



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



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MUL.TINSA 85-100      Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 4 % DE TALCO INDUSTRIAL COMO FILLER

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional	85/100
Número de golpes por cara	75
Temperatura de mezclado (°C)	160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	36
Talco industrial	2.74	4

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta		% de Vacios			Estabilidad Marshall			Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad	densidad teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	factor de correcion de altura de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio
1	5.00	5.26	6.54	1199.54	1204.45	699.0	505.5	2.37	2.37	3.49	15.13	76.96	1881	5046.94	-	4816.80	4744.74	16	15.67
2	5.00	5.26	6.73	1194.25	1199.56	694.0	505.6	2.36	2.36	3.49	15.13	76.96	1900	5098.10	0.95	4664.76	4744.74	15	15.67
3	5.00	5.26	6.64	1198.57	1205.63	698.0	507.6	2.36	2.36	3.49	15.13	76.96	1893	5079.25	0.94	4752.65	4744.74	16	15.67
ESPECIFICACIONES				mínimo		máximo				3		13		75		1800		8	
										5		-		82				16	

*Cristian Rocha Urzagaste*  
 Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA

*Ing. Seila Claudia Avila Sandoval*  
 Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.



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



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 5 % DE TALCO INDUSTRIAL COMO FILLER

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.63	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional		85/100
Número de golpes por cara		75
Temperatura de mezclado (°C)		160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm3)		1.012

N° de probeta	% de Asfalto		altura promedio de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad Briqueta			% de Vacios				Estabilidad Marshall			Agregado		Fluencia
	base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mecla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	carga	factor de correcion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	P.E.	
1	5.00	5.26	6.70	1187.56	1192.54	686.0	506.5	2.34				1876	5033.47	-	0.92	4643.38	libras	2.68	36	
2	5.00	5.26	6.64	1194.57	1199.67	699.0	500.7	2.39	2.38	2.45	79.74	1603	4298.34	0.94	4021.95	libras	2.71	24		
3			6.71	1196.87	1200.23	703.0	497.2	2.41			82	1400	3751.7	0.92	3451.56	libras	2.61	35		
ESPECIFICACIONES				mínimo												1800				
				máximo																

*Cristian Rocha Urzagaste*  
 Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA

*Ing. Seila Claudia Avila Sandova*  
 Ing. Seila Claudia Avila Sandova  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.



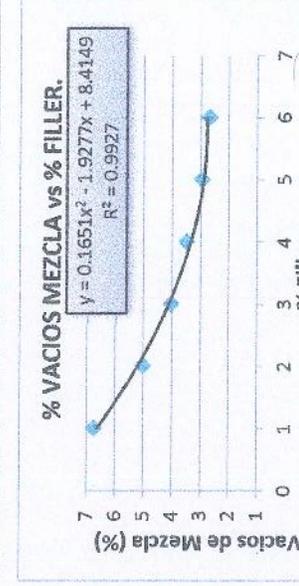
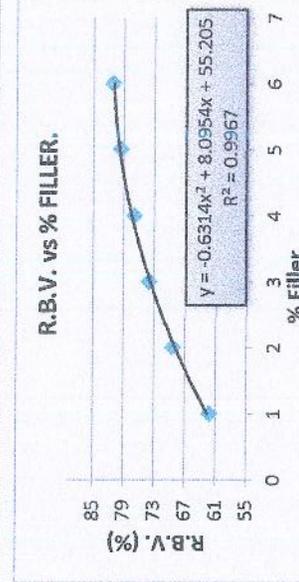
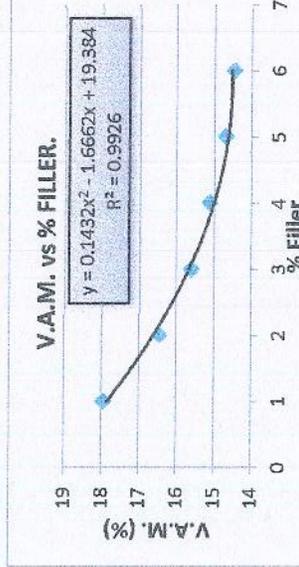
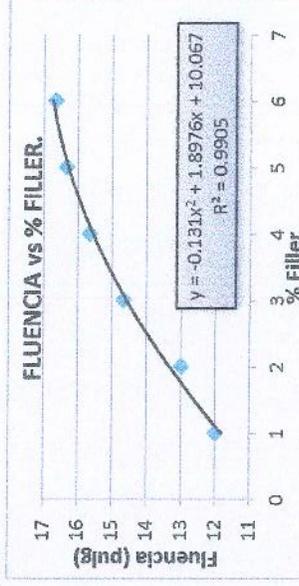
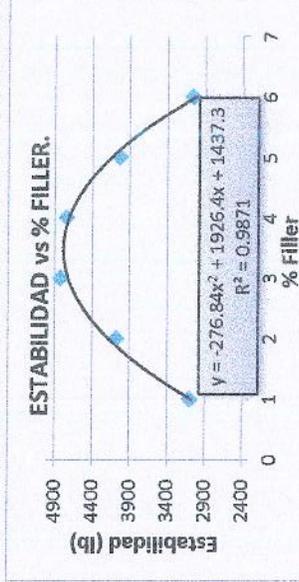
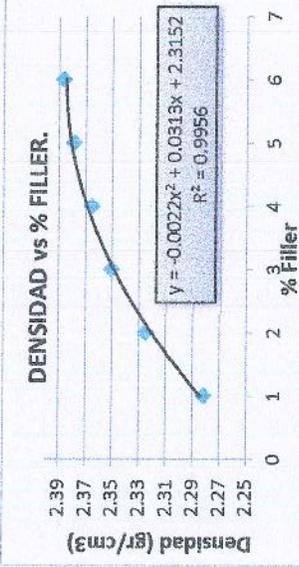


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

GRAFICA RESULTANTE DEL ENSAYO MARSHALL



DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE OPTIMO DE FILLER TALCO INDUSTRIAL.	
Ensayo	Valor de Diseño
Estabilidad Marshall (Lb)	4788.53
Densidad máxima (gr/cm3)	2.387
Vacíos de la mezcla (%)	4.00
% Porcentaje óptimo de talco	Promedio (%) =
	4.12



Ing. Seila Claudia Avila  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISLAEL SARACHO  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
 LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Laboratorio: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100 Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 1% DE FILLER CONVENCIONAL

Granulometría Formada	P. Específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.61	43.99
Peso Específico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional		85/100
Número de golpes por cara		75
Temperatura de mezclado (°C)		160
Peso específico del ligante AASHITO T-229 (gr/cm3)		1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	39
Filler convencional	2.75	1

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen		Densidad Briqueta		% de Vacíos			Estabilidad Marshall				Fluencia				
	Base Mezcla	Base Agregados	seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad	densidad máxima	% de vacíos	mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura del flujo	Fluencia promedio		
1	5.00	5.26	grs. 1179.50	grs. 1188.40	grs. 671.0	cm3 517.40	grs/cm3 2.28	grs/cm3 2.277	grs/cm3 2.45	% 6.95	% 18.12	% 62	libras 3331.62	mm 1244	0.99	libras 3281.65	libras 3278.31	0.01 pulg 10	0.01 pulg 9.7		
2	5.00	5.26	grs. 1176.40	grs. 1185.20	grs. 668.0	cm3 517.20	grs/cm3 2.27	grs/cm3 2.277	grs/cm3 2.45	% 6.95	% 18.12	% 62	libras 3315.47	mm 1238	0.98	libras 3257.44	libras 3278.31	0.01 pulg 10	0.01 pulg 9.7		
3	5.00	5.26	grs. 1174.40	grs. 1188.60	grs. 673.0	cm3 515.60	grs/cm3 2.28	grs/cm3 2.277	grs/cm3 2.45	% 3	% 13	% 75	libras 3269.69	mm 1221	1.01	libras 3295.85	libras 1800	0.01 pulg 9	0.01 pulg 8		
ESPECIFICACIONES										mínimo		máximo									
										3		5		75		82		1800		8	
										5		82								16	



Ing. Seila Claudia Avila Sandova  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



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



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

**PLANILLA METODO MARSHALL  
 ANADIENDO 2 % DE FILLER CONVENCIONAL**

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional		85/100
Número de golpes por cara		75
Temperatura de mezclado (°C)		160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm <sup>3</sup> )		1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	38
Filler convencional	2.75	2

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta		Volumen probeta	Densidad Briqueta		% de Vacios				altura de probeta	Estabilidad Marshall		Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca		sumergida en agua	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)		R.B.V.(relacion betumen vacios)	factor de correcion de		carga	lectura del dial	Estabilidad real corregida
1	5.00	5.26	grs.	grs.	cm <sup>3</sup>	grs/cm <sup>3</sup>	grs/cm <sup>3</sup>	grs/cm <sup>3</sup>	%	%	%	mm	libras	libras	libras	libras	0.01 pulg	
2			1200.30	1206.20	522.20	2.30	2.310	2.449	5.66	17.01	66.71	1389	3722.08	3601.1	3601.1	3612.97	12	11.3
3			1176.60	1180.80	509.80	2.31	2.310	2.449	5.66	17.01	66.71	1372	3676.3	3621.2	3621.2	3612.97	11	11.3
			1194.30	1196.90	513.90	2.32	2.320	2.449	5.66	17.01	66.71	1360	3643.99	3616.7	3616.7	3612.97	11	11.3
ESPECIFICACIONES			mínimo						3	13	75					1800		
			máximo						5	-	82					-		

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



Ing. Seila Claudia Avila Sandova  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.



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



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 3 % DE FILLER CONVENCIONAL

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional	85/100
Número de golpes por cara	75
Temperatura de mezclado (°C)	160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	37
Filler convencional	2.75	3

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta		Volumen probeta	Densidad Briqueta		% de Vacíos			Estabilidad Marshall			Fluencia						
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca		sumergida en agua	probeta	Densidad promedio	Densidad máxima teorica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	carga	factor de correcion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio		
1	5.00	5.26	grs.	1173.8	grs.	503.3	grs/cm3	2.33	grs/cm3	2.33	4.83	16.29	70.37	libras	3907.88	mm	1458	libras	4001.67	
2	5.00	5.26	grs.	1170.0	grs.	502.3	grs/cm3	2.33	grs/cm3	2.33	4.83	16.29	70.37	libras	3837.87	mm	1432	libras	4002.90	
3	5.00	5.26	grs.	1175.4	grs.	503.6	grs/cm3	2.33	grs/cm3	2.33	4.83	16.29	70.37	libras	3862.1	mm	1441	libras	3912.31	
ESPECIFICACIONES			mínimo		mínimo		mínimo		mínimo			mínimo			mínimo		mínimo		mínimo	
			5		5		3		3			75			13			1800		
			82		82		5		5			82			12			8		
			16		16		16		16			16			16			16		

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandovar  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.



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



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 4 % DE FILLER CONVENCIONAL

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional		85/100
Número de golpes por cara		75
Temperatura de mezclado (°C)		160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm3)		1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Areña	2.61	36
Filler convencional	2.75	4

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen		Densidad Briqueta		% de Vacíos					Estabilidad Marshall			Fluencia		
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad maxima teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	factor de correcion de altura de probeta	carga	lectura del dial	libras	libras	lectura dial del flujo	lectura dial del promedio	Fluencia promedio
1	5.00	5.26	grs.	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	-	libras	mm	libras	libras	0.01 pulg		
			1185.90	1190.40	689.00	501.4	2.37						1.00	4007.51	1495	3997.50		13		
2	5.00	5.26	1194.50	1199.40	682.00	517.4	2.31	2.35	2.45	4.03	15.60	74.19	0.95	4045.21	1509	3860.75	3964.50	14	13.33	
3			1170.80	1174.10	683.00	491.1	2.38						1.01	3991.36	1489	4035.26		13		
ESPECIFICACIONES			mínimo																	
			máximo																	
									3		13		75		1800				8	
									5		-		82						16	



Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEEL SARACHO  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100      Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

**PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 5% DE FILLER CONVENCIONAL**

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.63	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional	85/100
Número de golpes por cara	75
Temperatura de mezclado (°C)	160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	35
Filler convencional	2.75	5

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta		Volumen	Densidad Briqueta		% de Vacios				Estabilidad Marshall			Fluencia					
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca		sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad teorica	% de vacios mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacios)	lectura del dial	carga	Factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	5.00	5.26	grs.	grs.	cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	libras	libras	libras	0,01 pulg		
			1187.8	1190.7	501.7	2.37							1419	3802.86	3833.28			14		
2			1176.0	1179.8	495.8	2.37	2.36	2.45	3.64	15.27	76.16		1402	3757.08	3817.20	3824.47		14	14.00	
3			1180.2	1181.1	502.1	2.35							1411	3781.32	3822.91			14		
ESPECIFICACIONES			mínimo						3	13	75					1800			8	
			máximo						5	-	82									16

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA

Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE ASFALTOS



PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".

Procedencia del agregado: Posta municipal

Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste

Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100

Fecha: Septiembre de 2023

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
 AÑADIENDO 6 % DE FILLER CONVENCIONAL

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz Nº 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz Nº 4	2.63	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional	85/100
Número de golpes por cara	75
Temperatura de mezclado (°C)	160
Peso específico del ligante AASHTO T-229 (gr/cm <sup>3</sup> )	1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	34
Filler convencional	2.75	6

Nº de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen		Densidad Briqueta		% de Vacíos					Estabilidad Marshall			Fluencia	
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua	probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de correcion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	5.00	5.26	grs. 1197.70	grs. 1198.50	grs. 699.00	cm <sup>3</sup> 499.50	grs/cm <sup>3</sup> 2.40	grs/cm <sup>3</sup> 2.37	grs/cm <sup>3</sup> 2.45	% 3.42	% 15.09	% 77.34	mm 1254	libras 3358.55	1.00	libras 3368.63	libras 3430.10	0,01 pulg 14	14.33
2	5.00	5.26	grs. 1187.70	grs. 1189.10	grs. 685.00	cm <sup>3</sup> 504.10	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	% 3.42	% 15.09	% 77.34	mm 1271	libras 3404.33	1.02	libras 3475.82	libras 3430.10	0,01 pulg 15	14.33
3	5.00	5.26	grs. 1180.90	grs. 1182.20	grs. 681.00	cm <sup>3</sup> 501.20	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	grs/cm <sup>3</sup> 2.36	% 3.42	% 15.09	% 77.34	mm 1270	libras 3401.63	1.01	libras 3445.86	libras 1800	0,01 pulg 14	8
ESPECIFICACIONES																			
Mínimo																			
Máximo																			

*Cristian Rocha Urzagaste*

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA

*Ing. Seila Claudia Avila Sandóval*

Ing. Seila Claudia Avila Sandóval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.





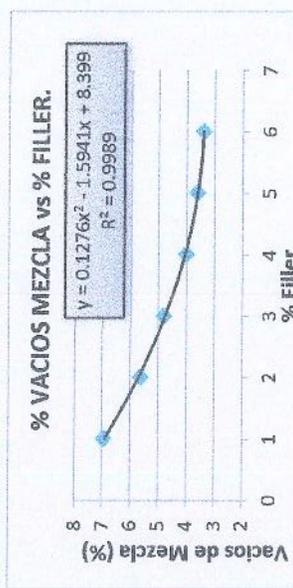
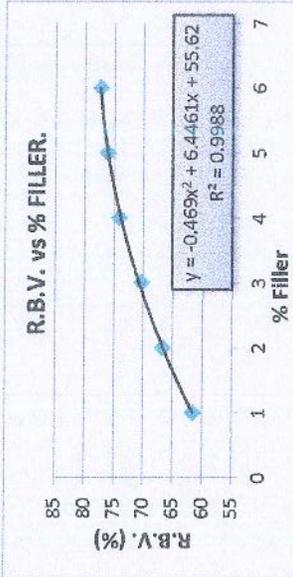
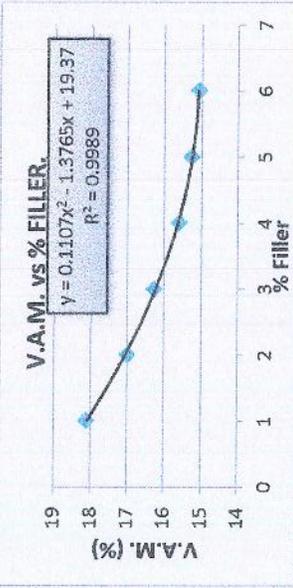
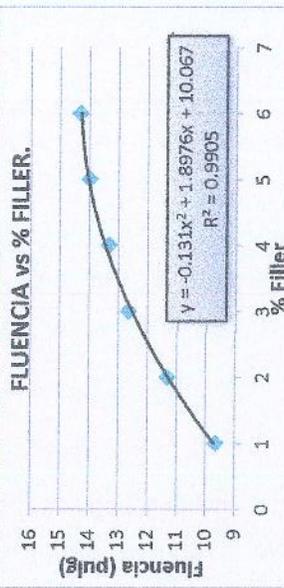
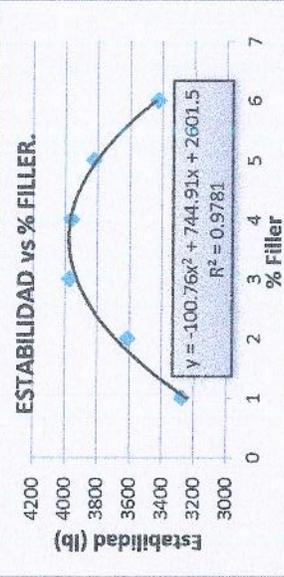
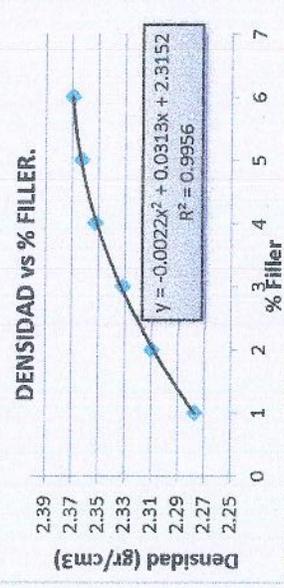
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO  
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  
 LABORATORIO DE ASFALTOS

PROYECTO: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100



Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Septiembre de 2023

**GRAFICA RESULTANTE DEL ENSAYO MARSHALL**



DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE ÓPTIMO DE FILLER

Ensayo	% de filler
Estabilidad Marshall (lb)	3.70
Densidad máxima (gr/cm3)	6.00
Vacios de la mezcla (%)	4.03
Porcentaje óptimo de filler	4.58

Estabilidad Marshall (lb)	3978.26
Densidad máxima (gr/cm3)	3978.26
Vacios de la mezcla (%)	2.370
Porcentaje óptimo de filler	4.00
Promedio (%) =	4.58



Ing. Seila-Claudia Ávila Sandoval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.

Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



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



Proyecto: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
 Procedencia del agregado: Posta municipal  
 Tipo de cemento asfáltico: Cemento Asfáltico MULTINSA 85-100  
 Laboratorio: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
 Fecha: Julio de 2024

**PLANILLA METODO MARSHALL ANADIENDO 3 % DE TALCO INDUSTRIAL COMO FILLER**

Granulometría Formada	P. Especifico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.69	56.01
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.62	43.99
Peso Especifico Total	2.66	100

Tipo de cemento asfáltico: Convencional	85/100
Número de golpes por cara	75
Temperatura de mezclado (°C)	160
Peso específico del ligante AASHITO 1-229 (gr/cm <sup>3</sup> )	1.012

Agregado	P.E.	%
Grava	2.68	36
Gravilla	2.71	24
Arena	2.61	35.88
Talco	2.74	4.12

N° de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta		% de Vacios			Estabilidad Marshall		Fluencia			
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		densidad real	promedio	densidad	densidad teorica	mezcla total	V.A.M.(vacios agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen)		lectura del dial	carga	factor de correcion de altura de probeta
1	5.00	5.26	6.50	6.36	6.27	6.47	6.48	6.39	6.39	4.07	15.64	73.98	1688	4527.23	0.96	4357.45	0.01 pulg
2	5.00	5.26	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	3.74	15.35	75.64	1598	4284.87	1.00	4274.16	10
3	5.00	5.26	6.27	6.27	6.27	6.27	6.27	6.27	6.27	4.27	15.82	72.97	1788	4796.51	1.02	4897.23	15
4	5.00	5.26	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	6.37	3.80	15.41	75.33	1400	3751.70	1.00	3732.94	14
5	5.00	5.26	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	3.97	15.55	74.46	1461	3915.96	0.97	3798.48	13
6	5.00	5.26	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	6.48	3.86	15.46	75.01	1677	4497.60	0.97	4351.43	14
7	5.00	5.26	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	3.78	15.39	75.44	1495	4007.51	0.99	3967.44	15
8	5.00	5.26	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	4.10	15.67	73.81	1929	5176.19	1.00	5163.25	16
9	5.00	5.26	6.46	6.46	6.46	6.46	6.46	6.46	6.46	3.91	15.50	74.78	1950	5232.74	0.97	5088.84	13
10	5.00	5.26	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	6.39	3.97	15.55	74.49	1800	4828.82	0.99	4780.33	15
11	5.00	5.26	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	6.34	3.85	15.45	75.09	1917	5143.88	0.97	4963.84	14
12	5.00	5.26	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	4.11	15.67	73.80	1981	5316.22	1.00	5332.16	15
13	5.00	5.26	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	4.42	15.94	73.30	1993	5348.53	1.01	5418.06	13
14	5.00	5.26	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	6.52	3.82	15.42	75.24	1781	4777.66	0.96	4577.47	13
15	5.00	5.26	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	6.47	4.20	15.75	73.33	1887	5063.09	0.97	4911.20	14
ESPECIFICACIONES																	
minimo																	
maximo																	
3																	
13																	
75																	
5																	
82																	
1800																	
8																	
16																	



Ing. Seila Claudia Avila Sanóval  
 RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
 U.A.J.M.S.

Cristian Rocha Urzagaste  
 LABORATORISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAE SARACHO  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA  
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL  
LABORATORIO DE ASFALTOS



Proyecto: "Análisis de la influencia del talco industrial utilizado como filler en la resistencia de las mezclas asfálticas".  
Procedencia del agregado: Posta municipal  
Tipo de cemento asfáltico: Cemento MULTINSA 85-100  
Laboratorista: Univ. Cristian Rocha Urzagaste  
Fecha: Julio de 2024

**PLANILLA METODO MARSHALL ANADIENDO 3% DE TALCO INDUSTRIAL COMO FILLER**

Nº de probeta	% de Asfalto		Peso Briqueta			Volumen probeta	Densidad Briqueta		% de Vacíos			Estabilidad Marshall		Agregado																			
	base Mezcla	base Agregados	seco	sat. sup.	sumergida en agua		densidad real	Densidad promedio	densidad máxima teórica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregados mineral)	R.B.V. (relacion betumen)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	lectura dial del flujo	Fluencia promedio															
16	5.00	5.26	1200.1	1208.20	698.0	510.2	2.35	2.35	4.04	15.61	74.15	1903	5106.18	0.94	4796.74	2.68	36																
17	5.00	5.26	1164.2	1169.60	675.0	494.6	2.35	2.355	3.97	15.55	74.47	1809	4853.05	0.98	4743.86	2.71	24																
18	5.00	5.26	1171.5	1175.70	679.0	496.7	2.36	2.355	3.78	15.38	75.45	1697	4551.46	0.99	4517.32	2.61	35.88																
19	5.00	5.26	1193.7	1197.30	690.0	507.3	2.35	2.350	4.00	15.58	74.32	1795	4815.35	0.99	4755.16	2.74	4.12																
20	5.00	5.26	1194.5	1196.50	687.0	509.5	2.34	2.346	3.97	15.56	74.46	1558	4177.16	0.97	4051.85																		
21	5.00	5.26	1197.9	1199.80	691.0	508.8	2.35	2.346	4.35	15.88	72.60	1561	4185.24	1.01	4231.28																		
22	5.00	5.26	1164.9	1178.10	681.0	497.1	2.34	2.346	3.95	15.53	74.59	1603	4298.34	0.98	4223.12																		
23	5.00	5.26	1171.1	1178.30	678.0	500.3	2.34	2.346	4.40	15.92	72.39	1704	4570.31	0.95	4353.22																		
24	5.00	5.26	1198.6	1206.30	698.0	508.3	2.36	2.355	3.80	15.40	75.35	1938	5200.43	0.94	4885.28																		
25	5.00	5.26	1166.3	1174.20	679.0	495.2	2.36	2.355	3.91	15.50	74.76	1608	4311.80	0.95	4115.18																		
26	5.00	5.26	1190.2	1195.80	690.0	505.8	2.35	2.355	4.00	15.58	74.33	1905	5111.56	0.98	5022.11																		
27	5.00	5.26	1168.8	1174.41	677.0	497.4	2.35	2.351	4.13	15.70	73.66	1591	4266.02	0.96	4095.38																		
28	5.00	5.26	1167.3	1171.33	675.0	496.3	2.35	2.351	4.05	15.62	74.08	1751	4696.87	0.97	4555.97																		
29	5.00	5.26	1165.2	1169.31	674.0	495.3	2.35	2.351	4.02	15.60	74.20	1635	4384.51	0.98	4296.82																		
30									3	13	75				1800		8																
ESPECIFICACIONES																																	
															5																		



Ing. Seila Claudia Avila Sandova  
RESP. DE LABORATORIO DE ASFALTOS  
U.A.J.M.S.

Cristian Rocha Urzagaste  
LABORATORISTA

Tarija, 01 de agosto de 2023

Señor:

Ing. Marcelo J. Zenteno Castrillo

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES – GOBIERNO MUNICIPAL DE  
LA PROVINCIA CERCADO DE TARIJA

Presente. –

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUESTRAS**



De mi mayor consideración:

Por la presente le hago llegar mis mas cordiales saludos y agradecimiento por tan valiosa labor que desempeña para el bien de nuestra ciudad.

Mediante esta carta me dirijo a su persona a objeto de solicitarle me viabilice LA AUTORIZACION PARA LA TOMA DE MUESTRAS: CEMENTO ASFALTICO Y AGREGADOS con la finalidad de realizar mis practicas finales de laboratorio.

Cabe resaltar que los ensayos realizados en laboratorio son solo con fines académicos ya que mi persona como estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la U.A.J.M.S. estoy realizando mi proyecto de grado titulado:

**“ANALISIS DE LA INFLUENCIA DEL TALCO INDUSTRIAL UTILIZADO COMO FILLER EN LA RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS”**

Agradezco de antemano su comprensión y apoyo en este proceso académico. Quedo a su disposición para cualquier consulta o información adicional que pueda requerir.

Sin otro particular motivo me despido con la consideración más distinguida. Atentamente:

Univ. Cristian Rocha Urzagaste

C.I.:5816072

Nº celular:74510345

ESTUDIANTE - UAJMS

Ing. Ada Gladys Rueda López

Docente guía

Tarija, 03 de agosto de 2023

Señor:

Ing. Mario Luis Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACION**

Presente. -

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE  
LABORATORIO DE SUELOS**

Reciba usted un cordial saludo de mi parte.

Me dirijo hacia su persona mediante la presente, para solicitarle muy respetuosamente **EL USO DEL LABORATORIO DE ASFALTO**, para realizar los ensayos necesarios de mi proyecto de grado titulado **“ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL TALCO INDUSTRIAL UTILIZADO COMO FILLER EN LA RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS”**, trabajo final que será presentado a consideración de la facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, para obtener el título académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Me despido de usted muy cordialmente deseándole éxitos en su trabajo.

Atentamente.

*Tarija, 3 de agosto de 2023  
Señor J. Ricardo Arce A.  
Coordinador actividades  
de la solicitud adjunta  
Atte.*

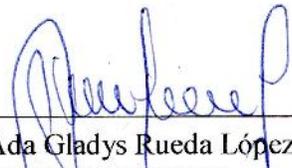
*M. Sc. Ing. Mario L. Ticona C.*  
**DIRECTOR**  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA  
Y VIAS DE COMUNICACION  
CARRERA ING. CIVIL - U.A.J.M.S.

  
Rocha Urzagaste Cristian  
**SOLICITANTE**

RU: 92788

CI: 5816072

N.º celular: 74510345

  
Ing. Ada Gladys Rueda López  
**DOCENTE GUIA**

Materia: CIV-502

Grupo: 6

Tarija, 03 de agosto de 2023

Señor:

Ing. Mario Luis Ticona Copa

**DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACION**

Presente. -

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE  
LABORATORIO DE ASFALTO**

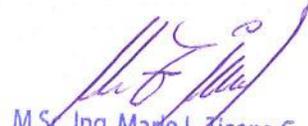
Reciba usted un cordial saludo de mi parte.

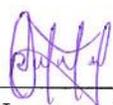
Me dirijo hacia su persona mediante la presente, para solicitarle muy respetuosamente **EL USO DEL LABORATORIO DE ASFALTO**, para realizar los ensayos necesarios de mi proyecto de grado titulado **“ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL TALCO INDUSTRIAL UTILIZADO COMO FILLER EN LA RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS”**, trabajo final que será presentado a consideración de la facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, para obtener el título académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

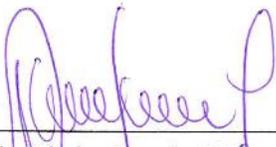
Me despido de usted muy cordialmente deseándole éxitos en su trabajo.

Atentamente.

*Tarija, 3 de agosto de 2023  
Señora Scib C. Avila S.  
Ing. Scib C. Avila S.  
Coordinadora actividades  
de la solicitud adjunta  
Atte,*

  
M.Sc. Ing. Mario L. Ticona C.  
DIRECTOR  
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA  
Y VIAS DE COMUNICACION  
CARRERA ING. CIVIL - U.A.J.M.S.

  
Rocha Urzagaste Cristian  
**SOLICITANTE**  
RU: 92788  
CI: 5816072  
N.º celular: 74510345

  
Ing. Ada Gladys Rueda López  
**DOCENTE GUIA**  
Materia: CIV-502  
Grupo: 6

Tarija, 10 de agosto de 2023

Señor:

Ing. Moisés Eduardo Diaz Ayarde

ENCARGADO DEL LABORATORIO DE HORMIGON

Presente. -

**REF.: SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE  
LABORATORIO DE HORMIGON**

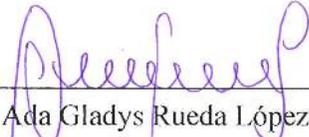
Reciba usted un cordial saludo de mi parte.

Me dirijo hacia su persona mediante la presente, para solicitarle muy respetuosamente **EL USO DEL LABORATORIO DE ASFALTO**, para realizar los ensayos necesarios de mi proyecto de grado titulado **“ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DEL TALCO INDUSTRIAL UTILIZADO COMO FILLER EN LA RESISTENCIA DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS”**, trabajo final que será presentado a consideración de la facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, para obtener el título académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Me despido de usted muy cordialmente deseándole éxitos en su trabajo.

Atentamente.

  
\_\_\_\_\_  
Rocha Urzagaste Cristian  
**SOLICITANTE**  
RU: 92788  
CI: 5816072  
N.º celular: 74510345

  
\_\_\_\_\_  
Ing. Ada Gladys Rueda López  
**DOCENTE GUIA**  
Materia: CIV-502  
Grupo: 6



  
Ing. Moisés Eduardo Diaz Ayarde  
ENCARGADO DE LABORATORIO DE  
HORMIGONES Y RESIST. MAT.

21/8/23

## CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS

### Granulometría del agregado (grueso y fino)



Cuarteado de la grava para obtener una muestra representativa.



Pesaje del agregado grueso.



Serie de tamices con material fino retenido en sus mallas.

**Peso específico del agregado grueso (grava, gravilla)**



Secado del agregado con paños.



Vaciado del agregado en el canastillo.



Pesaje del agregado sumergido en agua mediante una balanza hidrostática.



Pesaje del agregado en condición seca una vez sacado del horno.

## Peso específico del agregado fino



Secado uniforme del material fino.



Prueba con el molde cónico



Eliminacion de burbujas de aire.



Muestras antes y después de estar en el horno durante 24 horas a 110 °C.

## Desgaste mediante la máquina de los Ángeles



Vaciado del agregado y las esferas a la máquina de los Ángeles.



Recolección del agregado una vez acabado el ensayo y posterior tamizado.



Labado del material tamizado.



Material secando en el horno a durante 24 horas a 110 °C.

## Porcentaje de caras fracturadas



Selección de partículas fracturadas en un 25% o mas producidas por medios mecánicos.



Partículas separadas en dos grupos: fracturadas y no fracturadas.



Proceso de pesaje de las partículas fracturas y no fracturadas.

### Peso específico del filler convencional



Calibración del frasco volumétrico.



Pesaje del filler convencional.



Vertido del filler al frasco volumétrico.



Eliminación de vacíos de la muestra.



Llenado del frasco volumétrico con agua destilada.



Determinación del peso de la muestra + agua destilada + frasco.



Aumentando agua con ayuda de la pipeta hasta la marca de enrase.



Medición de la temperatura de la muestra de ensayo.

**Peso específico del filler talco industrial.**



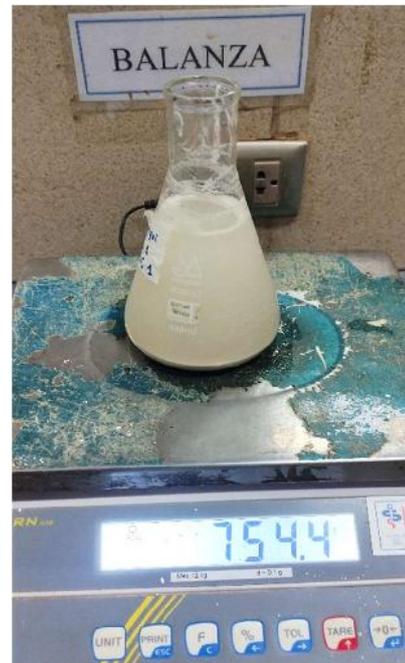
Pesaje del filler talco industrial.



Vaciado del talco al frasco volumétrico.



Baño María y medición de la temperatura de la muestra de ensayo.



Determinación del peso de la muestra + agua destilada + frasco.

## Equivalente de arena



Tamizado de la arena por tamiz N°4



Vaciado de la solución a la muestra.



Introducción del pisón en el cilindro para ayudar a sedimentar la muestra.



Muestra de ensayo sedimentada

## CARACTERIZACIÓN DE CEMENTO ASFÁLTICO

### Penetración



Vaciado del cemento asfáltico a las taras de ensayo.



Taras en baño María a 25°C durante el periodo de 1 hora.



Equipo de penetración con una muestra para realizar el ensayo.



Realizando el ensayo de penetración al cemento asfáltico.

### Punto de inflamación



Calentado del cemento asfáltico.



Vaciado del cemento asfáltico a la copa de Cleveland.



Aplicación de fuego al cemento asfáltico.



Cemento asfáltico en su punto de inflamación.

## Viscosidad Saybolt - Furol



Material a usar para el ensayo.



Agitación del lubricante del viscosímetro.



Vertido del cemento asfáltico al orificio del viscosímetro.



Caída del cemento asfáltico al vaso de precipitado

## Peso específico del cemento asfáltico



Llenado del frasco de precipitado con agua destilada con ayuda de una pipeta.



Muestras de ensayo en baño maría a 25°C por un periodo de 30 minutos.



Muestras de ensayo en proceso de enfriado.



Determinación del peso de vaso + agua destilada + cemento asfáltico.

### Punto de ablandamiento



Llenado de cemento asfáltico a los anillos.



Disminución de temperatura de la muestra con hielo



Colocado de las bolas en las guías sobre cada anillo.



Cemento asfáltico en su punto de ablandamiento.

## Ductilidad



Molde cubierto con liquido desmoldante.



Moldes en bano maría a 25°C.



Proceso de estiramiento de la briqueta mediante el ductilímetro a 5 cm/minuto.

## Equivalente de arena



Tamizado de la arena por tamiz N°4



Vaciado de la solución a la muestra.



Introducción del pisón en el cilindro para ayudar a sedimentar la muestra.



Muestra de ensayo sedimentada.

## DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

### Elaboración de briquetas de ensayo



Pesaje del agregado según dosificación.



Mezcla del agregado con el cemento asfáltico.



Medición de la temperatura de la mezcla asfáltica.



Proceso de compactación de la briqueta de ensayo.



Desmolde de la briqueta de ensayo.



Briquetas de ensayo después de su elaboración.

### Ensayo Marshall



Medición del espesor de la briqueta de ensayo.



Pesaje de la briqueta de ensayo.



Briquetas sumergidas en agua para baño María.



Proceso de ruptura de briqueta mediante equipo Marshall.