50	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LAS MEZCLAS DESPUÉS DE LA
COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Registro: 6

Utilización: Estudio

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Referencia: Carpeta asfáltica

Fecha: 18 de Febrero 2019

Descripción: Mezcla de agregados

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

27.1 % de planas y alargadas retenido 3/4", 1/2", 3/8"						
Granulometria de diseño antes de la compactación					Granulometria despues de la compactación	
Wbriqueta=1200.0 g					Muestra 1	Muestra 2
94.85 % Agregado= 1138.2 g						
Fraccion de agregado		%	Peso parcial (g)	Peso acumulado (g)	Peso parcial (g)	Peso parcial (g)
Pasa	Se retiene					
1"	3/4"	1.080	12.293	12.293	12.000	11.000
Irregulares		0.000	0.000			
Planas y alargadas		1.080	12.293			
3/4"	1/2"	17.670	201.120	213.413	51.000	62.000
Irregulares		0.000	0.000			
Planas y alargadas		17.670	201.120			
1/2"	3/8"	8.330	94.812	308.225	112.000	102.000
Irregulares		0.000	0.000			
Planas y alargadas		8.330	94.812			
3/8"	N°4	20.540	233.786	542.011	327.000	332.000
N°4	N°8	10.950	124.633	666.644	168.000	172.000
Pasa N°8		41.430	471.556	1138.200	437.000	432.000
Σ				1138.200	1107.000	1111.000
Asfalto		5.15%	61.800	61.800	61.800	61.800
Peso de la briqueta Σ				1200.000	1168.800	1172.800
Valores obtenidos diseño Marshall						
Características	% De asfalto	Especificaciones técnicas		Valores con el % óptimo		
				Muestra 1	Muestra 2	
Densidad	5.15	-----	-----	2.350	2.347	
% Vacíos	5.15	3	5	3.16	3.30	
R.B.V.	5.15	65	75	79.24	78.45	
V.A.M.	5.15			15.20	15.33	
Estabilidad (Lb)	5.15	>1800 Lb.(75 Golpes)		1866.49	1972.32	
Fluencia 1/100"	5.15	8	14	18.00	16.50	
% Óptimo de asfalto propuesto			5.15			

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

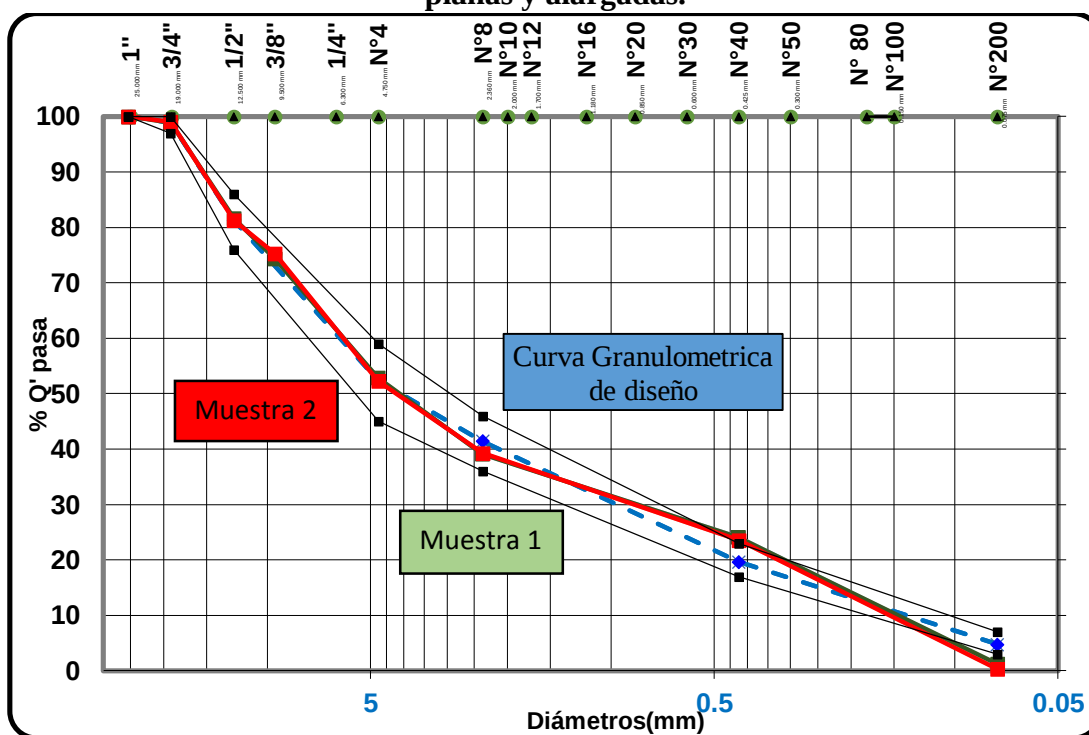
Registro: 1

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 0% de partículas planas y alargadas.



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

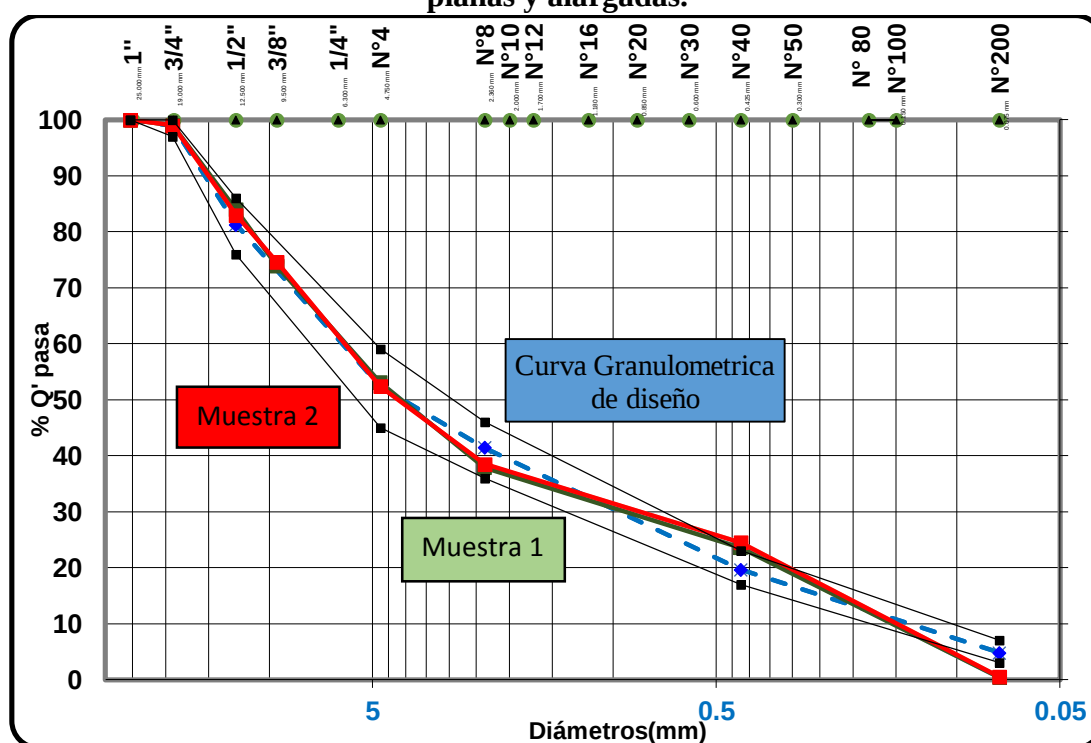
Registro: 2

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 5% de partículas planas y alargadas.



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

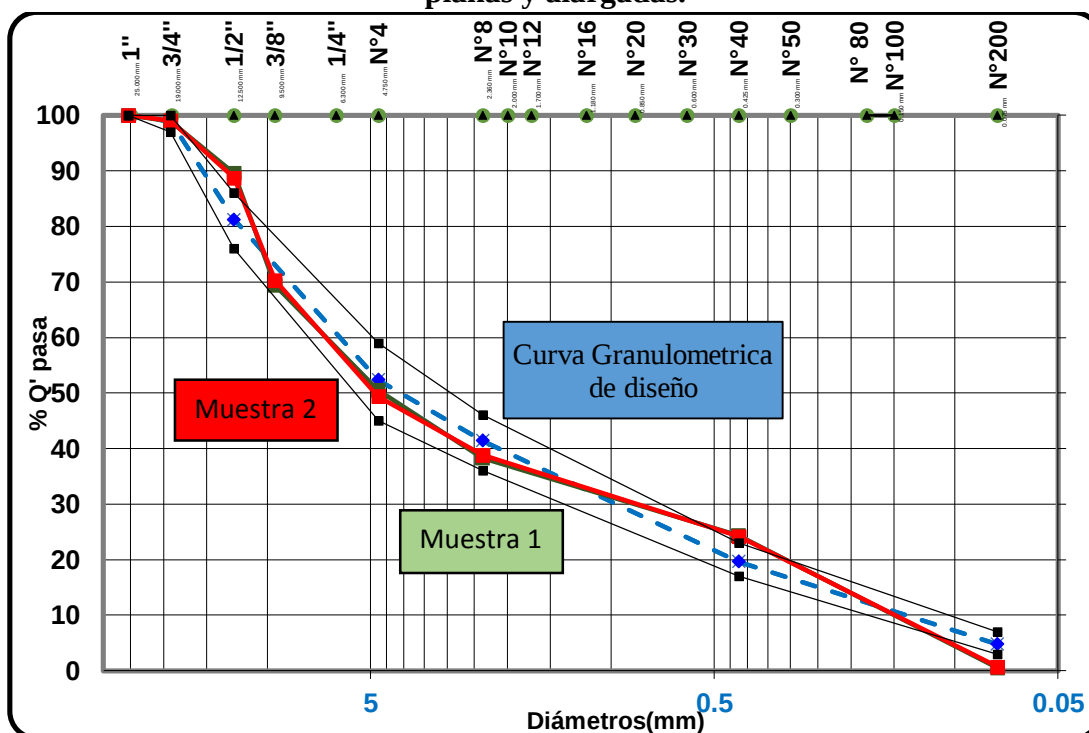
Registro: 3

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 10% de partículas planas y alargadas.



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

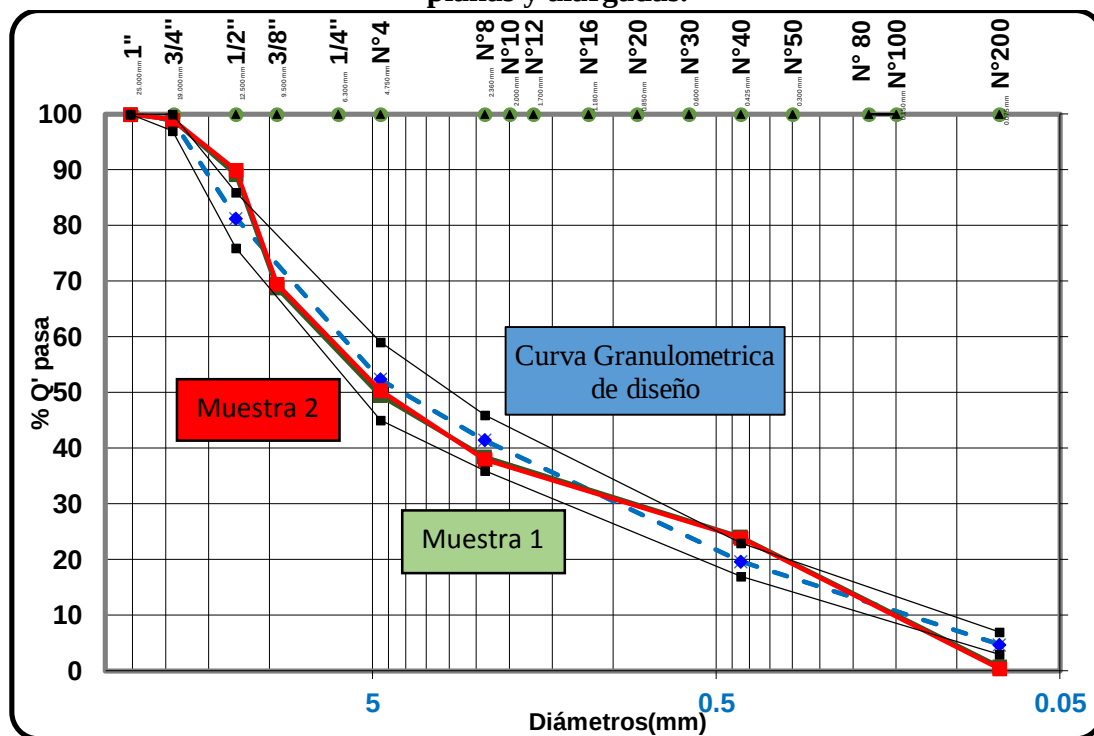
Registro: 4

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 15% de partículas planas y alargadas.



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

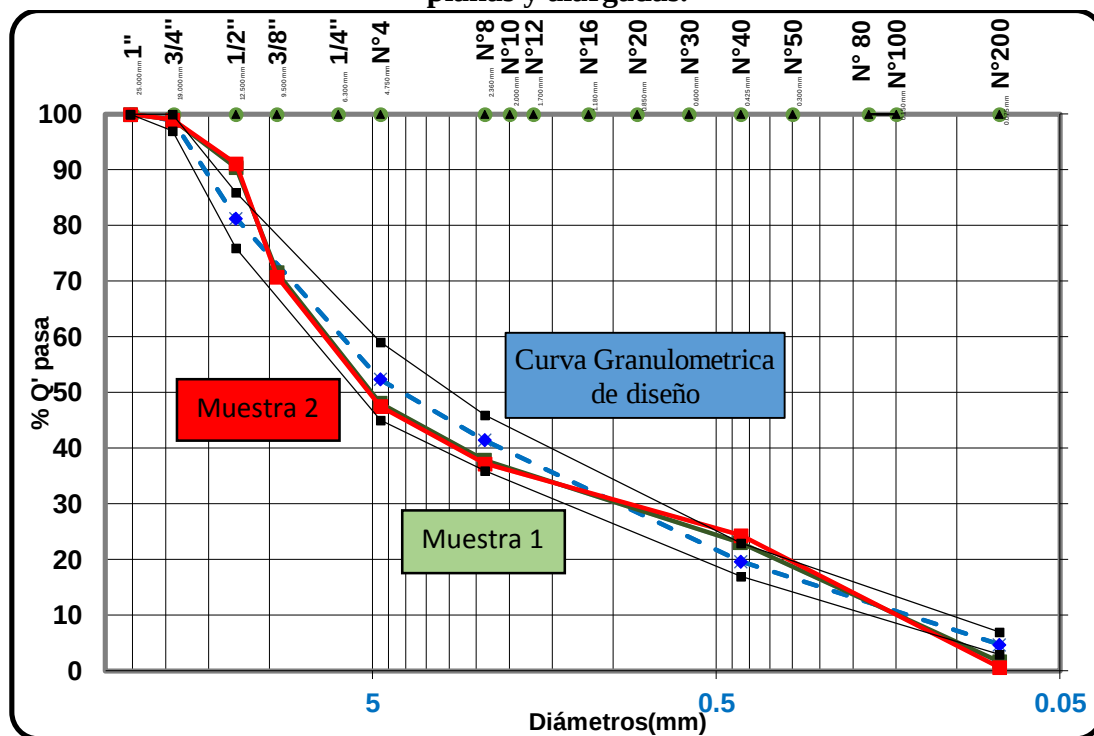
Registro: 5

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 21% de partículas planas y alargadas.



LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTOS Y HORMIGONES

GRANULOMETRIA DE LAS MEZCLAS DESPUES DE LA COMPACTACIÓN Y LA ROTURA EN EL MARSHALL

Proyecto: PROYECTO DE GRADO

Utilización: Estudio

Referencia: Carpeta asfáltica

Descripción: Mezcla de agregados

Registro: 6

Áridos: Chancadora Constructora
SEINPA S.R.L.

Fecha: 4 de Marzo 2019

Realizado: Riery Álvaro Pimentel Ramírez

Granulometría después de la compactación de las mezclas con 27.1% de partículas planas y alargadas.

