

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TÍTULO DE LA TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS  
PARA EL CONCRETO, CANTERA “MATIAZA  
RIMACHI”, CHACHAPOYAS, 2018**

**AUTOR (A): Bach. Karina Lizeth Puitiza Cruzado**

**ASESOR 1: Lic. José Luis Quispe Osorio**

**ASESOR 2: Ing. Diomar Zavaleta Vilchez**

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TÍTULO DE LA TESIS**

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS  
PARA EL CONCRETO, CANTERA “MATIAZA  
RIMACHI”, CHACHAPOYAS, 2018**

**AUTOR (A): Bach. Karina Lizeth Puitiza Cruzado**

**ASESOR 1: Lic. José Luis Quispe Osorio**

**ASESOR 2: Ing. Diomar Zavaleta Vilchez**

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

*A Dios por ser la luz y guiarme siempre por el buen camino, a mis padres Elmer y Julia que son los que me inspiran y motivan día a día para seguir adelante, que sin su apoyo y amor incondicional no hubiese logrado mis metas propuestas; y a todos y cada uno de mis amigos y familiares que de una u otra manera me han apoyado en la consecución de este logro.*

## **AGRADECIMIENTO**

Al Lic. José Luis Quispe Osorio, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y su vasta experiencia, así como también de su confianza y afecto fundamentales para el término de este Proyecto de investigación.

Al Ing. Diomar Zavaleta Vilchez, por sus consejos y orientaciones que fueron un apoyo y estímulo fundamental para la elaboración de esta investigación.

Al Ing. M.Sc. Edwin Adolfo Díaz Ortiz, por su desinteresada colaboración en el inicio de esta investigación, por su tiempo y aportes basados en su ardua experiencia.

Al propietario de la cantera Matiaza Rimachi, por facilitarme el ingreso a su cantera y así poder realizar los diferentes ensayos sin ningún inconveniente.

Al Técnico Especialista Miguel Tapayuri Chota junto con su equipo los técnicos, Segundo Fabián Rodríguez Tamay, Fredy Luis Gallardo Meléndez, Pedro Neiser Garcia Torrejon, Edgar Leonardo Ordoñez Servan, Wilinton Ynga Diaz y a todo el personal que labora en el Laboratorio de Mecánica de Suelos Y Concreto de la Dirección Regional de Transportes y Comunicaciones – Amazonas, quienes me apoyaron para el desarrollo de los diferentes ensayos de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados de la cantera.

Al Ing. M.Sc. Hugo Mosqueira Estraver del Laboratorio GINGECONSULT & LAB S.R.L., quien me brindó su apoyo para realizar los diferentes ensayos de las propiedades químicas de los agregados de la cantera.

A mis familiares y amigos por su apoyo moral e incondicional hacia mi persona para poder seguir adelante en la culminación de mi carrera profesional.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO  
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI**

Rector

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN**

Vicerrector Académico

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN**

Vicerrectora de Investigación

**Lic. JOSÉ LUIS QUISPE OSORIO**

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

## **VISTO BUENO DEL ASESOR 1**

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM, hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada **“EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA “MATIAZA RIMACHI”, CHACHAPOYAS, 2018”** de la egresada Karina Lizeth Puitiza Cruzado de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, diciembre del 2020



---

**Lic. José Luis Quispe Osorio**

DNI: 18833880

## **VISTO BUENO DEL ASESOR 2**

El que suscribe el presente, profesional externo, hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada “**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA “MATIAZA RIMACHI”, CHACHAPOYAS, 2018**” de la egresada Karina Lizeth Puitiza Cruzado de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, diciembre del 2020



---

**Ing. Diomar Zavaleta Vilchez**

DNI: 72917344

## JURADO EVALUADOR



---

**Ing. Jorge Chávez Guivin**

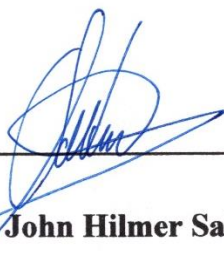
Presidente



---

**Ing. Manuel Eduardo Aguilar Rojas**

Secretario



---

**Ing. John Hilmer Saldaña Núñez**

Vocal



**ANEXO 3-O****CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

Evaluación de las propiedades de agregados para el concreto,  
cantera "Matiaza Rimachi", Chachapoyas, 2018.

presentada por el estudiante ( )/egresado (x) Karina Lizeth Puitiza Cruzado  
de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

con correo electrónico institucional karyliz4ever98@gmail.com

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- La citada Tesis tiene 23 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (x) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



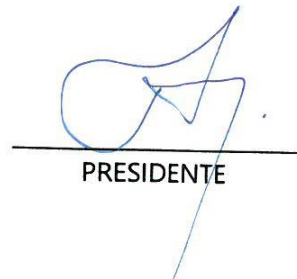
Chachapoyas, 18 de marzo del 2021



SECRETARIO



VOCAL



PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

**ANEXO 3-Q**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 31 de marzo del año 2021, siendo las 17:00 horas, el aspirante: Bach. Karina Lizeth Puitiza Cruzado, defiende en sesión pública presencial (  ) / a distancia (  ) la Tesis titulada: "Evaluación de las propiedades de agregados para el concreto, cantera "Matiaza Rimachi", Chachapoyas, 2018" \_\_\_\_\_, teniendo como asesor a Lic. José Luis Quispe Osorio, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Ing. Jorge Chávez Guivin

Secretario: Ing. Manuel Eduardo Aguilar Rojas

Vocal: Ing. John Hilmer Saldaña Núñez

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

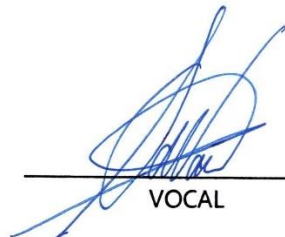
Aprobado (  )

Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 18:58 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
\_\_\_\_\_  
SECRETARIO

  
\_\_\_\_\_  
VOCAL

  
\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:  
.....

# ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN .....	15
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
2.1 Localización .....	16
2.2 Origen de los agregados .....	18
2.3 Diseño de la investigación.....	19
2.4 Población, muestra y muestreo.....	19
2.5 Variables de estudio .....	20
2.5.1 Variable independiente .....	20
2.5.2 Variable dependiente .....	20
2.6 Métodos .....	22
2.6.1 Método analítico .....	22
2.6.2 Método hipotético - deductivo .....	22
2.7 Técnicas.....	22
2.8 Procedimiento de los ensayos realizados .....	24
2.8.1 Descripción de ensayos.....	25
III. RESULTADOS .....	31
3.1 Resultados de los ensayos físico, mecánico y químico de la cantera.....	31
3.1.1 Contenido de humedad .....	31
3.1.2 Análisis granulométrico .....	32
3.1.3 Material fino que pasa el tamiz N°200 .....	44
3.1.4 Peso unitario y vacíos .....	44
3.1.5 Gravedad específica y absorción .....	46
3.1.6 Abrasión por la máquina de Los Ángeles .....	48
3.1.7 Caras fracturadas.....	49

3.1.8	Partículas chatas y alargadas.....	50
3.1.9	Determinación de carbón y lignito (partículas livianas).....	50
3.1.10	Durabilidad al sulfato de sodio .....	51
3.1.11	Dureza (escala de Mohs).....	52
3.1.12	Impurezas orgánicas.....	53
3.1.13	Valor de pH y contenido de cloruros, sulfatos y sales solubles.....	53
3.1.14	Reactividad de agregado .....	54
3.2	Resumen de resultados de los ensayos físico, mecánico y químico de la cantera	55
3.3	Resultados del diseño de mezclas según el método ACI .....	56
3.4	Resultados de pruebas de resistencia a la compresión .....	57
IV.	DISCUSIÓN .....	58
V.	CONCLUSIONES .....	66
VI.	RECOMENDACIONES.....	68
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
	ANEXOS .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Coordenadas de la Cantera en Estudio .....	16
<b>Tabla 2</b>	Operacionalización de Consistencia de las Variables.....	21
<b>Tabla 3</b>	Contenido de Humedad del Agregado Fino .....	31
<b>Tabla 4</b>	Contenido de Humedad del Agregado Grueso .....	31
<b>Tabla 5</b>	Módulo de Fineza del Agregado Fino .....	36
<b>Tabla 6</b>	Límites de Granulometría del Agregado Fino .....	36
<b>Tabla 7</b>	Módulo de Finura del Agregado Grueso .....	42
<b>Tabla 8</b>	Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso .....	42
<b>Tabla 9</b>	Material Fino que Pasa el Tamiz N° 200 del Agregado Fino.....	44
<b>Tabla 10</b>	Peso Unitario Suelto Seco del Agregado Fino.....	45
<b>Tabla 11</b>	Peso Unitario Compactado Seco del Agregado Fino.....	45
<b>Tabla 12</b>	Peso Unitario Suelto Seco del Agregado Grueso .....	45
<b>Tabla 13</b>	Peso Unitario Compactado Seco del Agregado Grueso .....	46
<b>Tabla 14</b>	Peso Específico Superficialmente Seco del Agregado Fino.....	46
<b>Tabla 15</b>	Absorción del Agregado Fino.....	47
<b>Tabla 16</b>	Peso Específico Superficialmente Seco del Agregado Grueso.....	47
<b>Tabla 17</b>	Absorción del Agregado Grueso.....	47
<b>Tabla 18</b>	Abrasión por la Máquina de Los Ángeles del Agregado Grueso .....	48
<b>Tabla 19</b>	Caras Fracturas del Agregado Grueso (Con Una Cara Fracturada).....	49
<b>Tabla 20</b>	Caras Fracturas del Agregado Grueso (Con Dos o Más Caras Fracturadas)..	49
<b>Tabla 21</b>	Partículas Chatas y Alargadas.....	50
<b>Tabla 22</b>	Carbón Lignito.....	51
<b>Tabla 23</b>	Durabilidad al Sulfato de Sodio del Agregado Fino.....	51
<b>Tabla 24</b>	Durabilidad al Sulfato de Sodio del Agregado Grueso.....	52
<b>Tabla 25</b>	Dureza (Escala de Mohs).....	52
<b>Tabla 26</b>	pH, Cloruros, Sulfatos y Sales Solubles del Agregado Fino .....	53
<b>Tabla 27</b>	pH, Cloruros, Sulfatos y Sales Solubles del Agregado Grueso .....	54
<b>Tabla 28</b>	Reactividad de Agregado Fino (Método Químico) .....	54
<b>Tabla 29</b>	Reactividad de Agregado Grueso (Método Químico) .....	55
<b>Tabla 30</b>	Resumen de los Resultados Según Ensayos .....	55
<b>Tabla 31</b>	Resultado del Diseño de Mezclas .....	56
<b>Tabla 32</b>	Resultado de Esfuerzos a la Compresión Según Periodo de Curado.....	57
<b>Tabla 33</b>	Comparación de Resultados con los Parámetros de la Norma .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Mapa político del Perú (izquierda), Mapa Región de Amazonas (derecha) ...	17
<b>Figura 2</b> Mapa Provincia Bongará .....	17
<b>Figura 3</b> Ubicación de la Cantera Matiaza Rimachi .....	18
<b>Figura 4</b> Supraordinación de la Variable Independiente .....	20
<b>Figura 5</b> Supraordinación de la Variable Dependiente .....	20
<b>Figura 6</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-01 .....	32
<b>Figura 7</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-02 .....	33
<b>Figura 8</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-03 .....	33
<b>Figura 9</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-04 .....	34
<b>Figura 10</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-05 .....	34
<b>Figura 11</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-06 .....	35
<b>Figura 12</b> Curva de Granulometría del Agregado Fino M-07 .....	35
<b>Figura 13</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-01 .....	38
<b>Figura 14</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-02 .....	39
<b>Figura 15</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-03 .....	39
<b>Figura 16</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-04 .....	40
<b>Figura 17</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-05 .....	40
<b>Figura 18</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-06 .....	41
<b>Figura 19</b> Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-07 .....	41

## RESUMEN

En Perú el concreto es el material más utilizado y su calidad determina un factor muy importante en la seguridad de una estructura, debido a esto se realizó la presente investigación, con el objetivo general de evaluar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados de la cantera “Matiaza Rimachi” de la localidad de Chachapoyas, para la elaboración de concreto  $f'c= 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ). Con el material granular de dicha cantera se realizó la presente investigación según el diseño exploratorio y descriptivo. Una vez extraídos los agregados de dicha cantera se llevaron a los laboratorios donde se realizaron los diferentes ensayos, guiados por las normas estandarizadas, para obtener los resultados de sus propiedades. Tomando los resultados se prosiguió a realizar el diseño de mezclas de concreto mediante el método ACI para la resistencia a la compresión  $f'c=21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) y con dicha mezcla se elaboró cilindros de concreto estandarizados según las normas que serán los testigos, estos testigos fueron ensayados a los 7, 14 y 28 días de edad, cabe recalcar que se hicieron testigos de 6 cm de asentamientos, debido a que este tipo de concreto es comúnmente más utilizado en una obra civil. Finalmente, los testigos fueron ensayados a compresión para obtener sus valores de resistencia y con ello poder comprobar si llega a la resistencia establecida llegando a la conclusión que las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados evaluados si cumplen para el diseño de un concreto  $f'c= 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ).

*Palabras claves: Cantera, Agregado, Propiedades, Ensayos, Resistencia de diseño.*

## ABSTRACT

In Peru, concrete is the most used material and its quality determines a very important factor in the safety of a structure, due to this the present investigation was carried out, with the general objective of evaluating the physical, mechanical and chemical properties of the aggregates of the “Matiaza Rimachi” quarry in the town of Chachapoyas, for the elaboration of concrete  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ). With the granular material from said quarry, the present investigation was carried out according to the exploratory and descriptive design. Once the aggregates were extracted from said quarry, they were taken to the laboratories where the different tests were carried out, guided by standardized norms, to obtain the results of their properties. Taking the results, the design of concrete mixtures was carried out using the ACI method for the compressive strength  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) and with this mixture, standardized concrete cylinders were elaborated according to the standards that will be the witnesses, these witnesses were tested at 7, 14 and 28 days of age, it should be noted that witnesses of 6 cm of settlements were made, because this type of concrete is more commonly used in civil works. Finally, the controls were tested under compression to obtain their resistance values and thus be able to check if it reaches the established resistance, reaching the conclusion that the physical, mechanical and chemical properties of the evaluated aggregates do comply for the design of a concrete  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ).

*Keywords: Quarry, Aggregate, Properties, Tests, Design resistance.*



## I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país y en todo el mundo el concreto es el material de construcción utilizado frecuentemente en las diferentes estructuras y su seguridad depende directamente de la calidad que puede tener éste, pero para obtener una buena calidad no solo es necesario tener un correcto diseño de mezclas, un adecuado mezclado y colocación, porque a pesar que cumple con estas características los resultados del laboratorio muestran cambios en la resistencia de un concreto elaborado siguiendo un mismo diseño, sino que también es importante conocer las propiedades de sus componentes.

Si bien sabemos los agregados constituyen entre 70% y 85% en una mezcla para la elaboración del concreto, siendo estos porcentajes elevados se puede pensar que las variaciones de las propiedades de los agregados afectan considerablemente la calidad final del concreto.

Por lo tanto, la problemática en construcciones de obras civiles en Chachapoyas me involucró a tener que desarrollar la siguiente investigación que plasmo con la siguiente interrogante: ¿Cumplen los agregados de la cantera Matiaza Rimachi con las propiedades físicas, mecánicas y químicas para la elaboración de un concreto  $f'c = 21$  MPa ( $210 \text{ kg/cm}^2$ )?, debido a que algunos constructores que compran dichos materiales lo utilizan desconociendo las propiedades que estos tengan, por este motivo se genera una inseguridad al momento de elaborar el concreto puesto que si se desconocer las propiedades del material granular que lo compone no se puede precisar si este alcanzará la resistencia esperada ( $f'c$ ). La hipótesis quedó definida en que los agregados de la cantera “Matiaza Rimachi” cumplen con las propiedades físicas, mecánicas y químicas establecidas en las Normas ASTM, NTP, MTC y Reglamento Nacional de Edificaciones para elaborar un concreto  $f'c = 21$  MPa. ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ).

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados de la cantera “Matiaza Rimachi” de la localidad de Chachapoyas, para la elaboración de concreto  $f'c = 21$  MPa ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ), razón por la cual se caracterizó los parámetros físicos de los agregados, que conllevaron a la clasificación del mismo de acuerdo a las normas técnicas, así mismo se caracterizó los parámetros mecánicos y químicos de los agregados como también se determinó la resistencia mecánica del concreto elaborado con agregados de la cantera Matiaza Rimachi y se propuso la dosificación adecuada para el diseño de

mezclas  $f'c = 21$  MPa ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ) de acuerdo a las propiedades de los agregados. Obteniendo los resultados de esta investigación es posible sensibilizar a las personas y empresas constructoras a emplear agregados de buena calidad en la industria de la construcción.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Localización

#### Geolocalización de la cantera en estudio.

La cantera Matiaza Rimachi se ubica en:

Anexo	: Matiaza Rimachi
Distrito	: Valera
Provincia	: Bongará
Región	: Amazonas
País	: Perú
Altitud	: 1405.00 m.s.n.m.
Clima	: Templado, moderadamente lluvioso
Región natural	: Ceja de selva

En el lecho del Rio Utcubamba en el margen izquierdo de la carretera Fernando Belaunde Terry a 36.01 kilómetro de Chachapoyas - Pedro Ruiz.

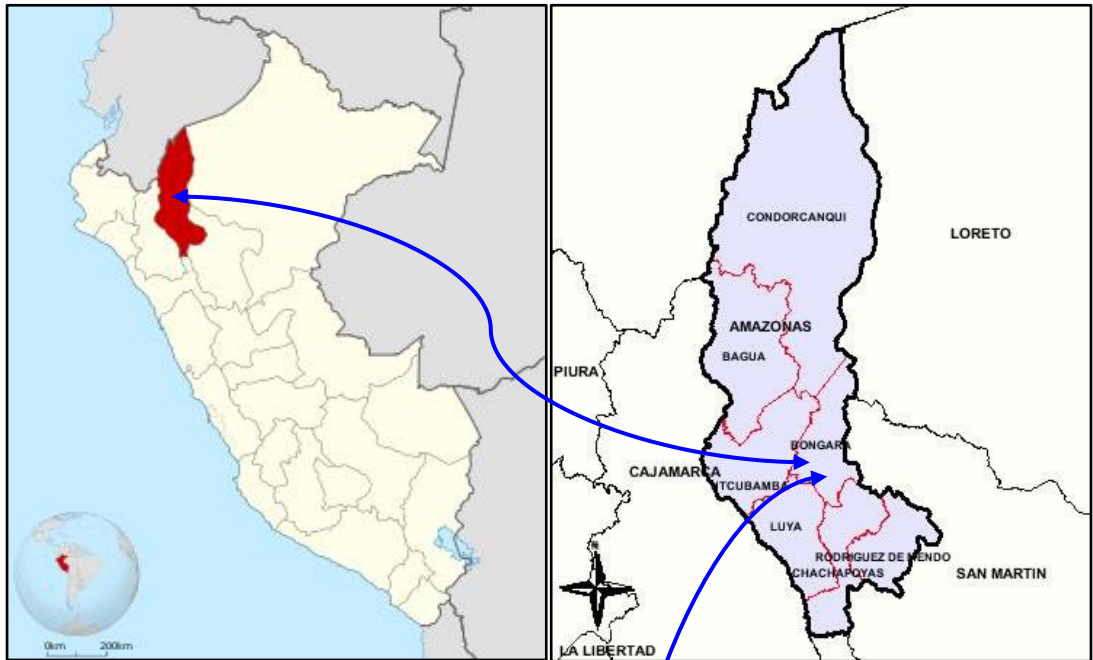
**Tabla 1**

*Coordenadas de la Cantera en Estudio*

Coordenadas UTM	Norte	Este	Altitud (m.s.n.m)
Punto de Ingreso	9330271	175705	1405.00

**Figura 1**

*Mapa político del Perú (izquierda), Mapa Región de Amazonas (derecha)*



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2**

*Mapa Provincia Bongará*



Fuente: Creación propia.

### Figura 3

#### Ubicación de la Cantera Matiaza Rimachi



Fuente: Google Earth.

## 2.2 Origen de los agregados

Los agregados que se encuentran en la cantera Matiaza Rimachi; está formadas por depósitos de aluvión que se acumulan en el cauce de la corriente fluvial del río Utcubamba, con cantidades muy altos de agregados en general.

Para Villegas (2017):

Estos depósitos están conformados geológicamente por materiales granular gravo arenoso con poca presencia de finos, sus elementos en su gran mayoría son de formas redondeadas o sub redondeadas, los cuales son procesados in situ, donde se encuentra la planta procesadora de agregados que nos permite transformar la materia prima en arena gruesa y piedra chancada de diferentes tamaños. (p. 35)

El Río Utcubamba nace al sur del pueblo de Leymebamba, su recorrido es en dirección de Sur a Norte y es un importante afluente por la margen derecha del río Marañón.

La corriente de agua del Río Utcubamba, proviene de los diferentes poblados de las alturas de la Región Amazonas, en los que se encuentran variedad de

manantiales y puquios que generan el cauce del río.

### 2.3 Diseño de la investigación

La presente investigación fue exploratorio y descriptivo:

Exploratorio debido a que se desconoce las propiedades de los agregados porque es un tema poco investigado por los constructores de obras civiles en Chachapoyas, en consecuencia, se realizó la exploración y así se conoció la realidad de los materiales empleados para elaborar el concreto  $f'c= 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ). (Ortega, 2013. p, 48)

También fue descriptivo ya que al analizar cómo son las propiedades de los agregados se verificó su funcionamiento al formar parte del concreto  $f'c=21\text{MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ), esto será de gran ayuda para los constructores y profesionales dedicados a la construcción debido a que de esta manera sabrán que características tienen los materiales de la cantera que van a emplear y así poder establecer que cantidades o dosificaciones deben emplear para elaborar un concreto. (Ortega, 2013. p, 48)

M  $\longrightarrow$  O<sub>x</sub>

M: Muestra

O<sub>x</sub>: Observación de resultados

### 2.4 Población, muestra y muestreo

#### **Población**

Los agregados de la cantera Matiaza Rimachi, porque es abastecedora de materiales (piedra chancada y arena gruesa) para la elaboración del concreto  $f'c= 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ).

#### **Muestra**

En la cantera se selecciona la muestra probabilísticamente debido a que todos los agregados tienen la misma probabilidad de ser escogidos, en consecuencia, el investigador selecciona la muestra definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra que se necesita.

#### **Muestreo**

Se seleccionarán los agregados por cuarteo aleatorio.

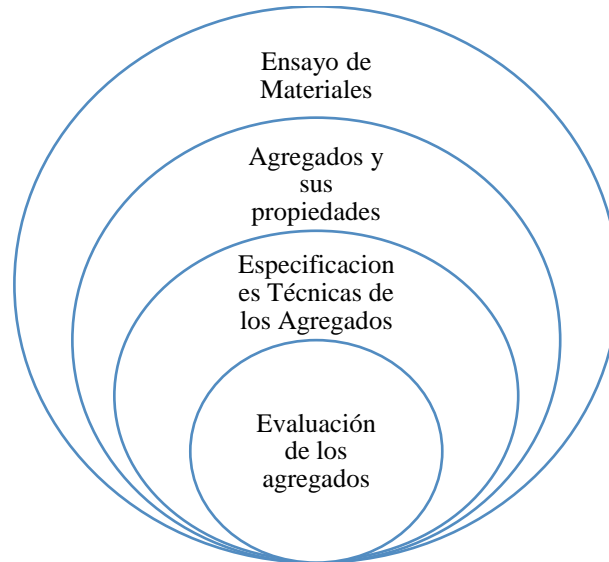
## 2.5 Variables de estudio

### 2.5.1 Variable independiente

Evaluación de los agregados

#### Figura 4

*Supraordinación de la Variable Independiente*



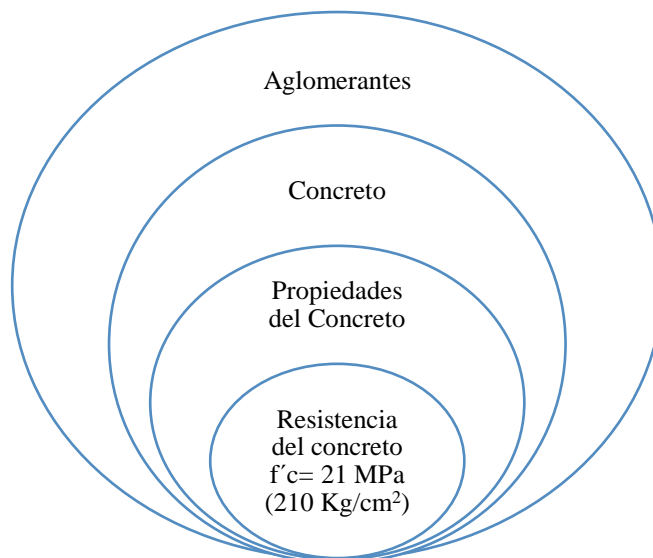
Fuente: Se saco de Ortega (2013. p. 13).

### 2.5.2 Variable dependiente

Resistencia del concreto  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ).

#### Figura 5

*Supraordinación de la Variable Dependiente*



Fuente: Esta figura ha sido adaptada de Ortega (2013. p. 14).

**Tabla 2**

*Operacionalización de Consistencia de las Variables*

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente:</b> <b>Evaluación de los Agregados</b>	Los agregados son materiales granulares inertes que constituyen alrededor del 75% de la mezcla por tal sentido es importante que los agregados tengan buena resistencia, durabilidad, etc. dependiendo de la estructura que se quiera construir.	- Agregado Fino (arena gruesa)  - Agregado Grueso (piedra chancada)	- Contenido de humedad	- %	- Investigación Bibliográfica de las Normas ASTM, NTP, MTC, RNE.  - Investigación de Laboratorio.
			- PUSS	- Kg/cm <sup>3</sup>	
			- PUCS	- Kg/cm <sup>3</sup>	
			- Peso Específico	- Kg/cm <sup>3</sup>	
			- Absorción	- %	
			- Abrasión	- %	
			- Módulo de fineza	-	
- Impurezas orgánicas	-				
			- Durabilidad al sulfato de sodio	- %	
<b>Variable Dependiente:</b> <b>Resistencia del concreto</b> <b>f'c=21MPa</b>	La resistencia a la compresión del concreto se obtiene al dividir la carga aplicada entre el área de la sección que resiste la carga.	- Resistencia a la Compresión	- Probetas endurecidas ensayadas a los 7, 14 y 28 días de edad	- MPa	- Investigación Bibliográfica de las Normas NTP, ASTM, MTC, RNE.  - Investigación de Laboratorio

Fuente: Esta tabla ha sido adaptada de Ortega (2013. pp. 36, 37).

## 2.6 Métodos

### 2.6.1 Método analítico

Este método se utilizó en la investigación porque se descompuso las partes de la cantera para poder seleccionar los agregados gruesos y finos, que fueron utilizados en el estudio, con lo cual se observó su naturaleza y sus propiedades que estos agregados tuvieron. El análisis fue la observación en la cantera y ensayos que se realizaron en el laboratorio. (Ruiz, 2007. p. 13)

### 2.6.2 Método hipotético - deductivo

La presente investigación se fundó en este método debido a que se observó los resultados obtenidos de las propiedades que contienen el material granular extraído de la cantera en estudio deduciendo si estos son verdaderos o falsos de acuerdo a la hipótesis planteada. (Behar, 2008. p. 40)

## 2.7 Técnicas

### ➤ Observación directa

Se realizó visitas a la cantera para observar y reconocer los agregados y así poder tomar las muestras deseadas para los análisis.

### ➤ Muestreo

Se seleccionó un conjunto de agregados de la población para estudiarlos y se determinó sus propiedades mecánicas, físicas y químicas.

### ➤ Normativa

En el laboratorio se llevó a cabo los diferentes ensayos de acuerdo a las normas ASTM, NTP y MTC que se deben aplicar a los agregados para conocer sus propiedades, comportamientos y calidad al formar parte de una mezcla de concreto  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ).

- Los ensayos que se realizaron en los laboratorios para los agregados según el Manual de ensayo de materiales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016) son:

MTC E 201 “MUESTREO PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN” (p. 292)

MTC E 202 “CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N° 200 POR LAVADO” (p. 295)



MTC E 203	“PESO UNITARIO Y VACIOS DE LOS AGREGADOS” (p. 298)
MTC E 204	“ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS” (p. 303)
MTC E 205	“GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO” (p. 309)
MTC E 206	“PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO” (p. 312)
MTC E 207	“ABRASIÓN LOS ÁNGELES AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO (p. 315)
MTC E 209	“DURABILIDAD AL SULFATO DE SODIO” (p. 329)
MTC E 210	“DETERMINAR EL PORCENTAJE DE PARTÍCULAS FRACTURADAS EN EL AGREGADO GRUESO” (p. 337)
MTC E 211	“PARTICULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS” (p. 343)
MTC E 213	“DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN LOS AGREGADOS” (p. 349)
MTC E 215	“ENCONTRAR POR SECADO EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS” (p. 361)
MTC E 217	“DETERMINACIÓN DE LA REACTIVIDAD AGREGADO / ALCALI (MÉTODO QUÍMICO)” (p. 366)
MTC E 219	“SALES SOLUBLES EN AGREGADOS” (p. 378)
MTC E 223	“PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS EN EL AGREGADO GRUESO” (p. 391)
MTC E 129	“pH EN LOS SUELOS” (p. 323)

- Ensayo de dureza (Escala de Mohs) que se realizó al agregado grueso (piedra chancada) en el laboratorio químico.
- El ensayo que se realizó en el laboratorio para el diseño de mezclas del concreto fue según método del ACI 211.

- Los ensayos que se realizaron en el laboratorio para el concreto según el Manual de ensayo de materiales (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016), son:

MTC E 702 “ELABORACIÓN Y CURADO DE TESTIGOS DE CONCRETO” (p. 770)

MTC E 704 “RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS” (p. 789)

MTC E 705 “ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)” (p. 801)

➤ Observación de laboratorio.

En los laboratorios se observaron los procesos de cada ensayo realizado y se registraron los datos necesarios que fueron utilizados en los cálculos.

## 2.8 Procedimiento de los ensayos realizados

Se realizó el reconocimiento, localización y ubicación de la cantera “Matiaza Rimachi” para extraer las muestras de los agregados y ser llevados al laboratorio.

En el laboratorio se realizaron los ensayos respectivos, guiados por las Normas Estandarizadas, para sacar los valores de los resultados de las propiedades físicas, mecánicas y químicas.

Teniendo todos los resultados se prosiguió a realizando el diseño de mezclas de concreto con el método ACI para la resistencia  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ), cabe recalcar que en la mezcla se utilizaron los agregados de la cantera en estudio.

Teniendo la mezcla de concreto se elaboró cilindros con las dimensiones estandarizadas por las normas los cuales fueron llamados testigos, estos testigos fueron ensayados a los 7, 14 y 28 días de edad haciendo un siguiendo minucioso al incremento progresivo de su resistencia y comparándolos con los límites admisibles en cada edad, es preciso señalar que se hicieron cilindros para asentamientos de 6 cm debido a que este tipo de concreto es el más usado en obras civiles.

Finalmente se hizo cuidadosamente el procesamiento y análisis en gabinete de la información obtenida en los laboratorios realizando el análisis de datos utilizando el software statistix v8.0. con el que se determinó los resultados requeridos para la presente investigación.

### **2.8.1 Descripción de ensayos**

#### **A. Muestreo para materiales de construcción (MTC E201, 2016. p. 292)**

##### **Objetivo**

Seleccionar una muestra de agregado grueso y fino, para saber si es aceptado o es rechazado.

##### **Referencia**

NTP 400.010. AGREGADOS. Extracción y muestreo.

#### **B. Cantidad de material fino que pasa el tamiz N° 200 por lavado (MTC E202, 2016. p. 295)**

##### **Objetivo**

Determinar la cantidad de material fino que pasa el tamiz N° 200, lavando con agua los agregados, de esta manera se separan de los agregados las partículas tales como: arcillas, limos y agregados muy finos.

##### **Referencia**

NTP 400.018. Método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz N° 200 por lavado en agregados.

#### **C. Peso unitario y vacíos de los agregados (MTC E203, 2016. p. 298)**

##### **Objetivo**

Encontrar el valor del peso unitario suelto y compactado, así como también el porcentaje de vacíos de los agregados finos y gruesos.

##### **Referencia**

NTP 400.017. Método de ensayo normalizado para determinar el peso unitario y los vacíos en los agregados.

#### **D. Análisis granulométrico de los agregados (MTC E204, 2016. p. 303)**

**Objetivo**

Determinar la disposición de los tamaños de las partículas secas de los agregados grueso y fino mediante una serie de tamices con aberturas estandarizadas.

**Referencia**

NTP 400.012. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.

**E. Gravedad específica y absorción del agregado fino (MTC E205, 2016. p. 309)****Objetivo**

Encontrar el valor del peso específico seco, peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado fino. Para determinar estas propiedades se realiza el procedimiento con agregado remojado en agua durante 24 horas.

**Referencia**

NTP 400.022. Peso específico y absorción del agregado fino.

**F. Peso específico y absorción del agregado grueso (MTC E206, 2016. p. 312)****Objetivo**

Encontrar el valor del peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso. Para determinar estas propiedades se realiza el procedimiento con agregados remojados en agua durante 24 horas.

**Referencia**

NTP 400.021. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso.

**G. Abrasión Los Ángeles al desgaste del agregado grueso (MTC E207, 2016. p. 315)****Objetivo**

Determinar cuan resistente es el agregado grueso al desgaste o degradación

utilizando la máquina de Los Ángeles.

#### **Referencia**

NTP 400.019. Agregados. Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la degradación en agregados gruesos por abrasión en la máquina de Los Ángeles.

### **H. Durabilidad al sulfato de sodio (MTC E209, 2016. p. 329)**

#### **Objetivo**

Determinar si el agregado es resistente a la desintegración haciendo uso de una solución saturada de sulfato de sodio.

#### **Referencia**

NTP 400.016. AGREGADOS, Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio.

### **I. Método de ensayo para determinar el porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso (MTC E210, 2016. p. 337)**

#### **Objetivo**

Calcular el porcentaje de partículas fracturadas de una muestra de agregado grueso que reúnen requerimientos especificados.

#### **Referencia**

ASTM D5821. Standard test method for determining the percentage of fractured particles in coarse aggregate.

### **J. Partículas livianas en los agregados (MTC E211, 2016. p. 343)**

#### **Objetivo**

Encontrar en los agregados el porcentaje de partículas livianas que se obtiene por separación esto quiere decir cuando se asientan y flotan dichas partículas, para esto se utiliza un líquido pesado de gravedad específica apropiada.

#### **Referencia**

ASTM C 123. Standard test method for lightweight particles in aggregate.

**K. Procedimiento de ensayo para determinar las impurezas orgánicas en los agregados (MTC E213, 2016. p. 349)**

**Objetivo**

Determinar cualitativamente, en los agregados fino y grueso, la presencia de impurezas orgánicas dañinas para el concreto utilizando un patrón normal de dicromato de potasio ( $K_2Cr_2O_7$ ).

**Referencia**

NTP 400.024. AGREGADOS. Método de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas en los agregados.

**L. Método de ensayo para encontrar por secado el contenido de humedad de los agregados (MTC E215, 2016. p. 361)**

**Objetivo**

Encontrar el porcentaje del contenido de humedad de las muestras de agregado fino y grueso que es evaporado secando el material.

**Referencia**

NTP 339.185. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

**M. Determinación de la reactividad agregado / álcali (método químico) (MTC E217, 2016. p. 366)**

**Objetivo**

Determinar la reactividad de un agregado con los álcalis del concreto de cemento Pórtland y es indicada como el proceso de una reacción de solución 1N de hidróxido de sodio durante veinticuatro horas a 80 °C y para los agregados chancados se utilizan los que pasar por la malla N° 50 y son retenidos en la malla N° 100.

**Referencia**

ASTM C289-94: Standard test method for potential alkali-silica reactivity of aggregates

## **N. Sales solubles en agregados (MTC E219, 2016. p. 378)**

### **Objetivo**

Encontrar el contenido de sales solubles, cloruros y sulfatos de los agregados que se encuentran disueltos en agua.

### **Referencias**

Manual de carreteras Vol. N°8. 8.202.14. Agregados pétreos: Método para determinar sales solubles (LNV 8). Chile

Manual de carreteras Vol. N°8. 8.202.18: Agregados pétreos: Método para determinar el contenido de cloruros y sulfatos (LNV 76). Chile

## **O. Partículas chatas y alargadas en agregados (MTC E223, 2016. p. 391)**

### **Objetivo**

Encontrar en el agregado grueso el porcentaje en masa de partículas chatas y alargadas

### **Referencia**

ASTM D4791. Standard test method for flat particles, elongated particles, or flat and elongated particles in coarse aggregate

## **P. pH en los suelos (MTC E129, 2016. p. 223)**

### **Objetivo**

Determinar el valor de pH en los agregados suspendidos en agua para indicar el su grado de acidez o alcalinidad.

### **Referencia**

NTP 339.176 (2002). SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación del valor pH en suelos.

## **Q. Dureza (escala de Mohs)**

### **Objetivo**

Establecer la resistencia que ponen los cuerpos, en virtud de su cohesión, a dejarse penetrar o rayar por otros, la escala de Moho mide la dureza.

## **R. Diseño de mezclas según el método A.C.I.**

### **Objetivo**

Realizar el diseño de mezcla de concreto adecuada basándose en algunas tablas del método A.C.I.

## **S. Elaboración y curado en el laboratorio de testigos de concreto (MTC E702, 2016. p. 770)**

### **Objetivo**

Establecer como se debe elaborar y curar una muestra de concreto teniendo en cuenta un control estricto de los materiales que se van usar y las condiciones de los ensayos a realizar.

### **Referencia**

NTP 339.183 CONCRETO. Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto.

## **T. Resistencia a la compresión testigos cilíndricos (MTC E704, 2016. p. 789)**

### **Objetivo**

Establecer, mediante una prueba, la resistencia a compresión de las probetas cilíndricas de un concreto utilizando una máquina de ensayo de compresión.

### **Referencia**

NTP 339.034 CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.

## **U. Asentamiento del concreto (Slump) (MTC E705, 2016. p. 801)**

### **Objetivo**

Determinar, mediante un ensayo, el asentamiento del concreto.

### **Referencias**

NTP 339.035 HORMIGON. Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.



### III. RESULTADOS

En este capítulo vamos a observar los resultados de las propiedades del agregado fino y del agregado grueso de la cantera Matiaza Rimachi para la elaboración del concreto  $f'c = 21 \text{ MPa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ), los cuales fueron procesados en los laboratorios donde se realizó los ensayos con el fin de obtener dichos resultados.

#### 3.1 Resultados de los ensayos físico, mecánico y químico de la cantera

##### 3.1.1 Contenido de humedad

###### Agregado fino y agregado grueso

En la tabla 3 y 4, se muestran los resultados de siete muestras de cada agregado, las cuales han sido procesadas y analizadas cuidadosamente en el laboratorio y gabinete llegando a un resultado promedio o media de contenido de humedad haciendo uso del software statistix v8.0.

**Tabla 3**

*Contenido de Humedad del Agregado Fino*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Contenido de humedad (%)</b>
M-01	5.23
M-02	5.04
M-03	5.02
M-04	5.40
M-05	5.27
M-06	5.03
M-07	5.11
<b>Promedio</b>	<b>5.16</b>

**Tabla 4**

*Contenido de Humedad del Agregado Grueso*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Contenido de humedad (%)</b>
M-01	0.09
M-02	0.06
M-03	0.14
M-04	0.12
M-05	0.08
M-06	0.10
M-07	0.13
<b>Promedio</b>	<b>0.10</b>

### Comentario a los resultados

Esta característica es de mucha importancia puesto que contribuyó a incrementar o disminuir el contenido de agua de mezcla en el concreto conjuntamente con la absorción.

De acuerdo a la norma ASTM C70 “el contenido de humedad del agregado fino debe estar entre los porcentajes del 2% al 6% y del agregado grueso del 0.5% al 2%”, por consiguiente, las muestras si se encuentra dentro los porcentajes especificados.

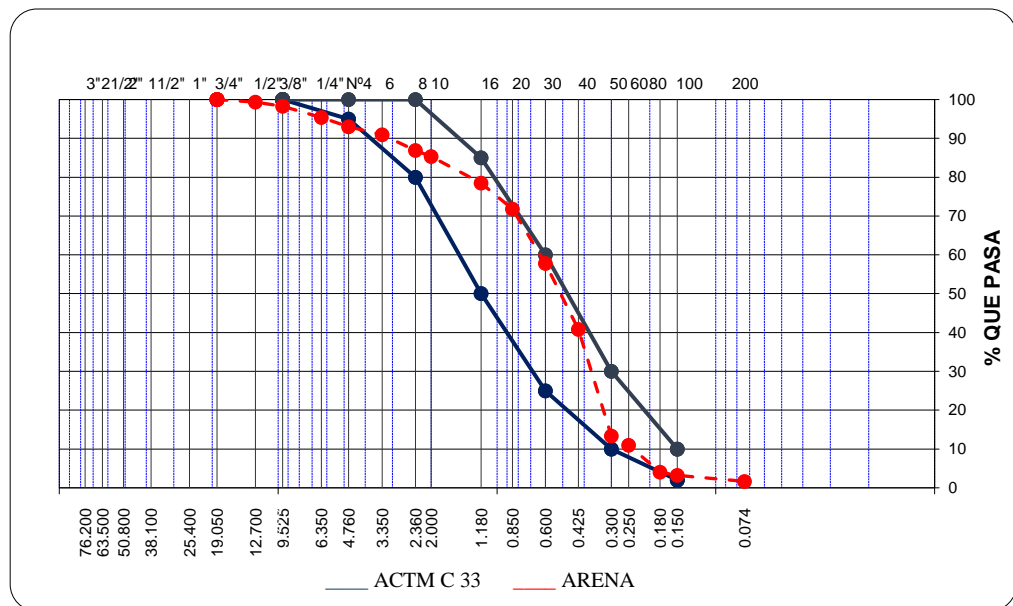
### 3.1.2 Análisis granulométrico

#### Agregado fino

#### CURVAS GRANULOMÉTRICAS DEL AGREGADO FINO

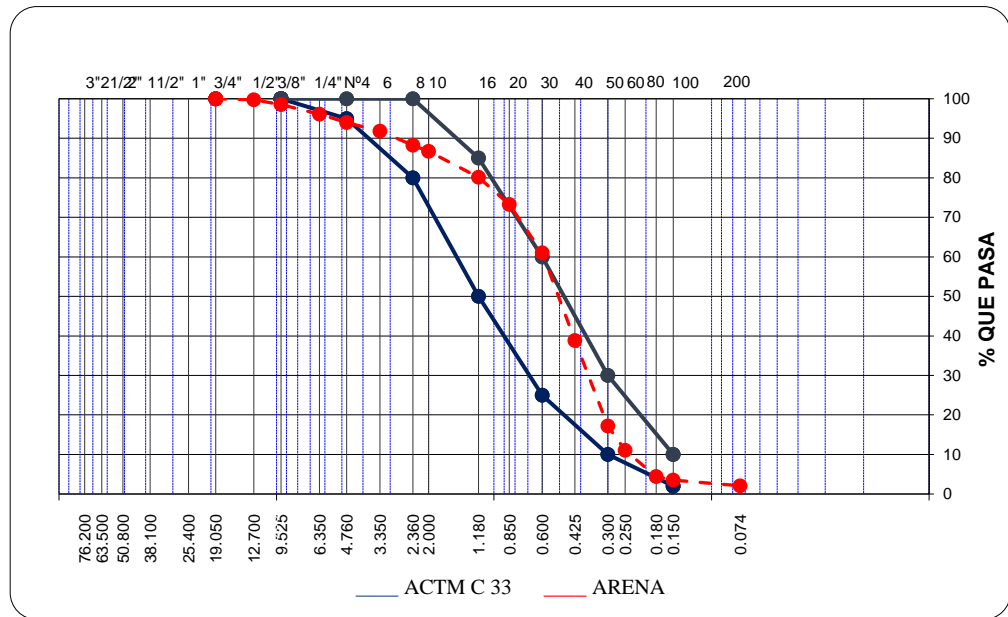
Figura 6

Curva de Granulometría del Agregado Fino M-01



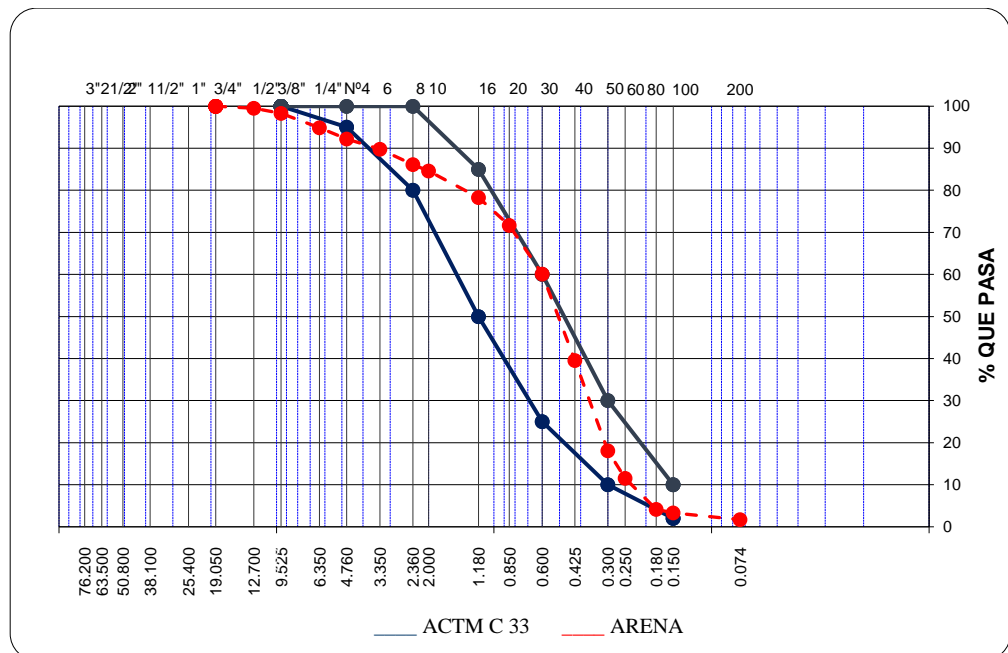
**Figura 7**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-02*



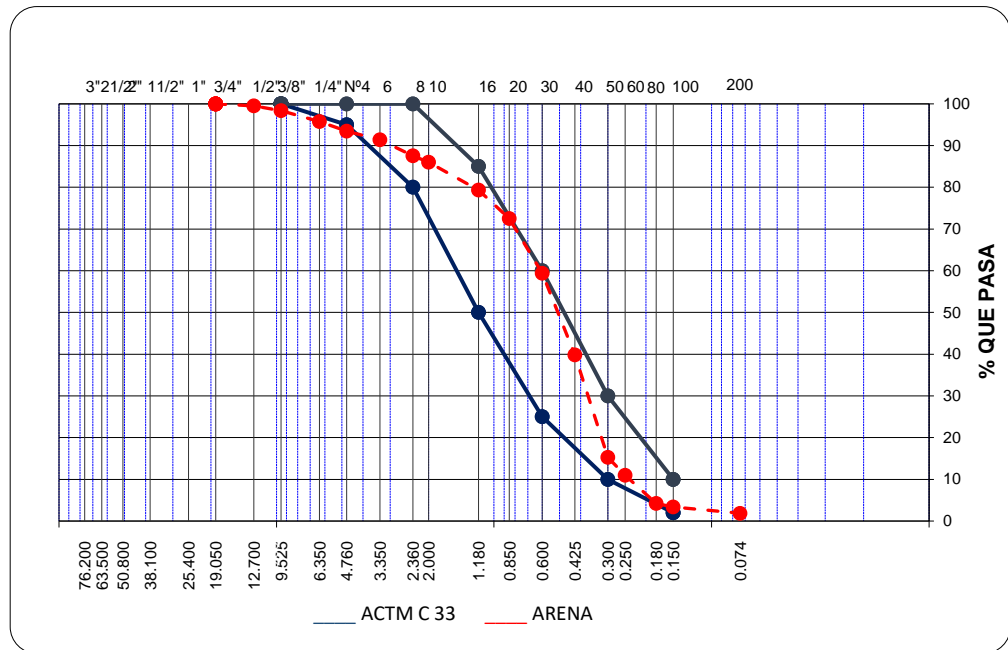
**Figura 8**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-03*



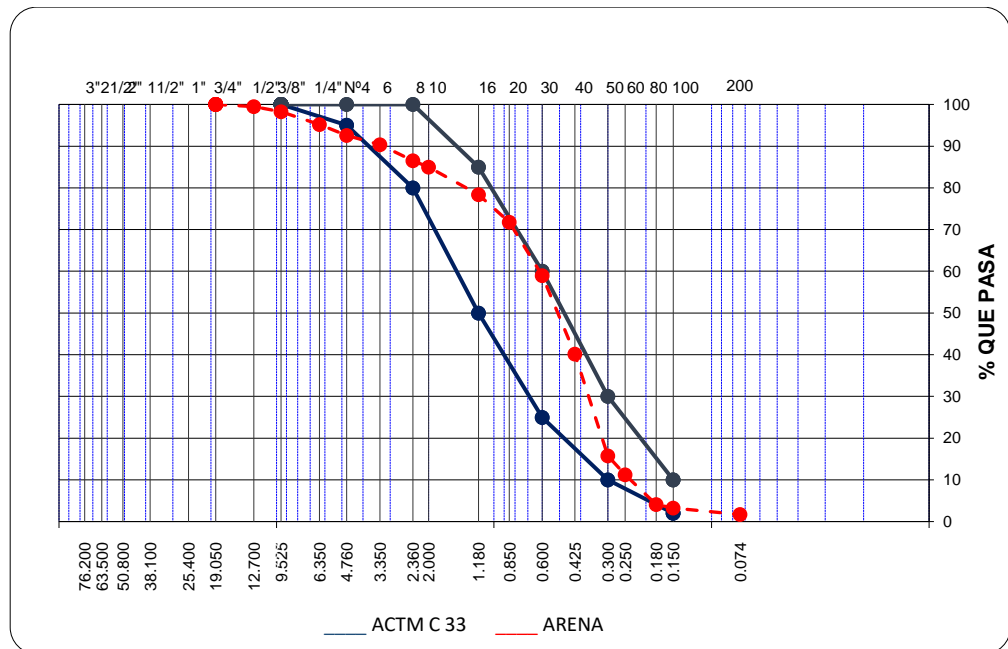
**Figura 9**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-04*



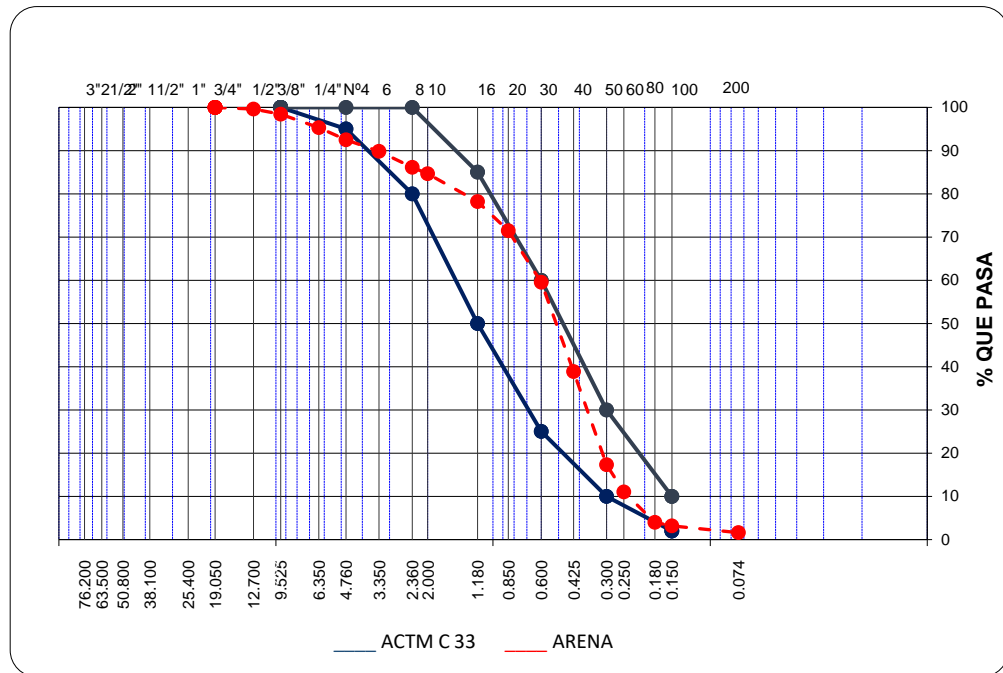
**Figura 10**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-05*



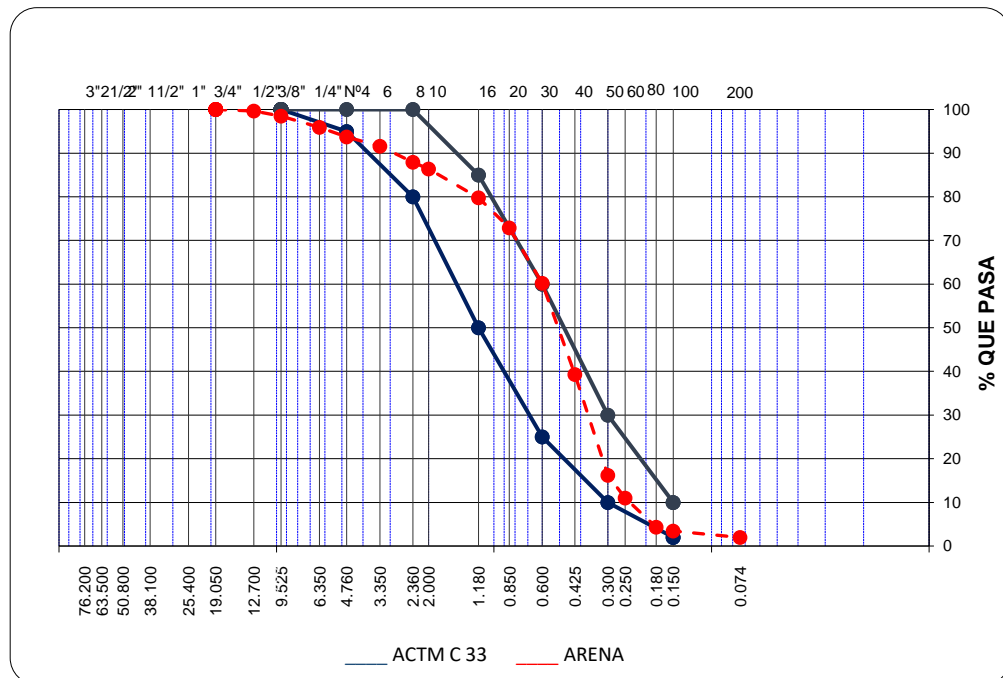
**Figura 11**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-06*



**Figura 12**

*Curva de Granulometría del Agregado Fino M-07*



### MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO FINO

Según la tabla 5, se puede observar los resultados de las siete muestras del agregado fino, las cuales han sido analizadas y procesadas cuidadosamente en

el laboratorio y en gabinete obteniendo un resultado promedio o media haciendo uso del software statistix v8.0.

**Tabla 5**

*Módulo de Fineza del Agregado Fino*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Módulo de fineza</b>
M-01	3.18
M-02	3.15
M-03	3.21
M-04	3.17
M-05	3.20
M-06	3.23
M-07	3.16
<b>Promedio</b>	<b>3.19</b>

**Comentario a los resultados del agregado fino**

La norma ASTM C33, establece los requisitos que debe especificar la granulometría del agregado fino señaladas en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Límites de Granulometría del Agregado Fino*

<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa (Acumulativo)</b>
3/8"	100
N° 4	95 a 100
N° 8	80 a 100
N° 16	50 a 85
N° 30	25 a 60
N° 50	10 a 30
N° 100	2 a 10

Fuente: ASTM C33

Haciendo la comparación con lo reglamentado en la Norma ASTM C33 y el Reglamento Nacional de Edificaciones con los resultados obtenidos se obtuvo que:

- M-01: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.26% y 92.98% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. Según el tamiz N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material investigado se ubican dentro del parámetro establecido en la norma.

- M-02: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.53% y 93.95% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. En la malla N°30 el porcentaje acumulado que pasa, es 61.00% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En el tamiz N°8, N°16, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material en investigación se ubican dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-03: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.30% y 92.19% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. En el tamiz N°30 el porcentaje acumulado que pasa es 60.08%, el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En los tamices N°8, N°16, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material en investigación se ubican dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-04: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.40% y 93.46% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. Según los tamices N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material en investigación se ubican del parámetro establecido en la norma.
- M-05: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.28% y 92.58% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. Según los tamices N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material en investigación se ubican dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-06: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.40% y 92.50% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. En los tamices N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100, los porcentajes acumulados que pasan del material en investigación se ubican dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-07: Por la malla 3/8" y N°4, los porcentajes acumulados que pasan, son 98.46% y 93.70% respectivamente los cuales son menores de los parámetros establecidos en la norma. Según la malla N°30 el porcentaje acumulado que pasa, es 60.19% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En los tamices N°8, N°16, N°50 y N°100, los porcentajes

acumulados que pasan del material en investigación se ubican dentro del parámetro estandarizado en la norma.

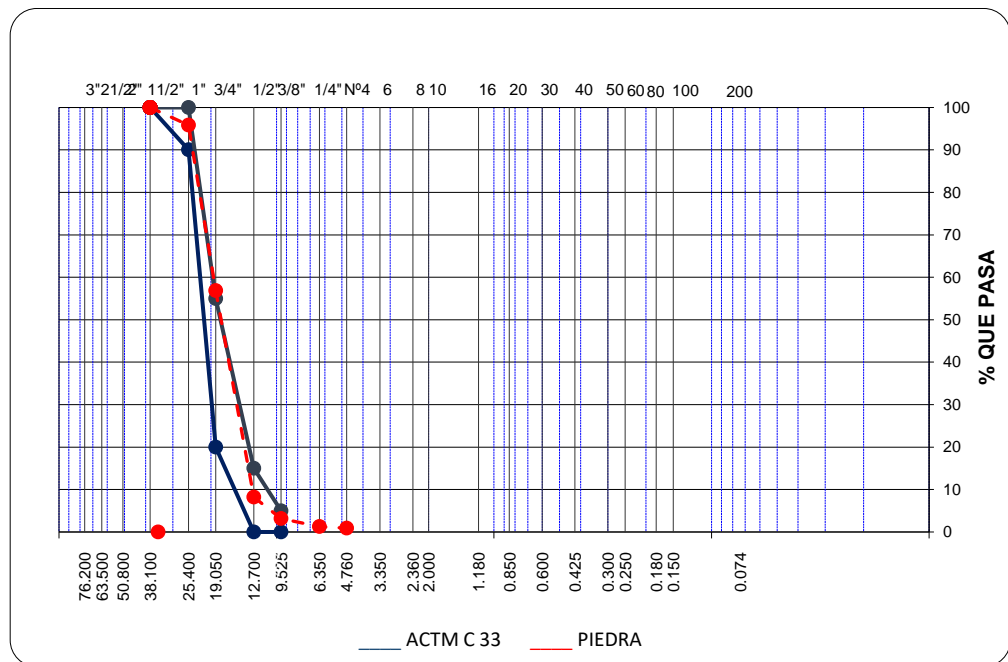
- El Módulo de Finura de la arena de acuerdo a la Norma ASTM C33 debe de estar entre 2.3 y 3.1, de acuerdo al análisis de las siete muestras realizadas se obtiene el promedio o media como resultado de módulo de finura 3.19 el cual no se encuentra del parámetro establecido por la norma.
- De lo mencionado anteriormente y según lo que contempla el Reglamento Nacional de Edificaciones (2014), “los agregados que no estén de acuerdo con los requisitos especificados, podrán ser utilizados únicamente cuando un constructor o un profesional especialista, pueda demostrar que dichos agregados tienen un comportamiento apto para el concreto” (p. 415), por consiguiente, en la presente investigación y en función de los resultados obtenidos en los laboratorios de los ensayos realizados se determinó que los agregados estudiados si pueden ser utilizados en la elaboración de concreto estructural.

### Agregado Grueso

#### CURVAS GRANULOMÉTRICAS DEL AGREGADO GRUESO

**Figura 13**

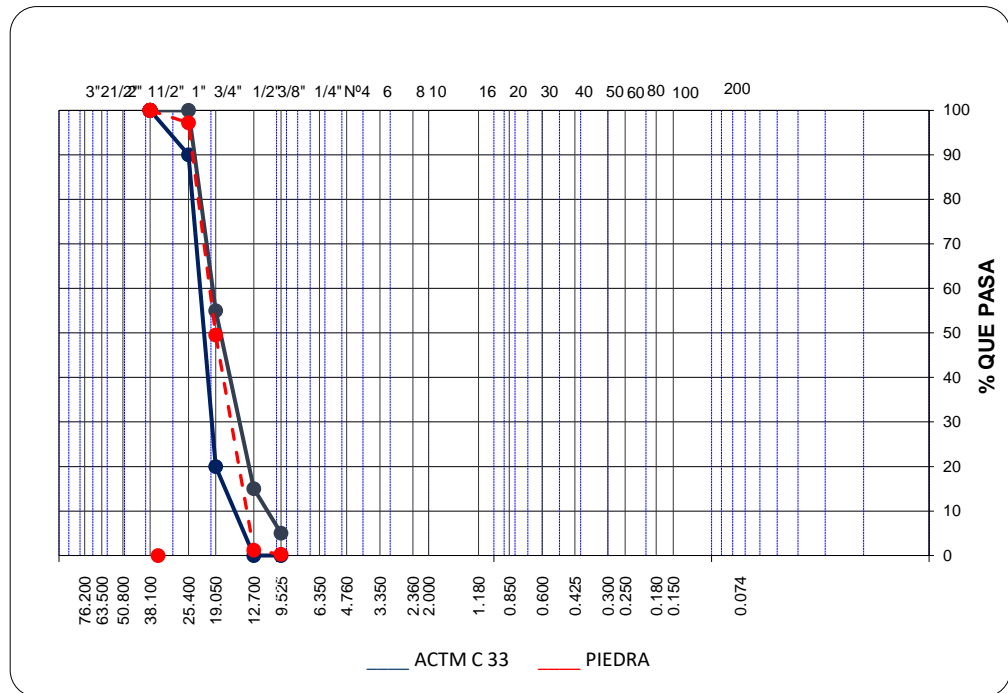
*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-01*





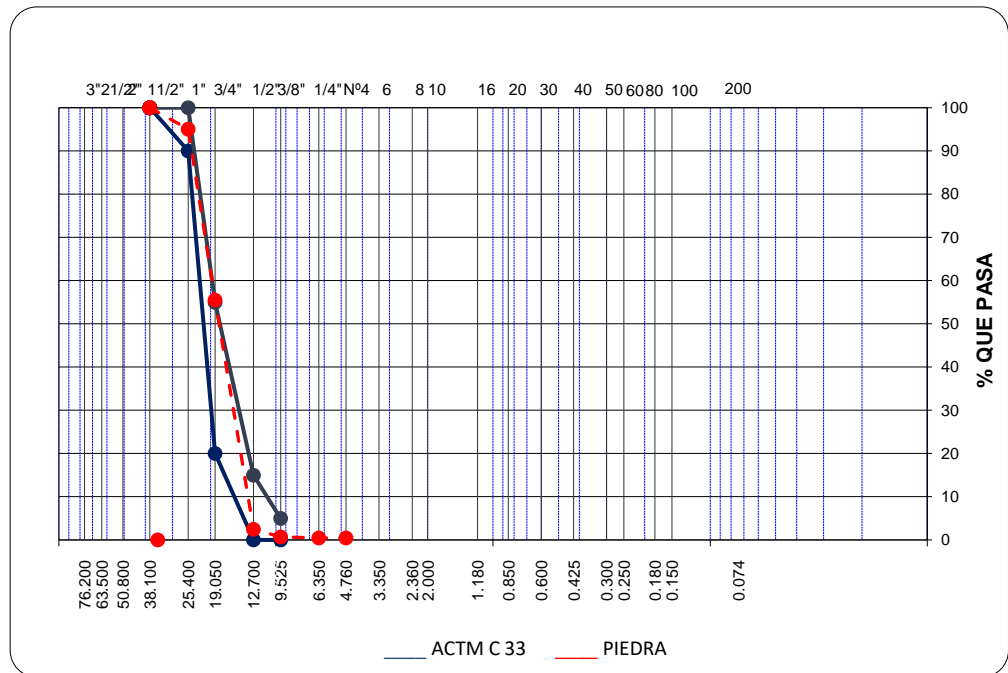
**Figura 14**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-02*



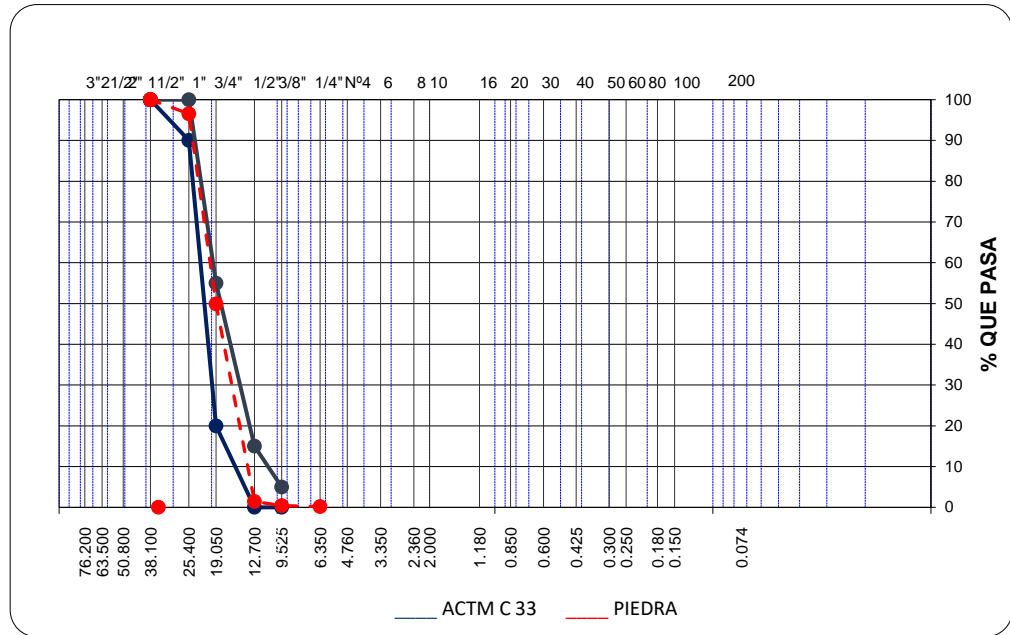
**Figura 15**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-03*



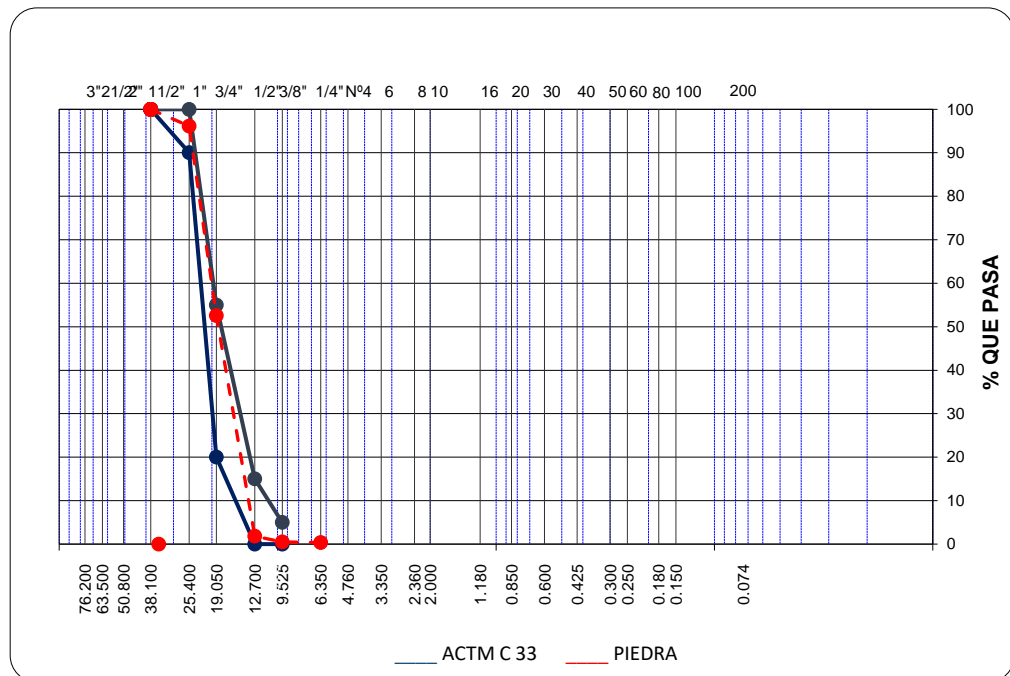
**Figura 16**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-04*



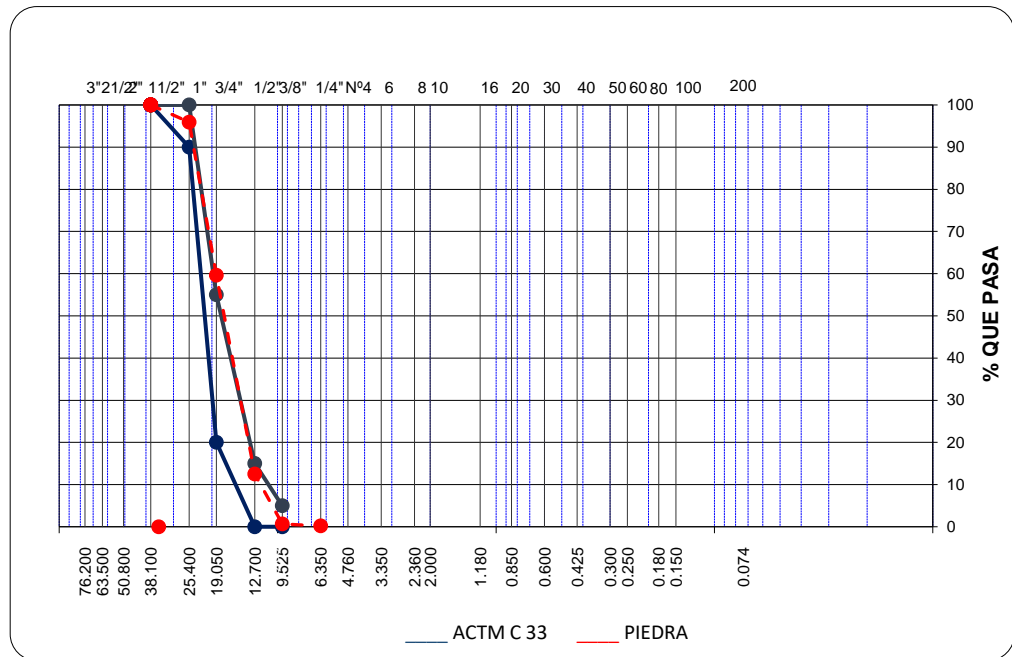
**Figura 17**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-05*



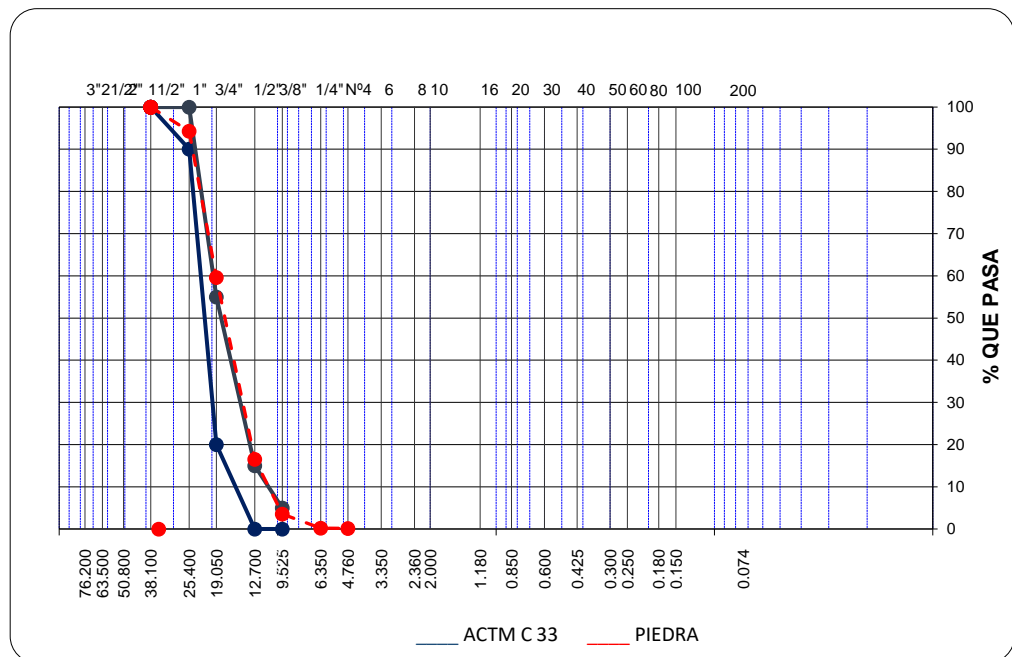
**Figura 18**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-06*



**Figura 19**

*Curva de Granulometría del Agregado Grueso M-07*



### MÓDULO DE FINURA DEL AGREGADO GRUESO

Según la tabla 7 podemos observar los resultados del módulo de finura o finura de las siete muestras del agregado grueso, las cuales han sido analizadas y procesadas con mucho cuidado en el laboratorio y en gabinete llegando a un resultado promedio o media mediante el uso del software statistix v8.0.

**Tabla 7***Módulo de Finura del Agregado Grueso*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Módulo de finura (%)</b>
M-01	6.91
M-02	6.99
M-03	6.97
M-04	6.98
M-05	6.98
M-06	6.87
M-07	7.83
<b>Promedio</b>	<b>7.08</b>

**TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (TMN) DEL AGREGADO GRUESO**

Los resultados obtenidos de las siete muestras dieron como resultado de tamaño máximo nominal 1”.

**Comentario a los resultados del agregado grueso**

Se realizó los ensayos según la norma ASTM C33, que establece los requisitos de la granulometría que debe especificar el agregado grueso que se muestra a continuación en la tabla 8

**Tabla 8***Requisitos Granulométricos del Agregado Grueso*

<b>Huso</b>	<b>Tamaño máximo nominal</b>	<b>Porcentaje que pasa por los Tamices Normalizados</b>													
		100 mm 4”	90 mm 3½”	75 mm 3”	63 mm 2½”	50 mm 2”	37,5 mm 1½”	25,0 mm 1”	19,0 mm ¾”	12,5 mm ½”	9,5 mm ¾”	4,75 mm N°4	2,36 mm N°8	1,18 mm N°16	300 mm N°50
1	90 mm a 37,5 mm	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37,5 mm	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25,0 mm	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 15	-	-	-	-	-
357	37,5mm a 4,75mm	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	90 mm a 37,5 mm	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 5	-	0 a 5	-	-	-	-
467	90 mm a 37,5 mm	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25,0 mm a 12,5mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-	-
56	25,0 mm a 9,5mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-
57	25,0 mm a 4,75 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19,0 mm a 9,5 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19,0 mm a 4,75 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12,5 mm a 4,75 mm	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9,5 mm a 2,36 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	90 a 100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	9,5 mm a 1,18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	25 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4,75 mm a 1,18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM C33

Haciendo el contraste con lo estandarizado en la Norma ASTM C33 y el RNE con los resultados obtenidos se obtuvo que:

- M-01: En la malla  $\frac{3}{4}$ " el porcentaje acumulado que pasa, es 56.84% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En la malla  $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ", los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-02: En todas las mallas ( $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ") los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-03: En la malla  $\frac{3}{4}$ " el porcentaje acumulado que pasa, es 55.51% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En la malla  $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ", los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-04: En todas las mallas ( $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ") los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-05: En todas las mallas ( $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ") los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-06: En la malla  $\frac{3}{4}$ " el porcentaje acumulado que pasa, es 59.60% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En la malla  $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ", los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran dentro del parámetro establecido en la norma.
- M-07: En la malla  $\frac{3}{4}$ " el porcentaje acumulado que pasa, es 59.63% el cual es mayor del parámetro establecido en la norma. En la malla  $1\frac{1}{2}$ ", 1",  $\frac{1}{2}$ " y  $\frac{3}{8}$ ", los porcentajes acumulados que pasan del material en estudio se encuentran entre los parámetros establecidos en la norma.
- El Módulo de Finura promedio o media de la arena obtenido fue 7.08.
- El TMN promedio o media del agregado grueso fue igual a 1".
- De lo mencionado anteriormente y según lo que contempla el Reglamento Nacional de Edificaciones (2014), "los agregados que no estén de acuerdo con los requisitos especificados, podrán ser utilizados únicamente cuando un constructor o un profesional especialista, pueda demostrar que dichos agregados tienen un comportamiento apto para el concreto" (p. 415), por

consiguiente, en la presente investigación y en función de los resultados obtenidos en los laboratorios de los ensayos realizados se determinó que los agregados estudiados si pueden ser utilizados en la fabricación de concreto estructural.

### 3.1.3 Material fino que pasa el tamiz N°200

#### Agregado fino

Se puede observar en la tabla 9, los resultados de siete muestras de agregado fino de la cantera que se está estudiando, las cuales han sido estudiadas y procesadas minuciosamente en el laboratorio y gabinete con el fin de encontrar el resultado promedio o media de contenido de humedad haciendo uso del software statistix v8.0.

**Tabla 9**

*Material Fino que Pasa el Tamiz N° 200 del Agregado Fino.*

<b>Código de muestra</b>	<b>MFPT N° 200 (%)</b>
M-01	1.83
M-02	2.13
M-03	2.43
M-04	2.42
M-05	1.98
M-06	1.86
M-07	2.27
<b>Promedio</b>	<b>2.13</b>

#### Comentario a los resultados

Según la norma ASTM C33 y el Reglamento Nacional de Edificaciones, los materiales sumamente finos como: limos, arcillas y polvo, que pasa la malla N° 200, deben encontrarse entre los límites del rango de 3% a 5 % para agregado fino. Según la investigación realizada al agregado fino de la cantera en estudio arroja 2,13 % de material que pasa el tamiz N° 200 el cual se encuentra entre el rango establecido.

### 3.1.4 Peso unitario y vacíos

#### Agregado fino y agregado grueso

Se analizaron y procesaron cuidadosamente los resultados de las siete muestras de cada agregado en el laboratorio y en gabinete llegando a un resultado

promedio o media del peso unitario suelto seco y peso unitario compactado seco haciendo uso del software statistix v8.0.

**Tabla 10**

*Peso Unitario Suelto Seco del Agregado Fino*

<b>Código muestral</b>	<b>PUSS (kg/cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	1.540
M-02	1.563
M-03	1.566
M-04	1.551
M-05	1.553
M-06	1.564
M-07	1.557
<b>Promedio</b>	<b>1.556</b>

**Tabla 11**

*Peso Unitario Compactado Seco del Agregado Fino*

<b>Código muestral</b>	<b>PUCS (kg/cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	1.664
M-02	1.694
M-03	1.691
M-04	1.682
M-05	1.677
M-06	1.692
M-07	1.687
<b>Promedio</b>	<b>1.684</b>

**Tabla 12**

*Peso Unitario Suelto Seco del Agregado Grueso*

<b>Código muestral</b>	<b>PUSS (kg/cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	1.326
M-02	1.337
M-03	1.331
M-04	1.332
M-05	1.334
M-06	1.336
M-07	1.335
<b>Promedio</b>	<b>1.333</b>

**Tabla 13***Peso Unitario Compactado Seco del Agregado Grueso*

<b>Código muestral</b>	<b>PUCS (kg/cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	1.414
M-02	1.405
M-03	1.432
M-04	1.410
M-05	1.419
M-06	1.407
M-07	1.411
<b>Promedio</b>	<b>1.414</b>

**Comentario de los resultados obtenidos**

- PUSS (Agregado fino) = 1,556.00 kg/m<sup>3</sup>
- PUCS (Agregado fino) = 1,684.00 kg/m<sup>3</sup>
- PUSS (Agregado grueso) = 1,333.00 kg/m<sup>3</sup>
- PUCS (Agregado grueso) = 1,414.00 kg/m<sup>3</sup>
- De acuerdo a la norma ASTM C29 los pesos unitarios oscilan entre 1500 kg/m<sup>3</sup> – 1700 kg/m<sup>3</sup>, por lo que se considera que el agregado fino está entre los rangos permitidos pero el agregado grueso no se encuentra entre los rangos permitidos.

**3.1.5 Gravedad específica y absorción****Agregado fino y agregado grueso**

Se analizó y procesó cuidadosamente en el laboratorio los resultados de las siete muestras de cada agregado llegando a un resultado promedio o media de Gravedad específica y absorción, haciendo usando el software statistix v8.0.

**Tabla 14***Peso Específico Superficialmente Seco del Agregado Fino*

<b>Código muestral</b>	<b>PESS (gr./cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	2.561
M-02	2.557
M-03	2.553
M-04	2.559
M-05	2.554
M-06	2.549
M-07	2.558
<b>Promedio</b>	<b>2.556</b>



**Tabla 15***Absorción del Agregado Fino*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Absorción (%)</b>
M-01	1.276
M-02	1.122
M-03	1.204
M-04	1.194
M-05	1.163
M-06	1.235
M-07	1.266
<b>Promedio</b>	<b>1.200</b>

**Tabla 16***Peso Específico Superficialmente Seco del Agregado Grueso*

<b>Código de la muestra</b>	<b>PESS (gr./cm<sup>3</sup>)</b>
M-01	2.626
M-02	2.607
M-03	2.628
M-04	2.622
M-05	2.621
M-06	2.620
M-07	2.405
<b>Promedio</b>	<b>2.590</b>

**Tabla 17***Absorción del Agregado Grueso.*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Absorción (%)</b>
M-01	0.51
M-02	0.58
M-03	0.35
M-04	0.41
M-05	0.42
M-06	0.48
M-07	0.53
<b>Promedio</b>	<b>0.47</b>

**Comentario a los resultados**

Según la norma ASTM C127 y ASTM C128 “el valor que puede tener el peso específico se encuentra entre 2,500.00 kg/m<sup>3</sup> y 2,750.00 kg/m<sup>3</sup>”, los agregados del yacimiento de la presente investigación tuvieron como resultado para el

agregado fino 2,556.00 kg/m<sup>3</sup> y para el agregado grueso 2,590.00 kg/m<sup>3</sup> de peso específico, por lo que diremos que las muestras cumplen con lo especificado en la norma debido a que se encuentran entre los parámetros establecidos y son recomendados para ser utilizados por los constructores en la elaboración de concreto.

La absorción de agua se mostró positivamente lo que quiere decir que los agregados proporcionan agua a la mezcla y se debe de considerar cuando se realizar el diseño de mezclas a fin de poder disminuir la cantidad de agua que propone el diseño por el método ACI.

### 3.1.6 Abrasión por la máquina de Los Ángeles

#### Agregado grueso

Se procesó, haciendo usando el software statistix v8.0., las siete muestras del agregado grueso llegando a un resultado promedio o media de desgaste ante la abrasión de la máquina de Los Ángeles.

**Tabla 18**

*Abrasión por la Máquina de Los Ángeles del Agregado Grueso*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Abrasión (%)</b>
M-01	21.15
M-02	20.37
M-03	20.70
M-04	20.47
M-05	20.93
M-06	20.43
M-07	20.74
<b>Promedio</b>	<b>20.68</b>

#### Comentario a los resultados

Según la norma ASTM C 33 establece que “la perdida de desgaste ante la abrasión de la máquina de Los Ángeles que puede tener un agregado grueso (piedra chancada) no debe ser mayor del 50% de su peso original”, por lo tanto, el agregado grueso en estudio cuenta con la suficiente dureza a la degradación debido a que solo presenta una pérdida de 21% de desgaste ante la abrasión de la máquina de Los Ángeles.

### 3.1.7 Caras fracturadas

#### Agregado grueso

Se determinó el resultado promedio o media de las caras fracturadas de las siete muestras usando el software statistix v8.0. que fueron analizadas y procesadas en el laboratorio y en gabinete.

**Tabla 19**

*Caras Fracturas del Agregado Grueso (Con Una Cara Fracturada).*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Con una cara fracturada (%)</b>
M-01	5.5
M-02	5.5
M-03	5.5
M-04	5.4
M-05	5.6
M-06	5.7
M-07	5.6
<b>Promedio</b>	<b>5.5</b>

**Tabla 20**

*Caras Fracturas del Agregado Grueso (Con Dos o Más Caras Fracturadas).*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Con dos o más caras fracturadas (%)</b>
M-01	90.4
M-02	91.8
M-03	88.9
M-04	91.3
M-05	89.9
M-06	93.0
M-07	91.6
<b>Promedio</b>	<b>91.0</b>

#### Comentario a los resultados

Según la norma ASTM D 5821:

El propósito de tener un porcentaje considerable de partículas fracturadas en los agregados gruesos hace que el esfuerzo cortante se maximice mediante el aumento de fricción entre partícula tanto en las mezclas de agregados sueltos o compactados, así como también proporcionar estabilidad a los tratamientos de superficies de

agregados y proporcionar fricción debido a que los agregados pueden presentar incrementada textura.

Por lo tanto, el agregado grueso en estudio tiene el 5.5 % de partículas con una cara fracturada y un 91 % de partículas con dos o más caras fracturadas, quiere decir que el agregado si van a maximizar el fuerza cortante, suministrar estabilidad y proporciona fricción.

### 3.1.8 Partículas chatas y alargadas

#### Agregado grueso

Se determinó el resultado promedio o media de partículas chatas y alargadas del agregado grueso usando el software statistix v8.0. las cuales fueron analizadas y procesadas en el laboratorio y en gabinete.

**Tabla 21**

*Partículas Chatas y Alargadas*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Partículas chatas y alargadas (%)</b>
M-01	25.77
M-02	24.90
M-03	26.48
M-04	25.34
M-05	25.72
M-06	25.44
M-07	25.57
<b>Promedio</b>	<b>25.60</b>

#### Comentario a los resultados

Según la norma ASTM D4791 “las partículas chatas y alargadas en la relación de espesor/longitud de 1:3 no debe ser mayor de 29.7 %”. Por lo tanto, el agregado grueso en estudio tiene el 25.60 % de partículas chatas y alargadas, quiere decir que el agregado si cumple con el porcentaje establecido con la norma.

### 3.1.9 Determinación de carbón y lignito (partículas livianas)

#### Agregado fino

Se determinó el resultado promedio o media de carbón lignito de las siete muestras del agregado fino usando el software statistix v8.0.

**Tabla 22***Carbón Lignito*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Carbón lignito (%)</b>
M-01	0.211
M-02	0.213
M-03	0.209
M-04	0.210
M-05	0.214
M-06	0.208
M-07	0.214
<b>Promedio</b>	<b>0.211</b>

**Comentario a los resultados**

Según la norma ASTM C33 establece que “el valor porcentual de partículas perjudiciales en el agregado fino no debe superar el 0.5 %”. Por lo tanto, el agregado fino en estudio tiene un valor de 0.21 % de carbón lignito y quiere decir que el agregado fino si cumple con el porcentaje establecido en la norma y no es perjudicial o dañino para el concreto.

**3.1.10 Durabilidad al sulfato de sodio****Agregado fino y agregado grueso**

Se determinó el resultado promedio o media de la durabilidad al sulfato de sodio de las siete muestras de cada agregado usando el software statistix v8.0. cabe recalcar que las muestras fueron analizadas y procesadas en el laboratorio y en gabinete.

**Tabla 23***Durabilidad al Sulfato de Sodio del Agregado Fino*

<b>Código muestral</b>	<b>Durabilidad al sulfato de sodio (%)</b>
M-01	7.48
M-02	7.35
M-03	7.45
M-04	7.34
M-05	7.41
M-06	7.34
M-07	7.30
<b>Promedio</b>	<b>7.38</b>

**Tabla 24***Durabilidad al Sulfato de Sodio del Agregado Grueso*

<b>Código muestral</b>	<b>Durabilidad al sulfato de sodio (%)</b>
M-01	8.42
M-02	8.33
M-03	8.41
M-04	8.43
M-05	8.42
M-06	8.47
M-07	8.41
<b>Promedio</b>	<b>8.41</b>

**Comentario a los resultados**

De acuerdo a la norma ASTM C33 “el valor porcentual de desgaste máximo que no es perjudicial para el agregado fino es 10 % y para el agregado grueso es 12%”. Por lo tanto, el agregado fino en estudio tiene el 7.38 % de desgaste y el agregado grueso en estudio tiene el 8.41% de desgaste, cumpliendo con el porcentaje establecido con la norma y se puede decir que los agregados pueden estar sometidos a acciones de intemperie.

**3.1.11 Dureza (escala de Mohs)****Agregado grueso**

Se determinó el resultado promedio o media de dureza en la escala de Mohs de las siete muestras del agregado grueso usando el software statistix v8.0.

**Tabla 25***Dureza (Escala de Mohs)*

<b>Código de la muestra</b>	<b>Dureza (escala de Mohs)</b>
M-01	4.3
M-02	4.1
M-03	4.2
M-04	4.4
M-05	4.1
M-06	4.2
M-07	4.3
<b>Promedio</b>	<b>4.2</b>

### Comentario a los resultados

Comparamos el resultado 4 con la escala de Mohs reglamentada podemos precisar que el valor 4 representa al mineral Fluorita (se puede rayar con un cuchillo de acero).

#### 3.1.12 Impurezas orgánicas

##### Agregado fino y agregado grueso

Se analizaron y procesaron cuidadosamente en el laboratorio químico las siete muestras de cada agregado las cuales salieron que no tienen impurezas orgánicas.

### Comentario a los resultados

Siendo negativo el resultado de impurezas orgánicas quiere decir que los agregados no son dañinos o perjudiciales en el uso del concreto según la norma NTP 400.013.

#### 3.1.13 Valor de pH y contenido de cloruros, sulfatos y sales solubles

##### Agregado fino y agregado grueso

Se analizaron y procesaron cuidadosamente en el laboratorio químico y en gabinete los resultados de las siete muestras de cada agregado (grueso y fino) para cada característica. Para determinar el resultado promedio o media se utilizó el software statistix v8.0.

**Tabla 26**

*pH, Cloruros, Sulfatos y Sales Solubles del Agregado Fino*

<b>Código de la muestra</b>	<b>pH</b>	<b>Cloruros (%)</b>	<b>Sulfatos (%)</b>	<b>Sales solubles (%)</b>
M-01	7.56	0.0081	0.0071	0.037
M-02	7.55	0.0082	0.0072	0.037
M-03	7.53	0.0081	0.0073	0.037
M-04	7.55	0.0083	0.0075	0.037
M-05	7.59	0.0082	0.0075	0.037
M-06	7.56	0.0084	0.0074	0.037
M-07	7.58	0.0086	0.0075	0.037
<b>Promedio</b>	<b>7.56</b>	<b>0.0083</b>	<b>0.0074</b>	<b>0.037</b>

**Tabla 27***pH, Cloruros, Sulfatos y Sales Solubles del Agregado Grueso*

<b>Código de la muestra</b>	<b>pH</b>	<b>Cloruros (%)</b>	<b>Sulfatos (%)</b>	<b>Sales solubles (%)</b>
M-01	8.02	0.0080	0.0069	0.014
M-02	8.01	0.0081	0.0071	0.016
M-03	8.03	0.0079	0.0069	0.012
M-04	8.05	0.0079	0.0070	0.013
M-05	8.04	0.0079	0.0066	0.015
M-06	8.03	0.0080	0.0069	0.014
M-07	8.01	0.0081	0.0069	0.013
<b>Promedio</b>	<b>8.03</b>	<b>0.0080</b>	<b>0.0069</b>	<b>0.014</b>

**Comentario a los resultados**

- El pH del agregado fino es 7.56 siendo neutro y el pH del agregado grueso es 8.03 siendo levemente básico.
- Los cloruros y sulfatos de ambos agregados son mínimos siendo estos valores permitidos.
- Las sales solubles según la norma ASTM D1411 no debe ser mayor de 0.04%, por lo tanto, los agregados finos y gruesos tiene 0.04% y 0.01% respectivamente y cumplen con la norma.

**3.1.14 Reactividad de agregado****Agregado fino y agregado grueso**

Se determinó el resultado promedio o media de las siete muestras de los agregados obtenidas del laboratorio químico usando el software statistix v8.0 para cada característica.

**Tabla 28***Reactividad de Agregado Fino (Método Químico)*

<b>Código muestral</b>	<b>Reactividad de agregado</b>	
	<b>Determinación de SiO<sub>2</sub> (ppm)</b>	<b>Determinación de la reducción en la alcalinidad (Eq-G)</b>
M-01	236.1	1.65
M-02	239.4	1.64
M-03	238.2	1.69
M-04	235.4	1.66
M-05	229.5	1.67
M-06	227.6	1.62
M-07	224.9	1.60
<b>Promedio</b>	<b>233.0</b>	<b>1.64</b>



**Tabla 29***Reactividad de Agregado Grueso (Método Químico)*

Código de la muestra	Reactividad de agregado	
	Determinación de SiO <sub>2</sub> (ppm)	Determinación de la reducción en la alcalinidad (Eq-G)
M-01	236.4	1.72
M-02	238.9	1.73
M-03	239.1	1.70
M-04	228.4	1.75
M-05	229.2	1.74
M-06	234.5	1.79
M-07	233.6	1.76
<b>Promedio</b>	<b>234.3</b>	<b>1.74</b>

**Comentario a los resultados**

- Como se observa en la tabla 28 y 29 el agregado fino y agregado grueso se obtuvo 233.00 ppm y 234.3 ppm de sílice soluble respectivamente siendo estos valores permitidos.
- Para el agregado fino (arena gruesa) y el agregado grueso (piedra chancada) se obtuvo con resultado 1.64 Eq-g y 1.74 Eq-g de reducción en la alcalinidad respectivamente, siendo estos valores permitidos según la norma.

**3.2 Resumen de resultados de los ensayos físico, mecánico y químico de la cantera****Tabla 30***Resumen de los Resultados Según Ensayos*

Resumen de resultados			
Propiedad	Nombre de ensayo	Agregado fino	Agregado grueso
Mecánicas	Contenido de humedad (%)	5.16	0.10
	MF	3.19	7.08
	TMN	-	1”
	Material fino que pasa el tamiz N°200 (%)	2.13	-
	PUSS (Kg/m <sup>3</sup> )	1,556	1,333
	PUCS (Kg/m <sup>3</sup> )	1,684	1,414
	PESS (Kg/m <sup>3</sup> )	2,556	2,590
	Absorción (%)	1.20	0.47
	Abrasión (%)	-	21

Físicas	Caras	Con una cara fracturada (%)	-	5.5
	fracturadas	Con dos o más caras fracturadas (%)	-	91
		Partículas chatas y alargadas (%)	-	25.6
		Dureza (escala de Mohs)	-	4
Químicas		Carbón lignito (%)	0.21	-
		Durabilidad al sulfato de sodio (%)	7.38	8.41
		Impurezas orgánicas	Negativo	Negativo
		Ph	7.56	8.03
		Cloruros (%)	0.0083	0.0080
		Sulfatos (%)	0.0074	0.0069
		Sales solubles (%)	0.04	0.01
		Reactividad de agregado	Determinación de $SiO_2$ (ppm)	233.0
		Determinación de la reducción en la alcalinidad (Eq-g)	1.64	1.74

### 3.3 Resultados del diseño de mezclas según el método ACI

De acuerdo a la tabla 31 podemos observar las cantidades necesarias de materiales para elaborar un concreto  $f'c = 21$  MPa. ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) según el diseño de mezclas realizado por el método ACI.

**Tabla 31**

*Resultado del Diseño de Mezclas*

Valores de diseño de mezcla por cada metro cúbico (en seco)				
Cemento:	Agua:	Agregado fino:	Agregado grueso:	
346 kilogramos	193 litros	860 kilogramos	892 kilogramos	
Valores de diseño corregidos por la humedad de los agregados				
Cemento:	Agua:	Agregado fino:	Agregado grueso:	
346 kilogramos	165 litros	904 kilogramos	893 kilogramos	
Proporciones de la mezcla según diseño				
Componentes del concreto	Proporción en peso		Proporción en volumen	
	Seco	Corregida por humedad	Seco	Corregida por humedad
Cemento	1	1	1	1
Agregado fino	2.49	2.61	2.40	2.40
Agregado grueso	2.58	2.58	2.90	2.90
Agua (litros/bol.)	23.71	20.30	23.71	19.93

### 3.4 Resultados de pruebas de resistencia a la compresión

**Tabla 32**

*Resultado de Esfuerzos a la Compresión Según Periodo de Curado*

Código de muestra	Resistencia del ensayo respecto al diseño (%)		
	Días de curado		
	7 días	14 días	28 días
1	59.5	90.0	100.1
2	59.0	93.4	103.2
3	60.2	92.4	96.8
4	59.8	81.0	101.5
5	61.2	92.5	98.7
6	62.0	89.0	97.7
7	64.1	92.4	102.0
<b>Promedio</b>	<b>60.8</b>	<b>90.1</b>	<b>100.0</b>

#### **Comentario a los resultados**

La resistencia a la compresión en cilindros para  $f'c = 21 \text{ M Pa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) según la norma debe llegar como mínimo a los 7 días al 65%, a los 14 días al 90% y a los 28 días al 99%. Por lo tanto, según los valores encontrados de esfuerzo a la compresión no cumple a los 7 días con  $f'c = 128 \text{ kg/cm}^2$  que representa a un 61%, pero si cumple en los 14 días con  $f'c = 189 \text{ kg/cm}^2$  correspondiendo a un 90 % y a los 28 días llegó a la resistencia deseada de diseño  $f'c = 21 \text{ M Pa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) que correspondió al 100%.

#### IV. DISCUSIÓN

Según la tabla 33 se puede observar la comparación de las propiedades del material granular extraído de la cantera Matiaza Rimachi con la Norma ASTM y la NTP observándose que si cumplen y no cumplen con lo especificado por la norma teniendo en claro que según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2014) “los agregados que no cumplan con los requisitos especificados, podrán ser utilizados únicamente cuando un constructor o un profesional especialista, pueda demostrar que dichos agregados tienen un comportamiento apto para el concreto” (pág. 415), en función de los resultados que se obtuvieron de los ensayos realizados en el presente informe de investigación se aceptó la hipótesis de que los agregados de la cantera “Matiaza Rimachi” cumplen con las propiedades físicas, mecánicas y químicas establecidas en las Normas ASTM, NTP, MTC y RNE para elaborar un concreto  $f'c = 21$  MPa. ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ), debido a que se comprobó en la rotura de probetas que si llegan a la resistencia deseada  $f'c = 21$  MPa ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ ).

**Tabla 33**

*Comparación de Resultados con los Parámetros de la Norma*

Nombre de ensayo	Agregados	Norma	Parámetros	Resultado de agregados	Cumple
Contenido de humedad (%)	Agregado fino	ASTM C70	2 al 6	5.16	SI
	Agregado grueso		0.5 al 2	0.10	SI
Módulo de finura	Agregado fino	ASTM C33	2.30 al 3.15	3.19	NO
	Agregado grueso		> 7.00	7.08	SI
Material fino que pasa el tamiz N°200 (%)	Agregado fino	ASTM C33	3 al 5	2.13	SI
PUSS ( $\text{Kg/m}^3$ )	Agregado fino	ASTM C29	1,500 al 1,700	1,556	SI
	Agregado grueso			1,333	NO
PUCS ( $\text{Kg/m}^3$ )	Agregado fino	ASTM C29	1,500 al 1,700	1,684	SI
	Agregado grueso			1,414	NO
PESS ( $\text{Kg/m}^3$ )	Agregado fino	ASTM C128	2,500 al	2,556	SI
	Agregado grueso	ASTM C127	2,750	2,590	SI

Abrasión (%)	Agregado grueso	ASTM C131 NTP 400.019	< 50	21	SI
Partículas chatas y alargadas (%)	Agregado grueso	ASTM D4791	< 29.7	25.6	SI
Carbón lignito (%)	Agregado fino	ASTM C33	< 0.5	0.21	SI
Durabilidad al sulfato de sodio (%)	Agregado grueso	ASTM C33	< 10	7.38	SI
	Agregado fino		< 12	8.41	SI
Impurezas orgánicas	Agregado fino	NTP 400.013	Negativo	Negativo	SI
	Agregado grueso			Negativo	SI
Sales solubles (%)	Agregado fino	ASTM D1411	< 0.04	0.04	SI
	Agregado grueso		< 0.04	0.01	SI

Según estudios realizados por Campos (2017), en la determinación de las propiedades físico mecánico de los agregados sacados de las canteras “Josecito” y “Manuel Olano” y su influencia en la calidad de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ , en la ciudad de Jaén concluye que:

Para la cantera Josecito agregado fino (P.U.S.S=  $1620.08 \text{ Kg/cm}^3$ , P.U.S.C=  $1919.74 \text{ Kg/cm}^3$ ), agregado grueso (P.U.S.S=  $1466.62 \text{ Kg/cm}^3$ , P.U.S.C=  $1619.49 \text{ Kg/cm}^3$ ); cantera Manuel Olano agregado fino (P.U.S.S=  $1625.56 \text{ Kg/cm}^3$ , P.U.S.C=  $1815.55 \text{ Kg/cm}^3$ ), agregado grueso (P.U.S.S=  $1445.68 \text{ Kg/cm}^3$ , P.U.S.C=  $1606.54 \text{ Kg/cm}^3$ ); contenido de humedad cantera Josecito y Manuel Olano (A.F= 1.23%, A.G.= 0.57%; A.F= 0.50%, A.G.= 0.27%); PESS de la cantera Josecito y Manuel Olano (A.F=  $2.56 \text{ g/cm}^3$ , A.G.=  $2.53 \text{ g/cm}^3$ ; A.F=  $2.64 \text{ g/cm}^3$ , A.G.=  $2.71 \text{ g/cm}^3$ ); peso específico aparente cantera Josecito y Manuel Olano (A.F=  $2.68 \text{ g/cm}^3$ , A.G.=  $2.58 \text{ g/cm}^3$ ; A. F=  $2.77 \text{ g/cm}^3$ , A.G.=  $2.79 \text{ g/cm}^3$ ); absorción cantera Josecito y Manuel Olano (A. F= 1.74%, A.G.= 0.86%; A. F= 1.83%, A.G.= 0.96%); abrasión de desgaste cantera Josecito y Manuel Olano (A.G.= 18.80%; A.G.= 18.90%); M.F. cantera Josecito y Manuel Olano (A. F= 3.06, A.G.= 6.71; A. F= 2.87, A.G.= 6.85) y el TMN es de 1” en las dos canteras mencionadas (pág. 67)

Realizando la comparación con los agregados de la cantera Matiaza Rimachi con respecto las dos canteras investigadas por Campos se pueden observar que sus

valores son muy semejantes exceptuando que los pesos volumétricos son más bajos, el contenido de humedad en agregado fino es más alto, la absorción es más baja, la abrasión es mínimamente más alta, el módulo de finesa es más alta para ambos agregados.

Del mismo modo Canta (2017), realizó el estudio y evaluación geotécnica de la cantera de piedras Romanof en San Isidro, para el uso en concretos de alta resistencia en Chachapoyas-Amazonas 2016, obteniendo como resultados:

Para el agregado grueso (piedra de 1/2")  $TMN = 3/4"$ ,  $PUSS = 1384 \text{ kg/cm}^3$ ,  $PUCS = 1475 \text{ kg/cm}^3$ ,  $PESS = 2.630 \text{ gr./cm}^3$ , capacidad de absorción = 0.98%, abrasión = 24.61% y para el agregado fino (arena de rio),  $MF = 2.39$ ,  $PUSS = 1402 \text{ kg/cm}^3$ ,  $PESS = 2.357 \text{ gr./cm}^3$  y capacidad de absorción = 2.0 % (págs. 92, 94)

En cambio, los resultados obtenidos de la cantera Matiaza Rimachi para el agregado grueso: Tamaño máximo nominal = 1" siendo este valor mayor que la cantera estudiada por Canta,  $PUSS = 1333 \text{ kg/cm}^3$ ,  $PUSC = 1414 \text{ kg/cm}^3$ , peso específico =  $2.590 \text{ gr./cm}^3$ , absorción 0.47 % y abrasión 21% comparando con la tesis de Canta son valores menores. Para el agregado fino se tiene que el módulo de finura = 3.19,  $PUSS = 1556 \text{ kg/cm}^3$ ,  $PESS = 2.556 \text{ gr./cm}^3$  siendo estos valores mayores que el obtenido en la tesis de canta y la absorción es 1.2 % siendo menor que el valor de la absorción obtenida en la tesis de Canta.

Olarte (2017), realizó un estudio sobre la calidad de los agregados de las principales canteras de la ciudad de Andahuaylas concluyendo que:

La cantera Altamirano tiene:  $TMN 1"$ , M.F. del agregado fino es 2.95,  $PUSS=1.32 \text{ gr./cm}^3$  del agregado grueso y  $PUSS = 1.67 \text{ gr./cm}^3$  del agregado fino;  $PUCS=1.59 \text{ gr./cm}^3$  del agregado grueso y  $PUCS = 1.84 \text{ gr./cm}^3$  del agregado fino;  $PESS$  del agregado grueso tiene un valor de  $2.36 \text{ gr./cm}^3$  y de la arena el  $PESS = 1.58 \text{ gr./cm}^3$ ; en el ensayo de abrasión obtuvo una resistencia al desgaste de 40.5%. En la cantera Santa Lucia concluyó que  $TMN 3/4"$ , módulo finura del agregado fino es 3.03,  $PUSS= 1.31 \text{ gr./cm}^3$  del agregado grueso y  $PUSS=1.63 \text{ gr./cm}^3$  del agregado fino;  $PUCS= 1.56 \text{ gr./cm}^3$  del agregado grueso y  $PUCS = 1.76 \text{ gr./cm}^3$  del agregado fino;  $PESS$  del agregado grueso es  $2.55 \text{ gr./cm}^3$  y de la arena es

1.20 gr./cm<sup>3</sup>; en el ensayo de abrasión obtuvo una resistencia al desgaste de 40.5%. En la cantera Espinoza de igual manera concluyó: TMN 3/4", módulo finura del agregado fino es 3.03, PUSS=1.31 gr./cm<sup>3</sup> del agregado grueso y PUSS = 1.63 gr./cm<sup>3</sup> del agregado fino; PUCS= 1.50 gr./cm<sup>3</sup> del agregado grueso y PUCS = 1.79 gr./cm<sup>3</sup> del agregado fino; PESS del agregado grueso es de 2.65 gr./cm<sup>3</sup> y de la arena su PESS = 1.62 gr./cm<sup>3</sup>; en el ensayo de abrasión al desgaste obtuvo 39.5% (págs. 194 - 196).

Comparativamente con los agregados de la cantera Matiaza Rimachi las tres canteras tienen parecidas características a excepción del TMN que es 3/4" y la abrasión con porcentajes elevados al desgaste.

En el mismo sentido, Villegas (2017), estudió los agregados de la cantera Rio Chinchipe de la ciudad de San Ignacio para utilizarlo en el diseño de concreto  $f'c=250 \text{ Kg/cm}^2$  obteniendo los siguientes resultados:

Humedad natural agregado fino y grueso (2.73 %, 1.21%); Absorción del agregado fino y grueso (2.28%, 1.02%); PESS del agregado fino y grueso (2.69 gr/cm<sup>3</sup>, 2.70 gr/cm<sup>3</sup>); TMN= 3/4"; M.F. del agregado fino y grueso (2.82, 6.99); PUSS del agregado fino y grueso (1.59 Kg/m<sup>3</sup>, 1.41 Kg/m<sup>3</sup>); PUCS del agregado fino y grueso (1.79 Kg/m<sup>3</sup>, 2.00 Kg/m<sup>3</sup>) y la abrasión de desgaste del agregado grueso fue de 11.00%. (pág. 78)

Comparando los agregados de la cantera Matiaza Rimachi con los agregados de la cantera Rio Chinchipe se pueden observar algunas diferencias como: la humedad del agregado fino es mayor, la humedad del agregado grueso es menor, las absorciones de ambos agregados son menores, el peso específico de masa es menor, el tamaño máximo nominal es mayor, el módulo de fineza es mayor en ambos agregados, los pesos unitarios volumétricos del agregado fino son mayores y del agregado grueso son menores y finalmente la abrasión al desgaste es mayor en 10 % respecto de la cantera estudiada por Villegas.

Estudios realizados como el de Hasdemir et al (2016), en su artículo el efecto de la composición de arena natural en la resistencia del hormigón, concluyen que:

La resistencia del hormigón se relaciona con la composición de las arenas usadas en la mezcla de hormigón. Por lo tanto, el contenido y tipo de arcilla, y el porcentaje de feldespato y mica en los agregados siempre

deben ser determinadas antes de que se utilicen en la mezcla de hormigón. La presencia de arcilla en la arena natural reduce la resistencia del hormigón en casi un 10 MPa. Las arenas estudiadas generalmente tienen un alto porcentaje de SiO<sub>2</sub>, lo que provoca una mayor expansión sólo si ocurre ASR. Esto es debido a que contienen cantidades considerables de sílice activa como polimorfos de cuarzo y cantidades más pequeñas de minerales a base de silicatos, así como de cuarzo no reactivo. En contraste, arena de río que contiene una pequeña cantidad de SiO<sub>2</sub> también tendrá características de alta expansión. Debido a que contiene altos porcentajes de minerales de silicato y partículas de roca y por lo tanto una alta cantidad de MgO, K<sub>2</sub>O, y Na<sub>2</sub>O (pág. 948).

En el presente estudio los agregados de la cantera Matiaza Rimachi contienen una pequeña cantidad de material fino (arcillas) un 2.13 % admisible según la norma ASTM C 33 no perjudican la resistencia deseada de diseño  $f'c = 21 \text{ M Pa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ), además tiene una pequeña cantidad de SiO<sub>2</sub> por consiguiente presenta la característica de alta expansión.

Al respecto, Sopla & Zavaleta (2016), caracterizaron los materiales de la cantera Tuctilla de esta localidad de Chachapoyas y obtiene en sus resultados:

Que al realizar el ensayo de abrasión de Los Ángeles se obtuvo 33.93 % de desgaste; la densidad máxima agregado grueso y fino en promedio es  $2.093 \text{ gr./cm}^3$ ; el peso específico del agregado grueso es  $2.430 \text{ gr./cm}^3$ ; el grado de absorción del agregado grueso es de 2.64%; la durabilidad al sulfato de magnesio del agregado grueso es de 9.52% y en el ensayo de compresión simple de la roca se ha obtenido un esfuerzo de compresión de  $611.32 \text{ Kg/cm}^2$ , siendo moderadamente resistente, dureza con escala de Mohs 7 (Diamantina) (pág. 92)

Analizando el material granular extraído de la cantera Matiaza Rimachi con los agregados de la cantera Tuctilla estudiada por Sopla & Zavaleta siendo esta una cantera de roca o peña se observó que los agregados de la presente investigación tienen: menor desgaste por abrasión, la absorción es menor, la dureza con escala de Mohs es menor en tres escalas.



Así también, los autores (Beushausen & Dittmer, 2015), en su artículo la influencia de tipo de agregados en la resistencia y el módulo elástico de hormigón de alta resistencia, extraen de su investigación las siguientes conclusiones:

El efecto de rigidez del agregado en resistencia a la compresión es menos aparente en resistencias más altas debido a mayores resistencias, la resistencia del agregado se vuelve más importante, y por lo tanto el efecto de concentración de tensión del agregado más rígido se compensa en parte por el aumento de la resistencia a la compresión debido a la mayor resistencia agregada (pág. 139).

Por los resultados obtenidos de Beushausen & Dittmer se puede decir que la presente investigación como su resistencia a la compresión es  $f'c = 21$  MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>), siendo esta una resistencia menor, la rigidez es aparente.

Así mismo Pérez (2014), investigó los agregados de la cantera Santa Rosa – Jaén para uso en el diseño de concreto  $f'c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, obteniendo los siguientes resultados:

Para el agregado fino (PUSS = 1,611 g/cm<sup>3</sup>, PUCS = 1,763 g/cm<sup>3</sup>); Agregado grueso (PUSS = 1,386 g/cm<sup>3</sup>, PUCS = 1,548 g/cm<sup>3</sup>); Agregado fino (PESS= 2,55 g/cm<sup>3</sup>, absorción = 2,25%); Agregado grueso (PESS= 2.68 g/cm<sup>3</sup>, absorción = 0,92%); Contenido de humedad agregado fino y grueso (2,72%, 0,56%); Desgaste del agregado grueso por abrasión de la máquina de Los Ángeles es 19,74%; Agregado fino (M.F. es 3,11 %, y según el análisis granulométrico se clásica como arena intermedia debido a que se encuentra cumpliendo con los parámetros especificados del grupo M); Agregado grueso (cumple los parámetros especificados según la norma ASTM C33, teniendo un TMN de 1" y es clasificado según su granulometría en el grupo N° 56) y el ensayo de contaminación que pasa el tamiz N° 200 es: Agregado Fino 3,7% y agregado grueso 0,51 %. Para el diseño de mezclas realizado por el método del ACI, se tiene las siguientes proporciones en peso: Cemento: 42,5 kilogramos, agua: 23,37 litros, agregado fino igual 104,74 kilogramos y agregado grueso: 119,99 kilogramos (pág. 60).

Los agregados del estudio de Pérez tienen correlación con los agregados de la cantera Matiaza Rimachi, presentan valores similares exceptuando: contenido de

humedad del agregado fino que es casi el doble, el agregado fino tiene menor peso volumétrico, el material fino que pasa el tamiz N° 200 es menor y la resistencia obtenida de las probetas de la cantera son menores a las que se obtuvieron con los agregados de la cantera Santa Rosa. Realizando la comparación con las proporciones del diseño por método ACI de Pérez con la cantera en estudio que utiliza 110,93 kilogramos de agregado fino, 109,65 kilogramos de agregado grueso y 19,93 litros de agua observándose que son valores del agregado fino es mayor y los demás valores son menores.

En otro contexto, los estudios realizados por Ortega (2013) en Ambato (Ecuador), concluye que:

La cantera Villacrés tiene las siguientes propiedades: El TMN del agregado grueso es 1 ½”, su M.F. del agregado fino es 3.0, el PUSS del ripio es 1.382 gr./cm<sup>3</sup> y de la arena es 1.326 gr./cm<sup>3</sup>; el PUCS de la arena es 1.565 gr./cm<sup>3</sup> mientras que del ripio es 1.558 gr./cm<sup>3</sup>; peso específico del ripio 2.585 gr./cm<sup>3</sup> y la arena 2.568 gr./cm<sup>3</sup> y el desgaste a la abrasión es 42.5%. Así mismo la Cantera Playa Llagchoa tiene las siguientes propiedades: El TMN del agregado grueso es 1 ½”, su MF del agregado fino es 2.5, el peso unitario suelto del ripio es 1.395 gr./cm<sup>3</sup> y de la arena 1.306 gr./cm<sup>3</sup>; el peso unitario compactado la arena tiene 1.531 gr./cm<sup>3</sup> mientras que el ripio tiene 1.551 gr./cm<sup>3</sup>; peso específico del ripio 2.554 gr./cm<sup>3</sup> y la arena 2.512 gr./cm<sup>3</sup> y el desgaste a la abrasión es 40.36% (págs. 70 - 73).

En el estudio de la cantera Matiaza Rimachi los agregados tienen 1” TMN del agregado grueso el cual es menor que ambas canteras estudiadas por Ortega, el módulo de fineza de la arena es 3.19 siendo mayor, el PUSS = 1.556 gr./cm<sup>3</sup> de la arena es mayor, el PUSC = 1.684 gr./cm<sup>3</sup> de la arena no tiene tanta diferencia entre los valores anteriores al igual que el PESS = 2.556 gr./cm<sup>3</sup>, pero si tiene gran diferencia es el desgaste a la abrasión ya que la cantera Matiaza Rimachi tiene solo 21 % y las canteras anteriores casi llegan al límite de desgaste que debe de tener un agregado.

En cambio, en el artículo de Médici et al (2012), en sus estudios realizados sobre el efecto de la mezcla de agregados granulares de diferente origen en la resistencia del hormigón concluye que:

En la compresión uniaxial la caracterización del comportamiento de la densidad de empaquetamiento y el área superficial en diferentes mezclas de agregados se puede utilizar para predecir el rendimiento de hormigón subsiguiente bajo compresión. Este resultado contribuye a una mejor utilización de áridos y para la mejora de los conocimientos básicos para la optimización de las mezclas de granos utilizados en la preparación de hormigón (pág. 1940)

Haciendo una comparación con el ensayo a compresión que realizaron a los testigos de concreto se hicieron con una carga uniaxial la cual fue aplicada correctamente y se pudo llegar a la resistencia que se esperaba.

Según (León & Ramirez, 2010), en su artículo sobre la caracterización morfológica de los agregados para el concreto mediante el análisis de imágenes llega a la conclusión de que:

La morfología de los agregados de un concreto influye mayormente en la manejabilidad que en las propiedades mecánicas del concreto. La resistencia a la compresión y el módulo de elasticidad de las mezclas con igual dosificación, pero con agregados que contenían diferentes formas largadas de partículas, y se observó que no presentan diferencias significativas, en consecuencia, se puede decir que la forma no representa un factor influyente en las propiedades mecánicas del concreto.

Comparando los resultados de resistencia a la compresión y módulo de elasticidad de dos concretos con agregados diferentes, se observó que el primero tiene mayores resistencias que el segundo agregado debido a que el primero tiene mejores características físico-mecánicas que lo indica su investigación que obtuvo mayor peso específico y menor porcentaje de desgaste. (págs. 238, 239)

En el presente trabajo el agregado grueso de la cantera Matiza Rimachi tiene forma redondeada con caras fracturadas y presenta buena resistencia al desgaste y dureza hasta llegar a su resistencia deseada  $f'c = 21 \text{ M Pa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ) al formar parte de la mezcla.

## V. CONCLUSIONES

Finalmente, en la presente investigación se pudo obtener las siguientes conclusiones:

- Las propiedades físicas, mecánicas y químicas de los agregados de la cantera Matiaza Rimachi son: Contenido de humedad agregado fino y grueso (5,16%, 0.10%); análisis granulométrico: agregado fino (MF = 3.19 %); agregado grueso (TMN = 1”); material fino que pasa el tamiz N° 200 del agregado fino es 2.13%; peso unitario volumétrico: agregado fino (PUSS = 1,556 kg/m<sup>3</sup>, PUSC = 1,333 kg/m<sup>3</sup>), agregado grueso (PUSS = 1,684 kg/m<sup>3</sup>, PUSC = 1,414 kg/m<sup>3</sup>); peso específico y absorción: agregado fino (PESS = 2,556 kg/m<sup>3</sup> con absorción de 1.2%), agregado grueso (PESS = 2,590 kg/m<sup>3</sup> con absorción de 0.47%); desgaste del agregado grueso por abrasión de la máquina de Los Ángeles es 21%; caras fracturadas del agregado grueso es 91%; partículas chatas y alargadas del agregado grueso es 25.6 %; carbón lignito en el agregado fino 0.21 %; durabilidad al sulfato de sodio: agregado fino y grueso (7.38%, 8.41%); dureza en la escala de Mohs agregado grueso 4; impurezas orgánicas del agregado fino y grueso es negativo; pH del agregado fino y grueso (7.56, 8.03); cloruros del agregado fino y grueso (0.0083%, 0.0080%); sulfatos del agregado fino y grueso (0.0074%, 0.0069 %); sales solubles del agregado fino y grueso (0.04%, 0.014) y la reactividad de agregado: agregado fino ( $SiO_2$ = 233.0 ppm,  $R_c$ = 1.64 eq-g); agregado grueso ( $SiO_2$ = 234.3 ppm,  $R_c$ = 1.74 eq-g). Donde se concluye que los agregados de la cantera Matiaza Rimachi de Chachapoyas son aptos para la elaboración de concreto  $f'c$ = 21 M Pa (210 kg/cm<sup>2</sup>) de buena calidad.
- Los parámetros físicos del Agregado fino lo clasifican como una arena gruesa y del Agregado grueso lo clasifican en el grupo 5 cumpliendo con los parámetros establecidos en la norma ASTM C33.
- Los parámetros mecánicos y químicos de los agregados: Agregado fino lo evalúa como un agregado que cumple con lo establecido por la norma ya que su peso unitario suelto y su peso específico de este agregado se encuentran dentro de los límites recomendados así como también es resistente a la durabilidad con sulfato de sodio, tiene un pH neutro, está libre cantidades

perjudiciales como son las materias orgánicas, contiene cantidades establecidas normales de material liviano, así como cloruros, sulfatos y sales solubles normales que no dañan al concreto, es sumamente resistente al ataque de agentes químicos como la alcalinidad. Agregado grueso también se lo evalúa como un agregado que cumple también con lo establecido por la norma siendo resistente al desgaste, con una dureza media en la escala de Mohs, con un porcentaje muy alto de más de dos caras fracturadas lo cual maximiza el esfuerzo cortante mediante el incremento de fricción, con cantidad normal de partículas chatas y alargadas lo cual no perjudicaría a la consolidación de la mezcla, tiene un pH ligeramente alcalino, libre de impurezas orgánicas y con cantidades normales de cloruros, sulfatos sales solubles y reactividad de agregado.

- Los resultados promedio obtenidos de la resistencia a la compresión de los cilindros a los 7, 14 y 28 días son: 128 kg/cm<sup>2</sup> (llegando al 61%), 189 kg/cm<sup>2</sup> (llegando al 90%) y 210 kg/cm<sup>2</sup> (llegando al 100%) respectivamente.
- La dosificación para el diseño de mezclas  $f'c = 21 \text{ M Pa}$  (210 kg/cm<sup>2</sup>) por método ACI, contiene las siguientes proporciones en volumen y corregida por humedad: Cemento: 1, agregado fino: 2.40, agregado grueso: 2.90 y agua: 19.93 litros por bolsa

## **VI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a la presente investigación se recomienda lo siguiente:

- Se aconseja realizar una combinación del agregado grueso (piedra chancada) de la presente investigación con el agregado fino (arena gruesa) de la cantera Romanof que según el estudio de Canta (2017) en la tesis “Estudio y evaluación geotécnica de la cantera de piedras Romanof en San Isidro, para el uso en concretos de alta resistencia en Chachapoyas-Amazonas 2016” obtuvo como resultado de Modulo de finura 2.39, debido a que su módulo de fineza del agregado fino en estudio tiene un valor alto y ocasiona que se reduzca la cantidad de agregado grueso en el diseño de mezcla disminuyendo la resistencia del concreto.
- Se sugiere que al momento de realizar la mezcla usando todas las características encontradas en esta investigación usar el cemento tipo I, porque si se usa otro tipo cemento cambia la dosificación y la resistencia.
- Se sugiere un estudio de todas las canteras que proporcionan agregados para la ciudad de Chachapoyas y así poder hacer una comparación y determinar que agregados son los mejores.
- Se recomienda profundizar y publicar las propiedades de los agregados de las diferentes yacimientos o canteras de la ciudad de Chachapoyas para ser utilizados por todas las personas al momento de realizar su diseño de mezclas y que sea una alternativa de menor precio.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACI 211 (American Concrete Institute). 1991. Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete, reapproved 2002, ACI Committee 211.
- ASTM Standard C 33. “Standard Specification for Concrete Aggregates”. 1986.
- Behar, D. (2008). Metodología de la Investigación. Edit. Shalom. pág. 40.
- Beushausen, H. Dittmer, T. (2015). La influencia de tipo de agregado en la resistencia y el módulo elástico de hormigón de alta resistencia. ELSEVIR, Vol. (74). págs. 132-139.
- Campos, E. (2017). Determinación de las propiedades físico mecánico de los agregados extraídos de las canteras “Josecito” y “Manuel Olano” y su influencia en la calidad de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ , en la ciudad de Jaén. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. pág. 67.
- Canta, G. (2017). Estudio y evaluación geotécnica de la cantera de piedras Romanof en San Isidro, para el uso en concretos de alta resistencia en Chachapoyas- Amazonas 2016. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Chachapoyas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. pág. 92, pág. 94.
- Hasdemir, S. Tuğrul, A. Yilmaz, M. (2016). El efecto de la composición de arena natural en la resistencia del hormigón. ELSEVIR, Vol. (112). págs. 940-948.
- León, M. Ramirez, F. (2010). Caracterización morfológica de agregados para concreto mediante el análisis de imágenes. SciELO Analytics, Vol. (2) págs. 238-239. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732010000200003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732010000200003). Acceso el: 05/11/2018.

- Médici, ME. et al. (2012). El efecto de la mezcla de agregados granulares de diferente origen en la resistencia del hormigón. ELSEVIR, Vol. (391) págs. 1934-1941.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. 2016. Manual de Ensayos de Materiales. (MTC 2016). Perú. págs. 223, 292, 295, 298, 303, 309, 312, 315, 329, 337, 343, 349, 361, 366, 378, 391, 770, 789, 801.
- Ortega, A. (2013). La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles. Trabajo de graduación estructurado de manera independiente previo a la obtención del título de Ingeniero Civil. Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. págs. 71-72.
- Pérez, D. (2014). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  de la cantera Santa Rosa-Jaén. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. pág. 60.
- RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones). 2014. Norma E.060: Concreto Armado. 6ta. Edición. Lima: Grupo Megabyt s.a.c. págs. 408-425
- Ruiz, R. (2007). El método científico y sus etapas. México. Disponible en: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>. Acceso el 24/11/2018. pág. 13.
- Sopla, A. Zavaleta, D. (2016). Caracterización físico mecánico de los materiales de la cantera Tuctilla para su uso en obras de infraestructura en la localidad de Chachapoyas – 2015. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Chachapoyas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Pág. 92- Pág. 95, pág. 97.
- Villegas, E. (2017). Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$  de la cantera “Rio Chinchipe” de la ciudad de San Isidro. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. pág. 78.



## **ANEXOS**

## **ANEXO N° 1:**

**Análisis descriptivo de todos los valores característicos de los agregados con el nivel de confianza del 95%**

El análisis descriptivo se realizó mediante el uso del software statistix 8.0, obteniéndose lo siguiente:

## ARENA GRUESA

Statistix 8.0  
05:24:38 p. m.

16/09/2019,

### Descriptive Statistics

	<b>HUMEDAD</b>
N	7
Lo 95% CI	5.0221
Mean	5.1571
Up 95% CI	5.2922
SD	0.1460
Variance	0.0213
Minimum	5.0200
Median	5.1100
Maximum	5.4000

Statistix 8.0  
05:26:47 p. m.

16/09/2019,

### Descriptive Statistics

	<b>MF</b>
N	7
Lo 95% CI	3.1591
Mean	3.1857
Up 95% CI	3.2123
SD	0.0288
Variance	8.286E-04
Minimum	3.1500
Median	3.1800
Maximum	3.2300

Statistix 8.0  
11:22:28 a. m.

19/09/2019,

### Descriptive Statistics

	<b>MFPT200</b>
N	7
Lo 95% CI	1.8990
Mean	2.1314
Up 95% CI	2.3639
SD	0.2514
Variance	0.0632
Minimum	1.8300
Median	2.1300
Maximum	2.4300

tatistix 8.0  
05:26:54 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PUSS</b>
N	7
Lo 95% CI	1.5478
Mean	1.5563
Up 95% CI	1.5648
SD	9.160E-03
Variance	8.390E-05
Minimum	1.5400
Median	1.5570
Maximum	1.5660

Statistix 8.0  
05:26:58 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PUCS</b>
N	7
Lo 95% CI	1.6740
Mean	1.6839
Up 95% CI	1.6937
SD	0.0106
Variance	1.124E-04
Minimum	1.6640
Median	1.6870
Maximum	1.6940

Statistix 8.0  
05:16:29 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PESS</b>
N	7
Lo 95% CI	2.5521
Mean	2.5559
Up 95% CI	2.5596
SD	4.100E-03
Variance	1.681E-05
Minimum	2.5490
Median	2.5570
Maximum	2.5610

tatistix 8.0  
05:23:46 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>ABSORCION</b>
N	7
Lo 95% CI	1.1542
Mean	1.1997
Up 95% CI	1.2452
SD	0.0492

Variance	2.420E-03
Minimum	1.1220
Median	1.2040
Maximum	1.2760

Statistix 8.0  
09:37:49 a. m.

20/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>CARBONLIG</b>
N	7
Lo 95% CI	0.2090
Mean	0.2113
Up 95% CI	0.2135
SD	2.430E-03
Variance	5.905E-06
Minimum	0.2080
Median	0.2110
Maximum	0.2140

Statistix 8.0  
10:11:03 a. m.

20/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>DURABSS</b>
N	7
Lo 95% CI	7.3202
Mean	7.3814
Up 95% CI	7.4426
SD	0.0662
Variance	4.381E-03
Minimum	7.3000
Median	7.3500
Maximum	7.4800

Statistix 8.0  
11:11:03 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>pH</b>
N	7
Lo 95% CI	7.5415
Mean	7.5600
Up 95% CI	7.5785
SD	0.0200
Variance	4.000E-04
Minimum	7.5300
Median	7.5600
Maximum	7.5900

tatistix 8.0  
11:12:09 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>CLORUROS</b>
N	7
Lo 95% CI	8.105E-03
Mean	8.271E-03
Up 95% CI	8.438E-03
SD	1.799E-04
Variance	3.238E-08
Minimum	8.100E-03
Median	8.200E-03
Maximum	8.600E-03

tatistix 8.0  
11:13:42 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SULFATOS</b>
N	7
Lo 95% CI	7.207E-03
Mean	7.357E-03
Up 95% CI	7.507E-03
SD	1.618E-04
Variance	2.619E-08
Minimum	7.100E-03
Median	7.400E-03
Maximum	7.500E-03

tatistix 8.0  
11:15:12 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SALESSOLUB</b>
N	7
Lo 95% CI	0.0370
Mean	0.0370
Up 95% CI	0.0370
SD	0.0000
Variance	0.0000
Minimum	0.0370
Median	0.0370
Maximum	0.0370

Statistix 8.0  
12:00:01 p. m.

22/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SiO2</b>
N	7
Lo 95% CI	227.80
Mean	233.01
Up 95% CI	238.22

SD	5.6331
Variance	31.731
Minimum	224.90
Median	235.40
Maximum	239.40

tatistix 8.0  
12:04:19 p. m.

22/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>Rc</b>
N	7
Lo 95% CI	1.6190
Mean	1.6471
Up 95% CI	1.6753
SD	0.0304
Variance	9.238E-04
Minimum	1.6000
Median	1.6500
Maximum	1.6900

**PIEDRA CHANCADA**

Statistix 8.0  
05:34:21 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>HUMEDAD</b>
N	7
Lo 95% CI	0.0763
Mean	0.1029
Up 95% CI	0.1294
SD	0.0287
Variance	8.238E-04
Minimum	0.0600
Median	0.1000
Maximum	0.1400

Statistix 8.0  
07:23:41 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>MF</b>
N	7
Lo 95% CI	6.7654
Mean	7.0757
Up 95% CI	7.3860
SD	0.3356
Variance	0.1126
Minimum	6.8700
Median	6.9800
Maximum	7.8300

Statistix 8.0  
05:29:39 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PUSS</b>
N	7
Lo 95% CI	1.3295
Mean	1.3330
Up 95% CI	1.3365
SD	3.742E-03
Variance	1.400E-05
Minimum	1.3260
Median	1.3340
Maximum	1.3370

Statistix 8.0  
05:30:46 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PUCS</b>
N	7
Lo 95% CI	1.4055
Mean	1.4140
Up 95% CI	1.4225
SD	9.165E-03
Variance	8.400E-05
Minimum	1.4050
Median	1.4110
Maximum	1.4320

Statistix 8.0  
05:31:42 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PESS</b>
N	7
Lo 95% CI	2.5142
Mean	2.5899
Up 95% CI	2.6655
SD	0.0818
Variance	6.690E-03
Minimum	2.4050
Median	2.6210
Maximum	2.6280

Statistix 8.0  
05:33:24 p. m.

16/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>ABSORCIÓN</b>
N	7
Lo 95% CI	0.3951
Mean	0.4686
Up 95% CI	0.5421



SD	0.0795
Variance	6.314E-03
Minimum	0.3500
Median	0.4800
Maximum	0.5800

Statistix 8.0  
07:02:36 p. m.

17/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>ABRASIÓN</b>
N	7
Lo 95% CI	20.420
Mean	20.684
Up 95% CI	20.949
SD	0.2858
Variance	0.0817
Minimum	20.370
Median	20.700
Maximum	21.150

tatistix 8.0  
07:29:54 p. m.

20/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>CARASF1</b>
N	7
Lo 95% CI	5.4526
Mean	5.5429
Up 95% CI	5.6331
SD	0.0976
Variance	9.524E-03
Minimum	5.4000
Median	5.5000
Maximum	5.7000

tatistix 8.0  
07:32:15 p. m.

20/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>CARASFMS2</b>
N	7
Lo 95% CI	89.730
Mean	90.986
Up 95% CI	92.242
SD	1.3582
Variance	1.8448
Minimum	88.900
Median	91.300
Maximum	93.000

Statistix 8.0  
07:48:47 p. m.

20/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>PCHYA</b>
N	7
Lo 95% CI	25.156
Mean	25.603
Up 95% CI	26.050
SD	0.4833
Variance	0.2336
Minimum	24.900
Median	25.570
Maximum	26.480

Statistix 8.0  
10:13:24 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>DURABSS</b>
N	7
Lo 95% CI	8.3741
Mean	8.4129
Up 95% CI	8.4516
SD	0.0419
Variance	1.757E-03
Minimum	8.3300
Median	8.4200
Maximum	8.4700

Statistix 8.0  
10:34:29 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>DUREZA</b>
N	7
Lo 95% CI	4.1257
Mean	4.2286
Up 95% CI	4.3315
SD	0.1113
Variance	0.0124
Minimum	4.1000
Median	4.2000
Maximum	4.4000

Statistix 8.0  
11:22:22 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>pH</b>
N	7
Lo 95% CI	8.0133
Mean	8.0271
Up 95% CI	8.0410

SD	0.0150
Variance	2.238E-04
Minimum	8.0100
Median	8.0300
Maximum	8.0500

Statistix 8.0  
11:23:13 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>CLORUROS</b>
N	7
Lo 95% CI	7.903E-03
Mean	7.986E-03
Up 95% CI	8.069E-03
SD	8.997E-05
Variance	8.095E-09
Minimum	7.900E-03
Median	8.000E-03
Maximum	8.100E-03

Statistix 8.0  
11:24:37 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SULFATOS</b>
N	7
Lo 95% CI	6.759E-03
Mean	6.900E-03
Up 95% CI	7.041E-03
SD	1.528E-04
Variance	2.333E-08
Minimum	6.600E-03
Median	6.900E-03
Maximum	7.100E-03

Statistix 8.0  
11:25:28 a. m.

21/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SALESSOLUB</b>
N	7
Lo 95% CI	0.0126
Mean	0.0139
Up 95% CI	0.0151
SD	1.345E-03
Variance	1.810E-06
Minimum	0.0120
Median	0.0140
Maximum	0.0160

Statistix 8.0  
12:09:08 p. m.

22/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>SiO2</b>
N	7
Lo 95% CI	230.34
Mean	234.30
Up 95% CI	238.26
SD	4.2810
Variance	18.327
Minimum	228.40
Median	234.50
Maximum	239.10

Statistix 8.0  
12:11:18 p. m.

22/09/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>Rc</b>
N	7
Lo 95% CI	1.7145
Mean	1.7414
Up 95% CI	1.7684
SD	0.0291
Variance	8.476E-04
Minimum	1.7000
Median	1.7400
Maximum	1.7900

**RESISTENCIA DEL ENSAYO RESPECTO AL DISEÑO**

Statistix 8.0  
11:52:43 a. m.

15/10/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>7DIAS</b>
N	7
Lo 95% CI	59.193
Mean	60.829
Up 95% CI	62.465
SD	1.7689
Variance	3.1290
Minimum	59.000
Median	60.200
Maximum	64.100

Statistix 8.0  
10:05:21 a. m.

22/10/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>14DIAS</b>
N	7
Lo 95% CI	86.117
Mean	90.100
Up 95% CI	94.083
SD	4.3062
Variance	18.543
Minimum	81.000
Median	92.400
Maximum	93.400

Statistix 8.0  
09:06:35 a. m.

05/11/2019,

**Descriptive Statistics**

	<b>21DIAS</b>
N	7
Lo 95% CI	97.808
Mean	100.00
Up 95% CI	102.19
SD	2.3707
Variance	5.6200
Minimum	96.800
Median	100.10
Maximum	103.20

**ANEXO N° 2:**

**Resultados físicos, mecánicos y químicos de los agregados de la cantera Matiaza  
Rimachi.**

**AGREGADO FINO**



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>			<b>Codigo Ensayo N° :</b> <i>M-01</i>
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada: 0175705; 9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>08/05/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	44	79
Peso de tara (gr)	370.40	368.60
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	3000.00	3000.00
Peso de la tara + muestra seca (gr)	2868.50	2870.20
Peso del agua contenida (gr)	131.50	129.80
Peso de la muestra seca (gr)	2498.10	2501.60
Contenido de Humedad (%)	5.26	5.19
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.23</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AERONAUTIARIA  
Ing. A. SOPLA COTRINA  
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



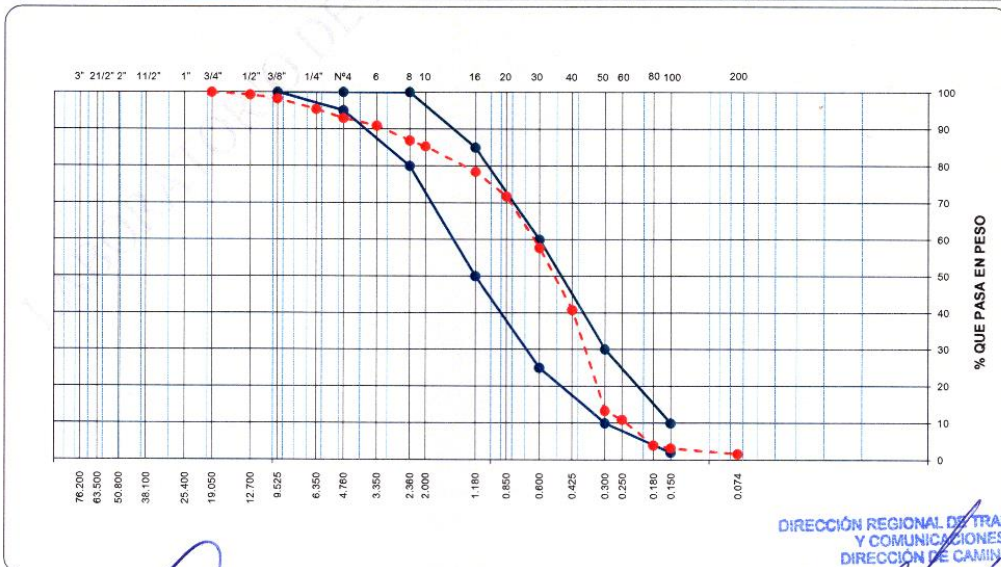


RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)			
Proyecto :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018	Codigo Ensayo N° :	M-01
Solicitante :	KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO	Ing. Responsable :	A. SOPLA C.
Ubica:	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera:	MATIAZA RIMACHI
		Fecha :	16/05/2019
		Tec. Responsable :	M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	38.100						Tamaño Maximo _____
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal _____
3/4"	19.050				100.00		Grava (%) <b>9.1</b>
1/2"	12.700	45.94	0.66	0.66	99.34		Arena (%) <b>89.2</b>
3/8"	9.525	75.71	1.08	1.74	98.26	100 100	Finos (%) <b>1.7</b>
1/4"	6.350	199.14	2.84	4.58	95.42		Modulo de Fineza (%) <b>3.18</b>
N° 4	4.760	170.87	2.44	7.02	92.98	95 100	
N° 6	3.350	145.60	2.08	9.10	90.9		<b>3. Clasificacion</b>
N° 8	2.360	279.50	3.99	13.09	86.91	80 100	Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 10	2.000	110.40	1.58	14.67	85.33		Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 16	1.180	478.57	6.84	21.51	78.49	50 85	Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 20	0.850	468.89	6.70	28.21	71.79		Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 30	0.600	980.09	14.00	42.21	57.79	25 60	Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 40	0.425	1,189.64	16.99	59.20	40.80		
N° 50	0.300	1,921.44	27.45	86.65	13.35	10 30	
N° 60	0.250	167.34	2.39	89.04	10.96		<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 80	0.180	487.15	6.96	96.00	4.00		Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas
N° 100	0.150	53.38	0.76	96.76	3.24	2 10	Generales para Construccion" (EG-2013)
N° 200	0.074	109.70	1.57	98.33	1.67		
Pasante		116.64	1.67	100.00			



1. Observaciones: La muestra fue acondicionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>		<b>Codigo Ensayo N° :</b> <i>M-01</i>	
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUTIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada:</i> <i>0175705; 9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>16/05/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

MUESTRA N°1

N° RECIPIENTE	1	2			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	5349.0	5348.2			
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	5259.3	5259.0			
PESO DEL MATERIAL PASANTE	89.7	89.2			
PESO DEL RECIPIENTE	349.0	348.2			
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	4910.3	4910.8			
(A) % DE LA MALLA 200	1.83	1.82			
PROMEDIO	<b>1.83</b>				

**5. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACIÓN**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsecuentemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CASIMOS E INFRAESTRUCTURA  
ASOCIADA  
ING. RODRIGUEZ DE MENDOZA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
ING. MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-01
<b>Ubica:</b> <u>Coordenada:</u> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 16/05/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15198.0	15191.0	15285.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8619.0	8612.0	8706.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.535	1.534	1.550
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.540</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15893.0	15897.0	15979.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9314.0	9318.0	9400.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.659	1.659	1.674
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.664</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
TRANSPORTES  
ING. ANDRÉS SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-01</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica:	Coordenada: <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/05/2019</b>
		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b>	Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	500.0	500.0		
2	Peso Frasco + agua	gr.	651.8	645.4		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1151.8	1145.4		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	958.9	952.7		
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	192.9	192.7		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	493.9	493.5		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr.	186.8	186.2		

RESULTADOS		1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.560	2.561		2.561
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.592	2.595		2.593
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.644	2.650		2.647
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.235	1.317		1.276

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ING. ALBERTO SOTELA COTRANA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-02
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b> <b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 17/07/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	256	258
Peso de tara (gr)	108.9	117.5
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	302.3	330.2
Peso de la tara + muestra seca (gr)	295.3	317.5
Peso del agua contenida (gr)	6.97	12.67
Peso de la muestra seca (gr)	186.38	199.98
Contenido de Humedad (%)	3.74	6.34
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.04</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
REG. N° 00001990-MPCH  
DIRECCIÓN

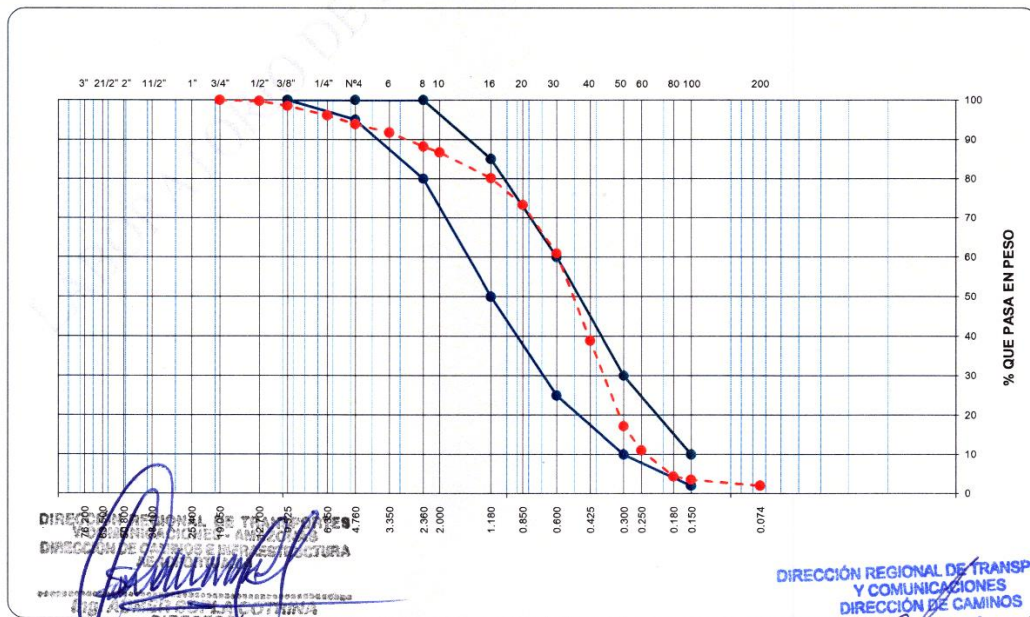
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITZA CRUZADO</b>							
Ubica :	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>			Fecha : <b>12/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	38.100						Tamaño Maximo _____
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal _____
3/4"	19.050				100.00		Grava (%) <b>8.2</b>
1/2"	12.700	<b>18.79</b>	0.27	0.27	99.73		Arena (%) <b>89.8</b>
3/8"	9.525	<b>83.80</b>	1.20	1.47	98.53	<b>100</b> <b>100</b>	Finos (%) <b>2.1</b>
1/4"	6.350	<b>169.80</b>	2.43	3.90	96.10		Modulo de Fineza (%) <b>3.15</b>
N° 4	4.760	<b>150.73</b>	2.15	6.05	93.95	<b>95</b> <b>100</b>	<b>3. Clasificacion</b>
N° 6	3.350	<b>149.03</b>	2.13	8.18	91.82		Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 8	2.360	<b>251.65</b>	3.60	11.78	88.22	<b>80</b> <b>100</b>	Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 10	2.000	<b>106.02</b>	1.51	13.29	86.71		Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 16	1.180	<b>457.79</b>	6.54	19.83	80.17	<b>50</b> <b>85</b>	Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 20	0.850	<b>481.91</b>	6.88	26.71	73.29		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>860.20</b>	12.29	39.00	61.00	<b>25</b> <b>60</b>	
N° 40	0.425	<b>1,550.63</b>	22.15	61.15	38.85		<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 50	0.300	<b>1,516.88</b>	21.67	82.82	17.18	<b>10</b> <b>30</b>	Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas
N° 60	0.250	<b>430.91</b>	6.16	88.98	11.02		Generales para Construccion" (EG-2013)
N° 80	0.180	<b>462.92</b>	6.61	95.59	4.41		
N° 100	0.150	<b>60.35</b>	0.86	96.45	3.55	<b>2</b> <b>10</b>	
N° 200	0.074	<b>103.80</b>	1.48	97.93	2.07		
Pasante		<b>144.79</b>	2.07	100.00			



1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-02</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>15/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**MUESTRA N°2**

N° RECIPIENTE	78	79			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1231.5	1230.5			
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1210.6	1209.6			
PESO DEL MATERIAL PASANTE	20.9	20.9			
PESO DEL RECIPIENTE	231.5	230.5			
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	979.1	979.1			
(A) % DE LA MALLA 200	2.13	2.13			
PROMEDIO	2.13				

**5. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B-C}{E} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACION**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsecuentemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-02
<b>Ubica:</b> Coordenada: 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 16/07/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15341.0	15349.0	15372.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8762.0	8770.0	8793.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.560	1.562	1.566
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.563</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	16002.0	16133.0	16141.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9423.0	9554.0	9562.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.678	1.702	1.703
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.694</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesis para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS		1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr. <b>500.0</b>	<b>500.0</b>		
2	Peso Frasco + agua	gr. <b>682.2</b>	<b>645.4</b>		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr. <b>1182.2</b>	<b>1145.4</b>		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr. <b>988.8</b>	<b>952.0</b>		
5	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	gr. <b>193.4</b>	<b>193.4</b>		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr. <b>494.4</b>	<b>494.5</b>		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr. <b>187.8</b>	<b>187.9</b>		

RESULTADOS		1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	<b>2.556</b>	<b>2.557</b>		<b>2.557</b>
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	<b>2.585</b>	<b>2.585</b>		<b>2.585</b>
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	<b>2.633</b>	<b>2.632</b>		<b>2.632</b>
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	<b>1.133</b>	<b>1.112</b>		<b>1.122</b>

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
*[Signature]*  
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018		<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-03	
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 12/07/2019
		<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.	

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	256	279
Peso de tara (gr)	114.42	123.02
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	307.77	335.67
Peso de la tara + muestra seca (gr)	300.80	323.08
Peso del agua contenida (gr)	6.97	12.59
Peso de la muestra seca (gr)	186.38	200.06
Contenido de Humedad (%)	3.74	6.29
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.02</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y ESTRUCTURA  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

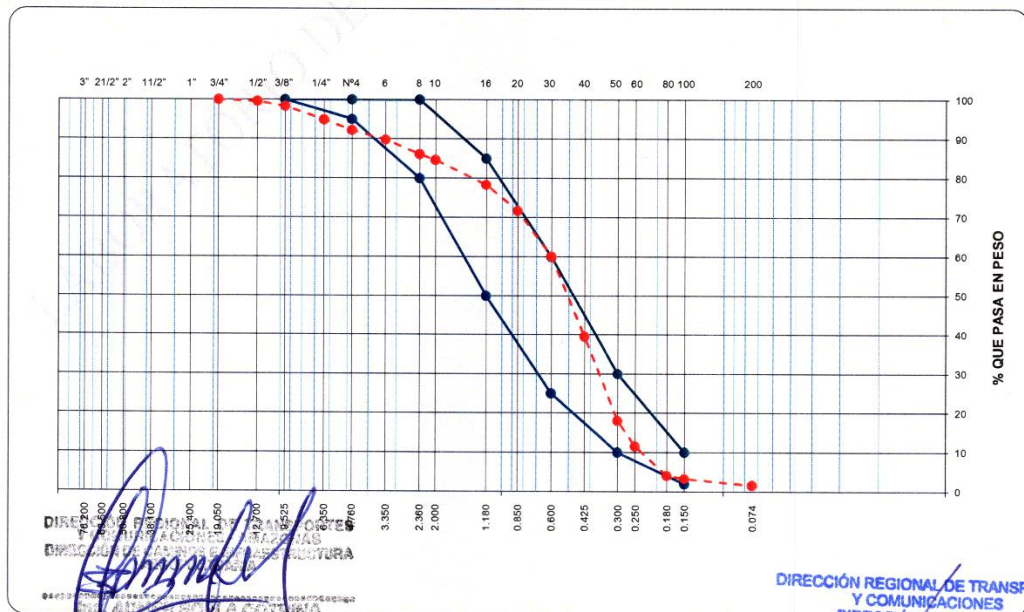
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>						Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b>	
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>19/07/2019</b>		Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400						Tamaño Maximo
3/4"	19.050				100.00		Tamaño Maximo Nominal
1/2"	12.700	<b>31.39</b>	0.45	0.45	99.55		Grava (%) <b>10.2</b>
3/8"	9.525	<b>87.66</b>	1.25	1.70	98.30	<b>100</b>	Arena (%) <b>88.1</b>
1/4"	6.350	<b>238.50</b>	3.41	5.11	94.89		Finos (%) <b>1.7</b>
N° 4	4.760	<b>188.93</b>	2.70	7.81	92.19	<b>95</b>	Modulo de Fineza (%) <b>3.21</b>
N° 6	3.350	<b>168.82</b>	2.41	10.22	89.78		
N° 8	2.360	<b>258.02</b>	3.69	13.91	86.09	<b>80</b>	
N° 10	2.000	<b>101.15</b>	1.45	15.36	84.64		<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180	<b>443.81</b>	6.34	21.70	78.30	<b>50</b>	Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 20	0.850	<b>462.06</b>	6.60	28.30	71.70		Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 30	0.600	<b>813.06</b>	11.62	39.92	60.08	<b>25</b>	Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 40	0.425	<b>1,438.53</b>	20.55	60.47	39.53		Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 50	0.300	<b>1,500.52</b>	21.44	81.91	18.09	<b>10</b>	Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 60	0.250	<b>457.28</b>	6.53	88.44	11.56		
N° 80	0.180	<b>519.02</b>	7.41	95.85	4.15		
N° 100	0.150	<b>59.13</b>	0.84	96.69	3.31	<b>2</b>	<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	<b>113.54</b>	1.62	98.31	1.69		Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		<b>118.58</b>	1.69	100.00			



1. Observación: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto : <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>			Codigo Ensayo N° : <i>M-03</i>
Solicitante : <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
Ubica: <i>Coordenada: 0175705; 9330271</i>	Cantera: <i>MATIAZA RIMACHI</i>	Fecha: <i>15/07/2019</i>	Ing. Responsable : <i>A. SOPLA C.</i> Tec. Responsable : <i>M. TAPAYURI CH.</i>

MUESTRA N°3

N° RECIPIENTE	78	79			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1240.2	1245.1			
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1216.5	1221.4			
PESO DEL MATERIAL PASANTE	23.7	23.7			
PESO DEL RECIPIENTE	240.2	243.6			
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	976.3	977.8			
(A) % DE LA MALLA 200	2.43	2.42			
PROMEDIO	2.43				

**5. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pesa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACION**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándolo por papel de filtro, el cual será subsiguientemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: *La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y  
INFRAESTRUCTURA

*[Firma]*  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

*[Firma]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS DE CONCRETOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-03</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705;</b> <b>9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripción	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15394.0	15376	15345
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8815.0	8797	8766
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.570	1.567	1.561
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.566</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripción	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15981	16125	16110
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9402.0	9546	9531
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.674	1.700	1.697
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.691</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y ESTRUCTURAS  
DIRECCIÓN DE LA OTIMA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	500.0	500.0		
2	Peso Frasco + agua	gr.	715.3	651.7		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1215.3	1151.7		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	1021.7	958.2		
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	193.6	193.5		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	494.5	493.6		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr.	188.1	187.1		

RESULTADOS		1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.554	2.551		2.553
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.583	2.584		2.583
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.629	2.638		2.634
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.112	1.297		1.204

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
*[Signature]*  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>12/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	259	281
Peso de tara (gr)	120.32	127.13
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	314.53	326.64
Peso de la tara + muestra seca (gr)	307.95	313.08
Peso del agua contenida (gr)	6.58	13.56
Peso de la muestra seca (gr)	187.63	185.95
Contenido de Humedad (%)	3.51	7.29
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.40</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

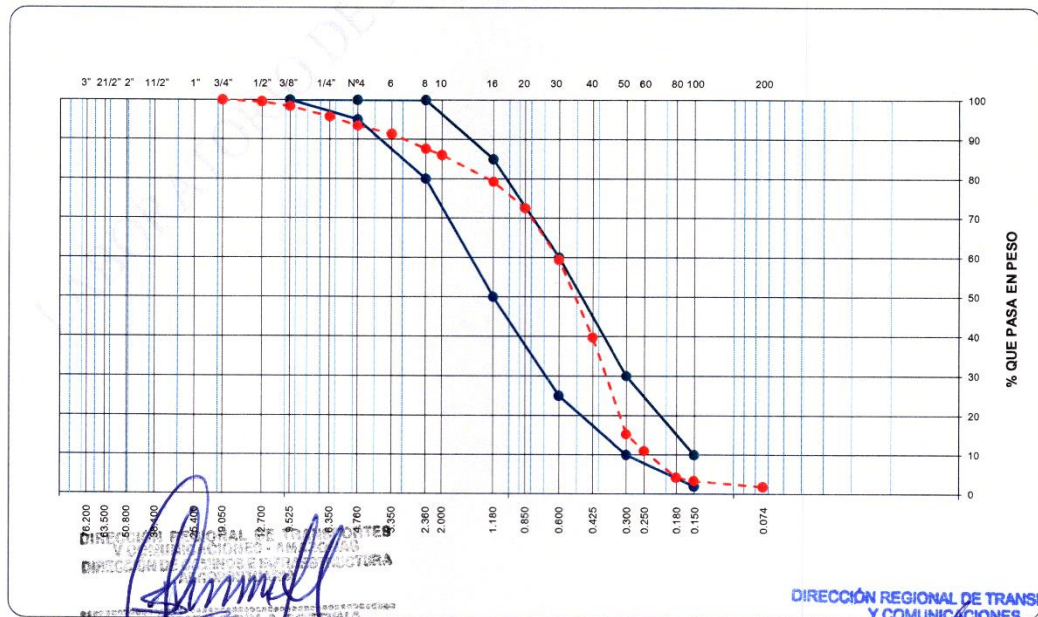
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO								
FORMATO								
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO								
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)								
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>					Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>			
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>					Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>15/07/2019</b>		Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>		
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto		Descripcion
4"	101.600							<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200							Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500							Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800							<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	38.100							Tamaño Maximo _____
1"	25.400							Tamaño Maximo Nominal _____
3/4"	19.050				100.00			Grava (%) _____
1/2"	12.700	<b>32.37</b>	0.46	0.46	99.54			Arena (%) <b>8.6</b>
3/8"	9.525	<b>79.76</b>	1.14	1.60	98.40	<b>100</b>	<b>100</b>	Finos (%) <b>1.9</b>
1/4"	6.350	<b>184.47</b>	2.64	4.24	95.76	<b>95</b>	<b>100</b>	Modulo de Fineza (%) <b>3.17</b>
N° 4	4.760	<b>160.80</b>	2.30	6.54	93.46			<b>3. Clasificacion</b>
N° 6	3.350	<b>147.32</b>	2.10	8.64	91.36			Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 8	2.360	<b>265.58</b>	3.79	12.43	87.57	<b>80</b>	<b>100</b>	Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 10	2.000	<b>108.21</b>	1.55	13.98	86.02			Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 16	1.180	<b>468.18</b>	6.69	20.67	79.33	<b>50</b>	<b>85</b>	Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 20	0.850	<b>475.40</b>	6.79	27.46	72.54			Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>920.15</b>	13.15	40.61	59.39	<b>25</b>	<b>60</b>	
N° 40	0.425	<b>1,370.14</b>	19.57	60.18	39.82			
N° 50	0.300	<b>1,719.16</b>	24.56	84.74	15.26	<b>10</b>	<b>30</b>	
N° 60	0.250	<b>299.13</b>	4.27	89.01	10.99			
N° 80	0.180	<b>475.04</b>	6.79	95.80	4.20			
N° 100	0.150	<b>56.87</b>	0.81	96.61	3.39	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	<b>106.74</b>	1.52	98.13	1.87			Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		<b>130.68</b>	1.87	100.00				



1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>15/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

MUESTRA N°4

N° RECIPIENTE	78				
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1245.1				
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1221.4				
PESO DEL MATERIAL PASANTE	23.7				
PESO DEL RECIPIENTE	243.6				
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	977.8				
(A) % DE LA MALLA 200	2.42				
PROMEDIO					2.42

**6. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que peso el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B-C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que peso el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACIÓN**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsiguientemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-04</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica:	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/07/2019</b>
			Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15269.0	15270.0	15328.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8690.0	8691.0	8749.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.548	1.548	1.558
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.551</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15947.0	16015.0	16110.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9368.0	9436.0	9531.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.668	1.680	1.697
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.682</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y CONSTRUCCIÓN  
*[Firma]*  
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Firma]*  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>17/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	500.0	500.0		
2	Peso Frasco + agua	gr.	682.2	651.7		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1182.2	1151.7		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	989.1	958.7		
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	193.2	193.1		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	494.2	494.0		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr.	187.4	187.1		

RESULTADOS		1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.559	2.559		2.559
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.589	2.590		2.589
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.638	2.641		2.639
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.174	1.215		1.194

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
DIRECCIÓN DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN  
DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO  
DIRECCIÓN DE CONTROL DE CALIDAD  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES  
DIRECCIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA  
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN  
DIRECCIÓN DE LOGÍSTICA  
DIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS  
DIRECCIÓN DE FINANZAS  
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE RIESGOS  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE SUELOS  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE RUIDO  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE VIBRACIONES  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AGUA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SONIDO  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SUELO  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL CLIMA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL ENTORNO  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA VIDA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL SERVICIO  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA CULTURA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA ECONOMÍA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA SOCIEDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA POLÍTICA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA LEGISLACIÓN  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA JUSTICIA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA DEFENSA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA SEGURIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA PAZ  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA ESTABILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA SOSTENIBILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA INICIATIVA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA PARTICIPACIÓN  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA TRANSPARENCIA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA RESPONSABILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA ÉTICA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA INTEGRIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA HONESTIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA VERACIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA JUSTICIA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA EQUIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA LIBERTAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA IGUALDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA JUSTICIA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA PAZ  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA ESTABILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA SOSTENIBILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA INICIATIVA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA PARTICIPACIÓN  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA TRANSPARENCIA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA RESPONSABILIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA ÉTICA  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA INTEGRIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA HONESTIDAD  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE CALIDAD DE LA VERACIDAD

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-05
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 15/07/2019  <b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	124	156
Peso de tara (gr)	198.60	199.30
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	230.23	235.17
Peso de la tara + muestra seca (gr)	228.63	233.39
Peso del agua contenida (gr)	1.60	1.78
Peso de la muestra seca (gr)	30.03	34.09
Contenido de Humedad (%)	5.33	5.22
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.27</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
DIRECCIÓN DE LA COCINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

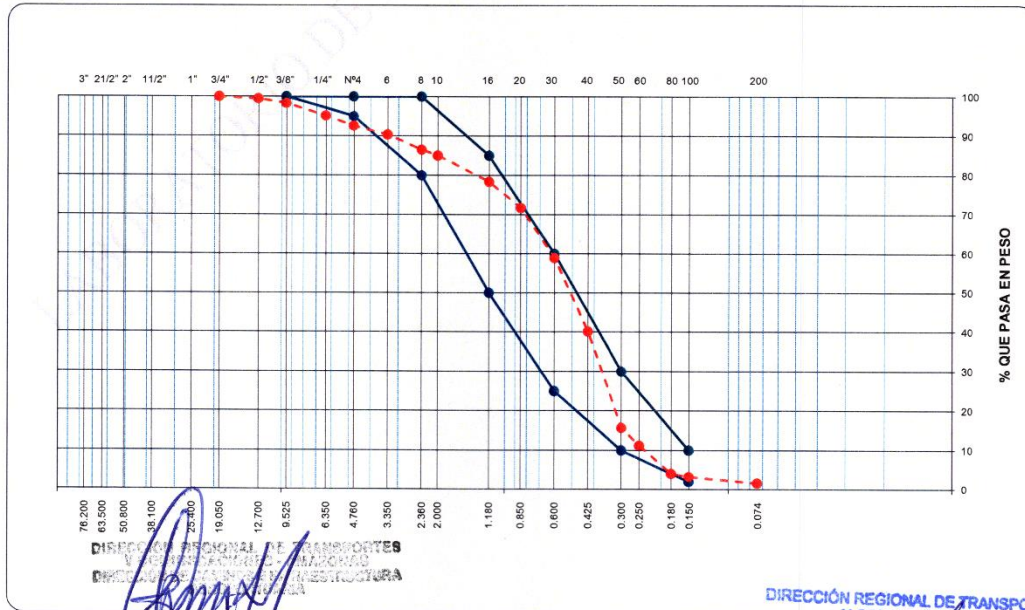
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>							
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>18/07/2019</b>		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400						Tamaño Maximo
3/4"	19.050				100.00		Tamaño Maximo Nominal
1/2"	12.700	<b>38.67</b>	0.55	0.55	99.45		Grava (%) <b>9.7</b>
3/8"	9.525	<b>81.68</b>	1.17	1.72	98.28	<b>100</b> <b>100</b>	Arena (%) <b>88.7</b>
1/4"	6.350	<b>218.82</b>	3.13	4.85	95.15		Finos (%) <b>1.7</b>
N° 4	4.760	<b>179.90</b>	2.57	7.42	92.58	<b>95</b> <b>100</b>	Modulo de Fineza (%) <b>3.20</b>
N° 6	3.350	<b>157.21</b>	2.25	9.67	90.33		
N° 8	2.360	<b>268.76</b>	3.84	13.51	86.49	<b>80</b> <b>100</b>	
N° 10	2.000	<b>105.76</b>	1.51	15.02	84.98		<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180	<b>461.19</b>	6.59	21.61	78.39	<b>50</b> <b>85</b>	Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 20	0.850	<b>465.47</b>	6.65	28.26	71.74		Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 30	0.600	<b>896.58</b>	12.81	41.07	58.93	<b>25</b> <b>60</b>	Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 40	0.425	<b>1,314.08</b>	18.77	59.84	40.16		Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 50	0.300	<b>1,710.98</b>	24.44	84.28	15.72	<b>10</b> <b>30</b>	Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 60	0.250	<b>312.31</b>	4.46	88.74	11.26		
N° 80	0.180	<b>503.09</b>	7.19	95.93	4.07		
N° 100	0.150	<b>56.25</b>	0.80	96.73	3.27	<b>2</b> <b>10</b>	<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	<b>111.62</b>	1.59	98.32	1.68		Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		<b>117.63</b>	1.68	100.00			



1. Observaciones: La muestra fue proporcionada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto : <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i> Solicitante : <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			Código Ensayo N° : <i>M-05</i>
Ubica: <i>Coordenada: 0175705; 9330271</i>	Cantera: <i>MATIAZA RIMACHI</i>	Fecha : <i>15/07/2019</i>	Ing. Responsable : <i>A. SOPLA C.</i> Tec. Responsable : <i>M. TAPAYURI CH.</i>

MUESTRA N°5

N° RECIPIENTE	65				
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1231.2				
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1211.6				
PESO DEL MATERIAL PASANTE	19.6				
PESO DEL RECIPIENTE	224.1				
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	987.5				
(A) % DE LA MALLA 200	1.98				
PROMEDIO		1.98			

**5. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACIÓN**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsecuentemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: *La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Firma]*  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

*[Firma]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-05
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada:</i> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 16/07/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15296.0	15284.0	15315.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8717.0	8705.0	8736.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.552	1.550	1.556
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.553</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15937.0	16011.0	16045.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9358.0	9432.0	9466.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.667	1.680	1.686
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.677</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

*[Signature]*  
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
DIRETOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705;</b> <b>9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>19/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	500.0	500.0		
2	Peso Frasco + agua	gr.	715.3	645.4		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1215.3	1145.4		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	1021.2	952.4		
5	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	gr.	194.1	193.0		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	494.4	494.1		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)	gr.	188.5	187.1		

RESULTADOS			1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E		2.547	2.560		2.554
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E		2.576	2.591		2.583
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G		2.623	2.641		2.632
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100		1.133	1.194		1.163

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Signature]*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-06
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 15/07/2019
<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C.			<b>Tec. Responsable</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	129	165
Peso de tara (gr)	111.67	120.27
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	305.02	332.92
Peso de la tara + muestra seca (gr)	298.05	320.29
Peso del agua contenida (gr)	6.97	12.63
Peso de la muestra seca (gr)	186.38	200.02
Contenido de Humedad (%)	3.74	6.31
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.03</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

*[Signature]*  
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

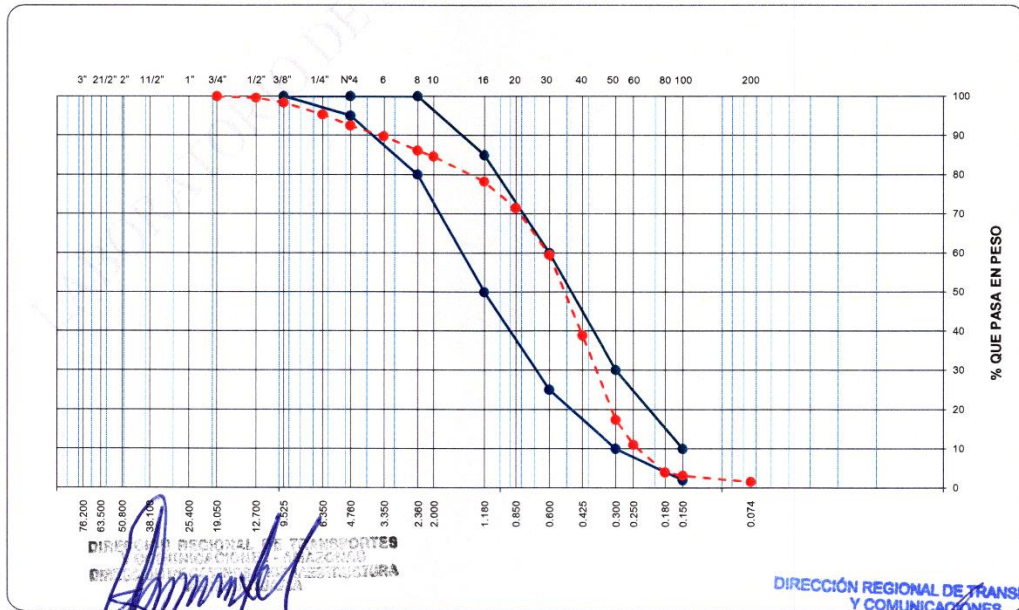
*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITZA CRUZADO					<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-06		
<b>Ubica:</b> Coordenada: 0175705; 8330271		<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI		<b>Fecha :</b> 12/07/2019		<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	38.100						Tamaño Maximo
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal
3/4"	19.050				100.00		Grava (%) <b>10.2</b>
1/2"	12.700	<b>26.11</b>	0.37	0.37	99.63		Arena (%) <b>88.2</b>
3/8"	9.525	<b>85.75</b>	1.23	1.60	98.40	<b>100</b> <b>100</b>	Finos (%) <b>1.6</b>
1/4"	6.350	<b>214.15</b>	3.06	4.66	95.34		Modulo de Fineza (%) <b>3.23</b>
N° 4	4.760	<b>198.83</b>	2.84	7.50	92.50	<b>95</b> <b>100</b>	<b>3. Clasificacion</b>
N° 6	3.350	<b>188.93</b>	2.70	10.20	89.80		Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 8	2.360	<b>254.83</b>	3.64	13.84	86.16	<b>80</b> <b>100</b>	Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 10	2.000	<b>103.58</b>	1.48	15.32	84.68		Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 16	1.180	<b>450.80</b>	6.44	21.76	78.24	<b>50</b> <b>85</b>	Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 20	0.850	<b>471.98</b>	6.74	28.50	71.50		Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 30	0.600	<b>836.63</b>	11.95	40.45	59.55	<b>25</b> <b>60</b>	
N° 40	0.425	<b>1,444.58</b>	20.64	61.09	38.91		
N° 50	0.300	<b>1,508.70</b>	21.55	82.64	17.36	<b>10</b> <b>30</b>	
N° 60	0.250	<b>444.10</b>	6.34	88.98	11.02		
N° 80	0.180	<b>490.98</b>	7.01	95.99	4.01		
N° 100	0.150	<b>59.95</b>	0.86	96.85	3.15	<b>2</b> <b>10</b>	<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	<b>108.37</b>	1.55	98.40	1.60		Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		<b>111.73</b>	1.60	100.00			



1. Observaciones: La muestra fue proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCION DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-06</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>15/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**MUESTRA N°6**

N° RECIPIENTE	65				
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1236.1				
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1217.8				
PESO DEL MATERIAL PASANTE	18.3				
PESO DEL RECIPIENTE	236.1				
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	981.7				
(A) % DE LA MALLA 200	1.86				
PROMEDIO				<b>1.86</b>	

**6. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B-C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
 B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
 C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACION**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o pasándola por papel de filtro, el cual será subsiguientemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Código Ensayo N° :</b> M-06
<b>Ubica:</b> Coordenada: 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 12/07/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. AGREGADO FINO**

**1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15368	15363	15359
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8789	8784	8780
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.565	1.564	1.564
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.564</b>		

**1. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15992	16129	16126
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9413.0	9550	9547
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.676	1.701	1.700
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.692</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Firma]*  
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Firma]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS






<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018 <b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-07
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 15/07/2019
			<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	130	147
Peso de tara (gr)	112.50	108.45
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	303.05	302.75
Peso de la tara + muestra seca (gr)	293.75	293.35
Peso del agua contenida (gr)	9.30	9.40
Peso de la muestra seca (gr)	181.25	184.90
Contenido de Humedad (%)	5.13	5.08
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>5.11</b>	

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

  
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
DIRECCIÓN DE COTRINA  
DIRECCIÓN

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

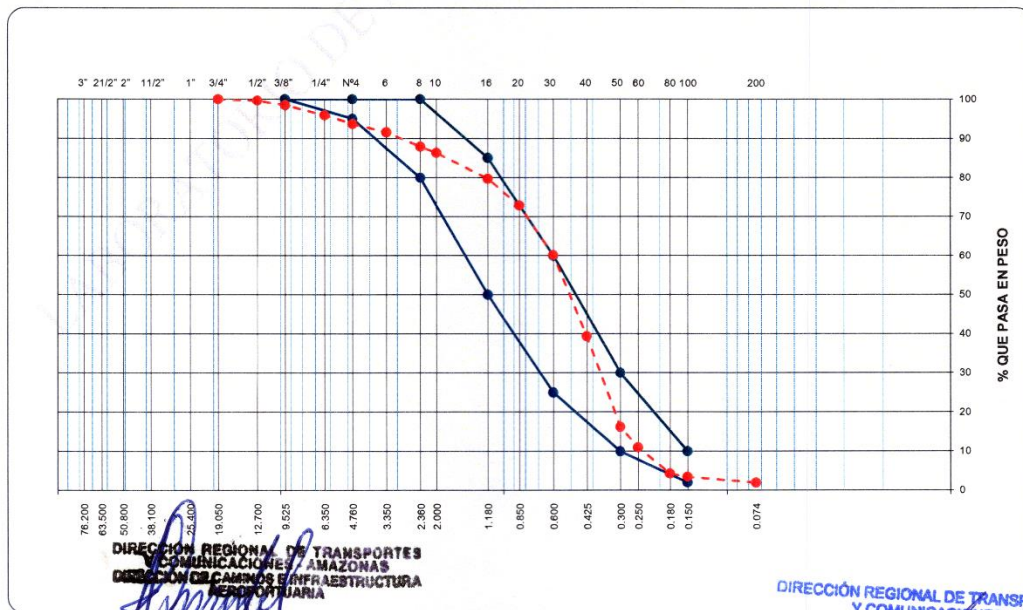
  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018					Codigo Ensayo N° :	M-07
Solicitante :	KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO					Ing. Responsable :	A. SOPLA C.
Ubica :	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: MATIAZA RIMACHI	Fecha :	13/07/2019	Tec. Responsable :	M. TAPAYURI CH.	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>7,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						<b>2. Caracteristicas</b>
1 1/2"	38.100						Tamaño Maximo _____
1"	25.400						Tamaño Maximo Nominal _____
3/4"	19.050				100.00		Grava (%) <b>8.4</b>
1/2"	12.700	<b>25.58</b>	0.37	0.37	99.63		Arena (%) <b>89.6</b>
3/8"	9.525	<b>81.78</b>	1.17	1.54	98.46	<b>100</b>	Finos (%) <b>2.0</b>
1/4"	6.350	<b>177.14</b>	2.53	4.07	95.93		Modulo de Fineza (%) <b>3.16</b>
N° 4	4.760	<b>155.77</b>	2.23	6.30	93.70	<b>95</b>	
N° 6	3.350	<b>148.18</b>	2.12	8.42	91.58		
N° 8	2.360	<b>258.62</b>	3.69	12.11	87.89	<b>80</b>	
N° 10	2.000	<b>107.12</b>	1.53	13.64	86.36		<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180	<b>462.98</b>	6.61	20.25	79.75	<b>50</b>	Limite Liquido (%) <b>12</b>
N° 20	0.850	<b>478.65</b>	6.84	27.09	72.91		Limite Plastico (%) <b>8</b>
N° 30	0.600	<b>890.17</b>	12.72	39.81	60.19	<b>25</b>	Indice de Plasticidad (%) <b>4</b>
N° 40	0.425	<b>1,460.38</b>	20.86	60.67	39.33		Clasificacion SUCS <b>SP</b>
N° 50	0.300	<b>1,618.02</b>	23.11	83.78	16.22	<b>10</b>	Clasificacion AASHTO <b>A-1-b (0)</b>
N° 60	0.250	<b>365.02</b>	5.21	88.99	11.01		
N° 80	0.180	<b>468.98</b>	6.70	95.69	4.31		
N° 100	0.150	<b>58.61</b>	0.84	96.53	3.47	<b>2</b>	<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074	<b>105.27</b>	1.50	98.03	1.97	<b>10</b>	Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		<b>137.73</b>	1.97	100.00			



1. Observaciones: La muestra fue proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
TERRESTRE

**ING. ROMER SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ (N° 200)</b>			
(MTC E-202 / ASTM C-117 / AASTHO T-11)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>		<b>Código Ensayo N° :</b> <i>M-07</i>	
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada: 0175705; 9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>16/07/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

MUESTRA N°7

N° RECIPIENTE	78			
(B) PESO ORIGINAL DE LA MUESTRA SECA + TARA (gr)	1235.8			
(C) PESO DE LA MUESTRA SECA, DESPUES DEL LAVADO +TARA (gr)	1213.6			
PESO DEL MATERIAL PASANTE	22.2			
PESO DEL RECIPIENTE	235.9			
PESO DE LA MUESTRA SECA LAVADA	977.7			
(A) % DE LA MALLA 200	2.27			
PROMEDIO		2.27		

**5. CALCULOS**

Calcúlese la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200), por lavado, de la siguiente forma:

$$A = \frac{B - C}{B} \times 100$$

siendo:

A = Porcentaje del material fino que pasa el tamiz de 75 mm (No. 200) por lavado.  
B = Peso original de la muestra seca, en gramos.  
C = Peso de la muestra seca, después de lavada, en gramos.

**6. VERIFICACION**

6.1 Cuando se desee hacer una verificación, se hará recogiendo y evaporando el agua de lavado, o posándolo por papel de filtro, el cual será subsecuentemente secado, el residuo pesado y el porcentaje calculado como sigue:

$$A = \frac{R}{B} \times 100$$

Siendo:

R = Peso del residuo seco en gramos.

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ALTERNATIVA  
Ing. ADRIANA SOTELA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>14/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO FINO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15305	15310	15350
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	8726	8731	8771
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.554	1.555	1.562
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.557</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	15975	16074	16101
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	9396.0	9495	9522
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.673	1.691	1.696
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.687</b>		

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**ING. ADAMER SOPLA COTRANA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica:	Coordenada: <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>18/07/2019</b>
		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b>	
		Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	500.0	500.0		
2	Peso Frasco + agua	gr.	651.7	645.3		
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	1151.7	1145.3		
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	958.5	952.4		
5	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	gr.	193.2	192.9		
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	494.3	493.2		
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)		187.5	186.1		

RESULTADOS		1	2	3	PROMEDIO
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E	2.558	2.557		2.558
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E	2.588	2.592		2.590
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G	2.636	2.650		2.643
11	% de absorción = ((A - F)/F)*100	1.153	1.379		1.266

1. Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
ING. ADMER SOPLA COTRANA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

## **AGREGADO GRUESO**



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Código Ensayo N° : <b>M-01</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha: <b>08/04/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	251.60	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3996.50	
Peso del agua contenida (gr)	3.50	
Peso de la muestra seca (gr)	3744.90	
Contenido de Humedad (%)	0.09	
Contenido de Humedad Promedio (%)	0.09	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
Ing. ADRIAN SOPLA CONTRERA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

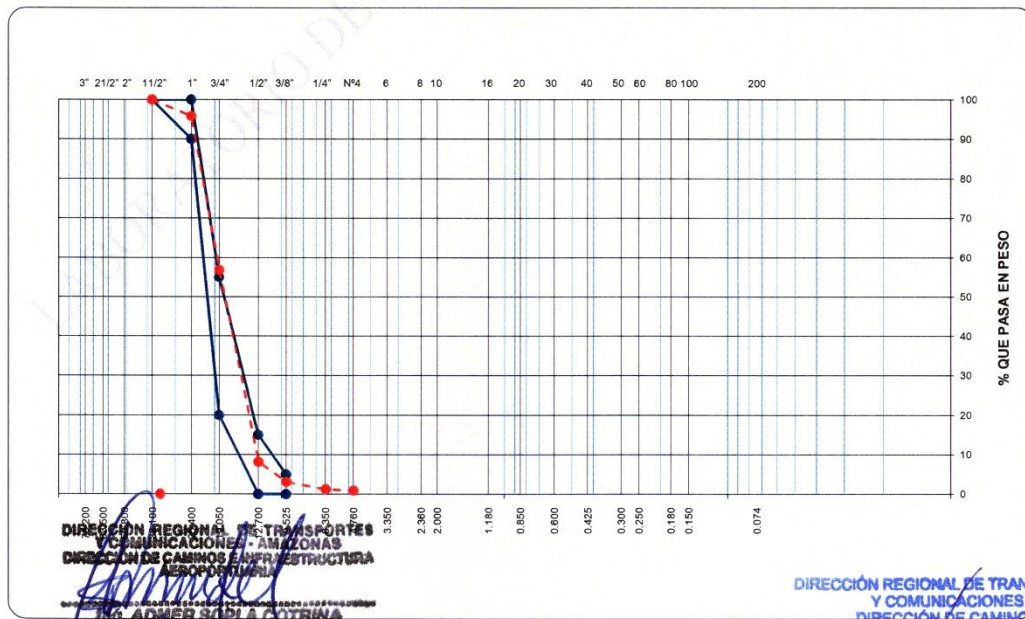


RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b>			
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018		<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-01	
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b> Coordenada: 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 22/07/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	100	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	333.91	4.17	4.17	95.83	90	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	3,119.52	38.99	43.16	56.84	20	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	3,891.73	48.65	91.81	8.19	0	Grava (%) <b>99.1</b>
3/8"	9.525	405.43	5.07	96.88	3.12	0	Arena (%) <b>0.9</b>
1/4"	6.350	149.76	1.87	98.75	1.25		Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	29.10	0.36	99.11	0.89		Modulo de Fineza (%) <b>6.91</b>
N° 6	3.350	0.24					
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%) _____
N° 20	0.850						Limite Plastico (%) _____
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO _____
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074						Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		70.31	0.88	100.0			



Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS EN INFRAESTRUCTURA  
ING. ADMER SOPLA COSTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-01</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica :	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/05/2019</b>
			Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14038.0	13856.0	14179.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7459.0	7277.0	7600.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.328	1.296	1.354
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.326</b>		

**1. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14519.0	14484	14551
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7940.0	7905	7972
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.414	1.408	1.420
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.414</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesis para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ASFOFOTAVIA  
Ing. ADRIER SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>				
FORMATO				
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>				
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)				
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-01</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>				
Ubica:	Coordenada: <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>22/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1552.7	1551.9	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	964.5	964.0	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	964.5	964.0	
5	Peso de la tara	gr.	348.8	345.1	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1893.5	1889.1	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1544.7	1544.0	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Específico de masa		2.626	2.626	2.626
9	Peso Específico de masa saturada superficie seco		2.640	2.640	2.640
10	Peso específico aparente		2.662	2.662	2.662
11	Porcentaje de absorción	%	0.52	0.51	0.51

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
MIGUEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRASION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-01</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>20/05/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1249.7		
25	1"	1"	3/4"	1251.4		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1251		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1253.1		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5005.2		
Perdida despues del ensayo				1058.8		
Peso Obtenido				<b>3946.4</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>21.15</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
 AEROPORTUARIA  
 Ing. ADRIAN SONIA COTRINA  
 DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
 MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS





RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CARAS FRACTURADAS</b>			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-01</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>23/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
		Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	©	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	308.79	3.9	96.1	308.79	20.44	6.6	25.7
1"	3/4"	3,488.98	43.8	56.2	3,488.98	244.49	7.0	307.1
3/4"	1/2"	4,057.83	51.0	49.0	4,057.83	169.66	4.2	213.1
1/2"	3/8"	104.94	1.3	98.7	104.94	2.55	2.4	3.2
TOTAL		7960.54	100.0	0.0				549.1
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.5				
		Total B						

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
		Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	©	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	308.79	3.9	96.1	308.79	288.30	93.4	362.2
1"	3/4"	3,488.98	43.8	56.2	3,488.98	3144.39	90.1	3950.0
3/4"	1/2"	4,057.83	51.0	49.0	4,057.83	3670.81	90.5	4611.3
1/2"	3/8"	104.94	1.3	98.7	104.94	92.14	87.8	115.7
TOTAL		7960.54	100.0					9039.1
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		90.4				
		Total B						

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ASISTENTE TÉCNICO  
ING. ADRIANA SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-01</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>23/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas % Parcial
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F=((E/D)*100)	% Corregido G=F*B	
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E	F	G	H=G
1 1/2"	1"	308.79	3.9	96.1	308.79	26.71	8.6	33.5	33.5
1"	3/4"	3,488.98	43.8	56.2	3488.99	532.82	15.3	668.4	668.4
3/4"	1/2"	4,057.83	50.9	49.1	4057.83	1418.09	34.9	1779.0	1779.0
1/2"	3/8"	104.94	1.3	98.7	104.94	62.18	59.3	78.0	78.0
3/8"	1/4"	10.89	0.1	99.9	10.89	14.25	130.9	17.9	17.9
Total		7971.43	100.0	0.0	7971.44	2054.05		2576.8	2576.8

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7971.4
Particulas Chatas y Alargadas	25.77

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES / AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA  
ADRIANA SOPLA COTRANA  
DIRECTORA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>22/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	207.90	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	1965.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	1964.00	
Peso del agua contenida (gr)	1.00	
Peso de la muestra seca (gr)	1756.10	
Contenido de Humedad (%)	0.06	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.06</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
MIGUEL ACOSTA SOPLA CHOTTA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

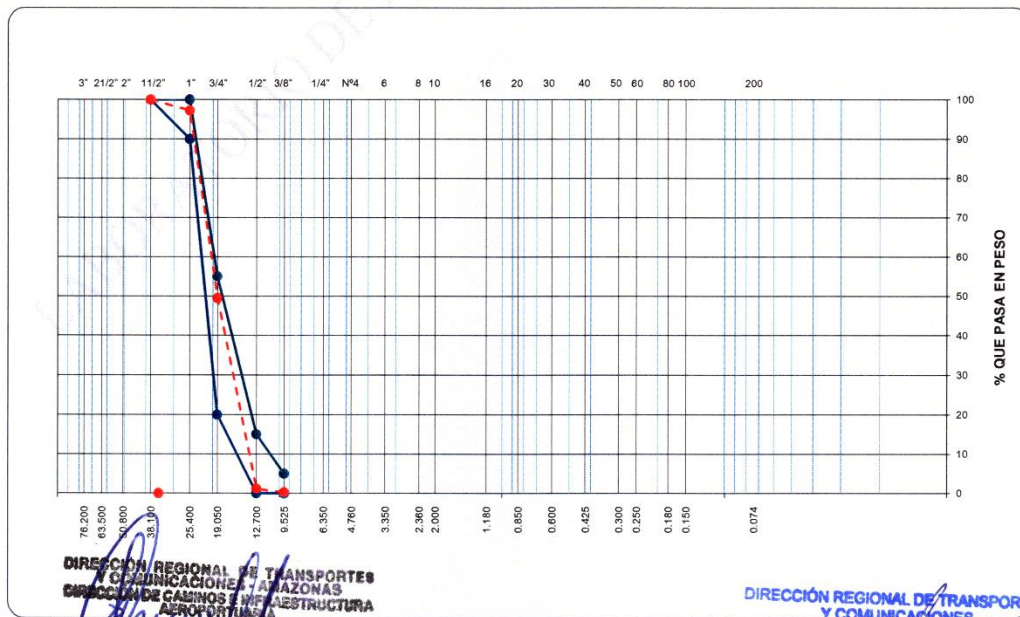


RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO</b>			
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)			
<b>Proyecto :</b>	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018	<b>Codigo Ensayo N° :</b>	M-02
<b>Solicitante :</b>	KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO	<b>Ing. Responsable :</b>	A. SOPLA C.
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 23/07/2019
		<b>Tec. Responsable :</b>	M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pesa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	<b>100</b> <b>100</b>	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	<b>220.73</b>	2.76	2.76	97.24	<b>90</b> <b>100</b>	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	<b>3,815.82</b>	47.70	50.46	49.54	<b>20</b> <b>55</b>	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	<b>3,870.65</b>	48.38	98.84	1.16	<b>0</b> <b>15</b>	Grava (%) <b>100.0</b>
3/8"	9.525	<b>71.14</b>	0.89	99.73	0.27	<b>0</b> <b>5</b>	Arena (%) _____
1/4"	6.350	<b>21.66</b>	0.27	100.00			Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760						Modulo de Fineza (%) <b>6.99</b>
N° 6	3.350						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%) _____
N° 20	0.850						Limite Plastico (%) _____
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO _____
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074						Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante							



Observaciones: Ing. Miguel Tapayuri Chota a este laboratorio por la tesis para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica : <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera : <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>24/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14063.0	14012.0	14188.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7484.0	7433.0	7609.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.333	1.324	1.355
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.337</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14543.0	14465	14401
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7964.0	7886	7822
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.418	1.404	1.393
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.405</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesis para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**ING. ADRIAN SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>16/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1000.6	1000.4	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	620.0	618.0	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	620.0	618.0	
5	Peso de la tara	gr.	262.8	237.8	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1258.3	1231.8	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	995.5	994.0	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.616	2.599	2.607
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.629	2.616	2.623
10	Peso especifico aparente		2.651	2.644	2.647
11	Porcentaje de absorción	%	0.51	0.64	0.58

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA  
ING. ADRIAN SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRACION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-02</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>23/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250.8		
25	1"	1"	3/4"	1251.6		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5002.4		
Pérdida despues del ensayo				1019.2		
Peso Obtenido				<b>3983.2</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>20.37</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
M. ADMIRSON SOTILLO  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CARAS FRACTURADAS</b>			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-02</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>25/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	220.73	2.8	97.2	220.73	40.87	18.5	51.2
1"	3/4"	3,815.82	47.8	52.2	3,815.82	258.44	6.8	323.9
3/4"	1/2"	3,870.65	48.5	51.5	3,870.65	133.49	3.4	167.3
1/2"	3/8"	71.14	0.9	99.1	71.14	5.10	7.2	6.4
TOTAL		7978.34	100.0	0.0				548.9
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.5				
		Total B						

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	220.73	2.8	97.2	220.73	179.83	81.5	225.4
1"	3/4"	3,815.82	47.8	52.2	3815.82	3512.06	92.0	4402.0
3/4"	1/2"	3,870.65	48.5	51.5	3870.65	3573.72	92.3	4479.3
1/2"	3/8"	71.14	0.9	99.1	71.14	60.72	85.4	76.1
TOTAL		7978.34	100.0					9182.8
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		91.8				
		Total B						

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
PERSEQUITARIA

*[Signature]*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

*[Signature]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

Identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-02
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica :</b>	<b>Coordenada :</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera :</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 23/07/2019
<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C.			<b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F= $((E/D)*100)$	% Corregido G=F*B	% Parcial H=G
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E			
1 1/2"	1"	220.73	2.8	97.2	220.73	0.00	0.0	0.0	0.0
1"	3/4"	3,815.82	47.8	52.2	3,815.82	606.29	15.9	759.9	759.9
3/4"	1/2"	3,870.65	48.5	51.5	3,870.65	1331.84	34.4	1669.3	1669.3
1/2"	3/8"	71.14	0.9	99.1	71.14	48.20	67.8	60.4	60.4
3/8"	1/4"	0.00	0.0	100.0		0.00		0.0	0.0
Total		7978.34	100.0	0.0	7978.34	1986.33		2489.7	2489.7

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7978.3
Particulas Chatas y Alargadas	24.90

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO  
ING. ADIBES SOPLA GOTTINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>22/06/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	252.10	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3994.70	
Peso del agua contenida (gr)	5.30	
Peso de la muestra seca (gr)	3742.60	
Contenido de Humedad (%)	0.14	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.14</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
ING. ADNER SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

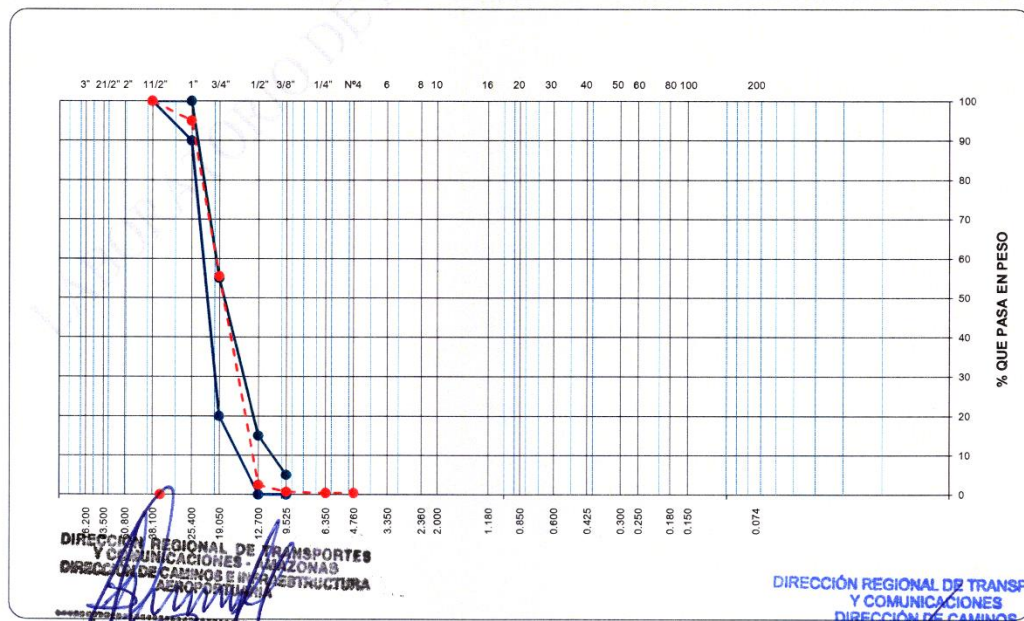


RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)			
Proyecto :	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018	Codigo Ensayo N° :	M-03
Solicitante :	KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO		
Ubica:	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera:	MATIAZA RIMACHI
		Fecha :	23/07/2019
		Ing. Responsable :	A. SOPLA C.
		Tec. Responsable :	M. TAPAYURI CH.

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	100	<b>2. Características</b>
1"	25.400	396.85	4.96	4.96	95.04	90	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	3,162.16	39.53	44.49	55.51	20	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	4,245.00	53.06	97.55	2.45	0	Grava (%) <b>99.6</b>
3/8"	9.525	138.73	1.73	99.28	0.72	0	Arena (%) <b>0.4</b>
1/4"	6.350	21.78	0.27	99.55	0.45		Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	0.67	0.01	99.56	0.44		Modulo de Fineza (%) <b>6.97</b>
N° 6	3.350						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%) _____
N° 20	0.850						Limite Plastico (%) _____
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO _____
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.074						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
Pasante		34.81	0.44	100.0			Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)



Observaciones: la muestra fue recibida y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA  
Ing. ALEXIS SOPLA COTRINA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>			<b>Codigo Ensayo N° :</b> <i>M-03</i>
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada:</i> <i>0175705;</i> <i>9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>24/07/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	13997.0	14073.0	14093.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7418.0	7494.0	7514.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.321	1.335	1.338
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.331</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14553.0	14665	14639
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7974.0	8086	8060
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.420	1.440	1.435
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.432</b>		

*Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
*[Firma]*  
ING. ADRIAN SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
*[Firma]*  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>24/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1000.6	1000.2	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	621.5	620.5	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	621.5	620.5	
5	Peso de la tara	gr.	228.0	231.5	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1225.7	1227.7	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	997.7	996.2	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.632	2.624	2.628
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.639	2.634	2.637
10	Peso especifico aparente		2.652	2.652	2.652
11	Porcentaje de absorción	%	0.29	0.40	0.35

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
Ing. ADMER SOPLA COYRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRACION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>26/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250		
25	1"	1"	3/4"	1250		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5000		
Perdida despues del ensayo				1035.2		
Peso Obtenido				<b>3964.8</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>20.70</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
ING. ADRIER SOPHA COTRINA  
DIRECTORA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CARAS FRACTURADAS</b>			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-03</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica : <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera : <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>24/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	396.85	5.0	95.0	396.85	0.00	0.0	
1"	3/4"	3,162.16	39.8	60.2	3,162.16	230.53	290.2	
3/4"	1/2"	4,245.00	53.4	46.6	4,245.00	205.83	259.1	
1/2"	3/8"	138.73	1.7	98.3	138.73	0.00	0.0	
TOTAL		7942.74	100.0	0.0			549.4	
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.5		Total B		

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	396.85	5.0	95.0	396.85	396.76	100.0	499.5
1"	3/4"	3,162.16	39.8	60.2	3162.16	2776.71	87.8	3495.9
3/4"	1/2"	4,245.00	53.4	46.6	4245	3767.89	88.8	4743.8
1/2"	3/8"	138.73	1.7	98.3	138.73	123.55	89.1	155.6
TOTAL		7942.74	100.0					8894.8
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		88.9		Total B		

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

Observación: Se proporcionó el material a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
MIGUEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-03</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>24/07/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas % Parcial
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F=((E/D)*100)	% Corregido G=F*B	
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E	F	G	H
1 1/2"	1"	396.85	5.0	95.0	396.85	53.41	13.5	67.1	67.1
1"	3/4"	3,162.16	39.7	60.3	3,162.16	459.34	14.5	576.7	576.7
3/4"	1/2"	4,245.00	53.3	46.7	4,245.00	1504.34	35.4	1888.8	1888.8
1/2"	3/8"	138.73	1.7	98.3	138.73	76.16	54.9	95.6	95.6
3/8"	1/4"	21.78	0.3	99.7	21.78	15.49	71.1	19.4	19.4
Total		7964.52	100.0	0.0	7964.52	2108.74		2647.7	2647.7

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7964.5
Particulas Chatas y Alargadas	26.48

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
Ing. ADRIAN SOLLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>05/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	251.90	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3995.60	
Peso del agua contenida (gr)	4.40	
Peso de la muestra seca (gr)	3743.70	
Contenido de Humedad (%)	0.12	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.12</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
Ing. ADNER SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

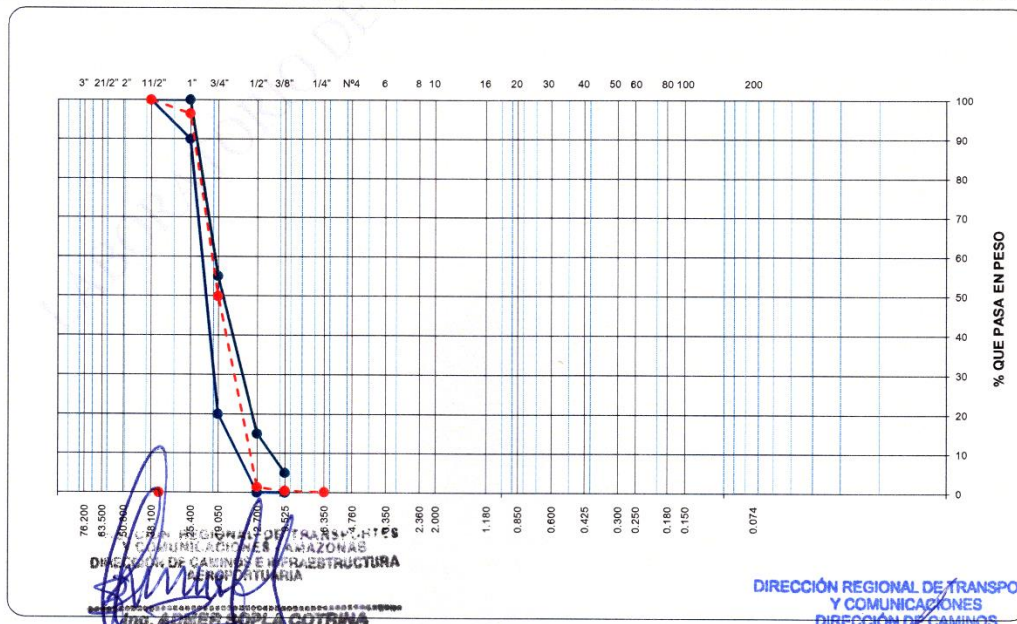
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>							
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>07/08/2019</b>		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	<b>100</b> <b>100</b>	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	<b>277.32</b>	3.47	3.47	96.53	<b>90</b> <b>100</b>	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	<b>3,727.67</b>	46.60	50.07	49.93	<b>20</b> <b>55</b>	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	<b>3,881.19</b>	48.51	98.58	1.42	<b>0</b> <b>15</b>	Grava (%) <b>100.0</b>
3/8"	9.525	<b>78.49</b>	0.98	99.56	0.44	<b>0</b> <b>5</b>	Arena (%) _____
1/4"	6.350	<b>20.16</b>	0.25	99.81	0.19		Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	<b>15.17</b>	0.19	100.00			Modulo de Fineza (%) <b>6.98</b>
N° 6	3.350						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%) _____
N° 20	0.850						Limite Plastico (%) _____
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO _____
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.074						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
Pasante							Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)



Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica : Coordenada: <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>08/08/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14052.0	13935.0	14184.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7473.0	7356.0	7605.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.331	1.310	1.354
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.332</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14531.0	14476	14477
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7952.0	7897	7898
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.416	1.406	1.407
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.410</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**M. LAZAR SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>			
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Código Ensayo N° : <b>M-04</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>08/08/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1276.7	1276.1	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	792.3	791.0	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	792.3	791.0	
5	Peso de la tara	gr.	298.5	298.4	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1570.9	1568.4	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1272.4	1270.0	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Específico de masa		2.627	2.618	2.622
9	Peso Específico de masa saturada superficie seco		2.636	2.631	2.633
10	Peso específico aparente		2.650	2.651	2.651
11	Porcentaje de absorción	%	0.34	0.48	0.41

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
MIGUEL SOPLA GOTTINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRASION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-04</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>08/08/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1249.8		
25	1"	1"	3/4"	1250.0		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250.4		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250.0		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5000.2		
Perdida despues del ensayo				1023.7		
Peso Obtenido				3976.5		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				20.47		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
M. ADRIAN SOPLA COTRANA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CARAS FRACTURADAS</b>			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Codigo Ensayo N° : <b>M-04</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>09/08/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D	E	F	G
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	⊙	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	264.76	3.3	96.7	264.76	30.66	11.6	38.5
1"	3/4"	3,652.40	45.8	54.2	3,652.40	241.47	6.6	303.0
3/4"	1/2"	3,964.24	49.7	50.3	3,964.24	151.58	3.8	190.2
1/2"	3/8"	88.04	1.1	98.9	88.04	5.46	6.2	6.9
TOTAL		7969.44	100.0	0.0				538.5
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.4		Total B		

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D	E	F	G
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	⊙	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	264.76	3.3	96.7	264.76	234.07	88.4	293.7
1"	3/4"	3,652.40	45.8	54.2	3652.4	3328.23	91.1	4176.2
3/4"	1/2"	3,964.24	49.7	50.3	3964.24	3622.27	91.4	4545.2
1/2"	3/8"	88.04	1.1	98.9	88.04	88.77	100.8	111.4
TOTAL		7969.44	100.0					9126.5
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		91.3		Total B		

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
CAROL OTINILIA  
MIGUEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-04
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 09/08/2019
<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C.			<b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas % Parcial
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso	(%) F=((E/D)*100)	% Corregido G=F*B	
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E			H=G
1 1/2"	1"	264.76	3.3	96.7	264.76	13.23	5.0	16.6	16.6
1"	3/4"	3,652.40	45.8	54.2	3652.4	569.56	15.6	714.2	714.2
3/4"	1/2"	3,964.24	49.7	50.3	3964.24	1374.97	34.7	1724.1	1724.1
1/2"	3/8"	88.04	1.1	98.9	88.04	55.19	62.7	69.2	69.2
3/8"	1/4"	5.47	0.1	99.9	5.47	8.13	148.6	10.2	10.2
Total		7974.91	100.0	0.0	7974.91	2021.08		2534.3	2534.3

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7974.9
Particulas Chatas y Alargadas	25.34

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINO E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
Ing. ADRIAN SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>02/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	253.40	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3996.90	
Peso del agua contenida (gr)	3.10	
Peso de la muestra seca (gr)	3743.50	
Contenido de Humedad (%)	0.08	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.08</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
CARRERA CENTRAL  
ING. ADMER SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

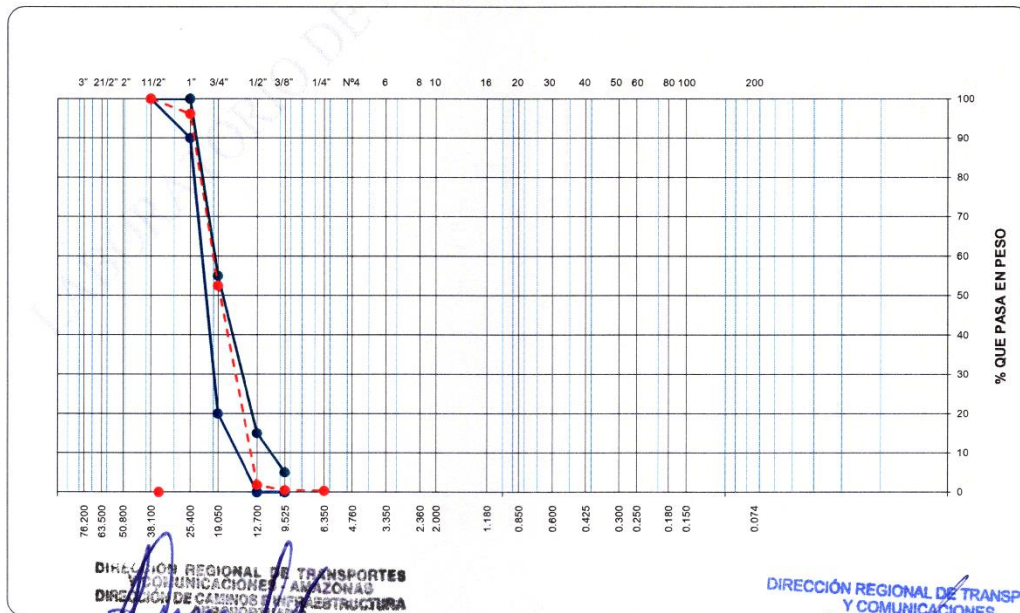




RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>					Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>		
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUTIZA CRUZADO</b>							
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>03/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>		
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) _____
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	<b>100</b>	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	<b>308.58</b>	3.86	3.86	96.14	<b>90</b>	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	<b>3,488.97</b>	43.61	47.47	52.53	<b>20</b>	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	<b>4,057.83</b>	50.72	98.19	1.81	<b>0</b>	Grava (%) <b>100.0</b>
3/8"	9.525	<b>104.93</b>	1.31	99.50	0.50	<b>0</b>	Arena (%) _____
1/4"	6.350	<b>11.88</b>	0.15	99.65	0.35		Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	<b>27.81</b>	0.35	100.00			Modulo de Finezza (%) <b>6.98</b>
N° 6	3.350						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%) _____
N° 20	0.850						Limite Plastico (%) _____
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%) _____
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO _____
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074						Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante							



Observaciones: La muestra fue tomada en este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

**W. A. ALBERTO S. ALARCÓN**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>			<b>Código Ensayo N° :</b> <i>M-05</i>
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada:</i> <i>0175705;</i> <i>9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>05/09/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14030.0	14043.0	14140.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7451.0	7464.0	7561.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.327	1.329	1.347
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.334</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14548.0	14565	14522
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7969.0	7986	7943
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.419	1.422	1.415
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.419</b>		

*Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**ING. ALEXER SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECANICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>				
FORMATO				
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>				
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)				
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>				
Ubica:	Coordenada: <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>03/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1000.4	1000.3	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	620.8	619.7	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	620.8	619.7	
5	Peso de la tara	gr.	245.4	234.7	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1242.0	1230.5	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	996.6	995.8	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.625	2.616	2.621
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.635	2.628	2.632
10	Peso especifico aparente		2.652	2.648	2.650
11	Porcentaje de absorción	%	0.38	0.45	0.42

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

  
 DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
 LABORATORIO  
 ING. ADNER SOPLA COTRINA  
 DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
 Y COMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CAMINOS  
  
 MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
 TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRASION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-05</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>04/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250.8		
25	1"	1"	3/4"	1250		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5000.8		
Perdida despues del ensayo				1046.7		
Peso Obtenido				<b>3954.1</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>20.93</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CONTROL E INFRAESTRUCTURA  
ING. ADMER SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
CARAS FRACTURADAS			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>04/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	352.82	4.4	95.6	352.82	10.34	2.9	13.0
1"	3/4"	3,325.57	41.8	58.2	3,325.57	237.51	7.1	298.7
3/4"	1/2"	4,151.52	52.2	47.8	4,151.52	187.75	4.5	236.1
1/2"	3/8"	121.84	1.5	98.5	121.84	11.58	9.5	14.6
TOTAL		7951.75	100.0	0.0				562.4
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.6				
		Total B						

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	352.82	4.4	95.6	352.82	342.53	97.1	430.8
1"	3/4"	3,325.57	41.8	58.2	3325.57	2960.55	89.0	3723.1
3/4"	1/2"	4,151.52	52.2	47.8	4151.52	3738.32	90.0	4701.3
1/2"	3/8"	121.84	1.5	98.5	121.84	107.85	88.5	135.6
TOTAL		7951.75	100.0					8990.8
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		89.9				
		Total B						

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
ING. ADRIAN SONLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-05</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>04/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alarqadas
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F=((E/D)*100)	% Corregido G=F*B	% Parcial H=G
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E			H=G
1 1/2"	1"	352.82	4.4	95.6	352.82	26.71	7.6	33.5	33.5
1"	3/4"	3,325.57	41.8	58.2	3325.57	532.81	16.0	669.2	669.2
3/4"	1/2"	4,151.52	52.1	47.9	4151.52	1418.12	34.2	1781.1	1781.1
1/2"	3/8"	121.84	1.5	98.5	121.84	62.18	51.0	78.1	78.1
3/8"	1/4"	10.14	0.1	99.9	10.14	7.74	76.3	9.7	9.7
Total		7961.89	100.0	0.0	7961.89	2047.56		2571.7	2571.7

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7961.9
Particulas Chatas y Alargadas	25.72

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ASISTENTE TÉCNICO  
ING. ADRIANA SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-06</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>02/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	251.60	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3996.40	
Peso del agua contenida (gr)	3.60	
Peso de la muestra seca (gr)	3744.80	
Contenido de Humedad (%)	0.10	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.10</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
SERVICIO DE MAINTENIMIENTO  
ING. ALDWIN SOPLA COSTRINA  
DIRECTOR

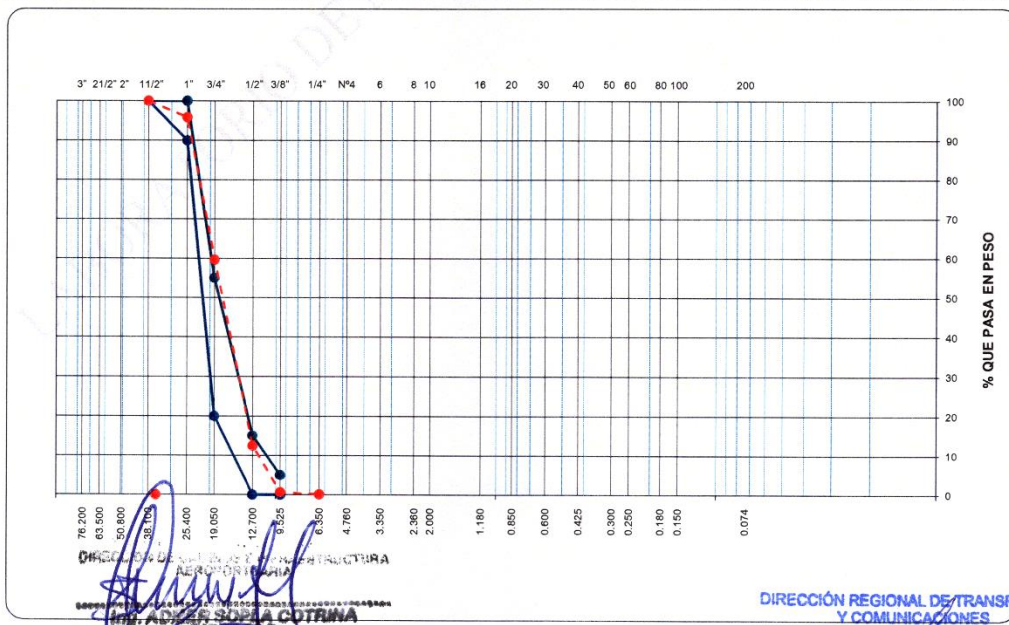
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO							
FORMATO							
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)							
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-06</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUTITZA CRUZADO</b>							
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>04/09/2019</b>		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4	Descripcion
4"	101.600						<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200						Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500						Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800						
1 1/2"	38.100				100.0	<b>100</b>	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	<b>329.03</b>	4.11	4.11	95.89	<b>90</b>	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	<b>2,903.33</b>	36.29	40.40	59.60	<b>20</b>	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	<b>3,769.16</b>	47.11	87.51	12.49	<b>0</b>	Grava (%) <b>100.0</b>
3/8"	9.525	<b>949.18</b>	11.86	99.37	0.63	<b>0</b>	Arena (%)
1/4"	6.350	<b>36.03</b>	0.45	99.82	0.18		Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	<b>13.27</b>	0.17	99.99			Modulo de Fineza (%) <b>6.87</b>
N° 6	3.350						
N° 8	2.360						
N° 10	2.000						<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180						Limite Liquido (%)
N° 20	0.850						Limite Plastico (%)
N° 30	0.600						Indice de Plasticidad (%)
N° 40	0.425						Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300						Clasificacion AASHTO
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074						Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante							



Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TECNICO EN MECANICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-06</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705;</b> <b>9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>03/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripción	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14058.0	13995.0	14186.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7479.0	7416.0	7607.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.332	1.321	1.355
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.336</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripción	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14537.0	14471	14437
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7958.0	7892	7858
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.417	1.406	1.399
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.407</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y INFRAESTRUCTURA  
PERU  
Ing. ADRIEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>					
FORMATO					
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>					
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)					
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>				Codigo Ensayo N° : <b>M-06</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>					
Ubica:	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>04/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1138.7	1138.3	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	706.2	705.8	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	706.2	705.8	
5	Peso de la tara	gr.	278.7	268.1	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1411.8	1401.1	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1133.1	1133.0	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.620	2.620	2.620
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.633	2.632	2.632
10	Peso especifico aparente		2.654	2.652	2.653
11	Porcentaje de absorción	%	0.49	0.47	0.48

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
DE TRANSPORTES  
ING. ALDAMEE SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRACION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-06</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>04/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250		
25	1"	1"	3/4"	1250		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5000		
Perdida despues del ensayo				1021.25		
Peso Obtenido				<b>3978.75</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>20.43</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ASOCIADA  
**ING. ADRIAN SOPLA CINTRIN**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CARAS FRACTURADAS</b>			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-06</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada:</b> <b>0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>05/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
		Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	©	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	180.33	2.3	97.7	180.33	35.77	19.8	45.5
1"	3/4"	1,906.57	24.2	75.8	1,906.57	249.96	13.1	317.9
3/4"	1/2"	3,799.16	48.3	51.7	3,799.16	156.53	4.1	199.1
1/2"	3/8"	1,976.18	25.1	74.9	1,976.18	6.28	0.3	8.0
TOTAL		7862.24	100.0	0.0				570.5
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.7				
		Total B						

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Gueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
		Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	(A)	(B)	©	(gr)	(gr)	((E/D)*100)	F*B
1 1/2"	1"	180.33	2.3	97.7	180.33	206.96	114.8	263.2
1"	3/4"	1,906.57	24.2	75.8	1,906.57	3420.15	179.4	4350.1
3/4"	1/2"	3,799.16	48.3	51.7	3,799.16	3597.97	94.7	4576.3
1/2"	3/8"	1,976.18	25.1	74.9	1,976.18	87.12	4.4	110.8
TOTAL		7862.24	100.0					9300.4
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		93.0				
		Total B						

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

Observación: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE INFRAESTRUCTURA  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
<b>Proyecto :</b> <i>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</i>			<b>Codigo Ensayo N° :</b> <i>M-06</i>
<b>Solicitante :</b> <i>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</i>			
<b>Ubica:</b> <i>Coordenada: 0175705; 9330271</i>	<b>Cantera:</b> <i>MATIAZA RIMACHI</i>	<b>Fecha :</b> <i>05/09/2019</i>	<b>Ing. Responsable :</b> <i>A. SOPLA C.</i> <b>Tec. Responsable :</b> <i>M. TAPAYURI CH.</i>

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas % Parcial
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F=((E/D)*100)	% Corregido G=F*B	
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E			H=G
1 1/2"	1"	180.33	2.3	97.7	180.33	7.62	4.2	9.5	9.5
1"	3/4"	1,906.57	23.9	76.1	1906.57	576.93	30.3	722.4	722.4
3/4"	1/2"	3,799.16	47.6	52.4	3799.16	1342.41	35.3	1681.0	1681.0
1/2"	3/8"	1,976.18	24.7	75.3	1976.18	101.40	5.1	127.0	127.0
3/8"	1/4"	123.63	1.5	98.5	123.63	3.08	2.5	3.9	3.9
Total		7985.87	100.0	0.0	7985.87	2031.44		2543.8	2543.8

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7985.9
Particulas Chatas y Alargadas	25.44

**OBSERVACIONES :** *Relacion Espesor/Longitud 1:3*

*Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.*

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
MIGUEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>			
(MTC E-108 / ASTM D-2216)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-07
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b>	<b>Coordenada:</b> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 09/09/2019
			<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	18	
Peso de tara (gr)	251.60	
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	4000.00	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	3995.10	
Peso del agua contenida (gr)	4.90	
Peso de la muestra seca (gr)	3743.50	
Contenido de Humedad (%)	0.13	
<b>Contenido de Humedad Promedio (%)</b>	<b>0.13</b>	

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ASOCIADA  
ING. ADRIAN SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

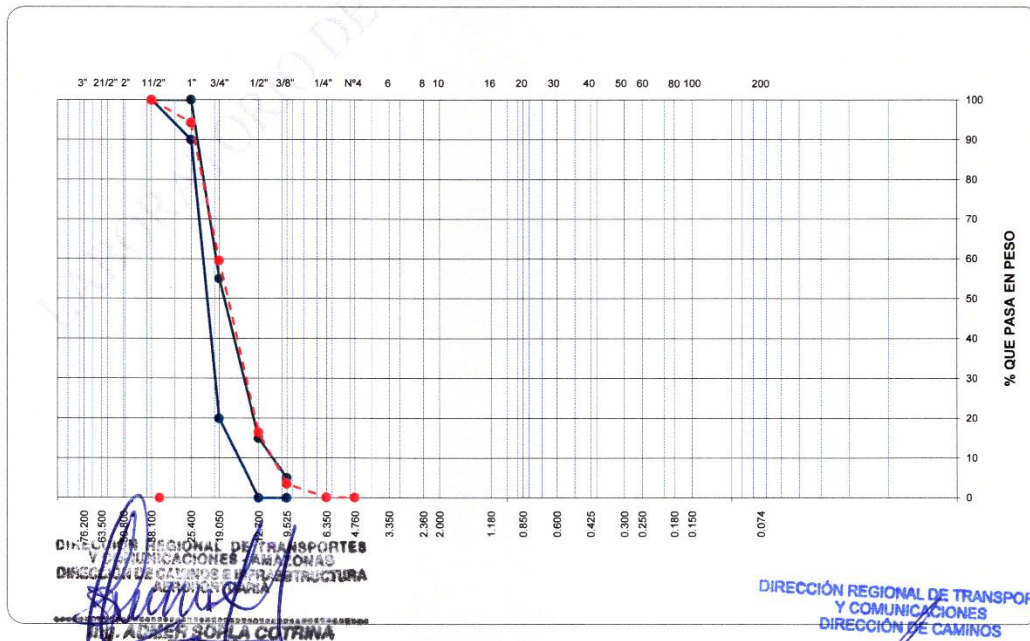
DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO								
FORMATO								
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO								
(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)								
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>						Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>		
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>								
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>		Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>		Fecha : <b>10/09/2019</b>		Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>		
Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Grava Concreto AG-4		Descripcion
4"	101.600							<b>1. Peso de Material</b>
3"	76.200							Peso Inicial Total (kg) <b>8,000.0</b>
2 1/2"	63.500							Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr)
2"	50.800							
1 1/2"	38.100				100.0	100	100	<b>2. Caracteristicas</b>
1"	25.400	457.12	5.71	5.71	94.29	90	100	Tamaño Maximo <b>1 1/2"</b>
3/4"	19.050	2,773.06	34.66	40.37	59.63	20	55	Tamaño Maximo Nominal <b>1"</b>
1/2"	12.700	3,448.57	43.11	83.48	16.52	0	15	Grava (%) <b>99.9</b>
3/8"	9.525	1,037.06	12.96	96.44	3.56	0	5	Arena (%) <b>0.1</b>
1/4"	6.350	271.68	3.40	99.84	0.16			Finos (%) <b>0.0</b>
N° 4	4.760	1.84	0.02	99.86	0.14			Modulo de Fineza (%) <b>7.83</b>
N° 6	3.350	0.54	0.01	99.87				
N° 8	2.360							
N° 10	2.000							<b>3. Clasificacion</b>
N° 16	1.180							Limite Liquido (%)
N° 20	0.850							Limite Plastico (%)
N° 30	0.600							Indice de Plasticidad (%)
N° 40	0.425							Clasificacion SUCS <b>GP</b>
N° 50	0.300							Clasificacion AASHTO
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150							<b>5. Observaciones (Fuente de Normalizacion)</b>
N° 200	0.074							Manual de carreteras "Especificaciones Tecnicas Generales para Construccion" (EG-2013)
Pasante		10.13	0.13	100.0				



Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PESO UNITARIO Y VACIOS</b>			
(MTC E-203 / ASTM C-29)			
<b>Proyecto :</b> EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018			<b>Codigo Ensayo N° :</b> M-07
<b>Solicitante :</b> KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO			
<b>Ubica:</b> <u>Coordenada:</u> 0175705; 9330271	<b>Cantera:</b> MATIAZA RIMACHI	<b>Fecha :</b> 13/09/2019	<b>Ing. Responsable :</b> A. SOPLA C. <b>Tec. Responsable :</b> M. TAPAYURI CH.

**1. AGREGADO GRUESO**

**1.1. Peso Unitario Suelto**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14048.0	14015.0	14154.0
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7469.0	7436.0	7575.0
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Suelto Humedo (kg/cm³)	1.330	1.324	1.349
<b>Peso Unitario Suelto Seco</b>	<b>1.335</b>		

**1.2. Peso Unitario Compactado**

Descripcion	1	2	3
Peso del recipiente + muestra (gr)	14528.0	14478	14494
Peso del recipiente (gr)	6579.0	6579.0	6579.0
Peso de la muestra (gr)	7949.0	7899	7915
Volumen (m³)	5615.0	5615.0	5615.0
Peso Unitario Compactado Humedo (kg/cm³)	1.416	1.407	1.410
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.411</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesisista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
**ING. ADNER SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS





<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>					
FORMATO					
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN</b>					
(MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)					
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>				Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>					
Ubica:	Coordenada: 0175705; 9330271	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>11/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>	

DATOS			1	2	3
1	Peso de la muestra saturada con superficie seca (B)	gr.	1387.7	1387.1	
2	Peso de la canastilla dentro del agua	gr.			
3	Peso de la muestra saturada+peso canastilla dentro del agua	gr.	814.4	812.9	
4	Peso de la muestra saturada dentro del agua (C)	gr.	814.4	812.9	
5	Peso de la tara	gr.	267.8	268.1	
6	Peso de la tara + muestra seca	gr.	1647.9	1648.1	
7	Peso de la muestra seca (A)	gr.	1380.1	1380.0	

RESULTADOS					PROMEDIO
8	Peso Especifico de masa		2.407	2.403	2.405
9	Peso Especifico de masa saturada superficie seco		2.421	2.416	2.418
10	Peso especifico aparente		2.440	2.433	2.437
11	Porcentaje de absorción	%	0.55	0.51	0.53

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
AEROPORTUARIA  
ING. ADRIAN SOPLA CHOTANA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>ABRASION LOS ANGELES</b>			
(MTC E-207 / ASTM C-131, C-535 / AASTHO T-96)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>			Código Ensayo N° : <b>M-07</b>
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>11/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Muestra				1	2	3
Pasa Tamiz		Retenido en Tamiz		PESOS Y GRANULOMETRIAS (grs) GRADACION		
mm	pulg.	mm	pulg.	A	B	C
37.5	1 1/2"	1 1/2"	1"	1250		
25	1"	1"	3/4"	1250		
19	3/4"	3/4"	1/2"	1250		
12.5	1/2"	1/2"	3/8"	1250		
9.5	3/8"	3/8"	1/4"			
6.3	1/4"	1/4"	N° 04			
4.75	N°4	No 4	N° 08			
Peso Total				5000		
Perdida despues del ensayo				1037.16		
Peso Obtenido				<b>3962.84</b>		
N° de Esferas				12		
Peso de las Esferas						
Porcentaje Obtenido				<b>20.74</b>		

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS Y ESTRUCTURAS  
MIGUEL SOPLA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS  
MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO			
FORMATO			
CARAS FRACTURADAS			
(MTC E-210 - ASTM D-5821)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica : <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera : <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>10/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

**A.- CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	257.12	3.2	96.8	257.12	28.11	10.9	35.5
1"	3/4"	2,773.06	35.0	65.0	2,773.06	247.23	8.9	312.3
3/4"	1/2"	3,848.57	48.6	51.4	3,848.57	163.08	4.2	206.0
1/2"	3/8"	1,037.06	13.1	86.9	1,037.06	4.42	0.4	5.6
TOTAL		7915.81	100.0	0.0				559.4
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		5.6				
		Total B						

**B.- CON DOS O MAS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Maximo del Agregado		Agregado Grueso			D (gr)	E (gr)	F ((E/D)*100)	G F*B
Pasa Tamiz	Retenido en Tamiz	Peso Retenido (A)	% Retenido (B)	% que Pasa ©				
1 1/2"	1"	257.12	3.2	96.8	257.12	247.63	96.3	312.8
1"	3/4"	2,773.06	35.0	65.0	2,773.06	3282.27	118.4	4146.5
3/4"	1/2"	3,848.57	48.6	51.4	3,848.57	3634.39	94.4	4591.3
1/2"	3/8"	1,037.06	13.1	86.9	1,037.06	89.63	8.6	113.2
TOTAL		7915.81	100.0					9163.8
Porcentaje con una Cara Fracturada		Total G		91.6				
		Total B						

OBSERVACIONES : D - Peso de la muestra requerida

E - Peso del material con caras fracturadas

F - Porcentajes de caras fracturadas

Observación: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la testista para su análisis respectivo.

**ING. ADRIAN SOPLA COTRINA**  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

**MIGUEL TAPAYURI CHOTA**  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS



<b>LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</b>			
FORMATO			
<b>PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS</b>			
(MTC E-221 / ASTM D-4791)			
Proyecto : <b>EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018</b>		Codigo Ensayo N° : <b>M-07</b>	
Solicitante : <b>KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO</b>			
Ubica: <b>Coordenada: 0175705; 9330271</b>	Cantera: <b>MATIAZA RIMACHI</b>	Fecha : <b>10/09/2019</b>	Ing. Responsable : <b>A. SOPLA C.</b> Tec. Responsable : <b>M. TAPAYURI CH.</b>

Tamaño Maximo de Agregado		Agregado Grueso			Particulas Chatas y Alargadas				Chata y Alargadas
		Peso Retenido	% Retenido	% que Pasa	Peso de Fraccion	Peso E	(%) F= $((E/D)*100)$	% Corregido G=F*B	% Parcial H=G
Tamiz	Retenido	A	B	C	D	E			H=G
1 1/2"	1"	257.12	3.2	96.8	257.12	17.17	6.7	21.5	21.5
1"	3/4"	2,773.06	34.7	65.3	2773.06	554.88	20.0	694.7	694.7
3/4"	1/2"	3,848.57	48.2	51.8	3848.57	1380.27	35.9	1728.0	1728.0
1/2"	3/8"	1,037.06	13.0	87.0	1037.06	81.79	7.9	102.4	102.4
3/8"	1/4"	71.68	0.9	99.1	71.68	8.64	12.1	10.8	10.8
Total		7987.49	100.0	0.0	7987.49	2042.75		2557.4	2557.4

**Resultados:**

Peso Total de la Muestra	7987.5
Particulas Chatas y Alargadas	25.57

**OBSERVACIONES :** Relacion Espesor/Longitud 1:3

Observaciones: La muestra fue identificada y proporcionada a este laboratorio por la tesista para su análisis respectivo.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS E INFRAESTRUCTURA  
ADRIANA SOPLA COTRINA  
DIRECTORA

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYOS QUÍMICOS DE AGREGADO FINO Y AGREGADO  
GRUESO**

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019


**RESULTADOS**

$$\% \text{ Carbón y Lignito} = \frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$$

**Carbón y Lignito = 0.211%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.



Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO /AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

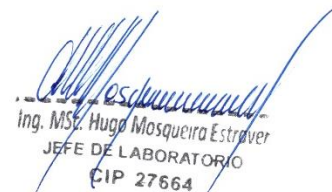
**RESULTADOS**

$$\% \text{ Carbón y Lignito} = \frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$$

**Carbón y Lignito = 0.213%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.



ing. MS. Hugo Mosquera Estróver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

**RESULTADOS**

$$\% \text{ Carbón y Lignito} = \frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$$

**Carbón y Lignito = 0.210%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.



ing. MS. Hugo Mosqueira Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

**RESULTADOS**

% Carbón y Lignito =  $\frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$

**Carbón y Lignito = 0.209%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

**RESULTADOS**

$$\% \text{ Carbón y Lignito} = \frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$$

**Carbón y Lignito = 0.214%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

**RESULTADOS**

% Carbón y Lignito =  $\frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$

**Carbón y Lignito = 0.208%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.

  
Ing. MS. Hugo Mosqueira Estróver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

**RESULTADOS**

% Carbón y Lignito =  $\frac{\text{Peso de las Partículas Decantadas}}{\text{Peso de la muestra en gramos}} \times 100$

**Carbón y Lignito = 0.214%**

Especificaciones Técnicas: Rango Máximo 0.50 %

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE CARBÓN Y LIGNITO/AGREGADO FINO (NORMA  
MTC E 211 - NTP 400.023)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**FECHA** : 16 - 08 -2019

MUESTRA	CARBÓN Y LIGNITO (%)
M - 01 (AGREGADO FINO)	0.211
M - 02 (AGREGADO FINO)	0.213
M - 03 (AGREGADO FINO)	0.209
M - 04 (AGREGADO FINO)	0.203
M - 05 (AGREGADO FINO)	0.214
M - 6 (AGREGADO FINO)	0.208
M - 07 (AGREGADO FINO)	0.214

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27684


**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 - 2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	18.50	100.00	95.60	4.40	0.81
N° 4	N° 8	22.10	100.00	85.60	14.40	3.18
N° 8	N° 16	12.70	100.00	93.20	6.80	0.86
N° 16	N° 30	12.00	100.00	94.60	5.40	0.65
N° 30	N° 50	17.30	100.00	95.20	4.80	0.83
N° 50	N° 100	17.50	100.00	93.50	6.50	1.14
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>557.70</b>	<b>-</b>	<b>7.48</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	16.40	100.00	91.50	8.50	1.39
N° 4	N° 8	24.20	100.00	93.50	6.50	1.57
N° 8	N° 16	13.50	100.00	94.10	5.90	0.80
N° 16	N° 30	11.40	100.00	92.10	7.90	0.90
N° 30	N° 50	17.40	100.00	95.10	4.90	0.85
N° 50	N° 100	17.10	100.00	89.30	10.70	1.83
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>555.60</b>	<b>-</b>	<b>7.35</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 03 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	17.10	100.00	90.80	9.20	1.57
N° 4	N° 8	22.30	100.00	92.10	7.90	1.76
N° 8	N° 16	15.50	100.00	92.60	7.40	1.15
N° 16	N° 30	12.20	100.00	92.80	7.20	0.88
N° 30	N° 50	14.80	100.00	94.30	5.70	0.84
N° 50	N° 100	18.10	100.00	93.10	6.90	1.25
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>555.70</b>	<b>-</b>	<b>7.45</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664




**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 - 2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	19.50	100.00	92.50	7.50	1.46
N° 4	N° 8	21.40	100.00	91.20	8.80	1.88
N° 8	N° 16	16.30	100.00	93.50	6.50	1.06
N° 16	N° 30	11.80	100.00	92.10	7.90	0.93
N° 30	N° 50	13.50	100.00	94.10	5.90	0.80
N° 50	N° 100	17.50	100.00	93.10	6.90	1.21
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>556.50</b>	<b>-</b>	<b>7.34</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664


**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	18.20	100.00	91.80	8.20	1.49
N° 4	N° 8	20.90	100.00	92.30	7.70	1.61
N° 8	N° 16	16.90	100.00	92.50	7.50	1.27
N° 16	N° 30	12.70	100.00	92.40	7.60	0.97
N° 30	N° 50	14.20	100.00	93.10	6.90	0.98
N° 50	N° 100	17.10	100.00	93.60	6.40	1.09
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>555.70</b>	<b>-</b>	<b>7.41</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSQ. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**  
**(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 06 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	17.90	100.00	93.20	6.80	1.22
N° 4	N° 8	19.80	100.00	93.10	6.90	1.37
N° 8	N° 16	17.50	100.00	92.10	7.90	1.38
N° 16	N° 30	13.50	100.00	92.40	7.60	1.03
N° 30	N° 50	15.60	100.00	93.10	6.90	1.08
N° 50	N° 100	15.70	100.00	91.90	8.10	1.27
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>555.80</b>	<b>-</b>	<b>7.34</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

## **ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO AL SULFATO DE SODIO**

### **(ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
3/8"	N°4	18.20	100.00	92.10	7.90	1.44
N° 4	N° 8	18.50	100.00	94.20	5.80	1.07
N° 8	N° 16	19.20	100.00	92.60	7.40	1.42
N° 16	N° 30	15.50	100.00	91.80	8.20	1.27
N° 30	N° 50	17.20	100.00	92.40	7.60	1.31
N° 50	N° 100	11.40	100.00	93.10	6.90	0.79
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>600.00</b>	<b>556.20</b>	<b>-</b>	<b>7.30</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	54.80	1500	1450.20	3.32	1.82
3/4"	1/2"	29.40	680	560.80	17.53	5.15
1/2"	3/8"	9.00	350	330.20	5.66	0.51
3/8"	N° 4	6.80	290	250.10	13.76	0.94
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2591.30</b>	<b>-</b>	<b>8.42</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estráver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	53.80	1500	1440.80	3.95	2.12
3/4"	1/2"	27.90	680	562.30	17.31	4.83
1/2"	3/8"	10.20	350	335.60	4.11	0.42
3/8"	Nº 4	8.10	290	255.60	11.86	0.96
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2594.30</b>	<b>-</b>	<b>8.33</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. Msc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	51.90	1500	1443.90	3.74	1.94
3/4"	1/2"	26.80	680	554.20	18.50	4.96
1/2"	3/8"	9.30	350	340.10	2.83	0.26
3/8"	N° 4	12.00	290	259.80	10.41	1.25
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2598.00</b>	<b>-</b>	<b>8.41</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	53.20	1500	1440.40	3.71	1.97
3/4"	1/2"	26.90	680	552.10	18.81	5.06
1/2"	3/8"	10.10	350	338.50	3.29	0.33
3/8"	N° 4	9.80	290	258.50	10.86	1.06
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2593.50</b>	<b>-</b>	<b>8.43</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664



**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	52.10	1500	1445.20	3.65	1.90
3/4"	1/2"	26.50	680	551.80	18.85	5.00
1/2"	3/8"	11.40	350	336.8	3.77	0.43
3/8"	Nº 4	10.00	290	258.4	10.90	1.09
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2592.20</b>	<b>-</b>	<b>8.42</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estruquer  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 -2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	51.80	1500	1446.10	3.59	1.86
3/4"	1/2"	25.70	680	552.10	18.81	4.83
1/2"	3/8"	12.10	350	334.20	4.51	0.55
3/8"	N° 4	10.40	290	255.80	11.79	1.23
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2588.20</b>	<b>-</b>	<b>8.47</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO GRUESO AL SULFATO DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS

**FECHA** : 19 - 08 - 2019

TAMAÑO DE LOS TAMICES		GRADACIÓN ORIGINAL (%)	PESO DE LAS FRACCIONES ENSAYADAS (gr)	PESO RETENIDO DESPUÉS DEL ENSAYO (gr)	PÉRDIDA TOTAL (%)	PÉRDIDA CORREGIDA (%)
PASA	RETIENE					
1 1/2"	3/4"	52.40	1500	1445.30	3.65	1.91
3/4"	1/2"	23.70	680	551.40	18.91	4.48
1/2"	3/8"	12.80	350	332.40	5.03	0.64
3/8"	N° 4	11.10	290	254.20	12.34	1.37
<b>TOTALES</b>		<b>100.00</b>	<b>2820.00</b>	<b>2583.30</b>	<b>-</b>	<b>8.41</b>

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. N° Sc. Hugo Mosquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**ENSAYO DE DURABILIDAD DE AGREGADO FINO Y GRUESO AL SULFATO  
DE SODIO (ASTM C 88 - MTC E -209)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**FECHA** : 19 - 08 -2019

<b>MUESTRA</b>	<b>PÉRDIDA CORREGIDA (%)</b>
M - 01 (AGREGADO FINO)	7.48
M - 02 (AGREGADO FINO)	7.35
M - 03 (AGREGADO FINO)	7.45
M - 04 (AGREGADO FINO)	7.34
M - 05 (AGREGADO FINO)	7.41
M - 06 (AGREGADO FINO)	7.34
M - 07 (AGREGADO FINO)	7.30
M - 01 (AGREGADO GRUESO)	8.42
M - 02 (AGREGADO GRUESO)	8.33
M - 03 (AGREGADO GRUESO)	8.41
M - 04 (AGREGADO GRUESO)	8.43
M - 05 (AGREGADO GRUESO)	8.42
M - 06 (AGREGADO GRUESO)	8.47
M - 07 (AGREGADO GRUESO)	8.41

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.3

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. NSc. Hugo Masqueiro Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### **ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

---

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.1

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

---

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
ing. MSc. Hugo Mosquera Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.2

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### **ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.4

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. WSC. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



### ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.1

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. NISc. Hugo Mosquera Estruquer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### **ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

---

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.2

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

---

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
ing. MSc Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

### **ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 21 - 08 - 2019

### **PRUEBA POR ESCALA DE MOHS**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Dureza (Escala de Mohs)** : 4.3

**Resultado:** La muestra de agregado grueso analizado, según la tabla de dureza de Mohs cumple con los requerimientos, por lo que se le considera aceptable.

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estrater  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**ENSAYO DE DUREZA DE AGREGADO GRUESO**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**FECHA** : 21 - 08 -2019

MUESTRA	DUREZA ( ESCALA DE MOHS)
M - 01 (AGREGADO GRUESO)	4.3
M - 02 (AGREGADO GRUESO)	4.1
M - 03 (AGREGADO GRUESO)	4.2
M - 04 (AGREGADO GRUESO)	4.4
M - 05 (AGREGADO GRUESO)	4.1
M - 06 (AGREGADO GRUESO)	4.2
M - 07 (AGREGADO GRUESO)	4.3

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



MSc. Hugo Rosquera Estroza  
INGENIERO EN ARQUITECTURA  
E.I.R.L.T.D.A.

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 01 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Fino
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> 0<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> 0<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrada  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 02 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Fino
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 03 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Fino
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (K<sub>2</sub> Cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (K<sub>2</sub> Cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 04 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Fino
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Fino
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSZ. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**


**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 06 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 - 2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Fino
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MS. Hugo Mosquera Estaver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 07 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Fino
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estróver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 01 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI –  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosqueira Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI –  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Grueso
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. H.C. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 - 2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Grueso
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. Nilsa Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA - MUESTRA DE AGREGADO GRUESO (NORMA - MTC - E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

1. **Muestra** : Agregado Grueso
2. **Impurezas orgánicas** : Negativo
3. **Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA “MATIAZA RIMACHI” CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M – 07 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI –  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

**PRUEBA COLORIMÉTRICA**

- 1. Muestra** : Agregado Grueso
- 2. Impurezas orgánicas** : Negativo
- 3. Patrón Normal** : Dicromato de Potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) en Ácido Sulfúrico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>)

**Resultado:** La muestra de arena analizada, según el patrón normal de Dicromato de potasio (k<sub>2</sub> cr<sub>2</sub> O<sub>7</sub>) no supera el color de la muestra patrón por lo que se le considera aceptable.

**Nota:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664


**DETERMINACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA – MUESTRA DE AGREGADO  
FINO Y GRUESO (NORMA – MTC – E 213-2000)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**FECHA** : 20 - 08 -2019

<b>MUESTRA</b>	<b>IMPUREZAS ORGÁNICAS</b>
M - 01 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 02 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 03 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 04 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 05 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 06 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 07 (AGREGADO FINO)	Negativo
M - 01 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 02 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 03 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 04 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 05 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 06 (AGREGADO GRUESO)	Negativo
M - 07 (AGREGADO GRUESO)	Negativo

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27564

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 -2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 1	AGREGADO FINO	7.56	81.20	0.0081	71.30	0.0071	370.00	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. Mg. Nidia Mosquera Estigarribia  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 2	AGREGADO FINO	7.55	81.50	0.0082	72.20	0.0072	372.00	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Augusto Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 -2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 3	AGREGADO FINO	7.53	80.50	0.0081	73.10	0.0073	372.00	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Espinosa  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 -2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 4	AGREGADO FINO	7.55	82.60	0.0083	75.10	0.0075	371.50	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP: 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI – CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 5	AGREGADO FINO	7.59	81.90	0.0082	74.50	0.0075	372.10	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MS. Hugo Mosquera  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564



**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 6	AGREGADO FINO	7.56	84.30	0.0084	73.90	0.0074	372.60	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. NISC. Hugo Mosquera Estrada  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 7	AGREGADO FINO	7.58	86.10	0.0086	75.40	0.0075	372.20	0.037

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. Hugo Morquera Estrona  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 1	AGREGADO GRUESO	8.02	79.50	0.0080	69.40	0.0069	143.00	0.014

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. Aldo Augusto Masquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 2	AGREGADO GRUESO	8.01	80.60	0.0081	70.50	0.0071	161.00	0.016

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrada  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS

**FECHA** : 17 - 08 -2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 3	AGREGADO GRUESO	8.03	78.90	0.0079	68.80	0.0069	124.00	0.012

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MS Hugo Mosquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 4	AGREGADO GRUESO	8.05	79.20	0.0079	69.90	0.0070	131.00	0.013

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSc. Hugo Rosquera Estrada  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 5	AGREGADO GRUESO	8.04	78.90	0.0079	65.70	0.0066	154.00	0.015

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MS. Hugo Mosquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS

**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 6	AGREGADO GRUESO	8.03	80.10	0.0080	69.20	0.0069	142.00	0.014

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. Hugo Masquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27564



**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES**  
**TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
 CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1		SULFATOS (SO)-2		SALES SOLUBLES	
			(ppm)	%	(ppm)	%	(ppm)	%
M - 7	AGREGADO GRUESO	8.01	81.20	0.0081	68.80	0.0069	134.00	0.013

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.



Ing. MS. Hugo Masquero Estrada  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

**VALOR pH, CONTENIDO DE CLORUROS, SULFATOS Y SALES SOLUBLES  
 TOTALES (NTP 339.176 - 339.177 - 339.178 - 339.152)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
 CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**FECHA** : 17 - 08 - 2019

MUESTRA	TIPO	pH	CLORUROS (Cl)-1 (%)	SULFATOS (SO)-2 (%)	SALES SOLUBLES (%)
M - 01	AGREGADO FINO	7.56	0.0081	0.0071	0.037
M - 02	AGREGADO FINO	7.55	0.0082	0.0072	0.037
M - 03	AGREGADO FINO	7.53	0.0081	0.0073	0.037
M - 04	AGREGADO FINO	7.55	0.0083	0.0075	0.037
M - 05	AGREGADO FINO	7.59	0.0082	0.0075	0.037
M - 06	AGREGADO FINO	7.56	0.0084	0.0074	0.037
M - 07	AGREGADO FINO	7.58	0.0086	0.0075	0.037
M - 01	AGREGADO GRUESO	8.02	0.0080	0.0069	0.014
M - 02	AGREGADO GRUESO	8.01	0.0081	0.0071	0.016
M - 03	AGREGADO GRUESO	8.03	0.0079	0.0069	0.012
M - 04	AGREGADO GRUESO	8.05	0.0079	0.0070	0.013
M - 05	AGREGADO GRUESO	8.04	0.0079	0.0066	0.015
M - 06	AGREGADO GRUESO	8.03	0.0080	0.0069	0.014
M - 07	AGREGADO GRUESO	8.01	0.0081	0.0069	0.013

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSC. Hugo Mosquera Estrayer  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO**

### **(MÉTODO QUIMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

### **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:  $SiO_2 = 236.10$  ppm**

### **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:  $Rc = 1.65$  Eq-g**

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estróver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO**

### **(MÉTODO QUIMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 239.40 \text{ ppm}$

## **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.64 \text{ Eq-g}$

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 238.20$  ppm

## DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.69$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Augusto Añosqueira Estrayer  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO**

### **(MÉTODO QUÍMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## **DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 235.40$  ppm

## **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.66$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO** **(MÉTODO QUIMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

### **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 229.50 \text{ ppm}$

### **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.67 \text{ Eq-g}$

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 227.60$  ppm

## DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.62$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO FINO) CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:  $SiO_2 = 224.90$  ppm**

## **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:  $Rc = 1.60$  Eq - g**

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
QIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO**

### **(MÉTODO QUÍMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 01 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

### **DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 236.40$  ppm

### **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.72$  Eq-g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## **DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO**

### **(MÉTODO QUIMICO)**

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 02 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 - 2019

## **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 238.90$  ppm

## **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

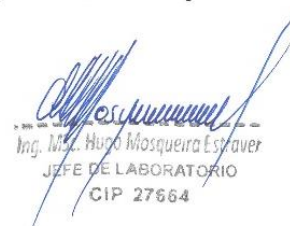
$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.73$  Eq-g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MS. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO

### (MÉTODO QUÍMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 03 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

### DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA DE SILICE SOLUBLE

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 239.10 \text{ ppm}$

### DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.70 \text{ Eq-g}$

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.



Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 04 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 228.40$  ppm

## DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.75$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MS. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
QIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO

### (MÉTODO QUÍMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 05 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

### **DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 229.20$  ppm

### **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.74$  Eq-g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estrover  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO

### (MÉTODO QUÍMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 06 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 - 2019

## DETERMINACIÓN GRAVIMÉTRICA DE SILICE SOLUBLE

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 234.50$  ppm

## DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.79$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. MSc. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664

## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO GRUESO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO  
**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018  
**MUESTRA** : M - 07 (AGREGADO GRUESO) CANTERA MATIAZA RIMACHI -  
CHACHAPOYAS  
**FECHA** : 15 - 08 -2019

## **DETERMINACIÓN GRAVIMETRICA DE SILICE SOLUBLE**

$W_1$  = gramos de  $SiO_2$  hallados en 100 cc de solución diluida

$W_2$  = gramos de  $SiO_2$  encontrados en el ensayo en blanco

$$\text{Cálculo } SiO_2 = (W_1 - W_2) \times 3300$$

**RESULTADOS:**  $SiO_2 = 233.60$  ppm

## **DETERMINACIÓN DE LA REDUCCIÓN EN LA ALCALINIDAD**

$V_1$  = ml de la disolución diluida utilizado en el ensayo

$V_2$  = ml del HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en la muestra de ensayo

$V_3$  = ml de HCl utilizados para neutralizar el ión hidroxilo en el ensayo en blanco

$N$  = Normalidad del HCl utilizado en la valoración

$$Rc = \frac{20N}{V_1} (V_3 - V_2) - 1000$$

**RESULTADOS:**  $Rc = 1.76$  Eq - g

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado, para su análisis respectivo.

  
Ing. WSC. Hugo Mosquera Estraver  
JEFE DE LABORATORIO  
CIP 27664



## DETERMINACIÓN DE REACTIVIDAD DE AGREGADO FINO Y GRUESO

### (MÉTODO QUIMICO)

**SOLICITA** : KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO

**TESIS** : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO,  
CANTERA "MATIAZA RIMACHI" CHACHAPOYAS, 2018

**FECHA** : 15 - 08 -2019

MUESTRA	SiO <sub>2</sub>	Rc
M - 01 (AGREGADO FINO)	236.10	1.65
M - 02 (AGREGADO FINO)	239.40	1.64
M - 03 (AGREGADO FINO)	238.20	1.69
M - 04 (AGREGADO FINO)	235.40	1.66
M - 05 (AGREGADO FINO)	229.50	1.67
M - 06 (AGREGADO FINO)	227.60	1.62
M - 07 (AGREGADO FINO)	224.90	1.60
M - 01 (AGREGADO GRUESO)	236.40	1.72
M - 02 (AGREGADO GRUESO)	238.90	1.73
M - 03 (AGREGADO GRUESO)	239.10	1.70
M - 04 (AGREGADO GRUESO)	228.40	1.75
M - 05 (AGREGADO GRUESO)	229.20	1.74
M - 06 (AGREGADO GRUESO)	234.50	1.79
M - 07 (AGREGADO GRUESO)	233.60	1.76

**NOTA:** La muestra fue alcanzada a este laboratorio por el interesado para su análisis respectivo.

**CONCLUSIONES:** De acuerdo a la norma, los resultados de este ensayo, indica que se encuentra dentro de los **Límites Permisibles**.

  
 Ing. MSC Hugo Mosquera Estrover  
 JEFE DE LABORATORIO  
 CIP 27664

## **DISEÑO DE MEZCLA Y RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**



RUC: 20392327747

REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO NORMAL CON CEMENTO PORTLAND**

<b>PROYECTO</b>	: EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018		
<b>SOLICITADO</b>	: KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO		
<b>UBICACIÓN</b>	: CANTERA MATIAZA RIMACHI - CHACHAPOYAS - AMAZONAS	<b>TÉCNICO</b>	: M.T.CH.
<b>PROCEDENCIA</b>	: VER OBSERVACIONES	<b>FECHA</b>	: Setiembre-2019
<b>MUESTRA</b>	: AGREGADOS PARA MEZCLA DE CONCRETO CON CEMENTO PORTLAND TIPO I		

MÉTODO DISEÑO : ACI - COMITÉ 211

Otros

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DIAS $f'_{c} =$	: 210 Kg/cm <sup>2</sup>	PERFIL AGREG. GRUESO	Angular
CEMENTO PORTLAND (ASTM C-150)	TIPO : I	MARCA : Pacamayto Forte	PC PESO ESPECÍFICO : 3.12

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADOS	
		F	G
I	PESO ESPECÍFICO BULK SECO	2.556	2.590
II	PESO UNITARIO SUELTO kg/cm <sup>3</sup>	1556	1333
III	PESO UNITARIO VARILLADO kg/cm <sup>3</sup>		1414
IV	ABSORCIÓN DE AGUA %	1.20	0.47
V	CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.16	0.10
VI	MÓDULO DE FINEZA	3.19	7.08
VII	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO plg		1

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		FÓRMULAS		VALORES
A	ASENTAMIENTO-REVENIMIENTO (SLUMP) plg	A	DATO	3.0
B	VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA Lt/m <sup>3</sup>	B	TABLA	193.0
C	PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO %	C	TABLA	1.5
D	RELACION AGUA - CEMENTO	D	TABLA	0.56
E	VOLUMEN DEL AGREGADO GRUESO COMPACTADO m <sup>3</sup>	E	TABLA	0.63
F	PESO DEL CEMENTO Kg/m <sup>3</sup>	F	B/D	346.5
G	FACTOR CEMENTO kg/m <sup>3</sup>	G	II/42.5	8.2
II	PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO Kg/m <sup>3</sup>	II	[III]*E	892.234
I	VOLUMEN ABSOLUTO DEL CEMENTO m <sup>3</sup>	I	F/(PC*1000)	0.1111
J	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGUA m <sup>3</sup>	J	B/1000	0.1930
K	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AIRE m <sup>3</sup>	K	C/100	0.0150
L	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO GRUESO m <sup>3</sup>	L	II/([II]*1000)	0.3445
M	VOLUMEN ABSOLUTO DEL AGREGADO FINO m <sup>3</sup>	M	1-(I+J+K+L)	0.3365
N	PESO SECO DEL AGREGADO FINO Kg.	N	M*[II]*1000	860.0
O	PESO DEL AGREGADO FINO HÚMEDO Kg.	O	N*(1+[VF]/100)	904.3
P	PESO DEL AGREGADO GRUESO HÚMEDO Kg.	P	II*(1+[VG]/100)	893.1
Q	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO FINO %	Q	[VF]-[IVF]	4.0
R	HUMEDAD SUPERFICIAL DEL AGREGADO GRUESO %	R	[VG]-[IVG]	-0.4
S	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO FINO Lt.	S	N*(Q/100)	34.1
T	APORTE DE AGUA DEL AGREGADO GRUESO Lt.	T	H*(R/100)	-3.3
U	APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS Lt.	U	S+T	30.8
V	AGUA EFECTIVA Lt.	V	B-U	162.2

**VALORES DE DISEÑO POR METRO CÚBICO DE MEZCLA (SECO)**

CEMENTO : 346 Kg	AGUA : 193 lt	AGREGADO FINO : 860 Kg	AGREGADO GRUESO : 892 Kg
------------------	---------------	------------------------	--------------------------

**VALORES DE DISEÑO CORREGIDOS POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

CEMENTO : 346 Kg	AGUA : 162 lt	AGREGADO FINO : 904 Kg	AGREGADO GRUESO : 893 Kg
------------------	---------------	------------------------	--------------------------

**PROPORCIONES DE MEZCLA DE DISEÑO**

COMPONENTES DEL CONCRETO	PROPORCIÓN EN PESO		PROPORCIÓN EN VOLUMEN	
	SECO	CORREGIDA POR HUMEDAD	SECO	CORREGIDA POR HUMEDAD
CEMENTO	1	1	1	1
AGREGADO FINO	2.49	2.61	2.40	2.40
AGREGADO GRUESO	2.58	2.58	2.90	2.90
AGUA (En litros/bol.)	23.71	19.93	23.71	19.93

OBSERVACIONES :

PROCEDENCIA : - AGREGADO FINO, ARENA ZARANDEADA CANTERA "MATIAZA RIMACHI"  
- AGREGADO GRUESO, PIEDRA CHANCADA CANTERA "MATIAZA RIMACHI"  
- MUESTRA PROPORCIONADA E IDENTIFICADA POR EL SOLICITANTE.

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
DIRECCIÓN DE CAMINOS EN INFRAESTRUCTURA  
ASPORTUARIA  
Ing. ARMANDO SOFIA COTRINA  
DIRECTOR

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES  
Y COMUNICACIONES  
DIRECCIÓN DE CAMINOS

MIGUEL TAPAYURI CHOTA  
TÉCNICO EN MEZCLAS DE CONCRETO

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
CHACHAPOYAS - AMAZONAS

## DISEÑO DE MEZCLAS OPERACIONAL

### DATOS GENERALES:

Peso específico del cemento: 3.12

Slump – Asentamiento: 3” - 4”

Características de los Agregados	Arena	Grava
Peso unitario suelto seco (kg/m <sup>3</sup> )	1556	1333
Peso unitario compactado seco (kg/m <sup>3</sup> )	1684	1414
Peso específico superficialmente seco (kg/cm <sup>3</sup> )	2.556	2.590
Absorción (%)	1.20	0.47
Contenido de humedad %	5.16	0.10
Tamaño máximo nominal	-	1”
Módulo de fineza	3.19	-

### DISEÑO DE MEZCLA DE 210 KG/CM<sup>2</sup>

#### 1. Resistencia a la compresión promedio requerido. -

Norma E- 060

Tabla 4.3. 2b

< 210	$f'c + 70$
210 – 350	$f'c + 85$
350 o más	$1.10 f'c + 50$

**Osea:** La resistencia a la compresión promedio requerido ( $f'cr$ ) sería según la tabla 4.3. 2b.

$$f'cr = 210 + 85$$

$$f'cr = 295 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (Diseño especificado + Factor de seguridad)}$$

#### 2. Slump. – Tabla 01

2”- 4” Según el tipo de estructura corresponde a Columna

#### 3. Contenido de Aire Atrapado. -

$$\text{TMN} = 1”$$

**Tabla 02**

T.N.M. del A.G.	AIRE ATRAPADO %
3/8"	3.0
1/2"	2.5
3/4"	2.0
1"	1.5
1 1/2"	1.0
2"	0.5
3"	0.3
4"	0.2

Cantidad de aire atrapado

**C.A.A. = 1.5**

**4. Determinar la cantidad Lts/m<sup>3</sup>**

Se necesita:

TMN = 1"

SLUMP = 3" – 4"

**Tabla 03**

CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	<b>193</b>	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	

**AGUA = 193 LTS/M<sup>3</sup>**

**5. Determinar la relación agua cemento =  $\frac{W}{C}$**

Resistencia de compresión requerida

**f'cr = 295 Kg/cm<sup>2</sup>**

**Tabla 04**

f' cr (28 días)	Relación agua - cemento de diseño en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
100	0.91	0.83
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46

<b>350</b>	0.48	0.40
<b>400</b>	0.43	...
<b>450</b>	0.38	...

Se aplica la interpolación

$$250 \text{ _____ } 0.62$$

$$295 \text{ _____ } X$$

$$300 \text{ _____ } 0.55$$

$$\frac{50}{5} = \frac{-0.07}{0.55 - X}$$

$$27.5 - 50 X = -0.35$$

$$X = 0.557$$

**X = 0.56 Relación agua cemento**

**6. Determinar volumen del agregado grueso. –**

Se necesita:

$$TMN = 1''$$

$$MF = 3.19$$

**Tabla 05**

TMN	Volumen del agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen del concreto.					
	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20
<b>3/8"</b>	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42
<b>1/2"</b>	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	0.51
<b>3/4"</b>	0.68	0.66	0.64	0.62	0.60	0.58
<b>1"</b>	0.73	0.71	0.69	0.67	0.65	0.63
<b>1 1/2"</b>	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70	0.68
<b>2"</b>	0.80	0.78	0.76	0.74	0.72	0.70
<b>3"</b>	0.83	0.81	0.79	0.77	0.75	0.73
<b>6"</b>	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.79

Se aplica la interpolación

$$3.00 \text{ _____ } 0.65$$

$$3.19 \text{ _____ } X$$

$$3.20 \text{ _____ } 0.63$$

$$\frac{0.20}{0.01} = \frac{-0.02}{0.63 - X}$$

$$0.126 - 0.20 X = -0.0002$$

**X = 0.63 Volumen de agregado grueso**

## 7. Cálculos. –

Datos:

$$\text{Agua} = 193 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{C.A.A.} = 1.5 \%$$

Relación agua cemento

$$\frac{W}{C} = 0.557$$

$$W = 0.557 C$$

$$193 = 0.557 C$$

$$C = 346.499 \text{ kg}$$

$$\text{Cemento} = \mathbf{346.5 \text{ kg}}$$

Cálculo de bolsas de cemento por m<sup>3</sup>

$$\frac{346.5}{42.5} = 8.15 \text{ Bolsas/m}^3$$

## 8. Cálculo de volúmenes absolutos de los agregados. –

$$\text{CEMENTO} = 346.5 / (3.12 \times 1000) = 0.1111$$

$$\text{AGUA} = 193 / 1000 = 0.1930$$

$$\text{AIRE} = 1.5 / 100 = 0.0150$$

$$\text{AG. GRUESO} = 0.631 \times (1414 / (2.590 \times 1000)) = 0.3444$$

$$\text{SUB TOTAL (SUMA)} = \mathbf{0.6635}$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 1 - \text{SUMA TOTAL}$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 1 - 0.6635$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 0.3365$$

$$\text{SUMA SUB TOTAL} + \text{AGREGADO FINO} = 1$$

## 9. Cálculo en peso seco. –

$$\text{AGREGADO GRUESO} = 0.631 \times 1414 = 892.2$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 0.3365 \times 2.556 \times 1000 = 860.0$$

$$\text{CEMENTO} = 346.50 = 346.5$$

$$\text{AGUA} = 193.00 = 193.0$$

$$\text{AIRE} = 1.50 = 1.5$$

## 10. Corrección por humedad. –

$$\text{FRACCIÓN FINO HUMEDO} = 860.0 \times \left(1 + \frac{5.16}{100}\right) = 904.3$$

$$\begin{aligned} \text{FRACCIÓN GRUESO HUMEDO} &= 892.2 \times \left(1 + \frac{0.10}{100}\right) = 893.1 \\ \text{HUMEDAD SUPERFICIAL FINO} &= 5.16 - 1.20 = 3.96 = 4 \\ \text{HUMEDAD SUPERFICIAL GRUESO} &= 0.10 - 0.47 = -0.37 = -0.4 \end{aligned}$$

**11. Cálculo de agua efectiva por metro cubico. –**

$$\begin{aligned} \text{CONTRIBUCION DEL FINO} &= 860.0 \times (3.96/100) = 34.1 \\ \text{CONTRIBUCION DEL GRUESO} &= 892.2 \times (-0.37/100) = -3.3 \\ \text{CONTRIBUCION TOTAL DEL AGUA} &= 30.8 \\ \text{CONTRIBUCION REAL EFECTIVA DEL AGUA} &= 193 - 30.8 = 162.2 \text{ lts/m}^3 \end{aligned}$$

**12. Cantidad de material por m<sup>3</sup> de concreto corregido. –**

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 346.5 \text{ kg} \\ \text{AGUA} &= 162.2 \text{ lts/m}^3 \\ \text{AGREGADO FINO} &= 904.3 \text{ kg} \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 893.1 \text{ kg} \\ \text{AIRE} &= 1.5 \% \end{aligned}$$

**Por dosificación en peso**

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 346.5 \text{ kg} / 346.5 = 1 \\ \text{AGUA} &= 162.2 \text{ lts/m}^3 / 346.5 = 0.47 = 19.89 \text{ lts/bol} \\ \text{AGREGADO FINO} &= 904.3 \text{ kg} / 346.5 = 2.61 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 893.1 \text{ kg} / 346.5 = 2.58 \end{aligned}$$

**13. Peso de material por bolsa de cemento. –**

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 42.50 \text{ kg/sac} \\ \text{AGUA} &= 42.50 \times 0.46 = 19.89 \text{ lts/bol} \\ \text{AGREGADO FINO} &= 42.50 \times 2.61 = 110.93 \text{ kg/bol} \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 42.50 \times 2.58 = 109.65 \text{ kg/bol} \end{aligned}$$

**14. Peso unitario suelto húmedo del agregado. –**

$$\begin{aligned} \text{AGREGADO FINO} &= 1556 \times (1 + (5.16 / 100)) = 1636.29 \text{ kg/m}^3 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 1333 \times (1 + (0.10 / 100)) = 1334.33 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$



**15. Peso por pie cubico de material. –**

$$\text{Pie} = 0.3048$$

$$\text{Pie}^3 = 0.02832$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 1636.29 \text{ kg/m}^3 \times 0.02832 = 46.34 \text{ kg/pie}^3$$

$$\text{AGREGADO GRUESO} = 1334.33 \text{ kg/m}^3 \times 0.02832 = 37.79 \text{ kg/pie}^3$$

**16. Dosificación en volúmenes. –**

$$\text{CEMENTO} = 1$$

$$\text{AGREGADO FINO} = 110.93 / 46.34 = \mathbf{2.40}$$

$$\text{AGREGADO GRUESO} = 109.65 / 37.79 = \mathbf{2.90}$$

$$\text{AGUA (lts/bolsa)} = \mathbf{19.89}$$

$$\text{AIRE} = \mathbf{1.50}$$



RUC: 20392327747

**GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS**  
**DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS**



REGISTRO DE LICENCIA N° 00001990-MPCH

PROYECTO:	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE AGREGADOS PARA EL CONCRETO, CANTERA "MATIAZA RIMACHI", CHACHAPOYAS, 2018	NORMA:	ASTM C-39 ASSHTO T-22 MTC E 704 - 2016
SOLICITANTE:	KARINA LIZETH PUITIZA CRUZADO	Fecha de Entrega:	12/ 03/ 2020
LOCALIZACION:	PROVINCIA CHACHAPOYAS - DISTRITO CHACHAPOYAS - AMAZONAS.		
DESCRIPCION:	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO DE 210 Kg/cm <sup>2</sup> . VERIFICACION DE DISEÑO		
OBSERVACIONES:	EL LABORATORIO NO SE RESPONSABILIZA POR LAS CARACTERISTICAS FISICAS, QUIMICAS, ALTERACIONES Y LA TOMA DE MUESTRA DE LAS PROBETAS.		

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS.**

ESTRUCTURA / ELEMENTO.	FECHA DE TOMA DE MUESTRA	N° DE CILINDRO	DIAS DE CURADO	FECHAS DE ROTURA	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	ALTURA (cm)	PESO (kg)	VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD (kg/cm <sup>3</sup> )	CARGA APLICADA (KILO NEWTON)	CONVERSION DE CARGA EN (KILOGRAMOS)	RESISTENCIA A LA FECHA		RESISTENCIA A DEL ENSAYO RESPECTO AL DISEÑO (%)	TIPO DE FALLA					
													(Kg/cm <sup>2</sup> )	DISEÑO							
VERIFICACION DE DISEÑO DE MEZCLA	07/10/2019	1	7	14/10/2019	15.12	179.55	30.02	12780	5390.20	2.37	219.80	22419.6	124.9	210	59.5			X			
	07/10/2019	2	7	14/10/2019	15.03	177.42	29.98	12820	5319.13	2.41	215.40	21970.8	123.8	210	59.0	X					
	07/10/2019	3	7	14/10/2019	15.09	178.84	30.00	12823	5365.26	2.39	221.70	22613.4	126.4	210	60.2	X					
	07/10/2019	4	7	14/10/2019	15.02	177.19	30.01	12828	5317.37	2.41	218.20	22256.4	125.6	210	59.8	X					
	07/10/2019	5	7	14/10/2019	15.12	179.55	30.04	12818	5393.79	2.38	226.40	23092.8	128.6	210	61.2	X					
	07/10/2019	6	7	14/10/2019	15.08	178.60	29.99	12790	5356.36	2.39	228.10	23266.2	130.3	210	62.0	X					
	07/10/2019	7	7	14/10/2019	15.06	178.13	30.10	12800	5361.76	2.39	235.10	23980.2	134.6	210	64.1		X				
											PROMEDIO		128	210	61						
VERIFICACION DE DISEÑO DE MEZCLA	07/10/2019	8	14	21/10/2019	15.03	177.42	30.00	12775	5322.68	2.40	328.80	33537.6	189.0	210	90.0	X					
	07/10/2019	9	14	21/10/2019	15.10	179.08	30.03	12829	5377.74	2.39	344.20	35108.4	196.0	210	93.4			X			
	07/10/2019	10	14	21/10/2019	15.08	178.60	30.02	12843	5361.72	2.40	339.80	34659.6	194.1	210	92.4		X				
	07/10/2019	11	14	21/10/2019	15.00	176.72	30.00	12830	5301.45	2.42	294.70	30059.4	170.1	210	81.0			X			
	07/10/2019	12	14	21/10/2019	15.12	179.55	29.99	12810	5384.82	2.38	342.10	34894.2	194.3	210	92.5	X					
	07/10/2019	13	14	21/10/2019	15.10	179.08	29.98	12850	5368.79	2.39	328.20	33476.4	186.9	210	89.0	X					
	07/10/2019	14	14	21/10/2019	15.13	179.79	30.00	12820	5393.74	2.38	342.10	34894.2	194.1	210	92.4		X				
											PROMEDIO		189	210	90						
VERIFICACION DE DISEÑO DE MEZCLA	07/10/2019	15	28	04/11/2019	15.16	180.51	30.02	12840	5418.76	2.37	371.90	37933.8	210.2	210	100.1	X					
	07/10/2019	16	28	04/11/2019	15.18	180.98	29.98	12860	5425.83	2.37	384.70	39239.4	216.8	210	103.2		X				
	07/10/2019	17	28	04/11/2019	15.01	176.95	30.05	12823	5317.37	2.41	352.80	35985.6	203.4	210	96.8		X				
	07/10/2019	18	28	04/11/2019	15.06	178.13	30.04	12829	5351.07	2.40	372.40	37984.8	213.2	210	101.5	X					
	07/10/2019	19	28	04/11/2019	15.14	180.93	30.01	12835	5402.57	2.38	365.80	37311.6	207.3	210	98.7		X				
	07/10/2019	20	28	04/11/2019	15.13	179.79	30.00	12829	5393.74	2.38	361.70	36893.4	205.2	210	97.7			X			
	07/10/2019	28	28	04/11/2019	15.10	179.08	30.00	12820	5372.37	23.86	376.20	38372.4	214.3	210	102.0	X					
											PROMEDIO		210	210	100						

DIRECCIÓN REGIONAL DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES - AMAZONAS  
 DIRECCIÓN DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURA METROPOLITANA  
 MIGUEL TAPAYORI CHOTA  
 DIRECTOR

MIGUEL TAPAYORI CHOTA  
 TÉCNICO EN MECÁNICA DE SUELOS

DIRECCION: Km. 1 + 000 CARRETERA A RODRIGUEZ DE MENDOZA- TELEFONO (FAX) #041 - 312358 ANEXO # 121  
 CHACHAPOYAS - AMAZONAS

**ANEXO N° 3:**

**Panel Fotográfico.**



**Foto N° 1: Extracción de muestra de piedra chancada.**



**Foto N° 2: Extracción de muestra de arena gruesa.**



**Foto N° 3: Realización de tamizado del material.**



**Foto N° 4: Ensayo del peso unitario suelto seco**



**Foto N° 5: Ensayo del peso unitario compactado seco**



**Foto N° 6: Ensayo de peso específico de la arena.**



**Foto N° 7: Ensayo de peso específico de la piedra.**



**Foto N° 8: Determinando las partículas chatas y alargadas.**



**Foto N° 9: Determinando el pH**



**Foto N° 10: Ensayo de durabilidad con sulfato de sodio.**





**Foto N° 11: Ensayo de reactividad agregado/álcali.**



**Foto N° 12: Ensayo de determinación de carbón lignito.**



**Foto N° 13: Elaboración de los testigos de diseño de mezclas.**



**Foto N° 14: Realizando la rotura de probetas.**