

**Anexos 6**  
**Planillas de**  
**caracterización de la fibra**  
**de vidrio.**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

CARACTERIZACIÓN DE LA FIBRA DE VIDRIO

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO A GRANEL DE LA  
FIBRA DE VIDRIO

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS."

**MATERIAL:** FIBRA DE VIDRIO

**ELABORADO POR:** Juan Orlando Albornoz Gaité **FECHA:** agosto 2021

Cálculos:


Datos.

L1= 9 cm ; L2= 10 cm ; h = 0.1 cm ; W= 3.9 gr

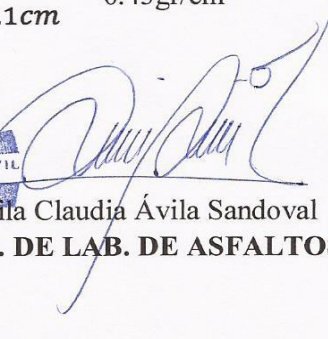
$$\text{Peso específico a granel} = \frac{w}{V}$$

$$\text{Peso específico a granel} = \frac{w}{L1 \cdot L2 \cdot h}$$

$$\text{Peso específico a granel} = \frac{3.9\text{gr}}{9\text{cm} \cdot 10\text{cm} \cdot 0.1\text{cm}} = 0.43\text{gr/cm}^3$$

  
Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
LABORATORISTA



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



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE

COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYÓ DE PELÍCULA DELGADA EN FIBRA DE VIDRIO.

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS."

**MATERIAL:** FIBRA DE VIDRIO

**ELABORADO POR:** Juan Orlando Albornoz Gaité **FECHA:** agosto 2021

pesos antes de poner al horno por un tiempo de 4 horas.

	1	2	3
peso de recipiente (gr)	60.2	62.8	65.5
peso de muestra (gr)	5.3	5.4	5.4

pesos después de poner al horno por un tiempo de 4 horas.

	1	2	3
peso de recipiente (gr) + peso de la muestra (gr)	65.8	68.1	70.8
peso de recipiente (gr)	60.2	62.8	65.5
peso de muestra (gr)	5.3	5.4	5.4

\*la muestra no reduce su peso se mantiene.

\*la muestra al sacarla del horno por un tiempo de 4 horas no cambio en nada se mantuvo en su forma normal.

\*al someterla a 162 °C y 200 °C su forma y consistencia no cambian.

Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESP. DE LAB. DE ASFALTOS**







UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE

COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

ENSAYÓ DE RESISTENCIA A LA TEMPERATURA EN FIBRA DE VIDRIO UTILIZANDO EL HORNO DE IGNICIÓN.

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS."

**MATERIAL:** FIBRA DE VIDRIO

**ELABORADO POR:** Juan Orlando Albornoz Gaité **FECHA:** septiembre 2021

pesos antes de poner al horno por un tiempo de 15 minutos.

	1
peso de recipiente (gr)	114.4
peso de muestra (gr)	16.1

pesos después de poner al horno por un tiempo de 15 minutos.

	1
peso de recipiente (gr) + peso de la muestra (gr)	130.5
peso de recipiente (gr)	114.4
peso de muestra (gr)	16.1

\*la muestra no reduce su peso se mantiene.

\*la muestra al sacarla del horno de ignición por un tiempo de 15 minutos a una temperatura de 500 °C se puede evidenciar que su textura su forma y consistencia no cambian al igual que su peso se mantiene.

Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité

LABORATORISTA



Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

RESP. DE LAB. DE ASFALTOS

**Anexos 7**  
**Planillas de dosificación**  
**de mezclas.**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

**DISEÑO GRANULOMETRICO - METODO MARSHALL (ASTM D3515)**

**PROYECTO:** “ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité

**FECHA:** Noviembre del

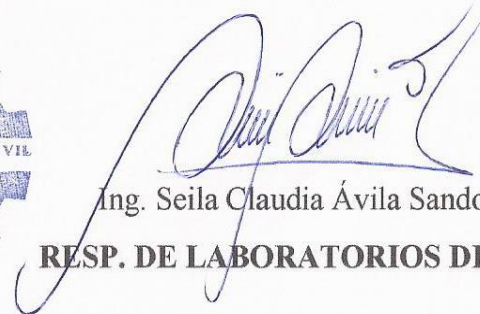
2020

Tamices	tamaño (mm)	DOSIFICACION											
		Grava *	Gravilla *	Arena *	Grava (%) 25.00	Gravilla (%) 32.00	Arena (%) 43.00	CURVA DE DOSIFICACIÓN				Especificaciones ASTM D3515	
		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (gr)				Peso Ret. 100.00	Ret. Acum	% Ret	% que pasa del total	Mínimo	Máximo
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.0	228.80	0.00	0.00	57.20	0.00	0.00	57.20	57.20	1.14	98.86	90	100
1/2"	12.5	3561.30	0.00	0.00	890.33	0.00	0.00	890.33	947.53	18.95	81.05	-	-
3/8"	9.50	973.60	50.40	0.00	243.40	16.13	0.00	259.53	1207.05	24.14	75.86	56	80
Nº4	4.75	236.30	3606.80	9.50	59.08	1154.18	4.09	1217.34	2424.39	48.49	51.51	35	65
Nº8	2.36	0.00	1291.70	888.00	0.00	413.34	381.84	795.18	3219.57	64.39	35.61	23	49
Nº16	1.18	0.00	24.20	1314.50	0.00	7.74	565.24	572.98	3792.55	75.85	24.15	-	-
Nº30	0.60	0.00	0.00	1035.50	0.00	0.00	445.27	445.27	4237.82	84.76	15.24	-	-
Nº50	0.30	0.00	0.00	818.00	0.00	0.00	351.74	351.74	4589.56	91.79	8.21	5	19
Nº100	0.15	0.00	0.00	617.75	0.00	0.00	265.63	265.63	4855.19	97.10	2.90	-	-
Nº200	0.075	0.00	0.00	218.50	0.00	0.00	93.96	93.96	4949.14	98.98	1.02	2	8
BASE	-	0.00	26.90	98.25	0.00	8.61	42.25	50.86	5000.00	100.00	0.00	-	-
<b>PESO TOTAL</b>		5000.0	5000.0	5000.0	1250.00	1600.00	2150.00	5000.0					



Univ. Juan Orlando Albornoz Gaite

**LABORATORISTA**

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval

**RESP. DE LABORATORIOS DE ASFALTOS.**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

**CURVA DE DISEÑO GRANULOMÉTRICO – MÉTODO  
MARSHALL (ASTM D 3515)**

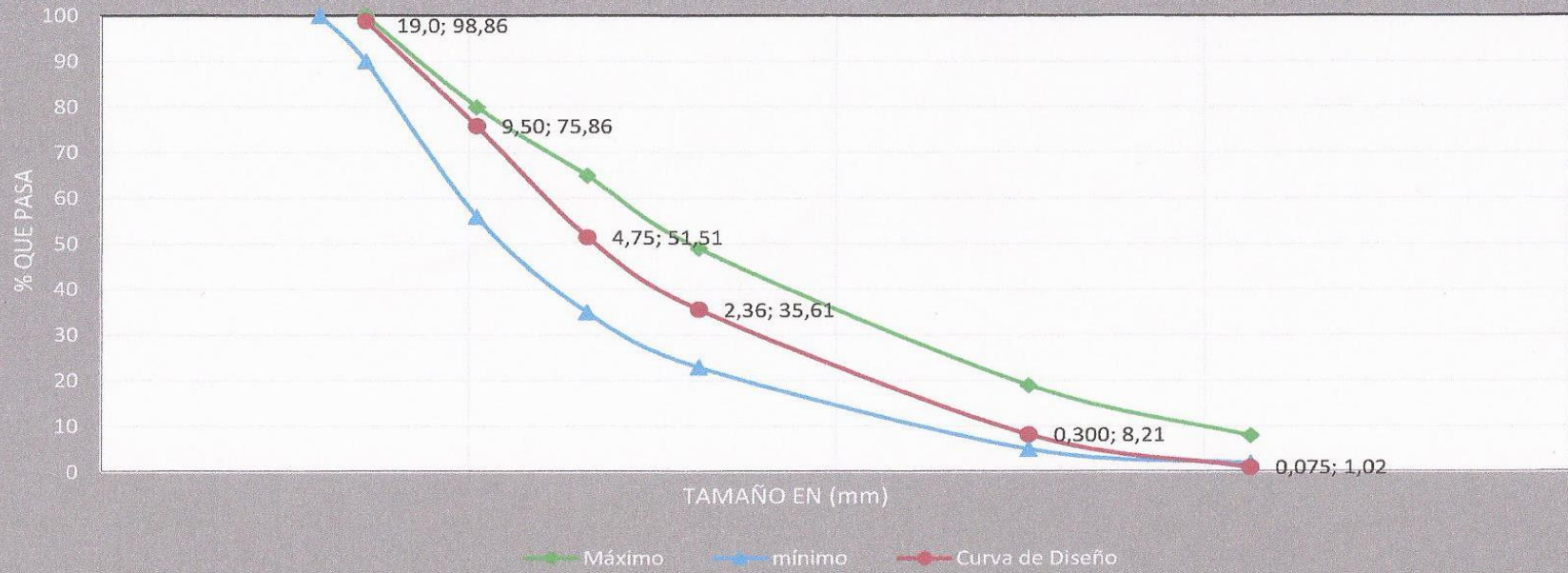
**PROYECTO:** “ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE  
EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité **FECHA:** Noviembre del 2020



### CURVA GRANULOMÉTRICA MÉTODO MARSHALL



Univ. Juan Orlando Albornoza Gaité  
**LABORATORISTA**



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



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

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

**PROYECTO:** “ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN  
UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS  
**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité


**TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:** 85/100      **FECHA:** Noviembre del 2020

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

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

Material	4.5%	5.0%	5.5%	6.0%	6.5%	7.0%
Porcentaje de Agregado (%)	95.50%	95.00%	94.50%	94.00%	93.50%	93.00%
Peso del Cemento Asfáltico (gr) *	54.00	60.00	66.00	72.00	78.00	84.00
Peso de Grava (gr) *	286.50	285.00	283.50	282.00	280.50	279.00
Peso de Gravilla (gr) *	366.72	366.72	362.88	360.96	359.04	357.12
Peso de Arena (gr) *	492.78	492.78	487.62	485.04	482.46	479.88
Peso total de la briqueta (gr) *	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

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

  
 Univ. Juan Orlando Albornoza Gaité  
**LABORATORISTA**



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



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

**DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CON FIBRA DE VIDRIO**

**PROYECTO:** “ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité

**TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:** 85/100

**FECHA:** noviembre del 2020

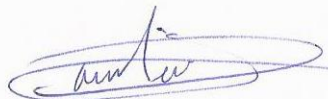
Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	25
Ponderación de Gravilla (%)	32
Ponderación de Arena (%)	43

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



MATERIAL	DOSIFICACION											
	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%	0.80%	1.00%	1.20%	1.40%	1.60%	1.80%	2.00%	2.20%
Porcentajes de fibra de vidrio (%)	0.00%	0.20%	0.40%	0.60%	0.80%	1.00%	1.20%	1.40%	1.60%	1.80%	2.00%	2.20%
Porcentaje de Cemento Asfáltico (%)	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%	6.00%
Porcentaje de Agregado Total (%)	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%	94.00%
Porcentaje de Agregado Parcial (%)	94.00%	93.80%	93.60%	93.40%	93.20%	93.00%	92.80%	92.60%	92.40%	92.20%	92.00%	91.80%
Peso de fibra de vidrio (gr) *	0.00	2.40	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20	21.60	24.00	26.40
Peso de Cemento Asfáltico (gr) *	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
Peso de Grava (gr) *	282.00	281.40	280.80	280.20	279.60	279.00	278.40	277.80	277.20	276.60	276.00	275.40
Peso de Gravilla (gr) *	360.96	360.19	359.42	358.66	357.89	357.12	356.35	355.58	354.82	354.05	353.28	352.51
Peso de Arena (gr) *	485.04	484.01	482.98	481.94	480.91	479.88	478.85	477.82	476.78	475.75	474.72	473.69
Peso total de la briqueta (gr) *	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00

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

  
Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
**LABORATORISTA**



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



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

### **DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS CON FIBRA DE VIDRIO**

**PROYECTO:** “ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité

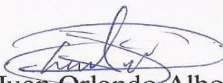
**TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:** 85/100

**FECHA:** noviembre del 2020

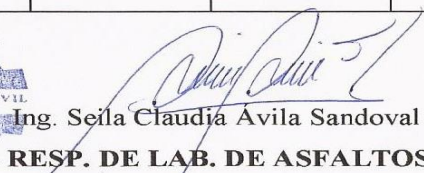
Peso Total de Briqueta (gr)	1200
Ponderación de Grava (%)	25
Ponderación de Gravilla (%)	32
Ponderación de Arena (%)	43

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

	<b>Dosificacion</b>					
Porcentaje de cemento asfaltico (%)	<b>4,50%</b>	<b>5,00%</b>	<b>5,50%</b>	<b>6,00%</b>	<b>6,50%</b>	<b>7,00%</b>
Porcentaje de fibra de vidrio (%)	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
Porcentaje de Agregado Total (%)	99,40%	99,40%	99,40%	99,40%	99,40%	99,40%
Porcentaje de Agregado Parcial (%)	94,90%	94,40%	93,90%	93,40%	92,90%	92,40%
Peso de cemento asfaltico (gr) *	54,00	60,00	66,00	72,00	78,00	84,00
Peso de fibra de vidrio (gr) *	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20	7,20
Peso de Grava (gr) *	284,70	283,20	281,70	280,20	278,70	277,20
Peso de Gravilla (gr) *	364,42	362,50	360,58	358,66	356,74	354,82
Peso de Arena (gr) *	489,68	487,10	484,52	481,94	479,36	476,78
Peso total de la briqueta (gr) *	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00

  
 Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
**LABORATORISTA**



  
 Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
**RESP. DE LAB. DE ASFALTOS**

**Anexos 8**  
**Planillas del método**  
**Marshall**





**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

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

**PROYECTO:** “ANÁLISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN  
UNA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS.”

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité

**TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:** 85/100

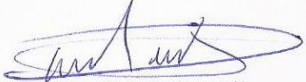
**FECHA:** Noviembre del 2020

<b>Granulometría Formada</b>	<b>P. Específico</b>	<b>% agregado</b>
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.70	48.49
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.65	51.51
Peso Especifico Total	2.67	100

<b>Agregado</b>	<b>P.E.</b>	<b>%</b>
Grava	2.69	25
Gravilla	2.71	32
Arena	2.65	43

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	150
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0180

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 promedio	densidad maxima 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	
	%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg	
1	4.50	4.71	6.65	1202.2	1213.7	680.02	533.7	2.25	2.26	2.48	8.89	18.89	52.96	790	2109.09	0.93	1969.47	1971.33	18	16.33		
2			6.68	1203.4	1214.7	683.1	531.6	2.26						800	2136.02	0.93	1981.16		16			
3			6.69	1194.3	1204.3	679.05	525.3	2.27						795	2122.55	0.93	1963.36		15			
4	5.00	5.26	6.67	1202.2	1213.7	689.02	524.7	2.29	2.30	2.46	6.66	17.95	62.92	812	2168.33	0.93	2016.55	2288.16	17	15.67		
5			6.68	1203.4	1214.7	686.05	528.7	2.28						930	2486.08	0.93	2305.84		15			
6			6.47	1194.3	1204.3	692	512.3	2.33						980	2620.72	0.97	2542.10		15			
7	5.50	5.82	6.33	1201.9	1207.6	691.05	516.6	2.33	2.32	2.44	5.01	17.55	71.46	988	2642.27	1.01	2655.48	2522.37	17	16.00		
8			6.32	1181.3	1187.1	679.05	508.1	2.33						827	2208.72	1.01	2226.39		15			
9			6.33	1183.8	1191.4	679.05	512.4	2.31						999	2671.89	1.01	2685.25		16			
10	6.00	6.38	6.27	1181.4	1195.0	685	510.0	2.32	2.33	2.42	3.78	17.52	78.44	907	2424.15	1.02	2475.06	2563.85	17	16.67		
11			6.21	1185.2	1189.0	687.05	502.0	2.36						911	2434.92	1.04	2525.01		15			
12			6.25	1188.9	1194.2	681	513.2	2.32						980	2620.72	1.03	2691.48		18			
13	6.50	6.95	6.24	1160.3	1163.5	665	498.5	2.33	2.32	2.40	3.35	18.17	81.59	915	2445.69	1.03	2516.62	2436.64	19	20.33		
14			6.30	1178.0	1191.2	679	512.2	2.30						851	2273.35	1.01	2302.91		20			
15			6.33	1201.9	1203.7	690	513.7	2.34						927	2478	1.01	2490.39		22			
16	7.00	7.53	6.16	1160.3	1163.5	665	498.5	2.33	2.30	2.38	3.46	19.27	82.07	730	1947.52	1.05	2050.74	2220.42	24	23.33		
17			6.35	1178.0	1191.2	668.05	523.2	2.25						885	2364.91	1.00	2364.91		26			
18			6.30	1201.9	1203.7	686.05	517.7	2.32						830	2216.8	1.01	2245.62		20			
ESPECIFICACIONES			minimo						3			13			75			1800			8	
			maximo						5			-			82						16	

  
Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
**LABORATORISTA**



  
Ing. Seila Claudia Avila Sandoval  
**RESP. DE LABORATORIOS DE ASFALTOS.**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN**

**LABORATORIO DE ASFALTOS**

**PLANILLA MÉTODO MARSHALL**

**PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO**

**PROYECTO:** “ANÁLISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS”.

**PROCEDENCIA DEL AGREGADO:** CHANCADORA CHARAJAS

**LABORATORISTA:** Juan Orlando Albornoz Gaité

**TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO:** 85/100

**FECHA:** Noviembre del 2020

<b>Granulometría Formada</b>	<b>P. Específico</b>	<b>% agregado</b>
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.70	48.49
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.65	51.51
Peso Especifico Total	2.67	100

<b>Agregado</b>	<b>P.E.</b>	<b>%</b>
Grava	2.69	25
Gravilla	2.71	32
Arena	2.65	43

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	150
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm3)	1.0180



Nº de probeta	% FIBRA DE VIDRIO	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad				Fluencia			
		base Mezcla	base Agregados		seco	sat. Sup. Secca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad máxima teorica	% de vacíos mezcla total	V.A.M.(vacíos agregado mineral)	R.B.V. (relacion betumen vacíos)	lectura del dial	carga	factor de correccion de altura de probeta	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura dial del flujo	Fluencia promedio
1	0.00	6.00	6.38	6.19	1167.20	1168.30	672.00	496.3	2.35	2.324	2.42	3.88	17.78	78.16	860	2297.59	1.04	2396.38	2334.82	21	20.33	
2				6.33	1171.60	1173.10	676.00	497.1	2.36						826	2206.03	1.01	2217.06		22		
3				6.16	1169.20	1169.90	653.00	516.9	2.26						850	2270.66	1.05	2391.00		18		
4	0.20	6.00	6.38	6.36	1179.00	1181.20	685.00	496.2	2.38	2.362	2.42	2.31	16.44	85.96	732	1952.91	1.00	1948.03	2073.84	22	20.67	
5				6.44	1181.90	1184.30	678.50	505.8	2.34						720	1920.59	0.98	1877.38		19		
6				6.28	1189.40	1190.40	689.00	501.4	2.37						880	2351.44	1.02	2396.12		21		
7	0.40	6.00	6.38	6.26	1165.50	1167.80	679.00	488.8	2.38	2.370	2.42	1.96	16.14	87.83	920	2459.15	1.02	2518.17	2444.55	20	21.00	
8				6.31	1169.90	1174.40	680.00	494.4	2.37						885	2364.91	1.01	2390.92		22		
9				6.32	1181.00	1183.60	683.00	500.6	2.36						900	2405.30	1.01	2424.54		21		
10	0.60	6.00	6.38	6.33	1197.00	1198.80	688.00	510.8	2.34	2.354	2.42	2.63	16.72	84.24	974	2604.57	1.01	2617.59	2694.67	22	22.00	
11				6.23	1170.50	1172.90	681.00	491.9	2.38						1040	2782.29	1.03	2871.32		21		
12				6.31	1184.10	1187.40	681.00	506.4	2.34						960	2566.87	1.01	2595.10		23		
13	0.80	6.00	6.38	6.26	1136.60	1141.90	649.00	492.9	2.31	2.312	2.42	4.37	18.20	75.99	930	2486.08	1.02	2545.75	2515.18	22	23.00	
14				6.29	1177.00	1178.60	665.00	513.6	2.29						955	2553.40	1.02	2594.26		23		
15				6.42	1182.00	1183.60	678.00	505.6	2.34						916	2448.38	0.98	2405.54		24		
16	1.00	6.00	6.38	6.54	1193.50	1199.50	665.50	534.0	2.24	2.243	2.42	7.22	20.64	65.01	713	1901.75	0.95	1815.03	1938.05	23	23.67	
17				6.56	1169.80	1177.00	659.00	518.0	2.26						850	2270.66	0.95	2158.72		24		
18				6.59	1191.80	1199.70	666.50	533.2	2.24						730	1947.52	0.95	1840.41		24		
19	1.20	6.00	6.38	6.52	1168.00	1173.80	648.00	525.8	2.22	2.193	2.42	9.28	22.40	58.56	657	1750.95	0.96	1677.58	1534.5	22	24.67	
20				6.69	1188.30	1196.80	656.00	540.8	2.20						685	1826.35	0.93	1689.37		24		
21				6.74	1162.70	1175.20	637.00	538.2	2.16						510	1355.11	0.91	1236.53		28		
22	1.40	6.00	6.38	6.42	1156.70	1164.10	638.00	526.1	2.20	2.178	2.42	9.91	22.94	56.80	430	1139.68	0.98	1119.74	1197.08	25	26.00	
23				6.47	1173.30	1177.30	630.00	547.3	2.14						540	1435.89	0.97	1392.81		26		
24				6.70	1176.50	1184.90	648.00	536.9	2.19						441	1169.30	0.92	1078.68		27		
25	1.60	6.00	6.38	6.53	1146.00	1162.50	634.00	528.5	2.17	2.175	2.42	10.04	23.05	56.44	422	1118.14	0.96	1069.28	1061.91	30	28.00	
26				6.56	1188.90	1195.50	665.00	530.5	2.24						456	1209.70	0.95	1150.06		26		
27				6.83	1155.30	1161.30	615.00	546.3	2.11						410	1085.83	0.89	966.39		28		
28	1.80	6.00	6.38	6.58	1179.10	1184.10	650.00	534.1	2.21	2.173	2.42	10.11	23.11	56.25	387	1023.89	0.95	969.52	1054.11	32	28.33	
29				6.63	1167.60	1174.40	646.00	528.4	2.21						409	1083.13	0.94	1015.55		28		
30				6.64	1197.80	1200.90	631.00	569.9	2.10						474	1258.17	0.94	1177.27		25		
31	2.00	6.00	6.38	6.63	1175.80	1180.30	656.00	524.3	2.24	2.169	2.42	10.29	23.26	55.77	453	1201.62	0.94	1126.64	1040.88	30	30.00	
32				6.61	1191.20	1194.90	634.00	560.9	2.12						368	972.73	0.94	915.63		32		
33				6.61	1173.30	1178.30	630.00	548.3	2.14						433	1147.76	0.94	1080.39		28		
34	2.20	6.00	6.38	6.44	1148.40	1151.20	637.00	514.2	2.23	2.171	2.42	10.18	23.17	56.06	424	1123.53	0.98	1098.25	1021.9	33	32.33	
35				6.64	1173.10	1178.60	645.00	533.6	2.20						395	1045.43	0.94	978.21		32		
36				6.70	1144.70	1193.80	644.00	549.8	2.08						405	1072.36	0.92	989.25		32		
ESPECIFICACIONES				minimo						3		13		75		1800		8				
				maximo						5		-		82				16				

Univ. Juan Orlando Albornoz Gaite  
LABORATORISTA



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





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE  
COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

PLANILLA MÉTODO MARSHALL  
PARA EL CONTENIDO ÓPTIMO DE CEMENTO ASFÁLTICO CON  
UN PORCENTAJE DE 0.60% DE FIBRA DE VIDRIO

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN  
UNA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS."

PROCEDENCIA DEL AGREGADO: CHANCADORA CHARAJAS  
LABORATORISTA: Juan Orlando Albornoz Gaité

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85/100  
Noviembre del 2020

FECHA:

Granulometría Formada	P. Específico	% agregado
Mat. Retenido Tamiz N° 4	2.70	48.49
Mat. Pasa Tamiz N° 4	2.65	51.51
Peso Especifico Total	2.67	100

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: CONVENCIONAL	85/100
NÚMERO DE GOLPES POR CARA	75
TEMPERATURA DE MEZCLADO (°C)	150
PESO ESPECIFICO DEL LIGANTE AASHTO T-229 (gr/cm <sup>3</sup> )	1.0180

Agregado	P.E.	%
Grava	2.69	25
Gravilla	2.71	32
Arena	2.65	43
Fibra de vidrio	0.43	0.60



N° de probeta	% FIBRA DE VIDRIO	% de Asfalto		altura de probeta	Peso Briqueta			Volumen	Densidad			Vacíos			Estabilidad					Fluencia		
		base Merca	base Agregado		seco	sat. Sup. Seca	sumergida en agua		probeta	densidad real	Densidad promedio	densidad máxima teorica	% de vacíos merca	V.A.L. (vacíos agregado)	R.B.V. (relación betumen)	lectura del dial	carga	factor de corrección de	Estabilidad real corregida	Estabilidad promedio	lectura del flujo	Fluencia promedio
		%	%		grs.	grs.	grs.		cm3	grs/cm3	grs/cm3	grs/cm3	%	%	%	mm	libras	-	libras	libras	0,01 pulg	0,01 pulg
1	0.60	4.50	4.71	6.70	1182.20	1188.00	649.00	539,0	2,19	2,186	2,47	11,39	21,20	46,26	1110	2970,79	0,92	2740,55	2949,5	9	10,00	
2				6.75	1182.50	1186.10	650.00	536,1	2,21						1305	3495,88	0,91	3181,25		11		
3				6.85	1183.20	1194.30	646.00	548,3	2,16						1233	3302,00	0,89	2926,56		10		
4	0.60	5.00	5.26	6.55	1102.10	1107.30	622.00	485,3	2,27	2,228	2,45	8,91	20,02	55,48	1270	3401,63	0,95	3240,06	3269,1	11	11,33	
5				6.75	1197.00	1203.60	662.00	541,6	2,21						1394	3735,54	0,91	3399,34		13		
6				6.70	1203.70	1212.40	666.00	546,4	2,20						1282	3433,95	0,92	3167,82		10		
7	0.60	5.50	5.82	6.75	1191.60	1196.30	668.00	528,3	2,26	2,253	2,43	7,13	19,48	63,42	1365	3657,45	0,91	3328,28	3262	16	14,33	
8				6.65	1176.30	1182.60	666.00	516,6	2,28						1303	3490,50	0,93	3259,43		14		
9				6.75	1195.50	1199.20	662.00	537,2	2,23						1312	3514,73	0,91	3198,41		13		
10	0.60	6.00	6.38	6.45	1173.30	1177.90	660.00	517,9	2,27	2,241	2,41	6,80	20,21	66,34	1251	3350,47	0,98	3266,71	2903,1	21	19,33	
11				6.65	1203.10	1211.30	667.00	544,3	2,21						1055	2822,68	0,93	2635,82		18		
12				6.65	1183.20	1189.20	663.00	526,2	2,25						1123	3005,79	0,93	2806,81		19		
13	0.60	6.50	6.95	6.55	1170.50	1181.90	644.00	537,9	2,18	2,203	2,38	7,61	21,89	65,23	1015	2714,97	0,95	2586,01	2344,2	25	24,00	
14				6.45	1169.50	1174.70	648.00	526,7	2,22						820	2189,87	0,98	2135,13		23		
15				6.55	1175.80	1180.20	649.00	531,2	2,21						908	2426,84	0,95	2311,57		24		
16	0.60	7.00	7.53	6.55	1188.40	1193.90	637.00	556,9	2,13	2,158	2,36	8,73	23,80	63,30	780	2082,16	0,95	1983,26	1701,2	28	28,33	
17				6.60	1177.40	1181.40	636.00	545,4	2,16						611	1627,08	0,94	1534,66		29		
18				6.55	1178.60	1185.20	645.00	540,2	2,18						625	1664,78	0,95	1585,70		28		
ESPECIFICACIONES				minimo				3	13	75						1800	8					
				maximo				5	-	82							16					

Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
LABORATORISTA



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

**Anexos 9**  
**Ensayo adicional al**  
**material de la fibra de**  
**vidrio**

**Elaboración propia**

## **Ensayo para determinar la longitud de fibra de vidrio mat 300.**

### **Objeto:**

Este ensayo tiene como objetivo la determinación de la longitud de cada fibra de vidrio mediante diferentes mediciones.

### **Equipos de laboratorio:**

- Vernier: instrumento de alta precisión, que se utilizara para medir la fibra de vidrio.
- Recipientes: Limpios, de material resistente, estancos y de capacidad suficiente para contener la muestra del ensayo.

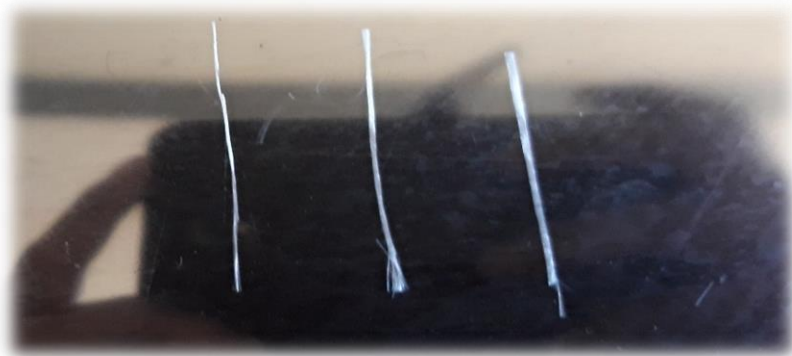
### **Procedimiento:**

- Tener el material libre impurezas.
- Preceder a separar el material en fibras de una sola para poder medir.
- Colocar el material sobre una superficie plana.
- Se procede a medir cada fibra de vidrio.

### **Representación gráfica:**

#### **Método para determinar la longitud de fibra de vidrio mat 300**

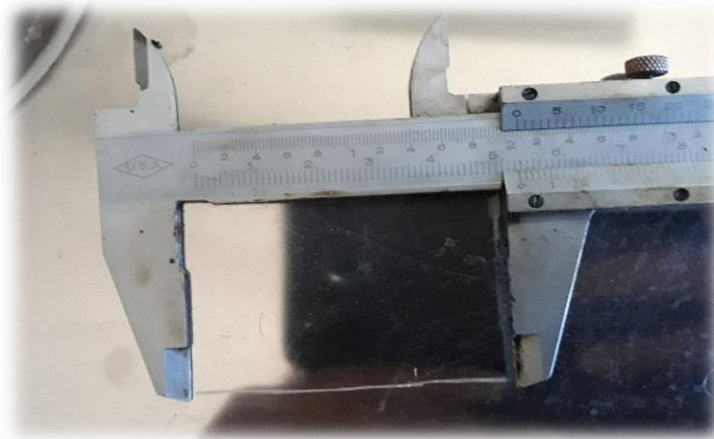
*Muestra de material fibra de vidrio.*



*Fuente: Elaboración propia.*



*Medición de longitud a la fibra de vidrio 1.*



*Fuente: Elaboración propia.*

*Medición de longitud a la fibra de vidrio 2.*



*Fuente: Elaboración propia.*

***Medición de longitud a la fibra de vidrio 3.***



***Fuente: Elaboración propia.***



**UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE**  
**COMUNICACIÓN**  
**LABORATORIO DE ASFALTOS**

**ENSAYO DE MEDICION DE LONGITUD DE LA FIBRA DE**  
**VIDRIO**

**PROYECTO:** "ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS."

**MATERIAL:** FIBRA DE VIDRIO

**ELABORADO POR:** Juan Orlando Albornoz Gaité **FECHA:** agosto 2021

Material:	Fibra de vidrio 1	Fibra de vidrio 2	Fibra de vidrio 3
Longitud(cm)=	5.25	5	4.5
Promedio(cm)=	4.92		

Univ. Juan Orlando Albornoz Gaité  
**LABORATORISTA**

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



**Anexos 10**  
**Cartas y solicitudes para el**  
**presente proyecto**



- Carta de solicitud de material al SEDECA.

Tarija 12/1/2020

Señor:  
Gustavo Donaire  
DIRECTOR DE SEDECA  
Presente. -

25334

SERVICIO DEPARTAMENTAL  
DE CAMINOS  
TARIJA - BOLIVIA

**SECRETARÍA SEDECA**

**RECIBIDO**

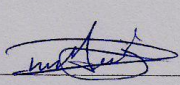
Fojas.....1.....  
Tarija.....14 de 01 de 2020  
Hora.....9:15.....Firma:.....*[Signature]*

REF.: SOLICITUD DE DOTACION DE MATERIAL QUE COMPONE UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE.

Me dirijo muy respetuosamente a su persona esperando que se encuentre bien de salud y deseándole éxitos en sus funciones.

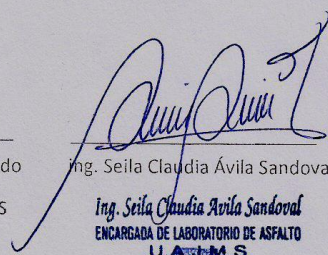
En motivo de la presente carta es para pedirle por favor y muy respetuosamente la dotación de los siguientes materiales. Cemento asfáltico, grava, gravilla y arena. de la planta de mezclas asfáltica de charajas. Este material será usado para la elaboración de mi proyecto de grado II (ANALISIS DE LA FIBRA DE VIDRIO COMO COMPONENTE EN UNA MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRETERAS). Con el material dotado se realizarán muestras con la adición de fibra de vidrio a la mezcla asfáltica para analizar sus propiedades y ver si mejora.

Sin más que decirle me despido de su persona gracias por su atención y no dudando de su solidaridad y generosidad me despido de su persona deseándole éxitos en sus funciones.




---

Albornoz Gaité Juan Orlando  
Estudiante de la U.A.J.M.S  
RU: 66554  
CI:5793015



---

Ing. Seila Claudia Ávila Sandoval  
ENCARGADA DE LABORATORIO DE ASFALTO  
U.A.J.M.S.



---

Gustavo Donaire  
DIRECTOR DE SEDECA

- Carta de solicitud de laboratorios

Tarija, 23 de septiembre del 2020



Señor:

M. Sc. Ing. Freddy Gonzalo Gandarillas Martínez  
**RECTOR DE LA UAJMS**

**REF: SOLICITUD DE LABORATORIOS**

A tiempo de saludarle cordial y respetuosamente, le deseo el mejor de los éxitos como rector de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO.

El motivo de la presente es para solicitar la habilitación de laboratorios a los estudiantes que así lo requieran, que estén cursando la Materia de Proyecto de Grado II en la Mención Vías.

A raíz de la actual crisis económica generada por la Pandemia del COVID 19, muchos de los estudiante cursantes de esta materia no contamos con los recursos suficiente para poder continuar con las exigencias en cuanto a laboratorios se refiere, para la culminación de nuestros proyectos de grado en laboratorios privados, también mencionar que los laboratorios privados no cuentan con todos los ensayos que precisan algunos de los estudiantes, ensayos con los que sí cuenta los laboratorios de suelos y asfaltos de nuestra Universidad.

Por estas razones principales, le pedimos encarecidamente, que se puedan apertura los laboratorios suelos y asfaltos, para así poder culminar con nuestros estudios.

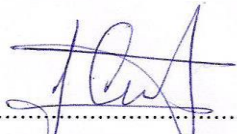


Considerando siempre la salud, nosotros como estudiantes nos comprometemos a contar con el equipo necesario de vio seguridad, y mantener espaciamento entre estudiantes, bajo el control riguroso si así lo prefiere, del Técnico de suelos y asfaltos Carlos Marcelo Subía Cruz, quien cuenta con la disposición de atender los laboratorios de suelos y asfaltos.

Sin más me despido deseándole éxito en sus funciones. Y esperando una respuesta en la brevedad posible.

Atentamente:

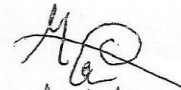
.....  
Técnico de suelos y asfaltos:  
**Carlos Marcelo Subía Cruz**

  
.....  
Docente Proyecto de Grado II:  
**Ing. Jhonny Orgaz Fernandez**

**Estudiantes de la materia:**

Maia Rene Maman Aramayo

RU: 97565



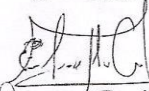
Stefany Del Castillo Amabobo

RU: 87678



Flores Cadena Elvio Jesus

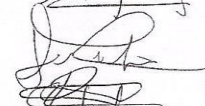
RU: 56648



Jose Luis Navarro

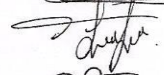
Urzagaste Acuña Pablo

RU: 88514



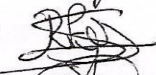
Flores López Fernando

RU: 80169



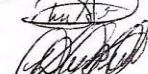
Garcia Sullea Raul Fredi

RU 70090

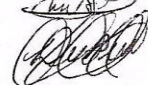


Albornoz Gaité Juan Orlando

RU 66554



COLAWE GREGORIO DIEGO A. RU. 72077



Arenas Aguilar Noemi

Ortega Jurado Yasmani

Oscar gira Churquina

Carapoti

El Puente

Orlando