

ANEXO 1.1
ADQUISICIÓN DE AGREGADOS

Tarija, 06 de septiembre del 2019

Señor.

Ing. Gonzalo Alcoba

Encargado de la planta chancadora de charajas



ENCARGADO ALCOBA YUERA
RESP. PLANTAS PROCESADORAS
DE ASFALTOS Y AGREGADOS
Sedeca
SERVICIO DEPARTAMENTAL
DE CARRETERAS
TARIJA - BOLIVIA
Recib. 06-09-19

Presente.-

Ref. SOLICITUD DE DOTACIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS

Estimado Ingeniero reciba ustedes un cordial saludo, deseándole al mismo tiempo éxitos en la labor diaria que desempeña en la planta chancadora de charajas.

Mediante la presente, yo: Raúl Fredi Garcia Sullca estudiante de la carrera de la Ingeniería civil, solicito a ustedes su autorización de la dotación de agregados pétreos para la elaboración de mezclas asfálticas en el Laboratorio de Asfaltos de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAE SARACHO", con el objetivo de realizar actividades académicas correspondiente a la asignación de proyecto de Grado II.

Sin otro particular, reitero mis saludos más cordiales.

Atentamente:



Univ. Raúl Fredi Garcia Sullca



Ing. Orgaz Fernández Jhonny Mario
Docente Guía



^{vo B°}

Ing. Seila Claudia avila Sandoval
Encargada de lab. De asfaltos

San José de Charaja, 31 de marzo de 2021
Cite: SDC/PPAACH /AYEG N° 020/2021

Señor:
García Sulca Raúl Fredi
UNIV. CARRERA ING. CIVIL

Presente. -

Ref.: CERTIFICACION DE MATERIAL

Ingeniero, mediante la presente reciba usted un cordial saludo.

El motivo por el cual me dirijo es para realizar una certificación sobre los materiales que son producidos en la planta chancadora de Charaja. La cual tiene todos los materiales brutos de playa obtenidos del río Camacho los cuales son acarreados en unidades de volteo de acuerdo a una autorización y convenio con el municipio de Padcaya.

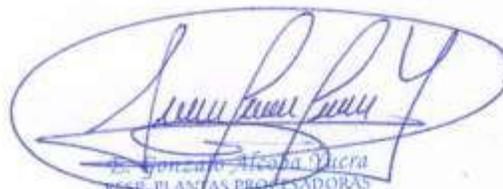
El material en bruto se lo extrae desde la comunidad del mollar iniciando en las coordenadas 21°49'22" S 64°47'37" W hasta las coordenadas de fin en 21°50'52" S 64°49'02" W alrededor de 3.5 km para la extracción de acuerdo a normativas ambientales por el municipio de Padcaya.

En la planta chancadora se sigue produciendo material chancado en los tres diferentes cortes de ¾, 3/8, 3/16 y arena lavada.

Por lo tanto, certifico que el Univ. García Sulca Fredi se presentó en la planta chancadora de Charaja y muestreo material procesados del río Camacho en sus diferentes cortes.

Sin otro particular motivo.

Atentamente.


Gonzalo Alcega Diez
JEFE PLANTAS PROCESADORAS
DE ASFALTOS Y AGREGADOS
SERVICIO DEPARTAMENTAL
DE CAMINOS
TARIJA - BOLIVIA

ANEXO 1.2
ADQUISICIÓN DEL CEMENTO
ASFÁLTICO



CONTROL DE CALIDAD DE ASFALTOS

Proyecto: Adquisición de 2510 Ton.de Cemento Asfáltico 85/100
 Para la Contr.Asfaltado de Calles y Vías Provincia Cercado.
 Muestra N°: 1
 Procedencia: Asociación Accidental "Tarija"
 Laboratorista: Tec: Flavio Méndez Velásquez
 Comisión de Recepción: Ing: Diego López Baldiviezo
 Fecha: 06-dic-19
 Lote.- 13
 Camión N°: PLACA 4718 FNS
 Cantidad: 50 Tn

ANÁLISIS	METODO ASSTHO	ESPECIFICACIONES	RESULTADOS
PENETRACION 25° C	T-49	85 -100	90
VASO ABIERTO CLEVELAND,PUNTO DE INFLAMACION ° C	T-48	> a 230 ° C	300°C
VISCOSIDAD 60° C (Visc. SAIBOL FUROL a 130° C)	T-316	Informar	335 seg
SOLUBILIDAD EN TRICLOROTILENO %	T-44	> a 99.00%	
DUTIBILIDAD 25° C	T-55	> a100 cm	110 cm
ENSAYO DE LA MANCHA HEPTANO - XILOL,(25% MAXIMO DE XILOL)	T-102	(-) negativo	Negativo
ENSAYO DE LA PELICULA DELGADA			
1.PENETRACION DEL RESIDUO, % DE LA PENETRACION ORIGINAL	T-49	Min. 50	50
2.PERDIDA X CALENTAMIENTO	T-240	Max. 1	0,95
3.VISCOSIDAD 60°C	T-316	Informar	
4.- DUCTIBILIDAD DEL RESIDUO,25°C 5cm/min	T-51	Min.100	105
1.PENETRACION DEL RESIDUO DE PERDIDA, % X CALENTAMIENTO % ORIGINAL	T-49	> a 50	50
% H2O	T-55	Max.02	0,0

Nota: El Ensayo de La Mancha se realizo con el 25% de Xilol,cumple con Especificaciones Técnicas.
 El Ensayo de Viscosidad se realizo a 130 °C , SAIBOL FUROL (seg) Metodo AASTHO T-72 D-102 ya que la institucion cuenta con este Equipo de Viscosidad,y no realizo a 60° C ya que no se cuenta con el Equipo de Viscosidad BROOKLIN.


 TEC: FLAVIO MENDEZ VELASQUEZ
 LABORATORISTA

Tec. Flavio Méndez Velásquez
 TÉCNICO ASFALTOS
 Gobierno Autónomo Municipal de Tarija

V°B° 
 ING: DIEGO LOPEZ BALDIVIEZO
 COMISION DE RECEPCION


 Ing. Osvaldo Antelo Bustamante
 JEFE DE LA UNIDAD DE ASFALTO
 Y HORMIGONES

Ing. Osvaldo Antelo Bustamante
 JEFE UNIDAD DE
 ASFALTOS Y HORMIGONES
 OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

Tarija, 13 de Septiembre del 2019

Arquitecta.

Nadia Charli

Directora de Obras Publicas Municipales

Presente.- Ref. SOLICITUD DE DOTACIÓN DE CEMENTO ASFALTICO

Estimada Arquitecta reciba ustedes un cordial saludo, deseándole al mismo tiempo éxitos en la labor diaria que desempeña.

Mediante la presente, yo: Raúl Fredi García Sullca estudiante de la carrera de la Ingeniería civil, solicito a ustedes su autorización de la dotación de cemento asfáltico para la elaboración de mezclas asfálticas en el Laboratorio de Asfaltos de la "UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO", con el objetivo de realizar actividades académicas correspondiente a la asignación de proyecto de Grado II.

Sin otro particular, reitero mis saludos más cordiales.

Atentamente:


Univ. Raúl Fredi García Sullca


Ing. Orgaz Fernández Jhonny Mario
Docente Guia




Ing. Seila Claudia avila Sandoval
Encargada de lab. De asfaltos





Tarija, 10 de Marzo de 2021
CITE: U.A.H. /Nº 015/2021

Señores:

A QUIEN CORRESPONDA

Presente. -

Ref.: CERTIFICACIÓN

De mi mayor consideración;

Por intermedio de la presente, se certifica que el Univ. García Sullca Raúl Fredi presentó su solicitud escrita ante esta Entidad en fecha 13 de septiembre de la gestión 2019, para la dotación de cemento asfáltico destinado a la realización de sus actividades académicas de la asignación de Proyecto de Grado II.

Así mismo, se adjunta a la presente Especificaciones Técnicas del Cemento Asfáltico 85/100 que fue entregado al estudiante en ese tiempo.

Con este particular motivo, saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente,

Ing. Osvaldo Antelo Bustamante
**JEFE DE LA UNIDAD DE ASFALTO
Y HORMIGONES**

Ing. Osvaldo Antelo Bustamante
JEFE UNIDAD DE
ASFALTOS Y HORMIGONES
OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

Adj. Lo indicado
Cc./Arch.

ANEXO 1.3
FICHA TÉCNICA DEL CARBÓN
MINERAL



FICHA TECNICA
CARBON MINERAL

1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

CARBON MINERAL

2. APLICACIÓN Y USOS

El carbón es utilizado principalmente en el tratamiento de aguas, purificación de aceites vegetales y azúcar; además de la elaboración de gaseosas, jugos, bebidas alcohólicas, entre otras.

3. ESPECIFICACIONES FISICOQUÍMICAS

Estado fisico	Sólido
Color	Polvo negro
Olor	inodoro
Punto de fusión	>3500°C
Punto de ebullición	>4000°C
Punto de inflamación	288-316°C
Solubilidad en agua	Insoluble
Solubilidad en otros disolventes	Soluble en alcohol, glicerina y éter.
Humedad	8%Max
Resistencia a la abrasión	87%
pH	4-7
Reactividad	Muy poco reactivo, combustible
Estabilidad	Estable bajo condiciones normales.
Incompatibilidad	Reacciona violentamente con oxidantes tales como bromatos, cloratos y nitratos.
Productos peligrosos de la descomposición	Monóxido y dióxido de carbono

4. ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS

No aplica.

5. DOSIS

Según el producto a elaborar y su formulación.

6. EMBALAJE

Sacos dobles de papel Kraft externo y polietileno interno con peso neto de 25kg, o en envases plásticos de 1 y 10 Kg.

7. ALMACENAMIENTO

Debe almacenarse en un lugar seco, lejos de solventes y evitarse el contacto del producto con oxidantes fuertes, como ozono, oxígeno líquido, peróxido de hidrogeno y permanganato de potasio.

8. PUREZA Y LEGISLACIÓN

Deben siempre consultarse las regulaciones locales referentes a la situación de este producto, ya que la legislación sobre su uso puede variar de un país a otro. Podemos facilitar más información sobre el estado legal de ese producto a petición.

9. PAÍS DE ORIGEN

Brasil.

10. PRECAUCIONES

El Carbón no es un producto peligroso; sin embargo, cuando se encuentra pulverizado debe utilizarse protección respiratoria y para los ojos. Además, se recomienda el uso de guantes.

ANEXO 2.1

**PLANILLAS DE CARACTERIZACIÓN DE
LOS AGREGADOS**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

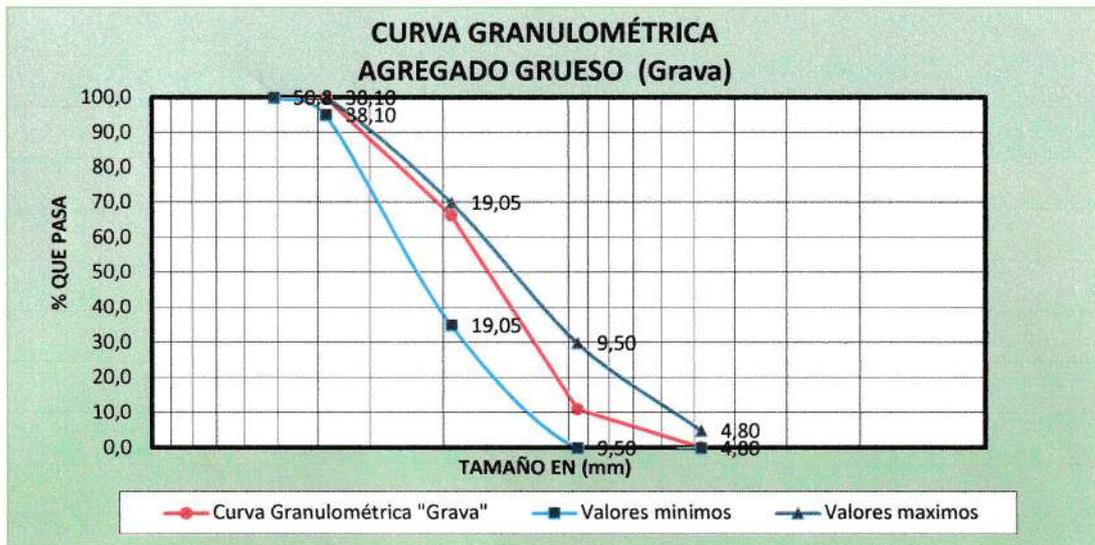
Muestra: 1

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,0	95	100
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
3/4"	19,05	3356,80	3356,80	33,57	66,4	35	70
1/2"	12,50	3479,20	6836,00	68,36	31,6	-	-
3/8"	9,50	2052,70	8888,70	88,89	11,1	10	30
Nº4	4,80	1085,10	9973,80	99,74	0,3	0	5
BASE	0	26,20	10000,00	100,00	0,0	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		7,22					



R. García Sulca
 Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



M. Díaz Ayarde
 Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

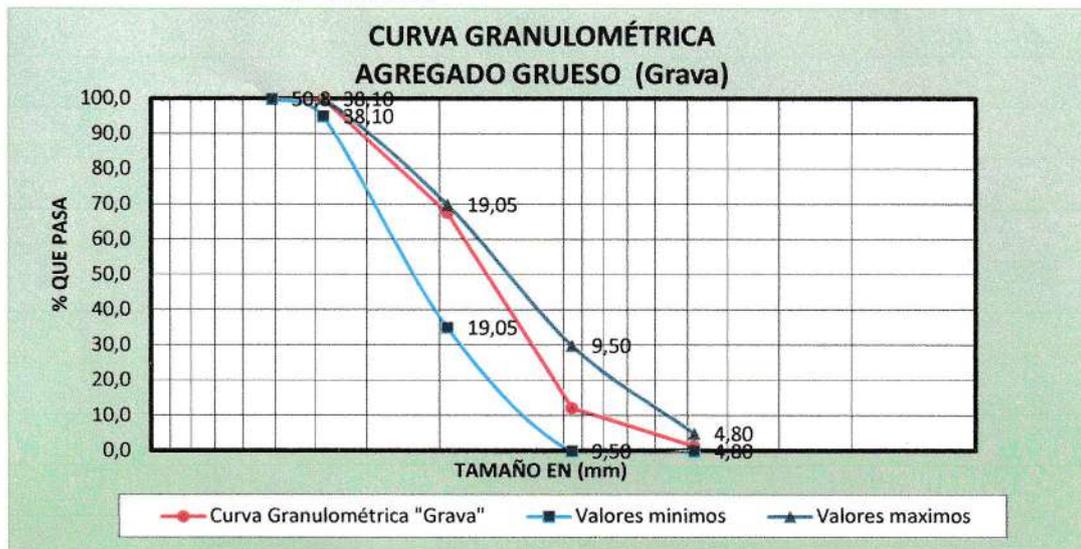
Muestra: 2

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVA)

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especif. ASTM C-33	
			Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,0	95	100
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
3/4"	19,05	3229,10	3229,10	32,29	67,7	35	70
1/2"	12,50	3123,70	6352,80	63,53	36,5	-	-
3/8"	9,50	2416,00	8768,80	87,69	12,3	10	30
Nº4	4,80	1080,90	9849,70	98,50	1,5	0	5
BASE	0	150,30	10000,00	100,00	0,0	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		7,18					



RFG
Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



M. Díaz Ayarte
Ing. Moisés Díaz Ayarte
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

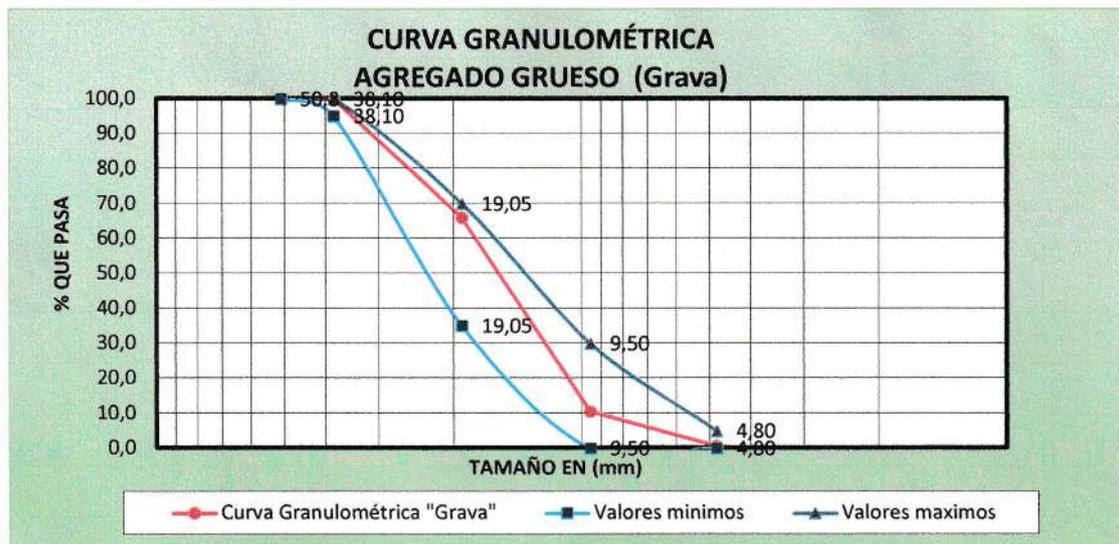
Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sullca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,0	95	100
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
3/4"	19,05	3406,80	3406,80	34,07	65,9	35	70
1/2"	12,50	3223,50	6630,30	66,30	33,7	-	-
3/8"	9,50	2316,20	8946,50	89,47	10,5	10	30
Nº4	4,80	985,60	9932,10	99,32	0,7	0	5
BASE	0	67,90	10000,00	100,00	0,0	-	-
	Suma =	10000,00					
	Pérdidas =	0,00					
	Mf=	7,23					



R. García Sullca
 Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA

M. Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

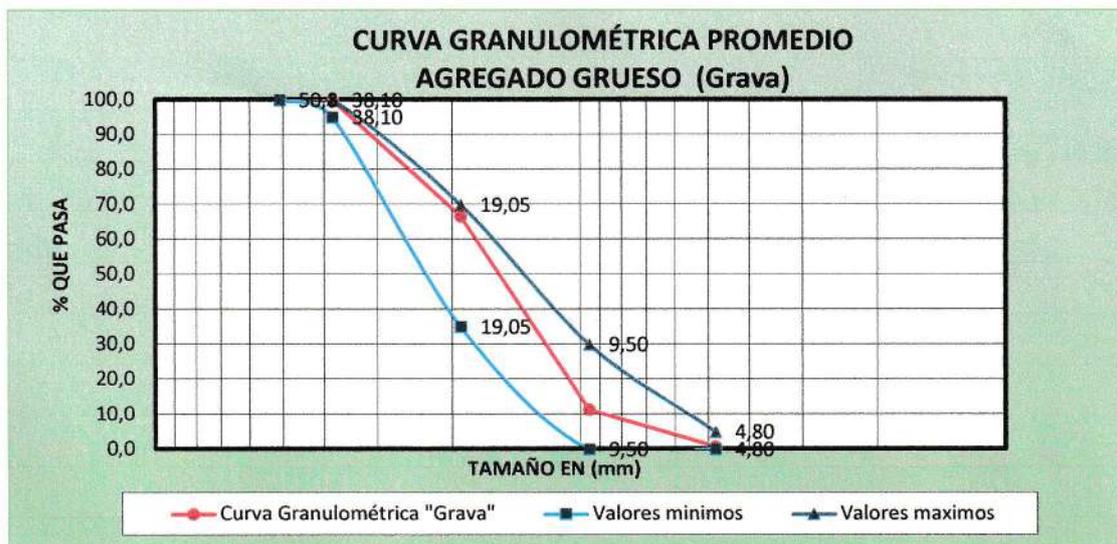
Muestra: Promedio muestras 1,2,3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sullca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido (gr)	Acumulado (%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,0	95	100
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,0	-	-
3/4"	19,05	3330,90	3330,90	33,31	66,7	35	70
1/2"	12,50	3275,47	6606,37	66,06	33,9	-	-
3/8"	9,50	2261,63	8868,00	88,68	11,3	10	30
Nº4	4,80	1050,53	9918,53	99,19	0,8	0	5
BASE	0	81,47	10000,00	100,00	0,0	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		7,21					



R. F. García Sullca
Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA

M. Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

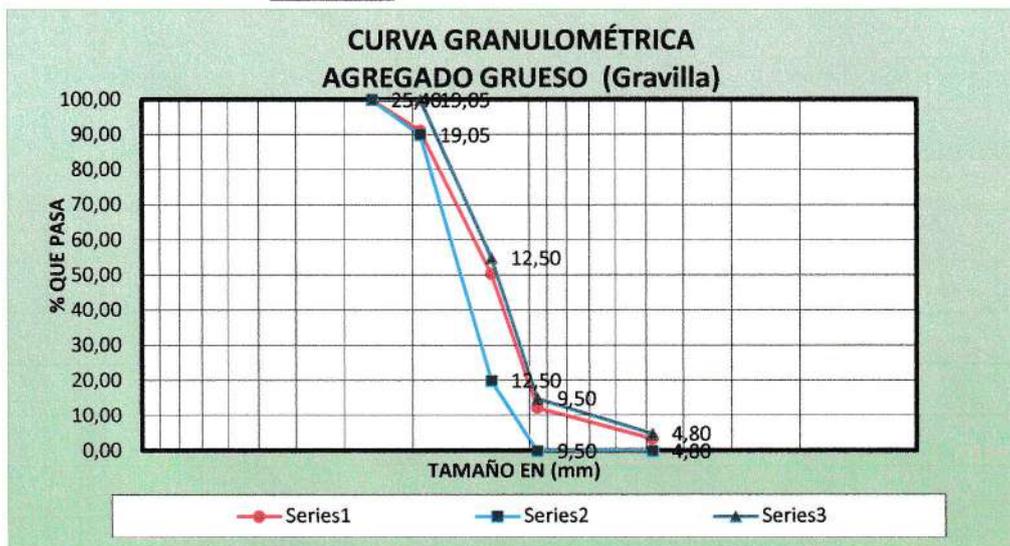
Muestra: 1

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,05	878,20	878,20	8,78	91,22	90	100
1/2"	12,50	4075,70	4953,90	49,54	50,46	20	55
3/8"	9,50	3810,40	8764,30	87,64	12,36	0	15
Nº4	4,80	880,30	9644,60	96,45	3,55	0	5
BASE	0	355,40	10000,00	100,00	0,00	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		6,93					



Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

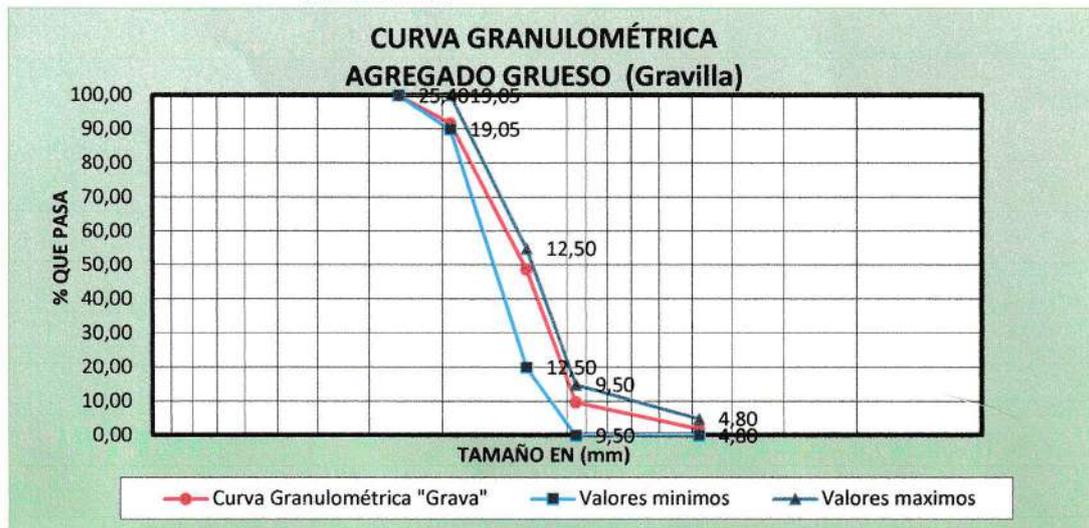
Muestra: 2

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sullca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,05	825,70	825,70	8,26	91,74	90	100
1/2"	12,50	4285,00	5110,70	51,11	48,89	20	55
3/8"	9,50	3905,30	9016,00	90,16	9,84	0	15
Nº4	4,80	783,40	9799,40	97,99	2,01	0	5
BASE	0	200,60	10000,00	100,00	0,00		
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		6,96					



Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayala
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

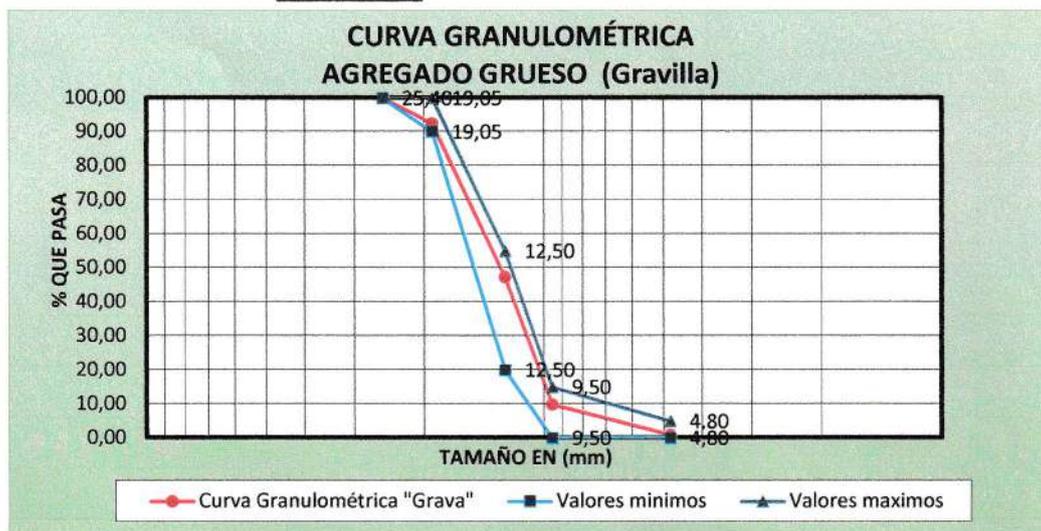
Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
			Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,05	750,90	750,90	7,51	92,49	90	100
1/2"	12,50	4515,60	5266,50	52,67	47,34	20	55
3/8"	9,50	3739,70	9006,20	90,06	9,94	0	15
Nº4	4,80	896,50	9902,70	99,03	0,97	0	5
BASE	0	97,30	10000,00	100,00	0,00	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		6,97					



Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

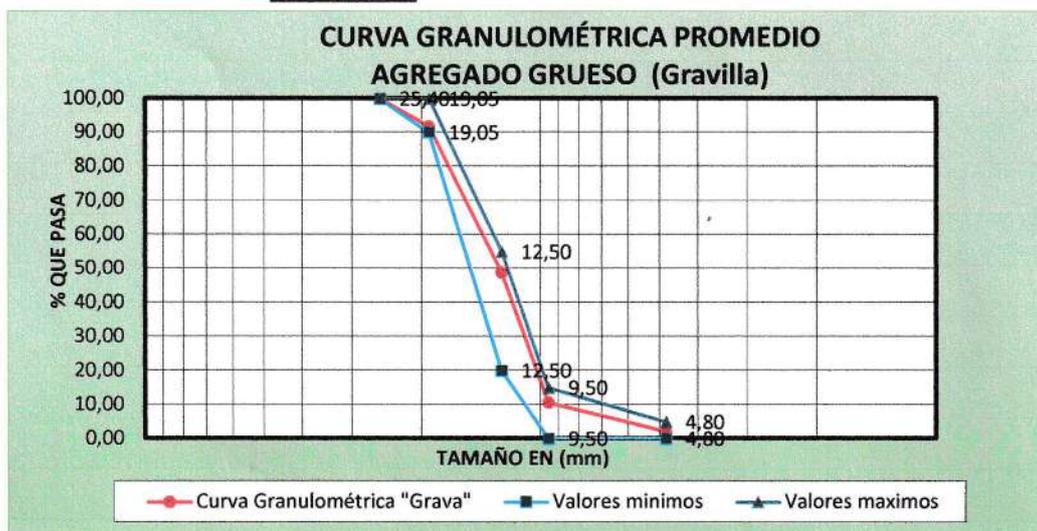
Muestra: Promedio muestras 1,2,3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO GRUESO (GRAVILLA)

Peso Total (gr.)			10000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
2 1/2"	63	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	0,00	100,00	-	-
1"	25,40	0,00	0,00	0,00	100,00	100	100
3/4"	19,05	818,27	818,27	8,18	91,82	90	100
1/2"	12,50	4292,10	5110,37	51,10	48,90	20	55
3/8"	9,50	3818,47	8928,83	89,29	10,71	0	15
Nº4	4,80	853,40	9782,23	97,82	2,18	0	5
BASE	0	217,77	10000,00	100,00	0,00	-	-
Suma =		10000,00					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		6,95					



Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

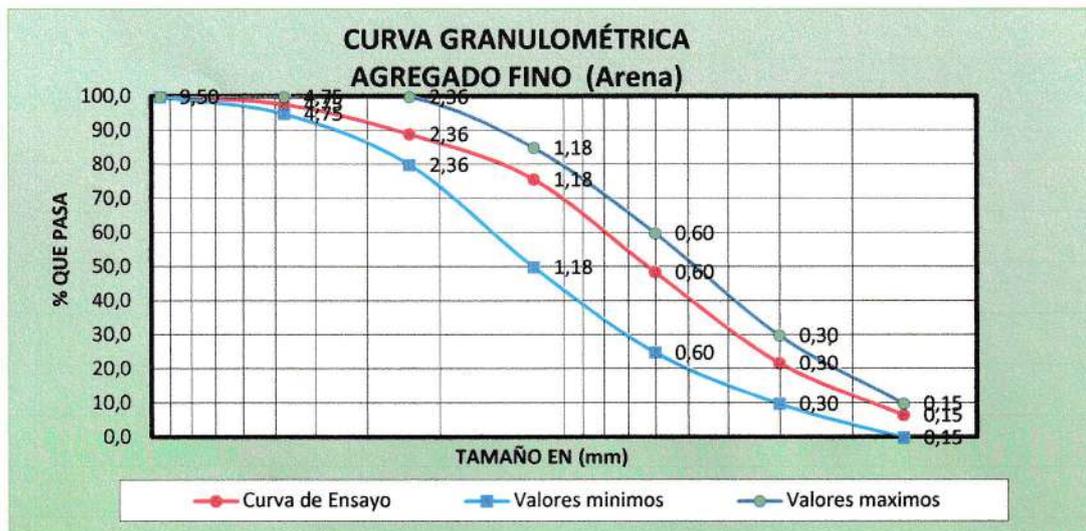
Muestra: 1

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (ARENA)

Peso Total (gr.)			2000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
Nº4	4,75	44,00	44,00	2,20	97,8	95	100
Nº8	2,36	176,60	220,60	11,03	89,0	80	100
Nº16	1,18	265,20	485,80	24,29	75,7	50	85
Nº30	0,60	544,40	1030,20	51,51	48,5	25	60
Nº50	0,30	531,40	1561,60	78,08	21,9	10	30
Nº100	0,15	305,50	1867,10	93,36	6,6	2	10
BASE		132,90	2000,00	100,00	0,0	-	-
Suma =		2000,0					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		2,60					



Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarza
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

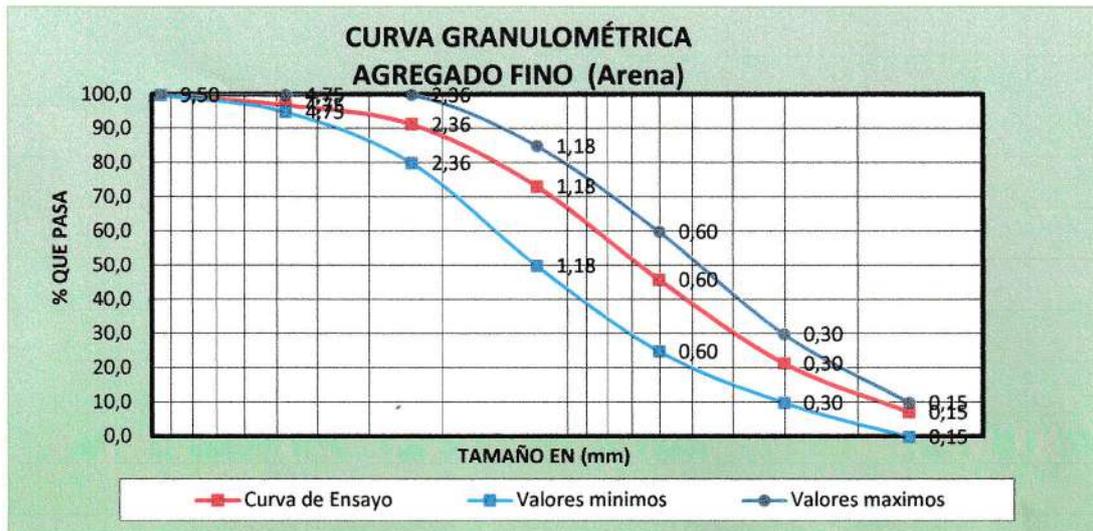
Muestra: 2

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (ARENA)

Peso Total (gr.)			2000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
Nº4	4,75	60,00	60,00	3,00	97,0	95	100
Nº8	2,36	113,70	173,70	8,69	91,3	80	100
Nº16	1,18	362,30	536,00	26,80	73,2	50	85
Nº30	0,60	545,80	1081,80	54,09	45,9	25	60
Nº50	0,30	488,50	1570,30	78,52	21,5	10	30
Nº100	0,15	285,10	1855,40	92,77	7,2	2	10
BASE		144,60	2000,00	100,00	0,0	-	-
Suma =		2000,0					
Pérdidas =		0,00					
Mf =		2,64					



Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA

Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

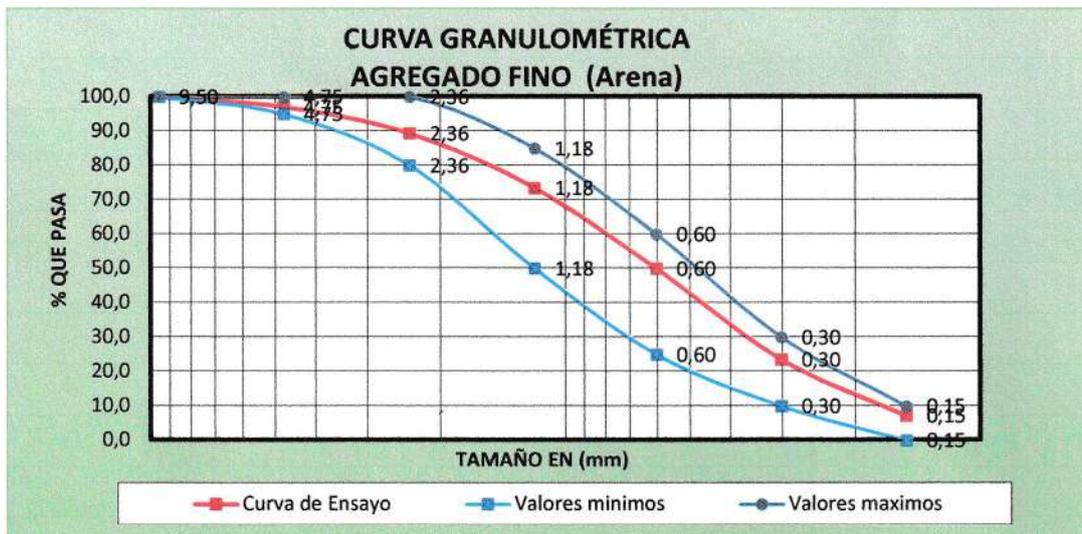
Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (ARENA)

Peso Total (gr.)			2000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Retenido Acumulado (gr)	(%)			
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
Nº4	4,75	58,50	58,50	2,93	97,1	95	100
Nº8	2,36	154,90	213,40	10,67	89,3	80	100
Nº16	1,18	317,80	531,20	26,56	73,4	50	85
Nº30	0,60	470,20	1001,40	50,07	49,9	25	60
Nº50	0,30	528,90	1530,30	76,52	23,5	10	30
Nº100	0,15	326,80	1857,10	92,86	7,1	2	10
BASE		142,90	2000,00	100,00	0,0	-	-
	Suma=	2000,0					
	Pérdidas=	0,00					
	Mf =	2,60					



RFG
 Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA

M. Díaz Ayarde
 Ing. Moisés Díaz Ayarde
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
 RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

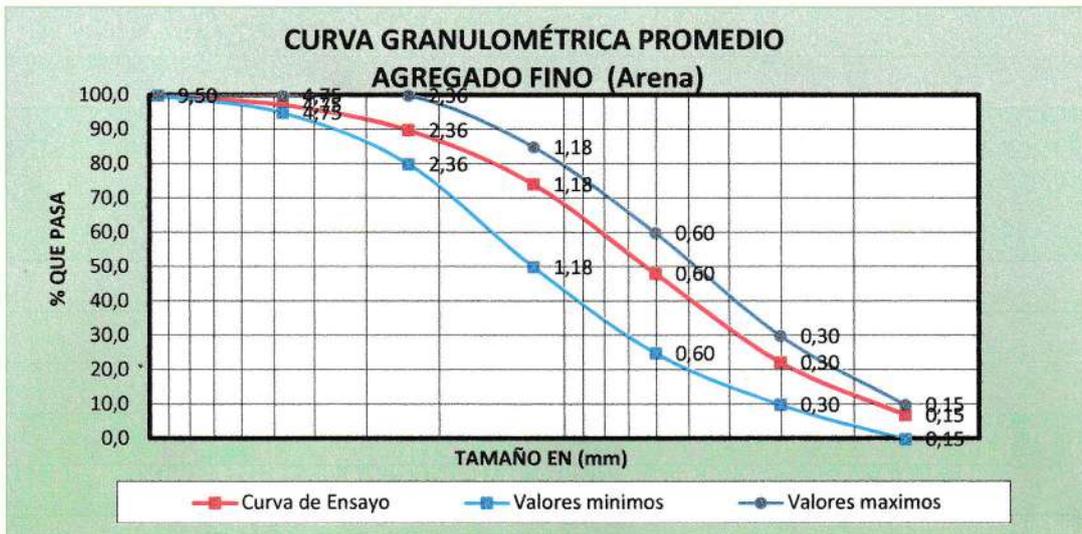
Muestra: Promedio muestras 1,2,3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

GRANULOMETRÍA - AGREGADO FINO (ARENA)

Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	2000		% Que pasa del total	% Que pasa s/g Especific. ASTM C-33	
			Retenido Acumulado (gr)	(%)			
3/8	9,50	0,00	0,00	0,00	100,0	100	100
Nº4	4,75	54,17	54,17	2,71	97,3	95	100
Nº8	2,36	148,40	202,57	10,13	89,9	80	100
Nº16	1,18	315,10	517,67	25,88	74,1	50	85
Nº30	0,60	520,13	1037,80	51,89	48,1	25	60
Nº50	0,30	516,27	1554,07	77,70	22,3	10	30
Nº100	0,15	305,80	1859,87	92,99	7,0	2	10
BASE		140,13	2000,00	100,00	0,0	-	-
Suma=		2000,0					
Pérdidas=		0,00					
Mf=		2,61					



R. García Sulca
 Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA

M. Díaz Ayarde
 Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO (Grava)

PESO UNITARIO SUELTO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	5650,00	10000,00	19925,00	14275,00	1,428
2	5650,00	10000,00	19880,00	14230,00	1,423
3	5650,00	10000,00	19895,00	14245,00	1,425
Promedio					1,425

PESO UNITARIO COMPACTADO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	5650,00	10000,00	21040,00	15390,00	1,539
2	5650,00	10000,00	21050,00	15400,00	1,540
3	5650,00	10000,00	21065,00	15415,00	1,542
Promedio					1,540

Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorist: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO UNITARIO - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

PESO UNITARIO SUELTO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	5650,00	10000,00	19295,00	13645,00	1,365
2	5650,00	10000,00	19280,00	13630,00	1,363
3	5650,00	10000,00	19405,00	13755,00	1,376
Promedio					1,368

PESO UNITARIO COMPACTADO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	5650,00	10000,00	20405,00	14755,00	1,476
2	5650,00	10000,00	20425,00	14775,00	1,478
3	5650,00	10000,00	20450,00	14800,00	1,480
Promedio					1,478

Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO UNITARIO - AGREGADO FINO (Arena)

PESO UNITARIO SUELTO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	2610,00	3000,00	7055,00	4445,00	1,482
2	2610,00	3000,00	7085,00	4475,00	1,492
3	2610,00	3000,00	7120,00	4510,00	1,503
Promedio					1,492

PESO UNITARIO COMPACTADO					
Muestra N°	Peso Recipiente (gr)	Volumen Recipiente (cm3)	Peso recip. + muestra suelta (gr)	Peso muestra suelta (gr)	Peso Unitario suelto (gr/cm3)
1	2610,00	3000,00	7930,00	5320,00	1,773
2	2610,00	3000,00	7860,00	5250,00	1,750
3	2610,00	3000,00	8005,00	5395,00	1,798
Promedio					1,774


Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA




Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorist: Univ. Raúl Fredi García Sullca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Grava)

Muestra N°	Peso muestra secada "A" (gr)	Peso muestra saturada con sup. seca "B" (gr)	Peso muestra saturada dentro del agua "C" (gr)	Peso específico a granel (gr/cm ³)	Peso específico saturado con sup. seca (gr/cm ³)	Peso específico aparente (gr/cm ³)	% de absorción
1	5000,00	5038,80	3095,20	2,57	2,59	2,62	0,78
2	5000,00	5044,50	3107,30	2,58	2,60	2,64	0,89
3	5000,00	5033,40	3097,10	2,58	2,60	2,63	0,67
Promedio				2,58	2,60	2,63	0,78

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


Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarza
**RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorist: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO GRUESO (Gravilla)

Muestra N°	Peso muestra secada "A" (gr)	Peso muestra saturada con sup. seca "B" (gr)	Peso muestra saturada dentro del agua "C" (gr)	Peso específico a granel (gr/cm ³)	Peso específico saturado con sup. seca (gr/cm ³)	Peso específico aparente (gr/cm ³)	% de absorción
1	5000,00	5054,60	3145,20	2,62	2,65	2,70	1,09
2	5000,00	5062,90	3145,80	2,61	2,64	2,70	1,26
3	5000,00	5058,60	3151,60	2,62	2,65	2,71	1,17
Promedio				2,62	2,65	2,70	1,17

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


Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA




Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

PESO ESPECÍFICO - AGREGADO FINO (Arena)

Muestra N°	Peso muestra "B" (gr)	Peso de matríz (gr)	Muestra + matríz + agua (gr)	Peso del agua agregado al matríz "W" (ml) ó (gr)	Peso muestra secada "A" (gr)	Volumen del matríz "V" (ml)	P. E. a granel (gr/cm3)	P. E. Saturado con sup. seca (gr/cm3)	P. E. aparente (gr/cm3)	% de absorción
1	500	177,3	967,8	290,50	462,40	500,00	2,21	2,39	2,69	7,52
2	500	177,3	968,5	291,20	464,30	500,00	2,22	2,39	2,68	7,14
3	500	177,3	967,2	289,90	461,50	500,00	2,20	2,38	2,69	7,70
Promedio							2,21	2,39	2,69	7,45


Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA


Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

MUESTRA "GRAVA"

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
B	5000	3795,9	24,08	35% MAX

R. García Sulca
 Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestra: 1

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

MUESTRA "GRAVILLA"

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3755,3	24,89	35% MAX

Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES

	UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES
	Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL" Procedencia: Charaja Muestra: 2 Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca Fecha: Septiembre de 2019

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

MUESTRA "GRAVILLA"

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3738,1	25,24	35% MAX

Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



Ing. Moisés Díaz Ayarce
RESP. LAB. HORMIGONES Y RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
DEPTO. DE ESTRUCTURAS Y CIENCIAS DE LOS MATERIALES
LABORATORIO DE HORMIGÓN Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestra: 3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sulca

Fecha: Septiembre de 2019

DESGASTE DE LOS ÁNGELES ASTM C-131

MUESTRA "GRAVILLA"

TABLA ASTM C-131 DE REQUERIMIENTO SEGÚN EL TAMAÑO DE MATERIAL QUE SE TENGA

GRADACIÓN		A	B	C	D
DIAMETRO		CANTIDAD DE MATERIAL A EMPLEAR (gr)			
PASA	RETENIDO				
1 1/2"	1"	1250±25			
1"	3/4"	1250±25			
3/4"	1/2"	1250±10	2500±10		
1/2"	3/8"	1250±10	2500±10		
3/8"	1/4"			2500±10	
1/4"	Nº4			2500±10	
Nº4	Nº8				5000±10
PESO TOTAL		5000±10	5000±10	5000±10	5000±10
NÚMERO DE ESFERAS		12	11	8	6
Nº DE REVOLUCIONES		500	500	500	500
TIEMPO DE ROTACIÓN		15	15	15	15

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

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

GRADACIÓN	PESO INICIAL	PESO FINAL	% DE DESGASTE	ESPECIFICACIÓN ASTM
C	5000	3766,4	24,67	35% MAX

R. F. García Sulca
 Univ. Raúl Fredi García Sulca
LABORATORISTA



M. Díaz Ayarde
 Ing. Moisés Díaz Ayarde
RESP. LAB. HORMIGONES Y
RESISTENCIA DE MATERIALES



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

LABORATORIO DE ASFALTOS

Proyecto: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

Procedencia: Charaja

Muestras: 1-2-3

Laboratorista: Univ. Raúl Fredi García Sullca

Fecha: Septiembre de 2019

N° de Muestra	H ₁	H ₂	Equivalente de Arena (%)
	(cm)	(cm)	
1	9,70	10,10	96,04
2	9,90	10,30	96,12
3	9,40	9,80	95,92
		Promedio	96,02

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

Equivalente de Arena (%)	NORMA
96,02	> 50%


Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA




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

ANEXO 2.2
PLANILLAS DE CARACTERIZACIÓN
DEL CEMENTO ASFÁLTICO



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

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES VOLUMÉTRICAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE CON CARBÓN MINERAL"

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO: 85-100

FECHA: Octubre de 2019

LABORATORISTA: RAÚL FREDI GARCÍA SULLCA

CARACTERIZACIÓN DE LIGANTE ASFÁLTICO
ASFALTO CONVENCIONAL 85-100
 ORIGEN: Brasil

ENSAYO	UNIDAD	MUESTRAS			RESULTADO	ESPECIFICACIONES	
		1	2	3		Mínimo	Máximo
Penetración a 25°C, 100s. 5seg.:							
Lectura N°1	0,1 mm.	90	89	91			
Lectura N°2	0,1 mm.	94	91	92			
Lectura N°3	0,1 mm.	92	89	95			
Penetración Promedio	0,1 mm.	92	90	93	91	85	100
Peso Específico a 25°C:							
Peso Picnómetro	grs.	36,8	35,1	33,7			
Peso Picnómetro + Agua (25°C)	grs.	88,5	84,7	85,3			
Peso Picnómetro + Muestra	grs.	64,4	62	61,7			
Peso Picnómetro + Agua + Muestra	grs.	89,2	85,2	85,7			
Peso Específico Promedio	grs./cm3	1,023	1,016	1,012	1,017	1	1,05
Punto de Inflamación AASHTO T-48	°C	279	295	280	285	232	-
Ensayo de la mancha					No se realizo		
Solvente gasolina standart					No se realizo		
Solvente gasolina-xilol, % xilol					No se realizo		
Solvente heptano-xilol, % xilol					No se realizo		
Ensayo de película delgada en homo, 32 mm, 163°C, 5 hrs.					No se realizo		
Pérdida en masa					No se realizo		
Penetración del residuo, penetración original					No se realizo		
Índice de susceptibilidad térmica					No se realizo		
Punto de ablandamiento	°C	47,0	48,0	47,0	47	41	53
Destilación, Residuo					No se realizo		
Ductilidad a 25°C AASHTO T-51	cm.	109	101	111	107	100	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C					No se realizo		

Univ. Raúl Fredi García Sullca
LABORATORISTA



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

ANEXO 2.3
PLANILLAS DE ENSAYOS REALIZADOS
AL CARBÓN MINERAL



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



PESO ESPECIFICO RELATIVO

Proyecto: "Análisis de la influencia en las propiedades volumétricas de mezclas asfálticas en caliente con carbón mineral"

Procedencia: Brasil

Fecha: Octubre de 2020

Muestra: Carbón Mineral - muestra única

Laboratorista: Univ. Raul Fredi García Sullca

Numero de ensayo	1	2	3	4	5	6	7	Promedio
Temperatura ensayada °C	30,00	29,00	26,00	22,00	20,00	18,00	16,00	
Peso del suelo seco W _s	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	
Peso del frasco + agua W _{fw}	674,26	674,24	674,18	674,11	674,07	674,03	673,99	
Peso del frasco + agua + suelo W _{fws}	745,50	745,40	745,20	745,00	744,8	744,7	744,6	
Peso específico	9,136	9,052	8,907	8,786	8,632	8,574	8,518	
Factor de correccion K	0,9974	0,9977	0,9986	0,9996	1,0000	1,0004	1,0009	
Peso específico corregido	9,159	9,073	8,920	8,789	8,632	8,571	8,510	8,808

(g/cm³)

OBSERVACIONES

El peso específico relativo de la muestra es de: **8,808 (g/cm³)**

El muestreo y transporte del material fue realizado por el solicitante


Univ. Raul Fredi García Sullca
LABORATORISTA





GRANULOMETRÍA - MÉTODO DEL HIDRÓMETRO

Proyecto: "Análisis de la influencia en las propiedades volumétricas de mezclas asfálticas en caliente con carbón mineral"

Procedencia: Brasil

Fecha: Octubre de 2020

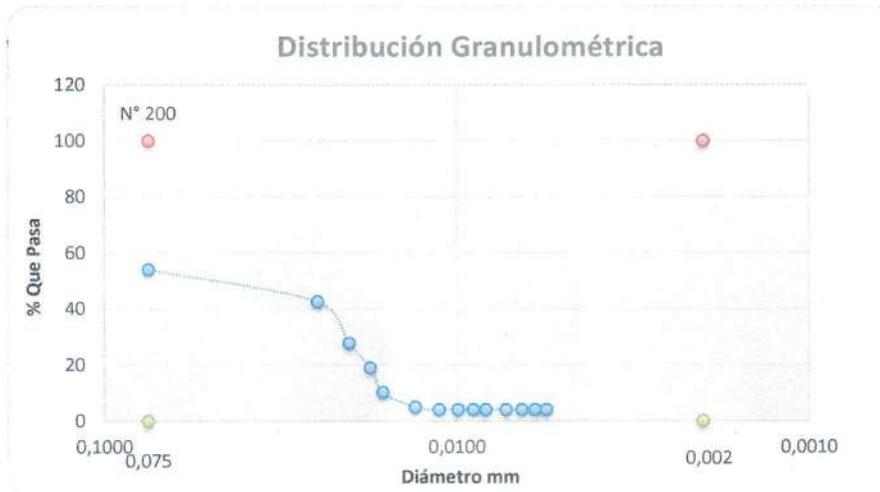
Muestra: Carbón Mineral - muestra única

Laboratorista: Univ. Raul Fredi García Sulca

Modelo Hidrómetro	152 H
Peso suelo seco:	80 gr

Peso específico:	8,808 gr/cm ³
Factor (a) =	0,70
Agente Dispersant	Hexametáfosfato de Sodio

Hora de Lectura	Tiempo Transc. min.	Temp. °c.	Lectura Real R'	Lectura Correg R.	Prof. Efec. L	Constante K Tabla	L/t	Ct	Lectura Correg Rc.	Diam. Partícula mm	% Mas Fino
9:04	0	23	60	61	6,5	0,0120	0	0,700	61,700	0,075	53,99
9:06	2	23	47	48	8,6	0,0120	4,300	0,700	48,700	0,0249	42,61
9:08	4	23	30	31	11,4	0,0120	2,850	0,700	31,700	0,0203	27,74
9:10	6	23	20	21	13	0,0120	2,167	0,700	21,700	0,0177	18,99
9:12	8	23	10	11	14,7	0,0120	1,838	0,700	11,700	0,0163	10,24
9:17	13	23	4	5	15,6	0,0120	1,200	0,700	5,700	0,0131	4,99
9:22	18	23	3	4	15,8	0,0120	0,878	0,700	4,700	0,0112	4,11
9:27	23	23	3	4	15,8	0,0120	0,687	0,700	4,700	0,0099	4,11
9:32	28	23	3	4	15,8	0,0120	0,564	0,700	4,700	0,0090	4,11
9:37	33	23	3	4	15,8	0,0120	0,479	0,700	4,700	0,0083	4,11
9:47	43	23	3	4	15,8	0,0120	0,367	0,700	4,700	0,0073	4,11
9:57	53	23	3	4	15,8	0,0120	0,298	0,700	4,700	0,0066	4,11
10:07	63	23	3	4	15,8	0,0120	0,251	0,700	4,700	0,0060	4,11
10:17	73	23	3	4	15,8	0,0120	0,216	0,700	4,700	0,0056	4,11
10:27	83	23	3	4	15,8	0,0120	0,190	0,700	4,700	0,0052	4,11
8:00	1376	21	3	4	15,8	0,0122	0,011	0,200	4,200	0,0013	3,68
8:00	2816	21	3	4	15,8	0,0122	0,006	0,200	4,200	0,0009	3,68



% Pasa 200	=	100,00
% Limo Parcial	=	96,19
% Arcilla Parcial	=	3,81

Univ. Raul Fredi García Sulca
 LABORATORISTA

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 RESP. DEL LABORATORIO DE SUELOS