



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO PROFESIONAL
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
(Proyecto Profesional)

**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA $F'_{C} = 210 \text{ KG/CM}^2$
CON AGREGADO GRUESO DE LOS RÍOS HUALLAGA, MAYO,
YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RÍO CUMBAZA, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN-2019”**

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR (es):

Bach. Alvarado Shica, Melida
Bach. Del Castillo Dávila, Paul Erick

ASESOR:

M.Sc. Ing°. Caleb Ríos Vargas

Tarapoto - San Martín - San Martín - Perú

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo dedicamos con mucho cariño y gratitud a nuestros padres: Marden y Marvila, Hermes y Janith, por el apoyo que día a día nos brindan, con esas sabias palabras que nos hacen reflexionar en el momento oportuno, por ellos, los logros que hoy en día tenemos, este trabajo es por ellos y para ellos.

AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios, por estar con
Nosotros en todo este tiempo, por guiarnos
Por el mejor camino de la vida, la cual nos dio
sabiduría e inteligencia para lograr y alcanzar
nuestras metas.*

*A nuestro Docente asesor: Ing. Caleb Ríos
Vargas. Por la orientación profesional y el apoyo
que nos brindó en el desarrollo del proyecto de
investigación.*

*A la universidad científica del Perú-Filial Tarapoto;
Facultad de ciencias e ingeniería; en especial
Ingeniería Civil, infinitas gracias por tener
docentes que con su dedicación y paciencia nos
brindaron cada uno de sus conocimientos y
experiencias profesionales, que nos servirán en la
vida laboral.*

*Finalmente, a nuestros Padres, infinitas
gracias por haber estado cada día en nuestra
etapa de estudiantes, inculcándonos a seguir
adelante y no desvanecer ante ello.*

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**FACULTAD
CIENCIAS E
INGENIERÍA****ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Con Resolución Decanal N° 569 -2019- UCP - FCEI del 11 de julio de 2019, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional a los Señores:

- Ing. Carmen Patricia Cerdeña Del Águila, Dr. Presidente
- Ing. Luis Paredes Aguilar, M.Sc. Miembro
- Ing. Luz Claudia Navarro Del Águila, Mtra. Miembro

En la ciudad de Tarapoto, siendo las 10:00 am, del día sábado 20 de julio de 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Suficiencia Profesional:

“ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F’C = 210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RÍOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RÍO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN -2019”

Presentado por los sustentantes:

MELIDA ALVARADO SHICA Y PAUL ERICK DEL CASTILLO DÁVILA.

Asesor: Ing. Caleb Rios Vargas, M.Sc.


Como requisito para optar el título profesional de: **Ingeniero Civil.**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:..... *Absueltos*

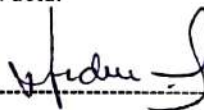
El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

Por lo que la Sustentación es: *Aprobado por Unanimidad*

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.



Miembro



Presidente

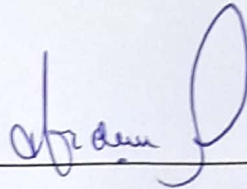


Miembro

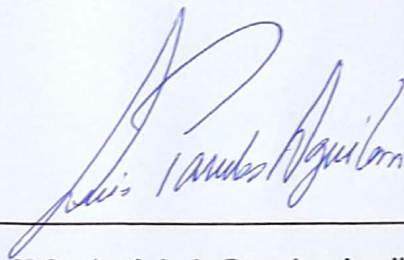
CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Excelencia	: 19 - 20
	Aprobado (a) Unanimidad	: 16 - 18
	Aprobado (a) Mayoría	: 13 - 15
	Desaprobado (a)	: 00 - 12

APROBACIÓN

Trabajo de Suficiencia Profesional sustentada en acto público el día 20 de Julio a las 10:00 am Del 2019



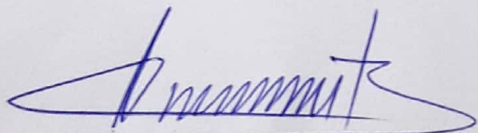
**Dra. Ing°. Carmen Patricia Cerdeña del Águila
PRESIDENTE**



**M.Sc. Ing°. Luis Paredes Aguilar
MIEMBRO**



**Mtra. Ing°. Luz Claudia Navarro del Águila
MIEMBRO**



**M SCING° CALEB RÍOS VARGAS
ASESOR**

INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	6
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	11
1.2. ANTECEDENTES	11
1.3. IMPORTANCIA Y RAZONES QUE HAN MOTIVADO EL ESTUDIO.....	12
1.4. OBJETIVOS	12
CAPÍTULO II.....	13
MARCO REFERENCIAL	13
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	13
2.2. BASES TEÓRICAS.....	16
2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	44
CAPÍTULO III.....	47
MATERIAL Y MÉTODOS.....	47
3.1. CANTERAS DE ESTUDIO.....	47
3.2. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS	50
3.3. DISEÑO DE MEZCLA.....	58
CAPÍTULO IV	61
RESULTADOS	61
4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO A CANTERAS EN ESTUDIO.....	61
4.2. DISEÑO DE MEZCLA DE CANTERAS EN ESTUDIO.....	63
4.3. RESULTADOS DE LAS ROTURAS DE LAS PROBETAS.....	78
CAPÍTULO V	81
DISCUSIÓN.....	81
CAPÍTULO VI	82
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXO DE FIGURAS	87
ANEXO DE TABLAS	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01: Límites permisibles para el agua de mezcla y curado.....	25
Tabla N°02: Granulometría del agregado fino.....	28
Tabla N°03: Requisitos granulométricos del agregado grueso.....	30
Tabla N°04: Determinar el F'_{cr}	38
Tabla N°05: Asentamientos recomendados para diversos tipos de estructuras.....	38
Tabla N°06: Contenido de aire atrapado.....	39
Tabla N°07: Módulo de fineza de la combinación de agregados.....	39
Tabla N°08: Volumen de agua por m ³	40
Tabla N°09: Relación agua/cemento por resistencia.....	40
Tabla N°10: Contenido de aire incorporado y total.....	41
Tabla N°11: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.....	42
Tabla N° 12: Resumen de ensayos Cantera 10 de Agosto - Rio Cumbaza.....	61
Tabla N° 13: Resumen de ensayos Cantera Buenos Aires - Rio Huallaga.....	61
Tabla N° 14: Resumen de ensayos Cantera Shanao - Rio Mayo.....	62
Tabla N° 15: Resumen de Diseño de Mezclas con agregados secos.....	77
Tabla N° 16: Resumen de Diseño de Mezclas corregidos por humedad natural de los agregados.....	78
Tabla N° 17: Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un $F'c = 210 Kg/cm^2$, a los 7 días.....	79
Tabla N° 18: Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un $F'c = 210 Kg/cm^2$, a los 14 días.....	80
Tabla N° 19: Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un $F'c = 210 Kg/cm^2$, a los 28 días.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Resistencia de concreto obtenido a los 28 días en Kg/cm ²	80
Gráfico N° 02: Resistencia de concreto obtenido a los 28 días en %.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Prueba de SLUMP.....	19
Figura N°02: Exudación del concreto.....	21
Figura N°03: Agua con partículas de cemento en suspensión.....	25
Figura N°04: Ubicación de la cantera del río Huallaga.....	47
Figura N°05: Ubicación de la cantera del río Yuracyacu.....	48
Figura N°06: Ubicación de la cantera del río Mayo.....	49
Figura. N°07: Ubicación de la cantera del río Cumbaza.....	49
Figura N°08: Extracción de muestras de los centros de acopio.....	88
Figura N°09: Agregados de las diferentes canteras a utilizar en el estudio.....	88
Figura N°10: Pesado de los agregados.....	89
Figura N°11: Puesta de las muestras en el horno para el debido ensayo.....	89
Figura N° 12: Cuarteo del agregado para obtención de muestra, así se elaboró para todos los agregados correspondientes.....	90
Figura N° 13: Pesado de los agregados.....	90
Figura N° 14: Zarandeo de la muestra que pasa por los tamices.....	91
Figura N°15: Pesado de los agregados retenidos en cada tamiz	91
Figura N° 16: Puesta en molde y enrace para el peso unitario suelto, el cual se hizo para todos los agregados tanto fino y grueso.....	92
Figura N°17: puesta en molde del agregado y varillado para el peso unitario compactado se hizo para todos los agregados tanto fino y grueso.....	92
Figura N° 18: Muestras en agua durante 24 horas.....	93
Figura N° 19: Secado de las muestras.....	93
Figura N° 20: Verificación de la arena si está completamente seca.....	94
Figura N° 21: Extracción de las burbujas de aire para luego ser secada en horno durante 24.....	94
Figura N° 22: Reposo del agregado en agua durante 24 horas.....	95
Figura N° 23: Secado del material.....	95
Figura N° 24: Pesado en la balanza hidráulica	96
Figura N° 25: Verificación de los agregados en la balanza hidráulica	96
Figura N° 26: Pesado del material, este procedimiento se efectuó también para el agregado fino.....	97
Figura N° 27: Lavado del agregado en el tamiz N° 200.....	97
Figura N° 28: Puesta del agregado en el horno.....	98
Figura N° 29: Pesado de los agregados	98

Figura N° 30.: Elaboración del concreto	99
Figura N° 31: Verificación del asentamiento con el cono de Abrams.....	99
Figura N° 32: Colocación del concreto en las probetas durante 24 horas y se puede visualizar el enlace.....	100
Figura N° 33: Curado de los especímenes.....	100
Figura N° 34: Calentamiento del mortero de azufre hasta derretirlo.....	101
Figura N° 35: Molde para refrentado con mortero de azufre.....	101
Figura N° 36: Pesado de las probetas antes del Kaping.....	102
Figura N° 37: Rotura de los especímenes sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre.....	102

RESUMEN

La Región San Martín, específicamente las ciudades que son de mayor importancia como: Tarapoto, Moyobamba, Nueva Cajamarca y Juanjuí, vienen experimentando un crecimiento poblacional y económico, que a la vez genera el incremento de obras de construcción civil en el ámbito público como privado. Por lo tanto la presente investigación se ha desarrollado debido a la necesidad que existe en la región de un diseño de mezcla capaz de llegar o superar la resistencia deseada, con respecto a construcciones que se ejecutan en la zona como edificios y puentes, donde requieren un concreto convencional que cumpla con las normas de calidad. La región posee un sinnúmero de canteras tanto de agregado fino y grueso, aun así no se cuenta con una combinación óptima, ante la inexistencia de ello se desarrolló este estudio, buscando comparar los diseños de mezcla entre agregado grueso de los ríos Huallaga, Yuracyacu, Mayo y agregado fino del río Cumbaza utilizando el método de Füller. En consecuencia tanto la combinación del Rio Yuracyacu y Huallaga con agregado fino del Río Cumbaza llegaron a soportar un 112.72% y 101.95 % de la resistencia requerida, la que indica que estos diseños son aptos para la construcción de elementos estructurales, sin embargo el concreto con agregado del Río Mayo solo llego a soportar un 91.10% la que muestra que se puede utilizar en estructuras de albañilería, sobrecimientos o estructuras que no requiera de mayor resistencia.

Palabras claves: Concreto convencional, Resistencia a la compresión, Diseño de mezcla, Método de Füller

ABSTRACT

The San Martín Region, specifically the cities that are of the greatest importance as: Tarapoto, Moyobamba, Nueva Cajamarca y Juanjuí, they have been experiencing population and economic growth, which at the same time generates the increase of civil construction works in the public as private sphere. Therefore this research has been developed due to the need in the region for a mixing design capable of reaching or overcome the desired resistance, with respect to buildings that run in the area such as buildings and bridges, where they require conventional concrete that meets quality standards. The region has countless quarries both fine and thick aggregate, yet there is no optimal combination, in the absence of this study was developed, seeking to compare the mixture designs between aggregate bulk of the rivers Huallaga, Yuracyacu, Mayo and fine addition of the river Cumbaza using Füller's method. Consequently both the combination of the river Yuracyacu and Huallaga with fine addition of the river Cumbaza came to endure a 112.72% and 101.95 % the required strength, which indicates that these designs are suitable for the construction of structural elements, however, the concrete with river aggregate Mayo I can only stand a 91.10% which shows that it can be used in masonry structures, overruns or structures that do not require greater strength.

Keywords: Conventional Concrete, Compression Resistance, Mixture Design, Füller Method.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

En la Región San Martín se está experimentando un crecimiento poblacional y económico, la que implica que el sector de construcción aumente. Es así que para que una obra civil tanto pública como privada se entregue exitosamente, tiene que ver la calidad del diseño de mezcla, es por eso que el estudio de las características o propiedades de los agregados está siendo de mucho interés, puesto que ellos tienen la mayor influencia.

El concreto es un material de construcción que es de vital importancia para obras civiles, es por ello que para su diseño es necesario regirnos en las normas técnicas y a un control de calidad de todos los componentes que se utilizara en ello (cemento portland Pacasmayo tipo I, agua y agregados). Asimismo, el diseño de mezcla que se obtendrá será de acuerdo a la resistencia deseada y al tipo de elemento estructural que será dirigido.

Los diseños de mezcla elaborados para cualquier tipo de estructura, implica la elaboración de este, ya que contamos con diferentes canteras en nuestra región, materias de todo tipo de calidad, sea en resistencia como también podemos decir en costo, por el lugar en la que se encuentre.

1.2. ANTECEDENTES

Durante las décadas de los 80s y 90s hacer un estudio de diseño de mezcla eran un poco difícil de efectuarlo ya que para esto se debía de conocer las características físicas y mecánicas de los agregados y ello estaba sujeta a ensayos de laboratorios.

El concreto de cemento portland ha emergido claramente como el material de elección para la construcción de un gran número y variedad de estructuras en el mundo de nuestros días. Esto se atribuye principalmente al bajo costo de los materiales y la construcción para estructuras de concreto, así como también al bajo costo del mantenimiento. Por lo tanto, no es sorprendente que muchos avances en la tecnología del concreto hayan ocurrido como resultado de dos fuerzas impulsoras, específicamente la velocidad de construcción y la durabilidad del concreto.

Durante el periodo de 1940 a 1970, la disponibilidad de los cementos portland de alta resistencia temprana permitió el uso de alto contenido de agua en las mezclas de concreto que eran fáciles de manejar. Este enfoque, sin embargo, condujo a serios problemas en la durabilidad de las estructuras, especialmente en aquellas sometidas a exposiciones ambientales y severas. (P. Kumar Mehta, 2000).

1.3. IMPORTANCIA Y RAZONES QUE HAN MOTIVADO EL ESTUDIO

Para realizar este proyecto de investigación, los agregados en estudio proceden de nuestra región, los cuales son: Huallaga, Mayo y Yuracyacu, de estos se emplearán piedra chancada como agregado grueso y para el agregado fino se utilizará la arena del río Cumbaza, estos cumplen una función muy importante ya que no existe un estudio comparativo de diseño de mezcla con estas combinaciones, debido a las construcciones que se vienen ejecutando tanto edificios como puentes. Ante ello se vio la necesidad de elaborar diseño de mezcla óptimo con estos agregados para que se pueda emplear dependiendo del lugar donde se encuentren ejecutando obras de gran envergadura ya sea públicas o privadas.

Nos limitaremos al estudio comparativo del diseño de mezcla obtenido con distintas combinaciones de agregados ya antes mencionados, dentro de ellos se observara el diseño conveniente para conseguir un concreto de buena calidad.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Comparar los diseños de mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado grueso de los ríos Huallaga, Mayo, Yuracyacu y agregado fino del río Cumbaza.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diseñar la mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado grueso del río Huallaga y agregado fino del río Cumbaza.
- Diseñar la mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado grueso del río Mayo y agregado fino del río Cumbaza.
- Diseñar la mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con agregado grueso del río Yuracyacu y agregado fino del río Cumbaza.
- Comparar la resistencia de los diseños de mezclas obtenidos con agregado grueso de los ríos Huallaga, Mayo, Yuracyacu y agregado fino del río Cumbaza

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. A Nivel Internacional

Soto Solares Ricardo Enrique, (Guatemala, 2008), en su tesis “Evaluación Y Análisis De Mezcla De Concreto, Elaboradas Con Agregados De Origen Pétreo (Canto Rodado Y Trituración) Y Escoria De Acería”, llego a las siguientes conclusiones:

- Los tres agregados evaluados pueden utilizarse en mezclas de concreto, limitando el uso del agregado de escoria de acería a ciertas aplicaciones, dadas sus características de densidad, baja absorción y alta porosidad además de una relativa resistencia al desgaste.
- La resistencia a la compresión de los concretos evaluados varió en función del cemento, agregados y manejo utilizados.
- La composición mineralógica de los agregados pétreos no presenta problemas con respecto a sus posibles reacciones con el cemento del concreto. Los tres tipos de agregados son inocuos respecto a la reactividad potencial álcali-sílice de acuerdo a la prueba química.
- Las características físicas y mecánicas de los agregados evaluados dependen principalmente de la composición mineralógica, química y su origen.
- Las propiedades mecánicas y durabilidad del concreto dependen de las características de la pasta de cemento, características del agregado y de la ligazón entre ellos (función de la forma y rugosidad del agregado).

2.1.2. A Nivel Nacional

Vásquez Bardales Kelly Alejandra, (Cajamarca, 2013), en su tesis “Obtención Del Mejor Método Para Elaborar El Diseño De Mezcla De Concreto, Al Comparar Los Métodos Aci, Füller, Walker Y Módulo De Fineza De La Combinación De Los Agregados, Para Una Resistencia A La Compresión $F'_c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$ (A Los 28 Días)”, llego a las siguientes conclusiones:

- Optimizando costos de acuerdo al promedio de la resistencia última, aplicando la ley de powers, se determinó que el concreto a una resistencia a la compresión de 210 kg/cm², más económico es obtenido con el método Módulo de Fineza de la combinación de los agregados.
- Experimentalmente el promedio de la resistencia última que más se aproxima a la resistencia de diseño de 210 kg/cm²; fue el método ACI con una resistencia promedio de 263.68 kg/cm²
- Experimentalmente el costo unitario del concreto por 1 m³ de los 4 métodos es similar, siendo aproximadamente s/ 278.00
- Para la presente tesis se cumple la siguiente condición: a mayor peso volumétrico del concreto fresco, mayor esfuerzo último a la compresión.
- El diseño con los métodos Modulo de Fineza de la Combinación de Agregados y Walker con material de la cantera Huayrapongo permitió un concreto más denso y con una resistencia superior a la diseñada, de esto se puede concluir que estos métodos permitieron un concreto con buena compacidad.
- La discrepancia al comparar los valores del módulo de elasticidad, distan bastante; esto se debe a la falta de equipos de última generación provocando errores de tal magnitud.

Pérez Olivos Grey Digson, (Jaén, 2014), en su tesis “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”, llego a las siguientes conclusiones:

- Las propiedades físicas y mecánicas de los agregados son: contenido de humedad agregado fino y grueso (2,72%, 0.56%), peso específico y absorción: agregado fino (peso específico de masa es 2,55 g/cm³ con un porcentaje de absorción de 2,25%); agregado grueso (peso específico de masa es de 2,68 g/cm³ con un porcentaje de absorción de 0,92%); peso unitario volumétrico: agregado fino (P.U.S.S.= 1,611 g/cm³, P.U.S.V.= 1,763 g/cm³); agregado grueso (P.U.S.S.= 1,386 g/cm³, P.U.S.V.= 1,548 g/cm³); desgaste por abrasión de la máquina de los ángeles del agregado grueso es de 19,74%; análisis granulométrico: agregado fino (módulo de finura es 3,11%, se clasifica como arena intermedia por que cumple los parámetros especificados del grupo M); agregado grueso (cumple los

parámetros especificados según la norma ASTM C 33, teniendo un TMN de 1" y clasificado 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% donde se concluye que los agregados de la cantera Santa Rosa son aptos para el uso en la fabricación de concreto de buena calidad.

- Para el diseño de mezclas realizado por el método ACI, se tiene las siguientes proporciones en peso: cemento: 42,5 kg, agua: 23,37 lt, agregado fino: 104,74 kg y agregado grueso: 199,99 kg.
- Los resultados promedios obtenidos a los 7, 14 y 28 días, utilizando un factor de seguridad de $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$ son: 161,48 kg/cm², 228,48 kg/cm², 287,97 kg/cm².

2.1.3. A Nivel Regional

García González José Luis, (2003), en su tesis "Las Mezclas De Concreto Y Sus Resultados En La Ciudad De Tarapoto Utilizando El Método Del Agregado Global Y Módulo De Finura", llegó a las siguientes conclusiones:

- La aplicación del Método del Agregado Global y Módulo de Finura para diseño de mezclas de concreto permite obtener resultados más satisfactorios en comparación con el método ACI.
- La combinación granulométrica más adecuada de la arena del río Cumbaza con la piedra del río Huallaga teniendo en cuenta las propiedades en estado fresco y endurecido obtenidas son para un módulo de finura global= 5.48 (37% arena y 63% piedra).

Mosquera Mendoza Erick Javier, (2011), en su tesis "Evaluación De Las Canteras De La Provincia De San Martín Para Su Utilización En Obras Civiles", concluye que:

- Las canteras de agregados que se explotan en la provincia de San - Martín son geológicamente de origen fluvial - aluvial, cuyo autoabastecimiento se debe al recorrido que sufre por las corrientes de agua de los ríos que los contiene. Sin embargo, se debería tener un control medido para una explotación más ordenada.
- La cantera de Juan Guerra es la más representativa de las canteras de agregados que se encuentran en el curso del río Cumbaza, ya que sus agregados cuentan con características más adecuadas para su uso en la

elaboración de concreto (solo concreto de baja resistencia). Considerando que es su agregado fino el que lo representa mejor, esto debido al mayor recorrido de sus materiales (cerca de su desembocadura en el río Mayo).

- Los agregados que se encuentran en el curso del río Cumbaza tienen menos recorrido de sus materiales y por lo tanto el agregado es menos resistente al desgaste, descartándolo totalmente para su uso en obras viales. Pero siendo aceptable para usos de concretos de poca resistencia.
- La cantera de Shapaja ubicada a orillas del río Huallaga, es la representativa de la provincia de San Martín, ya que las características de sus agregados cumplen en su mayoría con los parámetros establecidos. Por lo tanto, satisface las consideraciones necesarias para la elaboración del concreto para uso en obras civiles.
- Los agregados que se encuentran en el curso del río Huallaga tienen un recorrido considerable, lo cual ayuda a la mejora del desgaste de los mismos, tomándolo en cuenta como única alternativa para su uso en obras viales o aquellas donde están sometidas a un desgaste permanente.
- El factor cemento es más bajo en el diseño con material del río Huallaga, haciendo del concreto no solo resistente y trabajable, sino también económico.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Definición

El concreto es un producto artificial compuesto por la mezcla básicamente de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, resultante de la combinación química del material cementante con el agua, está constituida de cemento portland y agua, la que une los agregados pétreos, es decir la arena (agregado fino) y agregado grueso (piedra chancada), los cuales conforman el cuerpo del material, creando una masa que al endurecer forma una roca artificial (Ríos, 2011).

Según, González (2002), la calidad del concreto depende de la calidad de la pasta, agua y del agregado y de la unión entre los tres. En un concreto adecuadamente elaborado, cada una de todas las partículas de agregado es completamente cubierta por la pasta (cemento y agua), así como también

todos los espacios entre las partículas de agregados se llenan totalmente con dicha pasta.

Concreto= Cemento Portland+Agregados+Aire+Agua+Aditivos

Según (Abanto, Tecnología de concreto, 1992)

2.2.2. Características del concreto

(Salvador Gallardo, CONCRETO Generalidades propiedades y procesos) manifiesta:

Entre los factores que hacen del concreto un material de construcción universal tenemos:

Ventajas

- a) La facilidad con que puede colocarse dentro de los encofrados de casi cualquier forma mientras aún tiene una consistencia plástica.
- b) Su elevada resistencia a la compresión lo que le hace adecuado para elementos sometidos fundamentalmente a compresión como columnas y arcos.
- c) Su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua.

Desventajas

- a) Con frecuencia el concreto se prepara en el sitio en condiciones en donde no hay un responsable absoluto de su producción, es decir el control de calidad no es tan bueno.
- b) El concreto es un material de escasa resistencia a la tracción. Esto hace difícil su uso en elementos estructurales que están sometidos a tracción (como los tirantes) o en parte de sus secciones transversales (como vigas y otros elementos sometidos a flexión).

2.2.3. Clasificación del concreto

Según (Torres C. Ana, Curso, 2004. 05) el concreto se clasifica por:

a) Por el peso específico:

Ligero, cuyo Peso Unitario se encuentre entre 1200 – 2000 Kg/m³.

Normal, cuyo Peso Unitario se encuentre entre 2000 – 2800 Kg/m³.

Pesado, cuyo Peso Unitario se encuentre entre >2800 Kg/m³.

b) Según su aplicación:

Simple: Concreto sin ninguna armadura. Buena resistencia a compresión.

Armado: Con acero. Buena resistencia a compresión y a flexión.

Pretensado: Resistencia a tracción: viguetas.

Postensado: Resistencia a tracción: se introducen fundas.

c) Por su composición:

Ordinario.

Ciclópeo: con áridos de 50 cm.

Cascotes: Hormigón de desechos y ladrillos.

Inyectado: en un molde el agregado y le metemos la pasta árido >25 mm.

Con aire incorporado: en el hormigón se le inyecta aire >6% V.

Ligero: 1,2 –2 = 2 N/mm² Pesado: áridos de densidad muy grande.

Refractario: resistente a altas temperaturas (cemento de aluminato cálcico), etc.

d) Por su resistencia:

Convencional: 10% agua, 15% cemento, 35% arena, 40% grava.

De alta resistencia: 5% agua, 20% cemento, 28% arena, 41% grava, 2% adiciones, 2% aditivos.

2.2.4. Propiedades del concreto

Según (Salvador Gallardo, CONCRETO Generalidades propiedades y procesos):

2.2.4.1. Trabajabilidad y consistencia

Trabajabilidad: Es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, colocado, compactado y acabado sin segregación y exudación durante estas operaciones.

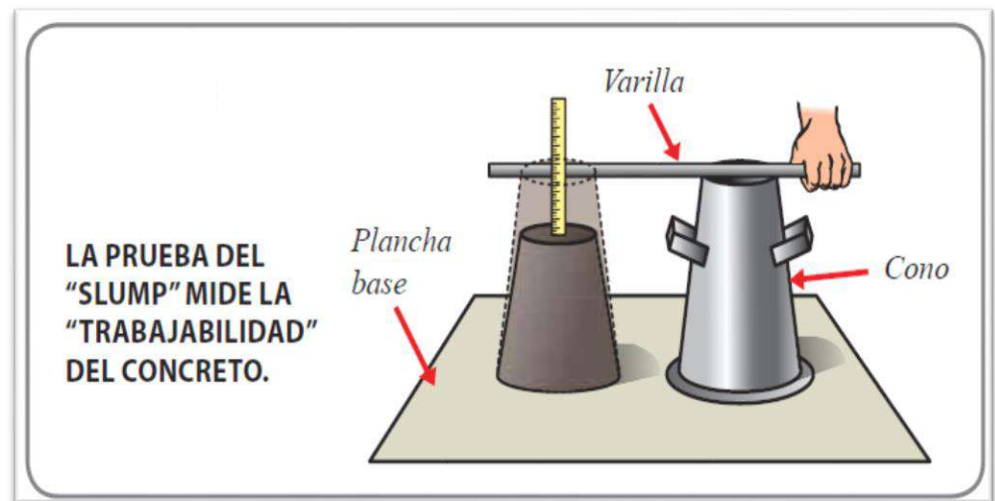
No existe prueba alguna hasta el momento que permita cuantificar esta propiedad generalmente se le aprecia en los ensayos de consistencia.

Consistencia: Está definida por el grado de humedecimiento de la mezcla, depende principalmente de la cantidad de agua usada.

Procedimiento de ensayo (NTP 339.035): “Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de abrams”

Cono de Abram; molde de forma tronco cónica de 20 cm. de diámetro en la base inferior y 10 cm. de diámetro en la base superior; altura de 30 cm; provisto de agarraderas y aletas de pie. Varilla compactadora de acero lisa de 5/8” de diámetro con punta semiesférica y de aproximadamente 60 cm. de longitud.

Figura N°01: Prueba de SLUMP.



Fuente: Salvador Gallardo, CONCRETO Generalidades propiedades y procesos

Procedimiento

- a) Colocar el molde humedecido superficialmente seco sobre una superficie plana no absorbente.
- b) Llenar el concreto en tres capas de aproximadamente 1/3 del volumen total cada capa.
- c) Compactar cada capa con la barra mediante 25 golpes uniformes en toda la sección.
- d) Enrasar el molde una vez terminada de compactar la última capa por exceso, esto se puede hacer utilizando una plancha de albañilería o la barra compactadora.
- e) Levantar el molde en dirección vertical, y medir inmediatamente la diferencia entre la altura del molde y la altura del concreto

fresco. Esta operación debe hacerse entre 5 a 10 seg. Máximo, evitar movimiento laterales o torsionales.

- f) De observarse un asentamiento tipo corte este ensayo deberá desecharse y realizarse uno nuevo con otra parte de la mezcla. Sí se vuelve a cortar, el concreto carece de plasticidad y cohesión y no es válido para este ensayo.
- g) Se golpea con la varilla en el centro del molde y se puede observar como es la cohesión de la mezcla.
- h) Cuanto mayor sea la altura, el concreto será más trabajable. De la misma manera, cuanto menor sea la altura, el concreto estará muy seco y será poco trabajable.

2.2.4.2. Segregación.

Es una propiedad del concreto fresco, que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes o lo que es lo mismo, la separación del agregado grueso del mortero.

2.2.4.3. Resistencia

Se emplea la resistencia a la compresión por la facilidad en la realización de los ensayos y el hecho de que la mayoría de propiedades del concreto mejora al incrementarse esta resistencia. La resistencia en compresión del concreto es la carga máxima para una unidad de área soportada por una muestra, antes de fallar por la compresión (agrietamiento, rotura)

La resistencia la compresión de un concreto debe ser alcanzado a los 28 días, después de vaciado y realizado el curado respectivo.

2.2.4.4. Exudación.

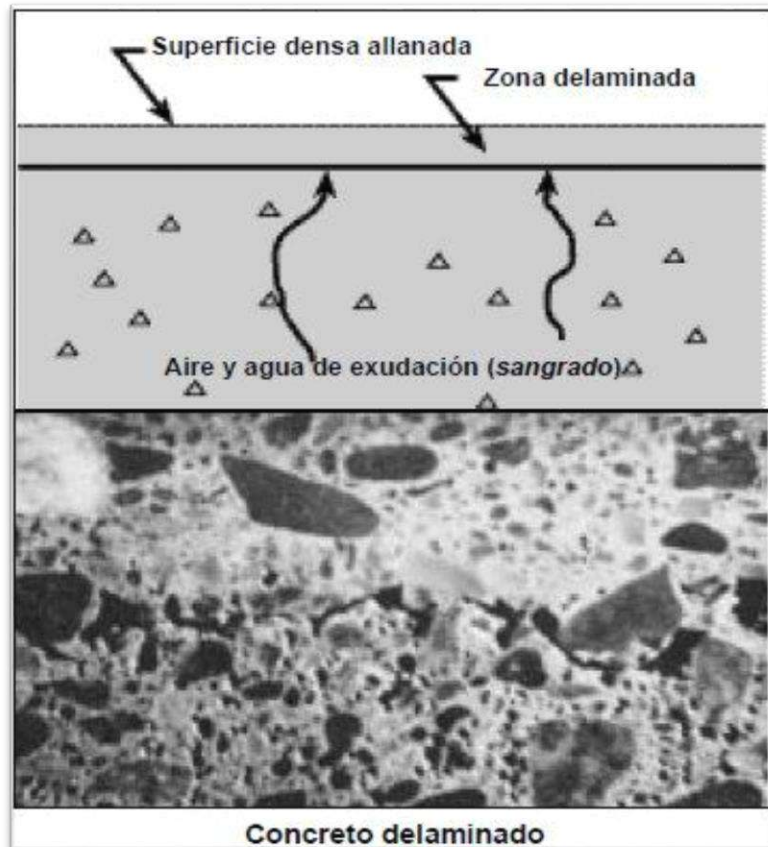
Se define como el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos.

Este fenómeno se presenta momentos después de que el concreto ha sido colocado en el encofrado.

La exudación puede ser producto de una mala dosificación de la mezcla, de un exceso de agua en la misma. De la utilización de

aditivos, y de la temperatura, en la medida en que mayor temperatura mayor es la velocidad de exudación.

Figura N°02: Exudación del concreto



Fuente: Salvador Gallardo, CONCRETO Generalidades propiedades y procesos

2.2.4.5. Durabilidad.

El concreto debe ser capaz de resistir el exterior, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio. Gran parte de los daños por intemperie sufrido por el concreto pueden atribuirse a los ciclos de congelación y descongelación. La resistencia del concreto a esos daños pueden mejorarse aumentando la impermeabilidad incluyendo de 2 a 6% de aire con un agente inclusor de aire, o aplicando un revestimiento protector a la superficie.

2.2.4.6. Impermeabilidad

El exceso de agua deja vacío y cavidades después de la evaporación y si están interconectadas el agua puede penetrar o

atravesar el concreto. La inserción de aire (burbujas diminutas) así como un curado adecuado por un tiempo prolongado, suelen aumentar la impermeabilidad.

2.2.5. Componentes

2.2.5.1. Cemento.

a) Cemento portland: Según la Norma Técnica Peruana **NTP 334.009**, el cemento Pórtland es un cemento hidráulico producido mediante la pulverización del Clinker compuesto esencialmente por silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente una o más de las formas sulfato de calcio como adición durante la molienda, es decir:

Cemento Pórtland = Clinker Pórtland + Yeso

El cemento Pórtland es un polvo muy fino de color verdoso. Al mezclarlo con agua forma una masa (pasta) muy plástica y moldeable que luego de fraguar y endurecer, adquiere gran resistencia y durabilidad.

b) Clinker portland: Según (Torres C. Ana, 2004. 05), Es un producto semiacabado de forma de piedras negruzcas de tamaños de $\frac{3}{4}$ " aproximadamente, obtenido de la calcinación de una mezcla de materiales calcáreos y arcillosos en proporciones convenientes, hasta llegar a una fusión incipiente (Clinkerización) a 1450 °C. Está compuesto químicamente por Silicatos de calcio, aluminatos de calcio, ferro aluminatos de calcio y otros en pequeñas cantidades, los cuales se forman por la combinación del Óxido de Calcio (CaO) con los otros óxidos: dióxido de silicio (SiO₂) , óxido de aluminio (Al₂O₃) y óxido férrico (Fe₂O₃).

c) Densidad relativa: Según la norma ASTM C 188, Generalmente el peso específico del cemento Portland es de aproximadamente 3.15. El cemento Portland de escoria de alto horno y los cementos Portland-puzolana pueden tener valores de pesos específicos de aproximadamente 2.90. El peso específico de un cemento, su uso principal se tiene en los cálculos de proporcionamiento de mezclas.

d) Normas Técnicas Peruanas de Cementos

Según la NTP 334.009:2005

NTP 334.001:2001 CEMENTOS. Definiciones y nomenclatura

NTP 334.002:2003 CEMENTOS. Determinación de la finura expresada por la superficie específica (Blaine)

NTP 334.004:1999 CEMENTOS. Ensayo en autoclave para determinar la estabilidad de volumen

NTP 334.006:2003 Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat

NTP 334.007:1997 CEMENTOS. Muestreo e inspección

NTP 334.048:2003 CEMENTOS. Determinación del contenido de aire en morteros de cemento hidráulico

NTP 334.051:1998 CEMENTOS. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de Cemento Portland cubos de 50 mm de lado

NTP 334.052:1998 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar el falso fraguado del cemento. Método de la pasta

NTP 334.056:2002 Método de ensayo para determinar los tiempos de fraguado de pasta de cemento Portland por medio de las agujas de Gillmore

NTP 334.064:1999 CEMENTOS. Método para determinar el calor de hidratación de cementos Portland

NTP 334.065:2001 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la expansión potencial de los morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos

NTP 334.072:2001 CEMENTOS. Determinación de la finura del cemento Portland por medio del turbidímetro

NTP 334.075:2004 CEMENTOS. Cemento Portland. Método de ensayo normalizado para optimizar el SO₃ usando resistencia a la compresión a las 24

NTP 334.085:1998 CEMENTOS. Aditivos de proceso a usarse en la producción de cementos Portland

NTP 334.086:1999 CEMENTOS. Método para el análisis químico del cemento

NTP 334.093:2001 CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la expansión de barras de mortero de cemento Portland curado en agua

NTP 400.037:2002 AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón (concreto)

2.2.5.2. Agua.

a) Agua para el concreto: Según (Torres C. Ana, 2004. 05), afirma que: Las aguas potables y aquellas que no tengan sabores u olores pueden utilizarse en la preparación del concreto, sin embargo algunas aguas no potables también pueden ser usadas si cumplen con algunos requisitos, en nuestro país es frecuente trabajar con aguas no potables sobre todo cuando se tratan de obras en las afueras de las ciudades.

Rivva López, nos dice que el agua presente en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante para lograr:

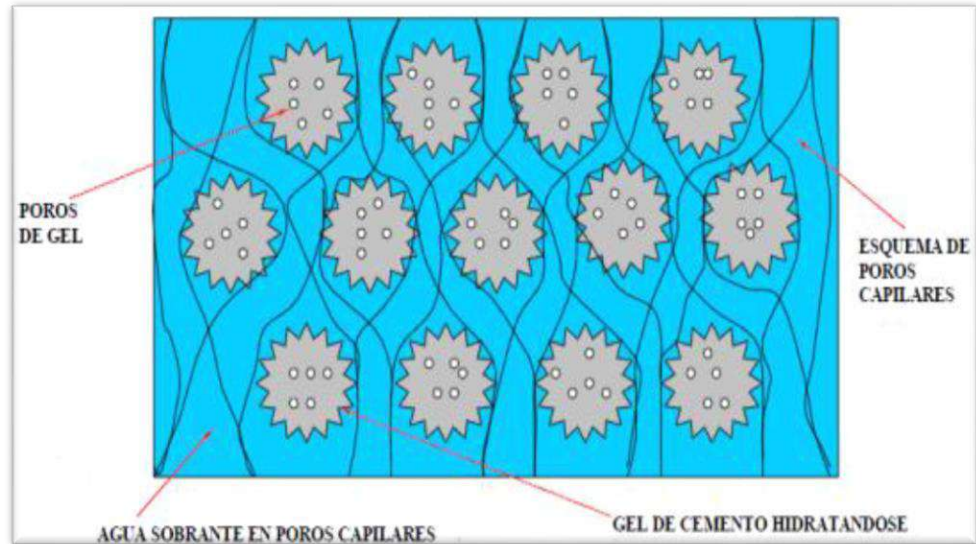
La formación de gel

Permitir que el conjunto de la masa adquiera las propiedades que:

En estado no endurecido faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma; y en estado endurecido la conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas (Curado).

Adicionalmente, el agua empleada no deberá contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el fraguado, la resistencia o durabilidad, apariencia del concreto, o sobre los elementos metálicos embebidos en éste.

Figura N°03: Agua con partículas de cemento en suspensión.



Fuente: <https://images.app.goo.gl/taBDdsfFfRfkgNpN6>

b) Requisitos de calidad

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088:2006 y ser, de preferencia potable. No existen criterios uniformes en cuanto a los límites permisibles para las sales y sustancias presentes en el agua que va a emplearse.

La Norma Peruana NTP 339.088:2006 considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites.

Tabla N°01:

Límites permisibles para el agua de mezcla y curado

DESCRIPCION	LIMITE PERMISIBLE		
Sólidos en suspensión (residuo solido)	5,000	ppm	Máximo
Materia orgánica	3	ppm	Máximo
Alcalinidad (NaCHCO3)	1,000	ppm	Máximo
Sulfatos (ión SO4)	600	ppm	Máximo
Cloruro (ión C1-)	1,000	ppm	Máximo
Ph	5 a 8		Máximo

Fuente: Tomada de NTP 339.088:2006

Recomendaciones Adicionales:

- Si la variación de color es un requisito que se desea controlar, el contenido máximo de fierro, expresado en ión férrico, será de 1 ppm.
- El agua deberá estar libre de azúcares o sus derivados. Igualmente lo estará de sales de potasio o de sodio.
- Si se utiliza aguas no potables, la calidad del agua, determinada por análisis de laboratorio, deberá ser aprobada por la Supervisión.
- La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basará en resultados en los que se ha utilizado en la preparación del concreto el agua de la fuente elegida.

Según Kelly Alejandra Vásquez Bardales en su tesis "obtención del mejor método para elaborar el diseño de mezclas de concreto, al comparar los métodos ACI, Füller, Walker y módulo de fineza de la combinación de Los agregados, para una resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (a los 28 días)" habla que el agua de mar, se puede usar en la elaboración de concreto bajo ciertas restricciones como son:

- El agua de mar puede ser empleada en la preparación de mezclas par estructuras de concreto simple.
- En determinados casos puede ser empleadas en la preparación de mezclas para estructuras de concreto armado, con una dosificación y compactación adecuadas.
- No debe utilizarse en la preparación de concretos de alta resistencia o concreto que van a ser utilizados en la preparación de elementos pretensados.
- No se debe emplearse en la preparación de mezcla de concreto que va a recibir un acabado superficial de importancia concreto expuestos ya que el agua de mar tiende a producir humedad permanente y florescencia en la superficie del concreto terminado.
- Para diseñar mezclas de concreto en las cuales se va a utilizar agua de mar se recomienda para compensar la reducción de la

resistencia final; utilizar una $f'c$ igual a 110% a 120% de la resistencia promedio encontrada.

- No se utilizará el agua de mar en concretos con resistencias mayores de 175 kg/cm² a los 28 días.

c) Normas técnicas peruanas para el agua del concreto

Según NTP 339.088:2006

NTP 339.070: Toma de muestras de agua para la preparación y curado de morteros y concretos de cemento Portland.

NTP 339.071: Ensayo para determinar el residuo sólido y el contenido de materia orgánica de las aguas.

NTP 339.072: Método de ensayo para determinar por oxidabilidad el contenido de materia orgánica de las aguas.

NTP 339.073: Método de ensayo para determinar el pH de las aguas.

NTP 339.074: Método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos de las aguas.

NTP 339.075: Método de ensayo para determinar el contenido de hierro de las aguas.

NTP 339.076: Método de ensayo para determinar el contenido de cloruros de las aguas.

2.2.5.3. Agregados.

Definición

Según Abanto en su libro de Tecnología del Concreto, describe que: Los agregados Llamados también áridos, los cuales constituyen entre el 60% al 75% del volumen total de cualquier mezcla típica de concreto: Se definen como un conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados, cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la Norma Técnica Peruana 400.011:2008(2013) o la norma ASTM e 33.

Dependiendo de sus características y dimensiones la Norma Técnica Peruana clasifica y denomina a los agregados en:

- **Agregado fino.** La norma NTP 400.011:2008(2013) o la norma ASTM e 33, precisa como agregado fino al proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz 9.51 mm (3/8") y queda retenido en el tamiz 0.074 mm (N°200).

Según la norma NTP 400.011:2008(2013) o la norma ASTM e 33, el agregado fino deberá cumplir con los siguientes requerimientos: Puede estar constituido de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas. Sus partículas serán limpias, de perfil preferentemente angular, duro, compacto y resistente.

Deberá estar libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas escamosas o blandas, esquistos, pizarras, álcalis, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas.

El agregado no deberá retener más del 45% en dos tamices consecutivos cualesquiera.

Es recomendable que la granulometría se encuentre dentro de los límites de la norma NTP 400.037:2014 o la norma ASTM e 33, según la tabla N°02.

Tabla N°02:

Granulometría del agregado fino.

TAMIZ	PORCENTAJE DE PESO (MASA) QUE PASA			
	LÍMITES TOTALES	C*	M	F
9.50 mm 3/8"	100	100	100	100
4.75 mm N°4	95-100	95-100	89-100	89-100
2.36 mm N°8	80-100	80-100	65-100	80-100
1.18 mm N°16	50-85	50-85	45-100	70-100
0.60 mm N°30	25-60	25-60	25-80	55-100
0.30 mm N°50	10-30	10-30	5-48	5-70
0.15 mm N°100	2-10	2-10	0-12*	0-12

* incrementar a 5% para agregado fino triturado, excepto cuando se use para pavimentos.

Fuente: Tomada de NTP 400.037:2014

El módulo de fineza del agregado fino se mantendrá dentro del límite de ± 0.2 del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto siendo recomendable que el valor asumido esté entre 2.30 y 3.10.

El agregado fino no deberá indicar presencia de materia orgánica cuando ello es determinado de acuerdo a los requisitos de la norma NTP 400.013:2013 o la norma ASTM e 40.

Podrá emplearse agregado fino que no cumple con los requisitos de la norma NTP 400.013:2013 o la norma ASTM e 40 siempre que:

La coloración del agregado fino a usar en el ensayo se deba a la presencia de pequeñas partículas de carbón, lignito u otras partículas similares.

Realizado el ensayo, la resistencia a los siete días de morteros preparados con dicho agregado no sea menor del 95% de la resistencia de morteros similares preparados con otra porción de la misma muestra de agregado fino previamente lavada con una solución al 3% de hidróxido de sodio.

• **Agregado Grueso:** La norma NTP 400.011:2008(2013) o la norma ASTM e 33, define como agregado grueso al material retenido en el tamiz 4.75 mm (N o 4). El agregado grueso podrá consistir de grava o piedra partida de origen natural o artificial. El agregado grueso empleado en la preparación de concretos livianos podrá ser natural o artificial.

Según La norma NTP 400.011:2008(2013) o la norma ASTM e 33, el agregado grueso deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- ✓ La granulometría seleccionada deberá ser de preferencia continua.
- ✓ La granulometría seleccionada deberá permitir obtener la máxima densidad del concreto, con una adecuada trabajabilidad y consistencia en función de las condiciones de colocación de la mezcla.
- ✓ La granulometría seleccionada no deberá tener más del 5% del agregado retenido en la malla de 1 1/2" y no más del 6% del agregado que pasa la malla de 1/4".

Tabla N°03

Requisitos granulométricos del agregado grueso.

N° A.S.T.M	TAMAÑO NOMINAL	% QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS												
		100 mm 4"	90 mm 3.5"	75 mm 3"	63 mm 2.5"	50 mm 2"	5 mm 1.5"	25 mm 1"	19 mm 3/4"	5 mm 1/2"	9.5 mm 3/8"	5 mm N°4	6 mm N°8	8 mm N°1
1	90 a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5					
2	63 a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
3	50 a 25 mm (2" a 1")				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 15				
357	50 a 25 mm (2" a N° 4)				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5		
4	37.5 a 19 mm (1 1/2" a 3/4")					100	90 a 100	20 a 55	0 a 15		0 a 5			
467	37.5 a 4.75 mm (1 1/2" a N°4)					100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5		
5	25 a 12.5 mm (1" a 1/2")						100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5			
56	25 a 9.5 mm (1" a 3/8")						100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5		
57	25 a 4.75 mm (1" a N°4)						100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5	
6	19 a 9.5 mm (3/4" a 3/8")							100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5		
67	19 a 4.75 mm (3/4" a N°4)							100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5	
7	12.5 a 4.75 mm (1/2" a N°4)								100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	
8	9.5 a 2.36 mm (3/8" a N°8)									100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Fuente: Tomada de NTP 400.037:2014

Características físicas de los agregados

Análisis granulométrico (NTP 400.012, ASTM C 136). Se define como el estudio de la manera como se encuentran distribuidos los tamaños de las partículas del agregado.

Módulo de finura (NTP 334.045, ASTM C 136). Es el indicador del grosor predominante de las partículas de un agregado. Puede considerarse como un tamaño promedio ponderado, pero que no representa la distribución de las partículas. El módulo de finura está en relación inversa a las áreas superficiales; por lo que la cantidad de agua por área superficial será menor, mientras mayor sea el módulo de finura. Para el caso del agregado fino, se calcula a partir del análisis granulométrico sumando los porcentajes retenidos acumulados en los tamices N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100; y dividiendo dicha suma entre 100.

$$M. F = \frac{\% \text{ Ret. Acum. Tamices}(N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100} \quad (1)$$

Para el caso del agregado grueso, se calcula a partir del análisis granulométrico sumando los porcentajes retenidos acumulados en los tamices 1", 3/4", 3/8", N°4, más el valor de 500; y dividiendo dicha suma entre 100.

$$M. G = \frac{\% \text{ Ret. Acum. Tamices}(1,3/4", 3/8, N4) + 500}{100} \quad (2)$$

Peso específico y absorción (NTP 400.021-400.022, ASTM e 127- e 128).

A. Peso específico de masa. Es la relación, a una temperatura estable, de la masa en el aire de un volumen unitario de material (incluyendo los poros permeables e impermeables naturales del material); a la masa en el aire de la misma densidad, de un volumen igual de agua destilada libre de gas.

Para el Agregado Fino, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. m} = \frac{Wms}{S - Va} \quad (3)$$

Donde:

Wms: Es peso en el aire de la muestra secada al horno a 105°C.

S: Es peso en el aire de la muestra saturada de superficie seca.

Va: Es volumen de agua añadida.

Para el Agregado Grueso, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. m} = \frac{Wms}{S - Wma} \quad (4)$$

Donde:

Wms: Es peso en el aire de la muestra secada al horno a 105°C.

S: Es peso en el aire de la muestra saturada de superficie seca.

Wma: Es peso en el agua de la muestra saturada.

B. Peso específico de masa saturada superficialmente

seca: Es lo mismo que el peso específico de masa, excepto que la masa incluye el agua en los poros permeables.

Para el Agregado Fino, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. m(S.S.S)} = \frac{S}{S - Va} \quad (5)$$

Donde:

S: Es el Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca.

Va: Es el Volumen de agua añadida.

Para el Agregado Grueso, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. m(S.S.S)} = \frac{S}{S - W_{ma}} \quad (6)$$

Donde:

S: Es peso en el aire de la muestra saturada de superficie seca.

W_{ma} : Es peso en el agua de la muestra saturada.

C. Peso específico nominal o aparente: Es la relación a una temperatura estable, de la masa en el aire, de un volumen unitario de material, a la masa en el aire de igual densidad de un volumen igual de agua destilada libre de gas, si el material es un sólido, el volumen es igual a la porción impermeable.

Para el Agregado Fino, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. a} = \frac{W_{ms}}{[(S - V_a) - (S - W_{ms})]} \quad (7)$$

Donde:

W_{ms} : Es peso en el aire de la muestra secada al horno a 105°C.

S: Es peso en el aire de la muestra saturada de superficie seca.

V_a : Es volumen de agua añadida.

Para el Agregado Grueso, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Pe. a} = \frac{W_{ms}}{W_{ms} - W_{ma}} \quad (8)$$

Donde:

Wms: Es peso en el aire de la muestra secada al horno a 105°C.

Wma: Es peso en el agua de la muestra saturada.

D. Absorción: Capacidad que tienen los agregados para llenar de agua los vacíos permeables de su estructura interna, al ser sumergidos durante 24 horas en ésta. La relación del incremento en peso al peso de la muestra seca expresado en porcentaje, se denomina porcentaje de Absorción.

La absorción, depende de la porosidad, y es importante para las correcciones en las dosificaciones de mezclas de concreto. La absorción influye en otras propiedades del agregado, como la adherencia con el cemento, la resistencia a la abrasión y la resistencia del concreto al congelamiento y deshielo.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Abs} = \frac{S - W_{ms}}{W_{ms}} \times 100 \quad (9)$$

Donde:

S: Es peso de la muestra saturada superficialmente seca.

Wms: Es peso en el aire de la muestra secada al horno a 105°C.

Contenido de humedad (NTP 400.010, ASTM C-70): Es el total de agua que contiene el agregado en un momento dado. Si se expresa como porcentaje de la muestra seca, se le denomina Porcentaje de Humedad, pudiendo ser mayor o menor que el porcentaje de absorción.

Los agregados se presentan en los siguientes estados: seco en el laboratorio, seco al aire, saturado superficialmente seco y húmedos; en los cálculos para el proporcionamiento de los componentes del concreto, se considera al agregado en condiciones de saturado superficialmente seco, es decir con

todos sus poros abiertos llenos de agua y libre de humedad superficial.

El contenido de humedad se calcula mediante la siguiente expresión:

$$W\% = \frac{A - B}{B} \times 100 \quad (10)$$

Donde:

A: Es peso de la muestra húmeda

B: Es peso de la muestra seca

Peso unitario (NTP 400.017, ASTM C 29): Es el peso del material seco que se necesita para llenar un recipiente de volumen unitario. También se le denomina peso volumétrico y se emplean en la conversión de cantidades de peso a cantidades de volumen y viceversa. El peso unitario está en función directa del tamaño, forma y distribución de las partículas, y el grado de compactación (suelto o compactado).

a) Peso unitario seco suelto. Es aquel en el que se establece la relación peso/volumen dejando caer libremente desde cierta altura el agregado (5cm aproximadamente), en un recipiente de volumen conocido y estable. Este dato es importante porque permite convertir pesos en volúmenes y viceversa.

b) Peso unitario seco compactado. Este proceso es parecido al del peso unitario suelto, pero compactando el material en capas dentro del molde, éste se usa en algunos métodos de diseño de mezcla como lo es el de American Concrete Institute.

Según el American Concrete Institute (ACI), existen dos procedimientos para determinar el peso unitario seco compactado. El Método del Apisonado, para agregados cuyo tamaño máximo no sea mayor de 3.8 cm, y el Método De Vibrado, para agregados cuyo tamaño máximo está comprendido entre 3.8 cm y 10 cm.

Porcentaje que pasa el tamiz# 200 (NTP 400.018, ASTM e 117): Son materiales muy finos del agregado, se presentan en forma de recubrimientos superficiales (arcillas), o en forma de partículas sueltas (limo). La primera interfiere en la adherencia entre el agregado y el cemento, y la segunda incrementa la cantidad de agua de mezclado, logrando disminuir la resistencia.

- Las partículas muy finas como la arcilla, el limo y el polvo de trituración pueden ser eliminadas de los agregados mediante el lavado de los mismos con agua potable o su similar.
- El porcentaje que pasa el tamiz # 200, se calcula mediante tamizado por lavado en la malla N° 200. A la pérdida en peso debido al lavado, calculado en porcentaje en peso de la muestra original.

A. Porcentaje que pasa el tamiz # 200 (sin lavado previo).

Se realizó el cálculo del porcentaje de material que pasa el tamiz N° 200 tal cual se obtuvo de la cantera, utilizándose la siguiente expresión:

$$\% \text{ pasa tamiz N}^\circ 200 = \frac{W_i - W_f}{W_i} \times 100 \quad (11)$$

Donde:

Wi: Es peso seco de la muestra original.

Wf: Es peso seco de la muestra después del lavado.

B. Porcentaje que pasa el tamiz # 200 (con lavado previo).

Debido a la excesiva presencia de material fino en los agregados, se realizó un lavado previo de los mismos con agua potable de la red, utilizándose la siguiente expresión:

$$\% \text{ pasa tamiz N}^\circ 200 = \frac{W_i - W_f}{W_i} \times 100 \quad (12)$$

Donde:

Wi: Es peso seco de la muestra original.

Wf: Es peso seco de la muestra después del lavado.

2.2.6. Diseño de mezcla

Según (Rivva, 2007), la selección de las proporciones de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto, conocida usualmente como diseño de la mezcla, es el proceso de selección de los ingredientes más adecuados y de la combinación más conveniente y económica de los mismos, con la finalidad de obtener un producto que en el estado no endurecido tenga la trabajabilidad y consistencia adecuadas; y que endurecido cumpla con los requisitos establecidos por el diseñador e indicados en los planos y/o las especificaciones de obra.

En la selección de las proporciones de la mezcla de concreto, el diseñador debe recordar que la composición de la misma está determinada por: Las propiedades que debe tener el concreto endurecido, las cuales son determinadas por el ingeniero estructural y se encuentra indicadas en los planos y/o especificaciones de obra.

-Las propiedades del concreto al estado no endurecido las cuales generalmente son establecidas por el ingeniero estructural en función del tipo y características de la obra y de las técnicas a ser empleadas en la colocación del concreto.

- El costo de la unidad cúbica del concreto.

Pasos para el diseño de mezcla.

Según (Torres C. Ana, 2004. 05), detalla:

- Determinar la resistencia requerida.
- Selección del Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso: La mayoría de veces son las características geométricas y las condiciones de refuerzo de las estructuras las que limitan el tamaño máximo del agregado que pueden utilizarse, pero a la vez existen también consideraciones a tomar en cuenta como la producción, el transporte y la colocación del concreto que también pueden influir en limitarlo.
- El TNM del agregado grueso no deberá ser mayor de uno de estos puntos:
 - 1/5 de la menor dimensión entre las caras de encofrados.

- 3/4 del espacio libre mínimo entre barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, torones o ductos de presfuerzo.

- 1/3 del peralte de las losas

Tabla N°04

Determinar el f'_{cr}

$f'c$ especificado	f'_{cr} (kg/cm²)
< 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
> 350	$f'c + 98$

Fuente: Tomada de Torres C. Ana, (2004. 05).

- Selección del asentamiento

Si el asentamiento no se encuentra especificado entonces se puede partir con los valores indicados en la tabla 05 (Tipo de Estructura)

Tabla N°05

Asentamientos recomendados para diversos tipos de estructuras

TIPO DE ESTRUCTURA	SLUMP MÁXIMO	SLUMP MÍNIMO
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3"	1"
Cimentaciones simples y calzaduras	3"	1"
Vigas y muros armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Muros y pavimentos	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05).

- Determinación del contenido del aire.

El ACI 211 establece una tabla que proporciona aproximadamente el porcentaje de contenido de aire atrapado en una mezcla de concreto en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso. La tabla 06 indica la cantidad aproximada de contenido de aire atrapado que se espera encontrar en concretos sin aire incluido.

En el caso del contenido de aire incorporado también presenta una tabla indicando valores aproximados en función además de las condiciones de exposición, suave, moderada y severa.

Tabla N°06

Contenido de aire atrapado

TNM del Agregado Grueso	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

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05).

Tabla N°07

Módulo de fineza de la combinación de agregados

TNM del Agregado Grueso	Módulo de fineza de la combinación de los agregados el cual da las mejores condiciones de trabajabilidad para distintos contenidos de cemento en bolsa/m3 (m)			
	6	7	8	9
3/8"	3.96	4.04	4.11	4.19
1/2"	4.46	4.54	4.61	4.69
3/4"	4.96	5.04	5.11	5.19
1"	5.26	5.34	5.41	5.49
1 1/2"	5.56	5.64	5.71	5.79
2"	5.86	5.94	6.01	5.09
3"	6.16	6.24	6.31	6.39

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05).

- Determinación del volumen de agua.

La cantidad de agua (por volumen unitario de concreto) que se requiere para producir un asentamiento dado, depende del tamaño máximo de agregado, de la forma de las partículas y gradación de los agregados y de la cantidad de aire incluido.

Tabla N°08

Volumen de agua por m³

Asentamiento	Agua en lt/m3, para TNM agregados y consistencia indicadas							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	..
Concreto con aire incorporado								
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	187	184	174	166	154	..

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05)

- Seleccionar la relación agua/cemento

La relación a/c requerida se determina no solo por los requisitos de resistencia, sino también por los factores como la durabilidad y propiedades para el acabado. Puesto que distintos agregados y cementos producen generalmente resistencias diferentes con la misma relación a/c, es muy conveniente conocer o desarrollar la relación entre la resistencia y la relación a/c de los materiales que se usaran realmente.

Tabla N°09

Relación agua/cemento por resistencia

f'c Kg/cm2	Relación a/c en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05)

Tabla N°10

Contenido de aire incorporado y total

TNM del Agregado Grueso	Contenido de aire total (%)		
	Exposición Suave	Exposición Moderada	Exposición Severa
3/8"	4.5	6.0	7.5
1/2"	4.0	5.5	7.0
3/4"	3.5	5.0	6.5
1"	3.0	4.5	6.0
1 1/2"	2.5	4.0	5.5
2"	2.0	3.5	5.0
3"	1.5	3.0	4.5
6"	1.0	2.5	4.0

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05)

- Cálculo del contenido de cemento
- Cálculo de los pesos de los agregados.: Está en función del método de diseño específico a emplear o basado puntualmente en alguna teoría de combinación de agregados.

Tabla N°11

Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto

TNM del Agregado Grueso	Volumen del agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto para diversos Modulos de fineza del fino (b/bo)			
	2.4	2.6	2.8	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Tomada de Torres C. Ana (2004. 05).

- Presentar el diseño de mezcla en condiciones secas.
- Corrección por humedad del diseño de mezcla en estado seco

Peso agregado húmedo = Peso agregado seco (1 + Cont. humedad del agregado (%))

- Cálculo del agua efectiva

Aporte de humedad de los agregados = Peso agregado seco (% Cont. de humedad - % absorción)

Entonces:

Agua efectiva = Agua de diseño – Aporte de humedad de los agregados

- Presentar el diseño de mezcla en condiciones húmedas.
- Realizar los ajustes a las mezclas de pruebas

A esta mezcla de prueba se le mide su consistencia y se compara con la deseada: si difieren, se ajustan las proporciones. Se prepara, luego, una segunda mezcla de prueba con las proporciones ajustadas, que ya garantiza la consistencia deseada; se toman muestras de cilindro de ella y se determina su resistencia a la compresión; se compara con la resistencia deseada y si difieren, se reajustan las proporciones. Se prepara una tercera mezcla de prueba con las proporciones reajustadas que debe cumplir con la consistencia y la resistencia deseada; en el caso de que no cumpla alguna de las condiciones por algún error cometido o debido a la aleatoriedad misma de los ensayos, se pueden ser ajustes semejantes a los indicados hasta obtener los resultados esperados.

Métodos de Diseño de mezcla

Choquechambi Mamani Jhonatan German, Cutisaca Bellido kenedy y Quispe Galindo Juan (2013), en su trabajo describe:

Método ACI:

- Selección de la f'_{cr} a partir de la f'_c y la desviación estándar.
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso.
- Selección del volumen unitario de agua de diseño.
- Selección del contenido de aire
- Selección de la relación agua cemento
- Determinación del factor cemento
- Determinación de contenido de agregado grueso
- Determinación de la suma de volúmenes absolutos de cemento, agua de diseño, aire y agregado grueso.
- Determinación del volumen absoluto del agregado fino

- Determinación de los valores de diseño del cemento, agua, aire y agregado grueso,
- Corrección de los valores de diseño por humedad del agregado.
- Determinación de peso de diseño y de obra.
- Determinación de pesos por tanda de una bolsa.

Método de módulo de fineza de la combinación de agregados.

- Determinación de la resistencia promedio
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso
- Selección del asentamiento
- Volumen unitario de agua
- Selección del contenido de aire
- Relación agua cemento
- Factor cemento
- Volúmenes absolutos del cemento agua y contenido De aire.
- Volumen total de agregados
- Proporciones relativas de agregado fino y grueso
- Las proporciones de diseño en seco
- Corregir proporciones en función de humedad y absorción

Método de Füller.

Este método es general y se aplica cuando los agregados no cumplan con la Norma ASTM C 33. Asimismo se debe usar para dosificaciones con más de 300 kg de cemento por metro cúbico de concreto y para tamaños máximos del agregado grueso comprendido entre 20mm (3/4") y 50mm (2").

K1: Factor que depende de la forma del agregado. De 0.0030 a 0.0045 para piedra chancada y de 0.0045 a 0.0070 para piedra redondeada.

Se tiene en consideración los siguientes pasos:

- Determinación de la resistencia promedio requerida
- Selección del asentamiento
- Determinación del contenido de agua
- Elección de contenido de aire
- Calculo de contenido agua cemento ($z=c/w$)
- Elección de contenido de agregados
- Calculo de contenido de agregado fino
- Calculo de contenido de agregado grueso

Método de Walker.

- Selección de la resistencia promedio a partir de la resistencia a la compresión especificada y la desviación estándar de la compañía constructora.
- Selección del tamaño máximo nominal del agregado grueso
- Selección del asentamiento
- Selección del volumen unitario de agua de diseño
- Selección del contenido de aire
- Selección de la relación agua cemento por resistencia y por durabilidad
- Determinación del factor cemento
- Determinación de la suma de volúmenes absolutos cemento, agua y aire.
- Determinación del volumen de agregado total.
- Determinación del porcentaje de agregado fino en relación al volumen absoluto total del agregado.
- Determinación del volumen absoluto de agregado grueso.
- Determinación de los pesos secos de los agregados fino y grueso
- Corrección de los valores de diseño por humedad de agregado
- Determinación de la proporción en peso de diseño y de obra
- Determinación de pesos por una tanda de una bolsa.

2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Agregados: Material granular, de origen natural o artificial, como arena, piedra triturada y escoria de hierro de alto horno, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero hidráulico (Méndez, 2012)

Agregado fino: La norma NTP 400.011 o la norma ASTM e 33, define como agregado fino al proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz 9.51 mm (3/8") y queda retenido en el tamiz 0.074 mm (N°200). Agregado proveniente de la desintegración natural o artificial, que pasa el tamiz Nro. 4 y retenido por la malla Nro. 200 (Méndez, 2012).

Agregado grueso: La norma NTP 400.011 o la norma ASTM e 33, define como agregado grueso al material retenido en el tamiz 4. 75 mm (N ° 4). El agregado grueso podrá consistir de grava o piedra partida de origen natural o artificial. El agregado grueso empleado en la preparación de concretos livianos podrá ser natural o artificial.

Agrietamiento o fisuración: Fenómeno que se genera cuando el concreto se contrae y expande con los cambios de humedad y temperatura, y se deforma dependiendo de la carga y de las condiciones de apoyo (Méndez, 2012).

Agua: El agua en el concreto es el elemento por cual el cemento experimenta reacciones que le dan la propiedad de fraguar y endurecer para producir un material sólido con los agregados. (Méndez, 2012)

Cemento: Define como cemento a los materiales pulverizados que poseen la propiedad que, por adición de una cantidad conveniente de agua, forman una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto bajo el agua como al aire y formar compuestos estables. (Rivva, 2000).

Concreto: Material de construcción formado por una mezcla de cemento, áridos (Arena y Grava), agua, aire y algunos aditivos en determinadas proporciones (Méndez, 2012).

Concreto simple: Concreto estructural sin armadura de refuerzo o con menos refuerzo que el mínimo especificado para el concreto reforzado (Méndez, 2012).

Concreto endurecido: Después de que el concreto ha fraguado, empieza a ganar resistencia y endurece. Las propiedades del concreto endurecido son la resistencia y durabilidad (Méndez, 2012).

Concreto fresco: Es aquel recién preparado cuyo estado es plástico y moldeable en el cual no se produce el fraguado ni el endurecimiento y adopta la forma del encofrado (Méndez, 2012).

Curado del concreto: Tratamiento que se da al concreto, mortero, etc. Después de su colocación a fin de mantener húmedas sus superficies, lo cual impide la rápida evaporación del agua de amasado. Esta tarea suaviza la retracción del material y evita su agrietamiento por desecación brusca (Méndez, 2012).

Diseño de mezcla: Proceso que consiste en calcular las proporciones de los elementos que forman el concreto, con el fin de obtener los mejores resultados (Méndez, 2012).

Dosificación: Implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen al concreto, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas (Méndez, 2012).

Exudación: Ascensión de agua de amasado hacia la superficie del concreto fresco tras la separación de esta de la pasta de cemento (Méndez, 2012).

Piedra triturada o chancada: Agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas o gravas (Méndez, 2012).

Probeta o testigo: Muestra de cualquier sustancia o material para probar su elasticidad, resistencia (Méndez, 2012).

Tamaño Máximo: Es definido por el que corresponde al menor tamiz, por él pasa toda la muestra de agregado grueso.

Tamaño nominal máximo: Es el que corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. CANTERAS DE ESTUDIO

Ubicación de canteras

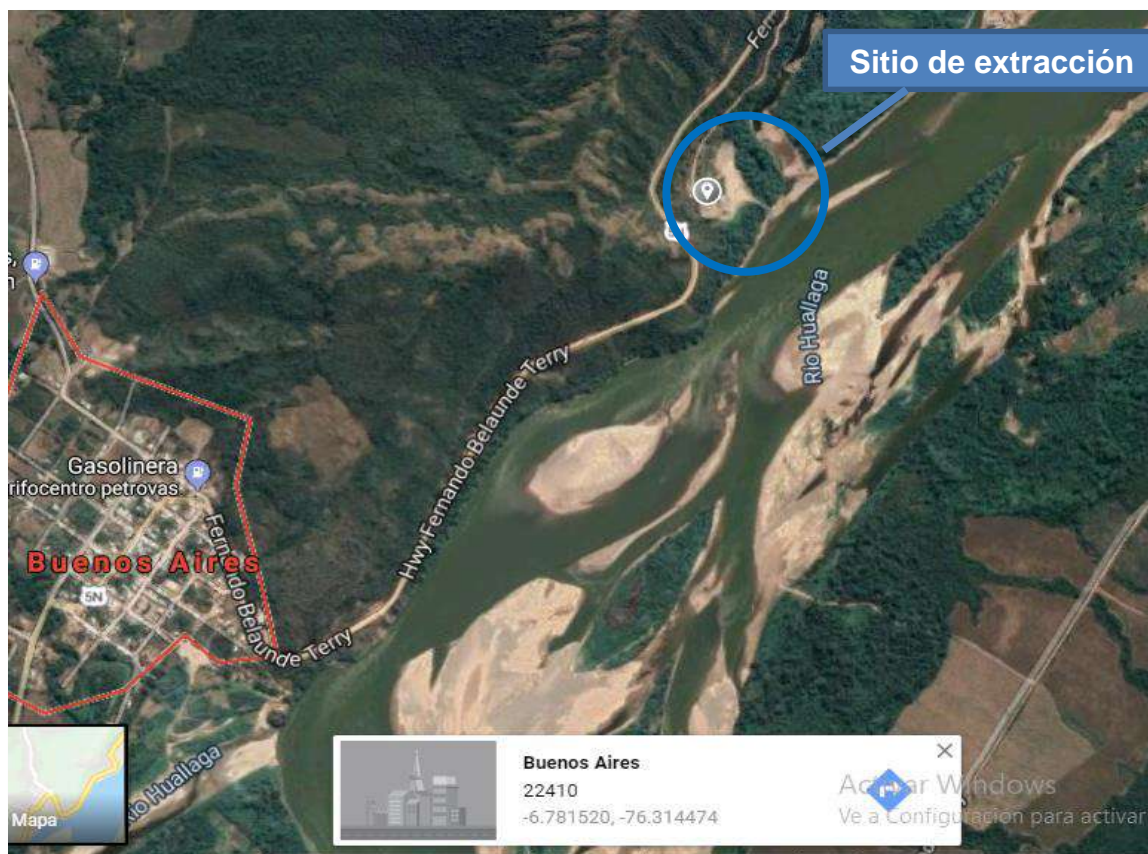
Para la elaboración de los diseños de mezclas se utilizó agregados gruesos de ríos de la región las cuales son: Huallaga, Yuracyacu, Mayo y para el agregado fino se usó del rio Cumbaza, para así poder realizar los ensayos correspondientes a cada uno de ellos.

Ubicación de la Cantera de Buenos Aires del Rio Huallaga

Está ubicada en el sector Quirinquillo del distrito de Buenos Aires, provincia de Picota y departamento de San Martín.

- Sur: $6^{\circ}46'53.47''$ de latitud sur
- Oeste: $76^{\circ}18'52.11''$ de longitud oeste
- Altitud media: 215 m.s.n.m

Figura N°04: Ubicación de la cantera del rio Huallaga



Fuente: Imágenes © 2019 DigitalGlobe.CNES/Airbus. Datos del mapa© 2019

Ubicación de la Cantera Ucrania del Rio Yuracyacu

Está ubicada en el km 05 de la carretera a Florida distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, departamento de San Martín.

- Sur: 5°56`21.78”
- Oeste: 77°19`15.2”
- Altitud media: 875 m.s.n.m

Figura N°05: Ubicación de la cantera Ucrania del río Yuracyacu



Fuente: Imágenes © 2019 DigitalGlobe.CNES/Airbus. Datos del mapa© 2019

Ubicación de la Cantera del Rio Mayo

Está ubicado en el distrito de Shanao, provincia de Lamas, departamento de San Martín.

- Sur: 6°24`43.93”
- Oeste: 76°36`4.73”
- Altura media: 270 m.s.n.m

Figura N°06: Ubicación de la cantera del río Mayo



Fuente: Imágenes © 2019 DigitalGlobe.CNES/Airbus. Datos del mapa© 2019

Ubicación de la Cantera 10 de Agosto del Río Cumbaza

Está ubicado en el distrito de Tarapoto, provincia de San Martín, departamento de San Martín.

- Sur: $6^{\circ}30'7.62''$
- Oeste: $76^{\circ}22'49.74''$
- Altura media: 270 m.s.n.m

Figura. N°07: Ubicación de la cantera 10 de Agosto del río Cumbaza



Fuente: Imágenes © 2019 DigitalGlobe.CNES/Airbus. Datos del mapa© 2019

3.2. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS

3.2.1. Humedad Natural del Agregado ASTM C – 70

Equipos y materiales

- ✓ Balanza con sensibilidad de 0.1 g.
- ✓ Recipiente metálico resistente al calor para el pesado y puesto a estufa.
- ✓ Estufa capaz de mantener una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

Procedimiento

Para este ensayo se ha realizado lo siguiente:

- ✓ Seleccionar una muestra representativa por cuarteo.
- ✓ Se pesa 500 gr de agregado tanto para grueso y fino.
- ✓ Tomar un recipiente, anotar su identificación y determinar su peso.
- ✓ Pesar la muestra más la tara en el horno a una temperatura constante de 110°C por un periodo de 24 horas.
- ✓ Retirar la muestra del horno y dejarla enfriar hasta que alcance la temperatura ambiente.
- ✓ Pesar la muestra seca más el recipiente.

3.2.2. Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM C - 136

Determinar por medio de una serie de tamices de abertura cuadrada la distribución de partículas de agregados grueso y fino en una muestra seca de peso conocido.

Equipos y Materiales

- ✓ Balanzas: las balanzas usadas en el ensayo de agregados fino y grueso deben tener las siguientes características:
- ✓ Para agregado fino, con aproximación de 0,1 g y sensibilidad a 0,1% del peso de la muestra que va a ser ensayada.
- ✓ Para agregado grueso, con aproximación a 0,5 g y exactitud a 0,1% del peso de la muestra a ser ensayada.
- ✓ Estufa: de tamaño adecuado y capaz de mantener una temperatura uniforme de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Tamices: tamices seleccionados de acuerdo con las especificaciones del material que va a ser ensayado.

Procedimiento

- ✓ Secar la muestra a temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$, hasta obtener peso constante.

Nota 1. Cuando se desea resultados rápidos, no es necesario secar el agregado grueso para el ensayo debido que el resultado es poco afectado por el contenido de humedad a menos que:

- a) El Tamaño Máximo nominal sea menor de 12 mm (1/2")
- b) El agregado grueso tenga una cantidad apreciable de finos menos que el tamiz N° 4,75 mm (N°4).
- c) El agregado grueso sea altamente absorbente (por ejemplo, los agregados ligeros.)
- d) Las muestras también se pueden secar a temperaturas altas usando planchas calientes sin que afecten resultados, si se mantienen los escapes de vapor sin generar presiones suficientes para fracturar las partículas y temperaturas que no sean mayores para causar rompimiento químico del agregado.

- ✓ Seleccionar la serie de tamices de tamaños adecuados para cumplir con las especificaciones del material a ensayar. Encajar los tamices en orden decreciente, por tamaño de abertura, y colocar la muestra sobre el tamiz superior. Efectuar el tamizado de forma manual o por medio de un tamizador mecánico, durante un período adecuado.

- ✓ Limitar la cantidad de material en un tamiz determinado, de forma que todas las partículas tengan la oportunidad de alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante la operación del tamizado.

La cantidad retenida en tamices menores que 4,75 mm (N° 4) cuando se complete la operación de tamizado, no debe ser mayor de 7 kg/m² de superficie tamizada.

Para tamices de 4,75 mm (N° 4) y mayores, la cantidad retenida en kg por superficie tamizada no excederá el producto de 2,5 x abertura del tamiz (mm).

En ningún caso, la cantidad retenida debe ser mayor de modo que cause deformación permanente en la malla del tamiz.

Nota 2. La Cantidad de 7 kg/m² a 200g para el diámetro usual de 203 mm (8") con superficie efectiva de tamizado de 190,5 mm (7 1/2) de diámetro.

- ✓ Prevenir sobrecarga de material sobre tamiz individual colocando un tamiz adicional con abertura intermedia entre el tamiz que va a ser sobrecargado y el tamiz inmediatamente superior en la disposición original de tamices; separando la muestra en dos o más porciones y tamizando cada porción; o utilizar tamices de mayor diámetro que provean mayor área de tamizado.
- ✓ Continuar el tamizado por un período suficiente, de tal forma que después de terminado, no pase más del 1% de la cantidad en peso retenida en cada tamiz, durante un (1) minuto de tamizado manual como sigue: sostener individualmente cada tamiz, con su tapa y un fondo bien ajustado, con la mano en una posición ligeramente inclinada. Golpear el filo del tamiz, con un movimiento hacia arriba contra la palma de la otra mano, a razón de 150 veces por minuto, girando el tamiz aproximadamente 1/6 de vuelta en cada intervalo de 25 golpes. Se considera satisfactorio el tamizado para tamaños mayores al tamiz de 4,75 mm (Nº 4), cuando el total de las partículas del material sobre la malla forme una capa simple de partículas. Si el tamaño de los tamices hace impracticable el movimiento de tamizado recomendado, utilizar el tamiz de 203 mm (8") de diámetro para comprobar la eficiencia del tamizado.
- ✓ En el caso de mezclas de agregados grueso y fino, la porción de muestra más fina que el tamiz de 4,75 mm (Nº 4) puede distribuirse entre dos o más juegos de tamices para prevenir sobrecarga de los tamices individuales.
- ✓ Para partículas mayores de 75 mm (3"), el tamizado debe realizarse a mano, determinando la abertura del tamiz más pequeño por el que pasa la partícula.
Comenzar el ensayo con el tamiz de menor abertura a ser usado. Rotar las partículas si es necesario, con el fin de determinar si pasan a través de dicho tamiz; sin forzar para que pasen a través de éste.
- ✓ Determinar el peso de la muestra retenido en cada tamiz, con una balanza que cumpla lo exigido.
El peso total del material después del tamizado, debe ser verificado con el peso original de la muestra ensayada. Si la cantidad difiere en más del 0.3% del peso seco original de la muestra, el resultado no debe ser usado con fines de aceptación.
- ✓ Si la muestra fue ensayada previamente por el método descrito en MTC E 202, adicionar el peso del material más fino que la malla de 75 µm (Nº 200) determinado por método de tamizado seco.

3.2.3. Peso Unitario de los Agregados ASTM C – 29

Determinar el peso unitario suelto o compactado y el porcentaje de los vacíos de los agregados finos, gruesos o una mezcla de ambos.

El método se aplica a agregados de tamaño máximo nominal de 150 mm (6").

Equipos y Materiales

- ✓ Balanza: con una exactitud de 0,1% con respecto al peso del material usado.
- ✓ Recipiente de medida, metálico, cilíndrico, preferiblemente provisto de agarraderas, a prueba de agua, con el fondo y borde superior pulido, plano y suficientemente rígido, para no deformarse bajo condiciones duras de trabajo. Los recipientes tendrán una altura aproximadamente igual al diámetro, y en ningún caso la altura será menor del 80% ni mayor que 150% del diámetro. La capacidad del recipiente utilizado en el ensayo, depende del tamaño máximo de las partículas del agregado a ensayar, de acuerdo con los límites establecidos. El espesor del metal se indica en la Tabla 2. El borde superior será pulido y plano dentro de 0,25 mm y paralelo al fondo dentro de 0,5%. La pared interior deberá ser pulida y continua.
- ✓ Equipo de calibración: una plancha de vidrio de por lo menos 6 mm (1/4") de espesor y 25 mm (1") mayor del diámetro del recipiente a calibrar.
- ✓ Varilla compactadora, de acero, cilíndrica, de 16 mm (5/8") de diámetro, con una longitud aproximada de 600 mm (24"). Un extremo debe ser semiesférico y de 8 mm de radio (5 /16").
- ✓ Pala de mano: una pala o cucharón de suficiente capacidad para llenar el recipiente con el agregado.

Procedimiento

- ✓ Llenar el recipiente de medida con agua a temperatura ambiente y cubrir con la placa de vidrio para eliminar burbujas y exceso de agua.
- ✓ Determinar el peso del agua en el recipiente de medida.
- ✓ Medir la temperatura del agua y determinar densidad, de la Tabla 3, interpolando si fuese el caso.
- ✓ Calcular el volumen (V) del recipiente de medida dividiendo el peso del agua requerida para llenarlo entre la densidad del agua.
- ✓ La calibración del recipiente de medida se realiza por lo menos una vez al año o cuando exista razón para dudar de la exactitud de la calibración.

Determinación del Peso Unitario Suelto

- ✓ Procedimiento con pala: el recipiente de medida se llena con una pala o cuchara, que descarga el agregado desde una altura no mayor de 50 mm (2") hasta que rebose el recipiente.
- ✓ Eliminar el agregado sobrante con una regla.
- ✓ Determinar el peso del recipiente de medida más el contenido y el peso del recipiente, registrar los pesos con aproximación de 0,05 kg (0,1 lb).

Determinación del Peso Unitario Compactado

- ✓ Llenar la tercera parte del recipiente con el agregado, y emparejar la superficie con los dedos.
- ✓ Apisonar la capa de agregado con 25 golpes de la varilla distribuidos uniformemente, utilizando el extremo semiesférico de la varilla. Llenar las 2/3 partes del recipiente, volviendo a emparejar la superficie y apisonar como anteriormente se describe.
- ✓ Finalmente llenar el recipiente hasta colmarlo y apisonar otra vez de la manera antes mencionada.
- ✓ Al apisonar la primera capa, evitar que la varilla golpee el fondo del recipiente.
- ✓ Al apisonar las capas superiores, aplicar la fuerza necesaria para que la varilla atraviese solamente la respectiva capa.
- ✓ Una vez colmado el recipiente, enrasar la superficie con la varilla, usándola como regla, determinar el peso del recipiente lleno y peso del recipiente solo, y registrar pesos con aproximación de 0,05 kg (0,1 lb).

3.2.4. Gravedad Específica y Absorción del Agregado ASTM C – 127

Establecer un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción (después de 24 horas) del agregado grueso. El peso específico saturado con superficie seca y la absorción están basadas en agregados remojados en agua después de 24 horas. Este modo operativo no es aplicable para agregados ligeros.

Equipos y Materiales

- ✓ Balanza: Sensible a 0,5 g y con capacidad de 5 000 g ó más. La balanza estará equipada con un dispositivo capaz de suspender la muestra en la

cesta con malla de alambre en el recipiente con agua desde el centro de la plataforma de pesado.

- ✓ Cesta con malla de alambre: Con abertura correspondiente al tamiz N° 6 o abertura menor, también se puede utilizar un recipiente de aproximadamente igual ancho y altura con capacidad de 4 a 7 L para tamaños máximos nominales de 37,5 mm (1 ½ pulg) o menores, y un cesto más grande como sea necesario para ensayar agregados con tamaños máximos mayores. El cesto deberá ser construido de tal forma de prevenir el aire atrapado cuando esté sumergido.
- ✓ Depósito de agua: Un depósito estanco adecuado para sumergir la cesta de alambre en el agua y un dispositivo para suspenderla del centro de la escala de la balanza.
- ✓ Tamices: Un tamiz normalizado de 4,75 mm (N° 4) o de otros tamaños como sean necesarios, de acuerdo a la N.T.P. 350.001.
- ✓ Estufa: Una estufa capaz de mantener una temperatura de 110 ± 5 °C.

Procedimiento

- ✓ Secar la muestra a peso constante, a una temperatura de $110 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$, ventilar en lugar fresco a temperatura ambiente de 1 a 3 horas para muestras de ensayo de tamaños máximos nominales de 37,5 mm (1 ½ pulg) o mayores para tamaños más grandes hasta que el agregado haya enfriado a una temperatura que sea cómoda al tacto (aproximadamente 50 °C). Inmediatamente sumergir el agregado en agua a una temperatura ambiente por un período de $24 \text{ h} \pm 4 \text{ h}$.

Nota 1. Cuando se ensaya agregado grueso de tamaños máximos nominales mayores, sería conveniente realizar el ensayo en dos o más sub muestras, y los valores obtenidos combinarlos por cómputo.

- ✓ Cuando los valores de peso específico y la absorción van a ser usados en proporcionamiento de mezclas de hormigón (concreto) en los cuales los agregados van a ser usados en su condición natural de humedad, el requerimiento inicial de secado a peso constante puede ser eliminada y, si las superficies de las partículas de la muestra van a ser mantenidas continuamente húmedas antes de ensayo, el remojo de 24 h puede ser eliminado.
- ✓ Remover la muestra del agua y hacerla rodar sobre un paño grande y absorbente, hasta hacer desaparecer toda película de agua visible, aunque

la superficie de las partículas aún parezca húmeda. Secar separadamente en fragmentos más grandes. Se debe tener cuidado en evitar la evaporación durante la operación del secado de la superficie. Se obtiene el peso de la muestra bajo la condición de saturación con superficie seca. Se determina éste y todos los demás pesos con aproximación de 0,5 g o al 0,05% del peso de la muestra, la que sea mayor.

- ✓ Después de pesar, se coloca de inmediato la muestra saturada con superficie seca en la cesta de alambre y se determina su peso en agua a una temperatura entre $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, densidad $997 \pm 2\text{ kg/m}^3$. Tener cuidado de remover todo el aire atrapado antes del pesado sacudiendo el recipiente mientras se sumerge.
- ✓ Secar la muestra hasta peso constante, a una temperatura entre $100\text{ }^{\circ}\text{C} + 5^{\circ}\text{C}$ y se deje enfriar hasta la temperatura ambiente, durante 1 a 3 h o hasta que el agregado haya enfriado a una temperatura que sea cómoda al tacto (aproximadamente $50\text{ }^{\circ}\text{C}$) y se pesa.

3.2.5. Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N° 200 ASTM C – 117

Describir el procedimiento para determinar, por lavado con agua, la cantidad de material fino que pasa el tamiz de $75\text{ }\mu\text{m}$ (N° 200) en un agregado. Durante el ensayo se separan de la superficie del agregado, por lavado, las partículas que pasan el tamiz de $75\text{ }\mu\text{m}$ (N° 200), tales como: arcillas, agregados muy finos, y materiales solubles en el agua.

Equipos y Materiales

- ✓ Balanza: con sensibilidad a 0,1% del peso de la muestra a ensayar.
- ✓ Estufa: de tamaño suficiente y capaz de mantener una temperatura constante y uniforme de $110 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- ✓ Tamices: uno de $75\text{ }\mu\text{m}$ (N° 200) y el otro de $1,18\text{ mm}$ (N° 16) que cumplan requisitos de NTP 350.001.
- ✓ Recipiente: una vasija de tamaño suficiente para mantener la muestra cubierta con agua y permitir una agitación vigorosa sin pérdida de partículas o agua.

Nota 1. El uso de aparato mecánico para desarrollar la operación de lavado no está excluido, siempre que los resultados sean consistentes con aquellos obtenidos usando operaciones manuales. El uso de algún equipo de lavado mecánico con algunas muestras puede causar degradación de la muestra.

Procedimiento

- ✓ Secar la muestra de ensayo en la estufa, hasta peso constante a una temperatura de 110 ± 5 °C. Determinar la cantidad con una aproximación al 0,1% de la masa de la muestra de ensayo.
 - ✓ Si la especificación aplicable requiere que la cantidad que pasa el tamiz de 75 μm (Nº 200) sea determinada sobre una parte de la muestra que pasa un tamiz más pequeño que el tamaño máximo nominal del agregado, separar la muestra sobre el tamiz designado y determinar la masa del material que pasa el tamiz designado con una aproximación del 0,1% de la masa de esta porción de la muestra de ensayo. Usar esta masa como el peso seco original de muestra de ensayo.
 - ✓ **Nota 2.** Algunas especificaciones para agregados con tamaño máximo nominal de 50 mm (2") o mayor, proporcionan un límite para el material que pasa el tamiz de 75 mm determinado sobre la porción de la muestra que pasa el tamiz de 25,4 mm (1"), ya que no es práctico lavar las muestras del tamaño requerido cuando la misma muestra de ensayo será utilizada para el análisis granulométrico por tamizado en seco.
 - ✓ Después de secar y determinar la masa, colocar la muestra de ensayo en el recipiente y agregar suficiente cantidad de agua para cubrirla. Agitar vigorosamente la muestra con el fin de separar completamente todas las partículas más finas que el tamiz de 75 mm de las partículas gruesas y llevar el material fino a suspensión. De inmediato vierta el agua de lavado con el material fino en suspensión sobre el juego de tamices armado. Tener cuidado para evitar la decantación de las partículas más gruesas de la muestra.
 - ✓ Adicionar una segunda carga de agua a la muestra en el recipiente, agitar y decantar como antes. Repetir esta operación hasta que el agua de lavado este completamente clara.
- Nota 3.** Si se emplea equipo de lavado mecánico, la adición de agua, la agitación y la decantación pueden constituir un proceso continuo.
- ✓ Retornar todo el material retenido en el juego de tamices mediante un chorro de agua a la muestra lavada. Secar el agregado lavado hasta obtener un peso constante, a una temperatura de 110 ± 5 °C y determinar el peso con una aproximación de 0,1% del peso original de la muestra.

3.3. DISEÑO DE MEZCLA.

3.3.1. Método de diseño.

Se realizó el diseño de mezclas, para $f'c=21$ O kg/cm²

Este diseño se realizó por el método de Füller detallado en ANEXOS.

3.3.2. Elaboración de especímenes

Materiales

- Cemento Portland Pacasmayo Tipo I. (ASTM C- 150)
- Agregado fino de la cantera "10 de Agosto" (Río Cumbaza).
- Agregado grueso de la cantera "Buenos Aires, sector Quirinquillo"(Río Huallaga).
- Agregado grueso de la cantera "Shanao "(Río Mayo).
- Agregado grueso de la cantera "Ucrania "(Río Yuracyacu).
- Agua potable de la Universidad Científica del Perú-Tarapoto.

Equipos.

- Balanza con capacidad 60 kg.
- Moldes de 6 x12 pulgadas.
- Cono de Abrams.
- Mezcladora con carga máxima de 180 Kg / 396 Lb.
- Recipientes para pesar los materiales.
- Recipiente para hacer la prueba de SLUMP.
- Varilla de acero.
- Probetas graduadas de 1000cm³ y 500 cm³.
- Herramientas: Palanas, Maso de goma, baldes, cucharón, vernier, wincha.

Procedimiento del cálculo del diseño.

a) Recaudar el siguiente conjunto de información.

De los agregados: Peso específico, absorción, contenido de humedad, peso unitario suelto y compactado, granulometría, módulo de finura.

Del cemento: Tipo, peso específico, peso unitario.

Del elemento a vaciar: Tamaño y forma de las estructuras.

Resistencia a la compresión: Especificada y requerida.

Condiciones ambientales durante el vaciado.

b) Determinar la resistencia promedio requerida(Rm)

Según Torres C. Ana, (2004. 05). Esta resistencia va estar en función a la experiencia del diseñador o la disponibilidad de información que tenga el mismo, pero siempre vamos a tener que diseñar para algo más de resistencia de tal manera que solo un pequeño porcentaje de las muestras (normalmente el 1%, según el ACI) puedan tener resistencias inferiores a la especificada.

Calcular de acuerdo a la Tabla N°04. (pág. 38)

c) Selección del asentamiento.

Se realiza de acuerdo a la Tabla N°05. (pág. 38)

d) Determinación del contenido de agua.

De acuerdo a la Tabla N°08, que fue elaborado por el comité 211 del ACI. (pág. 40)

e) Elección del contenido de aire.

Se extrae de acuerdo a la Tabla N°06. (pág. 39)

f) Calculo del contenido agua/cemento.

$$Z = K1 * Rm + 0.5 \quad (13)$$

Donde:

K1: Es el factor de forma del agregado (Para piedra chancada: 0.0030 a 0.0045) y para piedra redondeada: 0.0045 a 0.0070)

Rm: Es la resistencia promedio requerida.

g) Elección de contenido de agregados, agregado fino y grueso.

Está en función del método de diseño específico a emplear.

Metodología

Se siguió el procedimiento dado en las siguientes normas

NTP 339.035 ASTM C143: Asentamiento del concreto fresco

NTP 339.033- ASTM C31: Elaboración y curado de probetas cilíndricas en obra.

Curado de los especímenes

Se realizó en el laboratorio de suelos y ensayos de materiales de la Universidad Científica del Perú-Tarapoto, de acuerdo a la norma NTP 339.033:2015 y NTP 339.034:2008

Pruebas de especímenes a la compresión

✓ **Equipo.**

Prensa Hidráulica a la compresión

Kaping.

Olla especial para la preparación del Kaping.

✓ **Procedimiento**

Luego que los testigos han sido curados convencionalmente y una vez cumplida las edades específicas en el trabajo y por las normas (7,14 y 28 días) se le somete a esfuerzos de compresión.

Primeramente se calienta el Kaping, en una olla especial a unos 232 °F, hasta que este se disuelva.

Luego este se coloca una capa adecuada de esta sustancia en las dos superficies planas del espécimen, utilizando para esto el molde de cabeceado(o molde para refrentado) y así conseguir una distribución uniforme de esfuerzos.

Finalmente se coloca el testigo refrentado por Kaping, cabeceado en la prensa hidráulica y se procede a la rotura.

✓ **Tratamiento**

Los datos se obtendrán de 216 probetas de concreto, las cuales tienen una dosificación para diseño de un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'cr = 294 \text{ Kg/cm}^2$, se someten a esfuerzo de compresión a través de la prensa hidráulica, procesándose después los resultados mediante gráficos y tablas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. ENSAYOS DE LABORATORIO A CANTERAS EN ESTUDIO.

4.1.1. Cantera 10 de Agosto-Rio Cumbaza

Tabla N° 12

Resumen de ensayos Cantera 10 de Agosto - Rio Cumbaza

ENSAYOS	AGREGADO FINO
Humedad Natural	5.26%
Granulometría (Módulo de Fineza)	1.95
Peso Unitario Suelto	1454 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1612 Kg/m ³
Peso Específico de Masa	2.63 gr/cc
Absorción	0.33%
Pasa Tamiz N° 200	3.74%

Fuente: Elaboración propia, (2019).

4.1.2. Cantera Buenos Aires-Rio Huallaga

Tabla N° 13

Resumen de ensayos Cantera Buenos Aires - Rio Huallaga

ENSAYOS	AGREGADO GRUESO
Humedad Natural	0.27%
Granulometría (Módulo de Fineza)
Peso Unitario Suelto	1413 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1547 Kg/m ³
Peso Específico de Masa	2.65 gr/cc
Absorción	0.83%
Pasa Tamiz N° 200	0.26%

Fuente: Elaboración propia, (2019).

4.1.3. Cantera Ucrania-Rio Yuracyacu

Tabla N° 14

Resumen de ensayos Cantera Ucrania - Rio Yuracyacu

ENSAYOS	AGREGADO GRUESO
Humedad Natural	0.27%
Granulometría (Módulo de Fineza)
Peso Unitario Suelto	1385 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1539 Kg/m ³
Peso Específico	2.59 gr/cc
Absorción	1.23%
Pasa Tamiz N° 200	0.58%

Fuente: Elaboración propia, (2019).

4.1.4. Cantera Shanao- Rio Mayo

Tabla N° 14

Resumen de ensayos Cantera Shanao - Rio Mayo

ENSAYOS	AGREGADO GRUESO
Humedad Natural	0.38%
Granulometría (Módulo de Fineza)
Peso Unitario Suelto	1393 Kg/m ³
Peso Unitario Compactado	1524 Kg/m ³
Peso Específico	2.48 gr/cc
Absorción	2.35%
Pasa Tamiz N° 200	0.76%

Fuente: Elaboración propia, (2019).

4.2. DISEÑO DE MEZCLA DE CANTERAS EN ESTUDIO.

4.2.1. Proporcionamiento del diseño de mezclas utilizando agregado fino del rio Cumbaza y agregado grueso del rio Huallaga (Dosificación de las mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

1. Materiales

a) Cemento

- Portland tipo I
- Peso específico.....3.15

b) Agua

- Potable de la Universidad Científica del Perú- Tarapoto

c) Agregado fino

- Peso específico de masa.....2.63
- Porcentaje de absorción.....0.33%
- Contenido de Humedad.....5.26%
- Modulo de fineza.....1.95

d) Agregado grueso

- Tamaño máximo nominal.....3/4"
- Peso unitario compactado.....1547 kg/m³
- Peso específico de masa.....2.65
- Porcentaje de Absorción0.83 %
- Contenido de humedad0.27%

2. Determinación de la resistencia promedio requerida ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$)

Rm = Resistencia prom.	
$F'c$	$F'cr$
< 210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
> 350	$F'c + 98$

$$f'cr = 210 + 84$$

$$f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$$

3. Selección del asentamiento

De acuerdo a las condiciones de colocación, se requiere que la mezcla tenga una consistencia plástica, correspondiéndole un asentamiento de 3" a 4".

4. Determinación del contenido de agua

Con respecto a la Tabla N°08, se determina que el contenido de agua, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en un en una mezcla sin aire incorporado, cuyo agregado grueso tiene un Tamaño Máximo Nominal de 3/4", es de 205 Lts/m³, la cual el volumen absoluto es 0.205 m³.

5. Elección del contenido de aire

A partir que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se considera necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla N° 06 se determina que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de Tamaño Máximo Nominal de 3/4 es de 2.0% que representa el volumen absoluto del aire 0.020 m³.

6. Calculo de contenido agua cemento(Z=C/W)

$$Z = 0.0045 * 294 + 0.5$$

$$Z = 1.823$$

7. Cantidad de cemento (Z=C/W)

$$\text{cemento} = Z * \text{Contenido de agua} \quad (14)$$

$$\text{cemento} = 1.823 * 205$$

$$\text{cemento} = 373.715 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{cemento} = 8.79 \text{ bolsas/m}^3$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = \frac{373.72}{3.15 * 1000}$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = 0.119 \text{m}^3$$

8. Elección de contenido de agregados

$$\text{Agregados} = 1 - (\text{cemento} + \text{agua} + \text{aire}) \quad (15)$$

$$\text{Agregados} = 1 - (0.119 + 0.205 + 0.020)$$

$$\text{volumen absoluto de los Agregados} = 0.656 \text{ m}^3$$

9. Calculo del contenido del agregado fino

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = (C - B/A - B) * 100 \quad (16)$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = (49.987 - 0.16/100 - 0.16) * 100$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = 49.91$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = \% \text{ en vol. abs. A. } \frac{F}{100} * \text{Vol. Abs. Agregado} \quad (17)$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = 49.91/100 * 0.656$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = 0.3276 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = \text{Vol. Abs. A. F} * P. \text{ esp. A. F} * 1000 \quad (18)$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 0.3276 * 2.63 * 1000$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 861.588 \text{ Kg/m}^3$$

10. Calculo del contenido del agregado grueso

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 100 - \% \text{ Vol. Abs A. Fino} \quad (19)$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 100 - 49.91$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 50.09$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = \text{Vol. Abs. Agregados} - \text{Vol. Abs. A. Fino} \quad (20)$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.656 - 0.3276$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.3288 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso agregado grueso seco} = \text{Vol. Abs. A. G} * \text{P. esp. A. G} * 1000 \quad (21)$$

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 0.3288 * 2.65 * 1000$$

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 871.320 \text{ Kg/m}^3$$

11. Valores de Diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores de diseño serán:

- Cemento.....373.715Kg/m³
- Agua de diseño.....205.000 lts/m³
- Agregado fino seco.....861.588Kg/m³
- Agregado grueso seco.....871.320 Kg/m³

12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto debe ser corregida en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra.

Peso Húmedo del:

- Agregado fino

$$\text{Peso corregido} = \text{peso seco A. F}(1 + \text{Contenido humedad}/100) \quad (22)$$

$$\text{Peso corregido} = 861.588(1 + 5.26/100)$$

$$\text{Peso corregido} = 906.908 \text{ Kg/m}^3$$

- Agregado grueso

$$\text{Peso corregido} = \text{peso seco A. G}(1 + \text{Contenido humedad}/100) \quad (23)$$

$$\text{Peso corregido} = 871.320 (1 + 0.27/100)$$

$$\text{Peso corregido} = 873.673 \text{ Kg/m}^3$$

A continuación determinamos la humedad superficial del agregado:

Humedad Superficial del:

- Agregado fino

A. F = Contenido de humedad – %absorción

(24)

$$A. F = 5.26 - 0.33$$

$$A. F = +4.93\%$$

- Agregado grueso

$$A. G = 0.27 - 0.83$$

$$A. G = -0.56\%$$

Y los aportes de los agregados serán:

Aporte de humedad de:

$$\text{- Agregado fino} = 861.588 * (+4.93/100) \dots\dots\dots = +42.476 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Agregado grueso} = 871.320 * (-0.56/100) \dots\dots\dots = -4.879 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Aporte de humedad de los agregados} \dots\dots\dots = +37.597 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Agua efectiva} = 205 - 37.597 = 167.403 \text{ lts/m}^3$$

Y los pesos de los materiales ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de pruebas serán:

$$\text{- Cemento} \dots\dots\dots 373.715 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{- Agua efectiva} \dots\dots\dots 167.403 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Agregado fino} \dots\dots\dots 906.908 \text{ Kg/m}^3$$

$$\text{- Agregado grueso} \dots\dots\dots 873.673 \text{ Kg/m}^3$$

13. Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir y ya corregidos por humedad del agregado serán:

$$\frac{373.715}{373.715} : \frac{861.588}{373.715} : \frac{871.320}{373.715}$$

1: 2, 31: 2. 33/23l/bolsa(en peso seco)

$$\frac{373.715}{373.715} : \frac{906.908}{373.715} : \frac{873.673}{373.715}$$

1: 2. 43: 2. 34/19. 04l/bolsa

$$\text{- Relación agua/cemento de diseño} = 205/373.715 = 0.55$$

$$\text{- Relación agua/cemento efectiva} = 167.403/373.715 = 0.45$$

14. Pesos por tanda de una bolsa

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de una bolsa, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de una bolsa de cemento:

- Cemento.....1*42.5=42.5Kg/m³
- Agua efectiva.....19.04l/bolsa
- Agregado fino húmedo.....2.43*42.5=103.275Kg/bolsa
- Agregado grueso húmedo.....2.34*42.5=99.45Kg/bolsa

4.2.2. Proporcionamiento del diseño de mezclas utilizando agregado fino del río Cumbaza y agregado grueso del río Yuracyacu (Dosificación de las mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

1. Materiales

a) Cemento

- Portland tipo I
- Peso específico.....3.15

b) Agua

- Potable de la Universidad Científica del Perú- Tarapoto

c) Agregado fino

- Peso específico de masa.....2.63
- Porcentaje de absorción.....0.33%
- Contenido de Humedad.....5.26%
- Modulo de fineza.....1.95

d) Agregado grueso

- Tamaño máximo nominal.....3/4"
- Peso unitario compactado.....1539 kg/m³
- Peso específico de masa.....2.59
- Porcentaje de Absorción1.23 %
- Contenido de humedad0.27%

2. Determinación de la resistencia promedio requerida ($f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$)

De acuerdo a la tabla N°04

$$f'_{cr} = 210 + 84$$

$$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

3. Selección del asentamiento

De acuerdo a las condiciones de colocación, se requiere que la mezcla tenga una consistencia plástica, correspondiéndole un asentamiento de 3" a 4".

4. Determinación del contenido de agua

Con respecto a la Tabla N°08, se determina que el contenido de agua, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en un en una mezcla sin aire incorporado, cuyo agregado grueso tiene un Tamaño Máximo Nominal de 3/4", es de 205 Lts/m³, la cual el volumen absoluto es 0.205 m³.

5. Elección del contenido de aire

A partir que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se considera necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla N° 06 se determina que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de Tamaño Máximo Nominal de 3/4" es de 2.0% que representa el volumen absoluto del aire 0.020 m³.

6. Calculo de contenido agua cemento(Z=C/W)

Según Ecuación N°13

$$Z = 0.0045 * 294 + 0.5$$

$$Z = 1.823$$

7. Cantidad de cemento (Z=C/W)

Según Ecuación N° 14:

$$\text{cemento} = 1.823 * 205$$

$$\text{cemento} = 373.715 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{cemento} = 8.79 \text{ bolsas/m}^3$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = \frac{373.72}{3.15 * 1000}$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = 0.119 \text{m}^3$$

8. Elección de contenido de agregados

Según Ecuación N° 15:

$$\text{Agregados} = 1 - (0.119 + 0.205 + 0.020)$$

volumen absoluto de los Agregados = 0.656 m³

9. Cálculo del contenido del agregado fino

Según Ecuación N° 16:

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = (49.987 - 0.55/100 - 0.55) * 100$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = 49.71$$

Según Ecuación N° 17:

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = 49.71/100 * 0.656$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = 0.3263\text{m}^3$$

Según Ecuación N° 18:

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 0.3263 * 2.63 * 1000$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 858.169 \text{ Kg/m}^3$$

10. Cálculo del contenido del agregado grueso

Según Ecuación N° 19:

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 100 - 49.71$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 50.29$$

Según Ecuación N° 20:

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.656 - 0.3263$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.3301 \text{ m}^3$$

Según Ecuación N° 21:

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 0.3301 * 2.59 * 1000$$

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 854.959 \text{ Kg/m}^3$$

11. Valores de Diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores de diseño serán:

- Cemento.....373.715Kg/m³
- Agua de diseño.....205.000 lts/m³
- Agregado fino seco.....858.169Kg/m³
- Agregado grueso seco.....854.959 Kg/m³

12. Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto debe ser corregida en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra.

Peso Húmedo del:

- Agregado fino

Según Ecuación N° 22:

$$\text{Peso corregido} = 858.169(1 + 5.26/100)$$

$$\text{Peso corregido} = \mathbf{903.309 \text{ Kg/m}^3}$$

- Agregado grueso

Según Ecuación N° 23:

$$\text{Peso corregido} = 854.959 (1 + 0.27/100)$$

$$\text{Peso corregido} = \mathbf{857.267 \text{ Kg/m}^3}$$

A continuación determinamos la humedad superficial del agregado:

Humedad Superficial del:

- Agregado fino

Según Ecuación N° 24:

$$A. F = 5.26 - 0.33$$

$$A. F = +4.93\%$$

- Agregado grueso

$$A. G = 0.27 - 1.23$$

$$A. G = -0.96\%$$

Y los aportes de los agregados serán:

Aporte de humedad de:

$$\text{- Agregado fino} = 858.169 * (+4.93/100) \dots\dots\dots = +42.308 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Agregado grueso} = 854.959 * (-0.96/100) \dots\dots\dots = \underline{-8.208 \text{ lts/m}^3}$$

$$\text{- Aporte de humedad de los agregado} \dots\dots\dots = +34.100 \text{ lts/m}^3$$

$$\text{- Agua efectiva} = 205 - 34.100 = 170.900 \text{ lts/m}^3$$

Y los pesos de los materiales ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de pruebas serán:

- Cemento.....373.715Kg/m³
- Agua efectiva.....170.900lts/m³
- Agregado fino.....903.309Kg/m³
- Agregado grueso.....857.267Kg/m³

13. Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir y ya corregidos por humedad del agregado serán:

$$\frac{373.715}{373.715} : \frac{858.169}{373.715} : \frac{854.959}{373.715}$$

1: 2.30: 2.29/23l/bolsa(en peso seco)

$$\frac{373.715}{373.715} : \frac{903.309}{373.715} : \frac{857.267}{373.715}$$

1: 2.42: 2.29/19.44 l/bolsa

- Relación agua/cemento de diseño=205/373.715 = 0.55
- Relación agua/cemento efectiva=170.900/373.715 = 0.46

14. Pesos por tanda de una bolsa

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de una bolsa, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de una bolsa de cemento:

- Cemento.....1*42.5=42.5Kg/m³
- Agua efectiva.....19.44l/bolsa
- Agregado fino húmedo.....2.42*42.5=102.850Kg/bolsa
- Agregado grueso húmedo.....2.29*42.5=97.325Kg/bolsa

4.2.3. Proporcionamiento del diseño de mezclas utilizando agregado fino del río Cumbaza y agregado grueso del río Mayo (Dosificación de las mezclas $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)

1. Materiales

a) Cemento

- Portland tipo I
- Peso específico.....3.15

b) Agua

- Potable de la Universidad Científica del Perú- Tarapoto

c) Agregado fino

- Peso específico de masa.....2.63
- Porcentaje de absorción.....0.33%
- Contenido de Humedad.....5.26%
- Modulo de fineza.....1.95

d) Agregado grueso

- Tamaño máximo nominal.....1"
- Peso unitario compactado.....1524 kg/m³
- Peso específico de masa.....2.48
- Porcentaje de Absorción2.35 %
- Contenido de humedad0.38%

2) Determinación de la resistencia promedio requerida ($f'c=210K$ g/cm²)

De acuerdo a la tabla N°04

$$f'_{cr} = 210 + 84$$

$$f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

3) Selección del asentamiento

De acuerdo a las condiciones de colocación, se requiere que la mezcla tenga una consistencia plástica, correspondiéndole un asentamiento de 3" a 4".

4) Determinación del contenido de agua

Con respecto a la Tabla N°08, se determina que el contenido de agua, necesario para una mezcla de concreto cuyo asentamiento es de 3" a 4", en un en una mezcla sin aire incorporado, cuyo agregado grueso tiene un Tamaño Máximo Nominal de 1", es de 193 Lts/m³, la cual el volumen absoluto es 0.193 m³.

5) Elección del contenido de aire

A partir que la estructura a ser vaciada no va a estar expuesta a condiciones de intemperismo severo, no se considera necesario incorporar aire a la mezcla. De la tabla N° 06 se determina que el contenido de aire atrapado para un agregado grueso de Tamaño Máximo Nominal de 1" es de 1.5% que representa el volumen absoluto del aire 0.015 m³.

6) Calculo de contenido agua cemento(Z=C/W)

Según Ecuación N°13

$$Z = 0.0045 * 294 + 0.5$$

$$Z = 1.823$$

7) Cantidad de cemento (Z=C/W)

Según Ecuación N° 14:

$$\text{cemento} = 1.823 * 193$$

$$\text{cemento} = 351.839 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{cemento} = 8.29 \text{ bolsas/m}^3$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = \frac{351.839}{3.15 * 1000}$$

$$\text{volumen absoluto del cemento} = \mathbf{0.112m^3}$$

8) Elección de contenido de agregados

Según Ecuación N° 15:

$$\text{Agregados} = 1 - (0.112 + 0.193 + 0.015)$$

$$\text{volumen absoluto de los Agregados} = \mathbf{0.680 m^3}$$

9) Calculo del contenido del agregado fino

Según Ecuación N° 16:

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = (43.290 - 0.32/100 - 0.32) * 100$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Fino} = \mathbf{43.11}$$

Según Ecuación N° 17:

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = 43.11/100 * 0.680$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Fino} = \mathbf{0.2933m^3}$$

Según Ecuación N° 18:

$$\text{Peso del agregado fino seco} = 0.2933 * 2.63 * 1000$$

$$\text{Peso del agregado fino seco} = \mathbf{771.379 Kg/m^3}$$

10) Calculo del contenido del agregado grueso

Según Ecuación N° 19:

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 100 - 43.11$$

$$\% \text{ en Vol. Absoluto de A. Grueso} = 56.89$$

Según Ecuación N° 20:

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.680 - 0.2933$$

$$\text{Vol. Absoluto de A. Grueso} = 0.3870 \text{ m}^3$$

Según Ecuación N° 21:

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 0.3870 * 2.48 * 1000$$

$$\text{Peso agregado grueso seco} = 959.760 \text{ Kg/m}^3$$

11) Valores de Diseño.

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores de diseño serán:

- Cemento.....351.839Kg/m³
- Agua de diseño.....193.000 lts/m³
- Agregado fino seco.....771.379Kg/m³
- Agregado grueso seco.....959.760Kg/m³

12) Corrección por humedad del agregado

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cúbica de concreto debe ser corregida en función de las condiciones de humedad de los agregados fino y grueso, a fin de obtener los valores a ser utilizados en obra.

Peso Húmedo del:

- Agregado fino

Según Ecuación N° 22

$$\text{Peso corregido} = 771.379(1 + 5.26/100)$$

$$\text{Peso corregido} = 811.954 \text{ Kg/m}^3$$

- Agregado grueso

Según Ecuación N° 23

$$\text{Peso corregido} = 959.760 (1 + 0.38/100)$$

$$\text{Peso corregido} = 963.407 \text{ Kg/m}^3$$

A continuación determinamos la humedad superficial del agregado:

Humedad Superficial del:

- Agregado fino

Según Ecuación N° 24

$$A. F = 5.26 - 0.33$$

$$A. F = +4.93\%$$

- Agregado grueso

$$A. G = 0.38 - 2.35$$

$$A. G = -1.97\%$$

Y los aportes de los agregados serán:

Aporte de humedad de:

- Agregado fino= $771.379 \cdot (+4.93/100) \dots\dots\dots = +38.029 \text{ lts/m}^3$

- Agregado grueso = $959.760 \cdot (-1.97/100) \dots\dots\dots = -18.907 \text{ lts/m}^3$

- Aporte de humedad de los agregado. $\dots\dots\dots = +19.122 \text{ lts/m}^3$

- Agua efectiva= $193 - 19.122 = 173.878 \text{ lts/m}^3$

Y los pesos de los materiales ya corregidos por humedad del agregado, a ser empleados en las mezclas de pruebas serán:

- Cemento. $\dots\dots\dots 351.839 \text{ Kg/m}^3$

- Agua efectiva. $\dots\dots\dots 173.878 \text{ lts/m}^3$

- Agregado fino. $\dots\dots\dots 811.954 \text{ Kg/m}^3$

- Agregado grueso. $\dots\dots\dots 963.407 \text{ Kg/m}^3$

13) Proporción en peso

La proporción en peso de los materiales sin corregir y ya corregidos por humedad del agregado serán:

$$\frac{351.839}{351.839} : \frac{771.379}{351.839} : \frac{959.760}{351.839}$$

1: 2. 19: 2. 2. 73/23. 3l/bolsa(en peso seco)

$$\frac{351.839}{351.839} : \frac{811.954}{351.839} : \frac{963.407}{351.839}$$

1: 2. 31: 2. 74/21 l/bolsa

- Relación agua/cemento de diseño= $193/351.839 = 0.55$

- Relación agua/cemento efectiva= $173.878/351.839 = 0.49$

14) Pesos por tanda de una bolsa

Para conocer la cantidad de materiales que se necesitan en una tanda de una bolsa, es necesario multiplicar la proporción en peso, ya corregida por humedad del agregado, por el de una bolsa de cemento:

- Cemento.....1*42.5=42.5Kg/m³
- Agua efectiva.....21l/bolsa
- Agregado fino húmedo.....2.31*42.5=98.175Kg/bolsa
- Agregado grueso húmedo.....2.74*42.5=116.45Kg/bolsa

Tabla N° 15

Resumen de Diseño de Mezclas con agregados secos.

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$			
UTILIZAR	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Huallaga	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Yuracyacu	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Mayo
Cemento (Kg/m ³)	373.715	373.715	351.839
Agua de diseño(lts/m ³)	205	205	193
Agregado Fino(Kg/m ³)	861.588	858.169	771.379
Agregado Grueso(Kg/m ³)	871.320	854.959	959.76

Fuente: Elaboración propia, (2019).

Tabla N° 16

Resumen de Diseño de Mezclas corregidos por humedad natural de los agregados.

<i>f'c = 210 Kg/cm2</i>			
UTILIZAR	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Huallaga	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Yuracyacu	Agregado fino: Cumbaza y Agregado grueso: Mayo
Cemento (Kg/m3)	373.715	373.715	351.839
Agua efectiva(lts/m3)	167.403	170.9	173.878
Agregado Fino(Kg/m3)	906.908	903.309	811.954
Agregado Grueso(Kg/m3)	873.673	857.267	963.407

Fuente: Elaboración propia, (2019)

4.3. RESULTADOS DE LAS ROTURAS DE LAS PROBETAS

Tabla N° 17

Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un Fc = 210 Kg/cm2, a los 7 días.

<i>ITEM</i>	<i>Cantera</i>	<i>f'c de diseño kg/cm²</i>	<i>Dias</i>	<i>Densidad gr/cm³</i>	<i>Resistencia Kg/cm²</i>	<i>%</i>
1	Rio Mayo (Shanao)	210	7	2.31	147.48	70.23
2	Rio Huallaga (Buenos Aires)	210	7	2.38	147.53	70.25
3	Rio Yuracyacu (Ucrania)	210	7	2.39	148.34	70.64

.Fuente: Elaboración propia, (2019)

Tabla N° 18

Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a los 14 días.

ITEM	Cantera	$f'c$ de diseño kg/cm^2	Dias	Densidad gr/cm^3	Resistencia Kg/cm^2	%
1	Río Mayo (Shanao)	210	14	2.36	172.84	82.30
2	Río Huallaga (Buenos Aires)	210	14	2.40	179.13	85.01
3	Río Yuracyacu (Ucrania)	210	14	2.41	179.13	85.30

. Fuente: Elaboración propia, (2019)

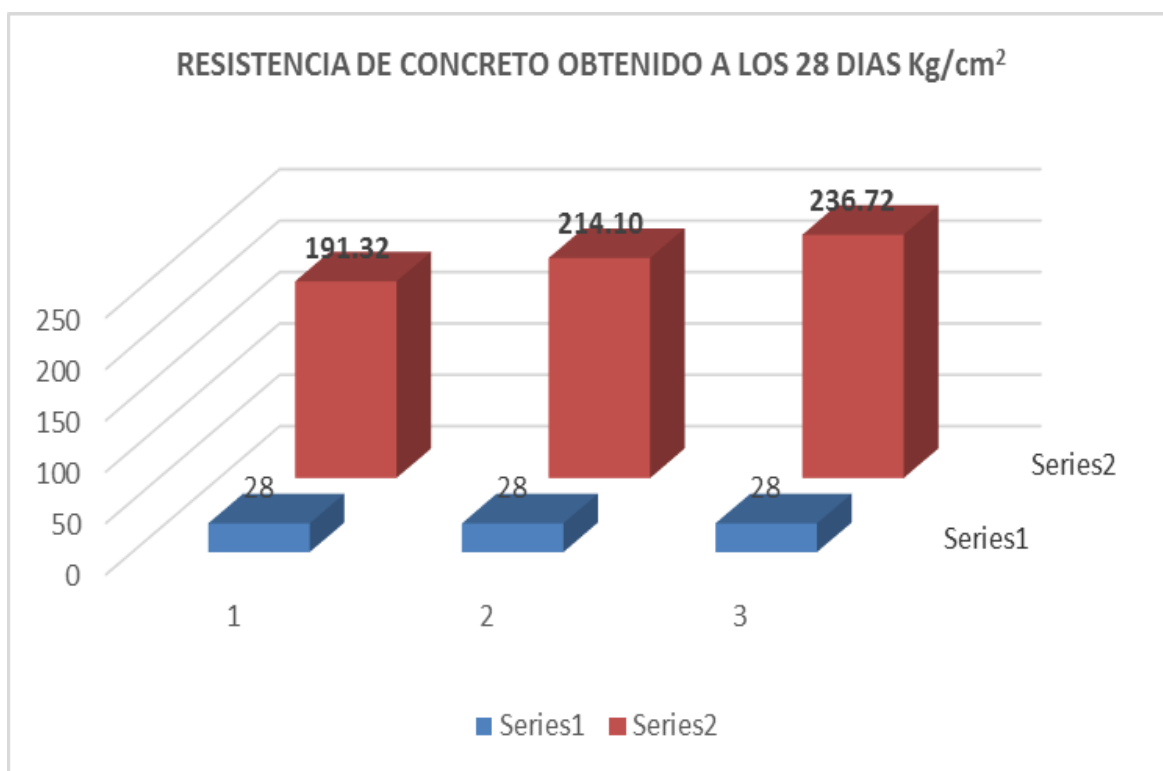
Tabla N° 19

Resultados de Roturas de Probetas, de las Canteras en Estudio, para un $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, a los 28 días.

ITEM	Cantera	$f'c$ de diseño kg/cm^2	Dias	Densidad gr/cm^3	Resistencia Kg/cm^2	%
1	Río Mayo (Shanao)	210	28	2.38	191.32	91.10
2	Río Huallaga (Buenos Aires)	210	28	2.42	214.10	101.95
3	Río Yuracyacu (Ucrania)	210	28	2.44	236.72	112.72

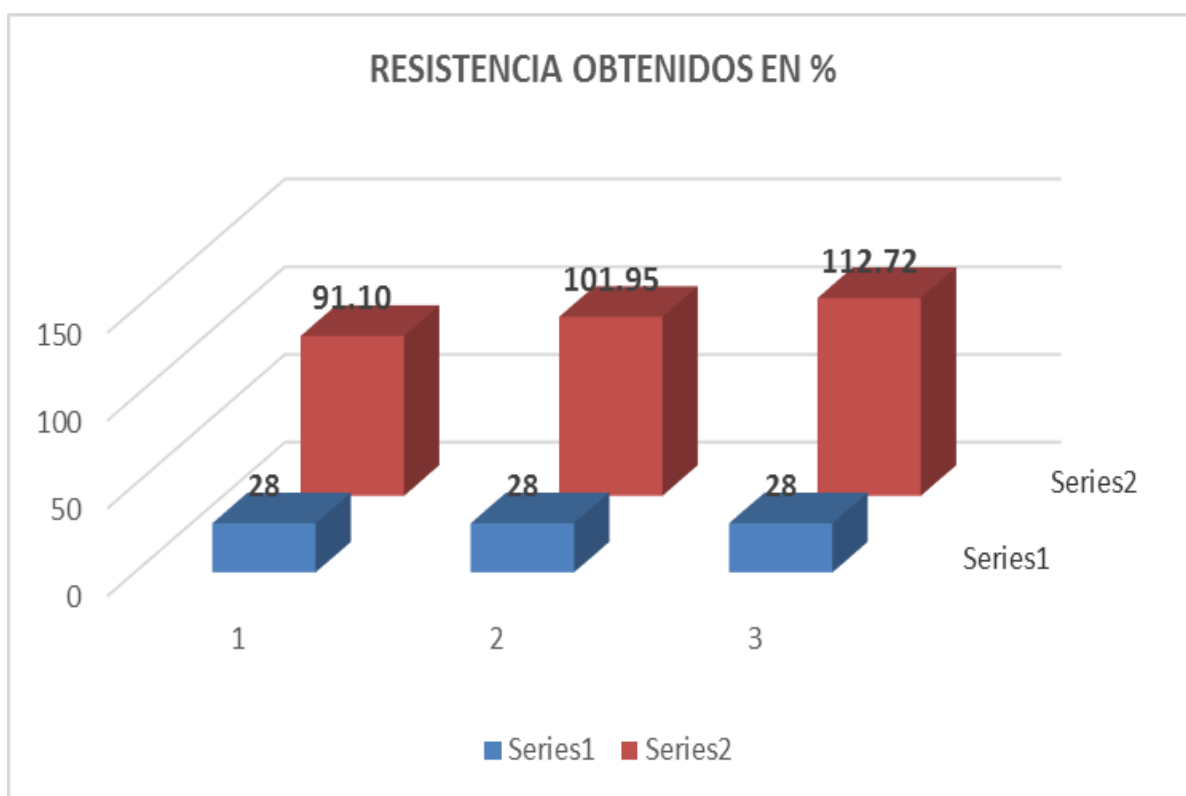
Fuente: Elaboración propia, (2019)

Grafico N° 01: Resistencia de concreto obtenido a los 28 días en Kg/cm²



Fuente: Elaboración propia, (2019)

Grafico N° 02: Resistencia de concreto obtenido a los 28 días en %



Fuente: Elaboración propia, (2019)

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del presente proyecto de investigación se ha determinado las propiedades físicas y mecánicas de los agregados finos y gruesos de las canteras en estudio, el análisis granulométrico de los agregados no cumple con algunos parámetros establecidos en la norma NTP 400.037 o ASTM C 33 lo que indica que no son muy graduados.

Según la norma ASTM C 33 el módulo de finura del agregado fino no debe ser menor que 2.3 ni mayor que 3.1 el cual comparando con nuestro agregado fino del río Cumbaza con cantera en 10 de agosto no cumplió con estos parámetros, dando un resultado de 1.95 de módulo de finura, eso significa que por parte de la supervisión se puede realizar reajuste en la proporción de la mezcla o realizar el diseño de mezcla usando el método de Füller que es básicamente para los agregados que no cumplen con las especificaciones normalizadas del NTP 400.037 o ASTM C 33.

En contenido de humedad del agregado fino es de 5.26% comparando con el estudio de (MOSQUERA - 2011) el contenido de humedad fue de 7.70%, esto quiere decir que la muestra con respecto al presente estudio posee más agua en sus partículas, esto significa que nuestro agregado fino aportará agua en el diseño de mezcla.

Los contenidos de humedad de los agregados gruesos de los ríos son: Huallaga 0.27%, mayo 0.38% y Yuracyacu 0.27%. Comparando con el estudio de (MOSQUERA-2011) el contenido de humedad del agregado grueso del río Huallaga es de 1.50%. Esto quiere decir que nuestro agregado no presenta mayor humedad que el estudio comprado.

Los agregados de las canteras en estudio presentan 2.63 gr/cc del agregado fino del río Cumbaza, 2.65 gr/cc del agregado grueso del río Huallaga, 2.59 gr/cc del río Yuracyacu y 2.48 gr/cc del río Mayo de peso específico, lo que indica que según la NTP 400.037 o ASTM C 33 clasifican como agregado de peso normal.

El porcentaje de absorción del agregado fino es 0.33% y para el estudio de (MOSQUERA-2011) es de 1.50% el cual significa que el agregado en estudio tiene menor capacidad de retención de agua en su interior de las partículas.

El agregado grueso del río Huallaga presenta una absorción de 0.83%, Yuracyacu 1.23% y Mayo 2.35% donde deducimos que el río Mayo presenta mucho más cantidad

de poros la que le hace más permeable y que es un agregado no apto para construcciones estructurales.

El agregado fino del río Cumbaza tiene el 3.74% de material que pasa el tamiz N° 200, lo que indica que si cumple con lo recomendado en la norma ASTM C 33 o NTP 400.037 que es permisible de 3% a 5%.

Las canteras en estudio de los agregados gruesos presentan: 0.26%, 0.58% y 0.76% la que indica que si cumple con las normas establecidas que es permisible un máximo de 1%.

Los diseños de mezclas que se realizó para el estudio, es por el método FÜLLER, la que nos brinda una dosificación en proporción de peso y volumen, la cual se sometieron a pruebas de compresión a través de probetas de concreto rompiéndose a los 7, 14 y 28 días, donde el diseño con agregado fino del río Cumbaza y agregado grueso de Mayo no llegó a la resistencia de diseño, esto indica que no cumple con las propiedades físicas y mecánicas necesarias en la elaboración de un concreto $F'C = 210 \text{ kg/cm}^2$, pero si a un concreto $F'C = 175 \text{ kg/cm}^2$, sin embargo los diseños de mezcla elaborados con agregado grueso de los ríos Huallaga y Yuracyacu si cumplieron con la resistencia a compresión, por lo tanto son aptas para la elaboración de concretos estructurales.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

- Los diseños de mezclas obtenidos de las tres combinaciones utilizando el agregado grueso de los ríos Huallaga, Yuracyacu y Mayo con agregado fino del río Cumbaza son (1:2.43:2.34/19.04lt/bolsa; 1:2.42:2.29/19.44lt/bolsa; 1:2.31:2.74/21lt/bolsa), en efecto indica que en el diseño del río Mayo se utiliza menor cantidad de agregado fino, mayor de agregado grueso y adición de agua en comparación de los demás, lo que puede implicar un mayor costo con esa dosificación, sin embargo con la dosificación de las combinaciones del río Huallaga como del río Yuracyacu se obtiene la resistencia deseada la cual son aptos para obras que requieran un concreto estructural.
- El diseño de mezcla obtenido con la combinación de los agregados: grueso del río Huallaga y fino del Cumbaza para el diseño de mezcla $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el método Füller, se obtuvo las siguientes dosificaciones: cemento: 42.5 kg, agua: 19.04 lts, agregado fino: 103.275 kg y agregado grueso: 99.45 Kg por bolsa.
- El diseño de mezcla con la combinación de los agregados: grueso del río Yuracyacu y fino del Cumbaza para el diseño de mezcla $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el método fuller, se obtuvo las siguientes dosificaciones: cemento: 42.5 kg, agua: 19.44 lts, agregado fino: 102.850 kg y agregado grueso: 97.325 kg por bolsa.
- El diseño de mezcla con la combinación de los agregados: grueso del río Mayo y fino del Cumbaza para el diseño de mezcla $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el método fuller, se obtuvo las siguientes dosificaciones: cemento: 42.5 kg, agua: 21.00 lts, agregado fino: 98.175 kg y agregado grueso: 116.45 kg por bolsa.
- Las pruebas de rotura a la compresión a los 28 días indican que: La cantera de Ucrania del río Yuracyacu llegó a una resistencia de 236.72 Kg/cm^2 lo que representa el 112.72%; La cantera de río Huallaga del distrito de Buenos Aires sector Quirinquillo alcanzó a una resistencia de 214.10 Kg/cm^2 que representa el 101.95% y la cantera de río Mayo sector Shanao adquirió una resistencia de 191.32 Kg/cm^2 que es el 91.10%, por lo tanto la mezcla del río Yuracyacu como del Huallaga son aptos para obras donde se requiera concreto estructural, sin embargo con la combinación del río Mayo se puede utilizar para obras donde se requiera concretos de baja resistencia ó menor o igual a $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable tener en consideración las conclusiones a la que se llegó en la investigación, ya que será como un aporte a los involucrados en el rubro de las construcciones públicas y privadas.
- Se recomienda realizar un estricto control de calidad de los agregados al momento de realizar los diseños de mezcla para obtener un concreto óptimo.
- Se recomienda realizar estudios que determinan el costo/beneficio para la elaboración de concreto con los agregados en estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abanto Castillo, F. (1992). Tecnología del concreto. Perú
- Choquechambi Mamani J., Cutisaca Bellido k. y Quispe Galindo J. (2013). Informe de tecnología de concreto. Juliaca – Perú.
- Gallardo, S. (2015). Concreto Generalidades propiedades y procesos (en la parte 2.2.2. características del concreto). México
- García Gonzáles, J. (2003). Tesis “las mezclas de concreto y sus resultados en la ciudad de Tarapoto utilizando el método del agregado global y módulo de finura”. Tarapoto-Perú.
- Kumar Mehta, P. (2000). Publicación: “Avances en la tecnología del concreto”- México.
- Méndez Silva A. (2012). Tesina “Propuesta para sustitución de agregados pétreos por agregados pet, en diseño de mezcla de concreto con resistencia $f'c=150\text{kg/cm}^2$, usado para banquetas, guarniciones y firmes.” – México
- Mosquera Mendoza, E. (2011). Tesis “evaluación de las canteras de la provincia de San Martín para su utilización en obras civiles”. Tarapoto-Perú.
- Normas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones-2000 (2016), Manual de ensayo de materiales.
- Normas Técnicas Peruanas para el Agua del Concreto(NTP 339.088:2006)
- Normas Técnicas Peruanas de Cementos(NTP 334.009:2005)
- Norma Técnica Peruana 400.012:2013
- Norma Técnica Peruana 400.021:2013
- Norma Técnica Peruana 400.022:2013
- Norma Técnica Peruana 400.017:2011
- Norma Técnica Peruana 400.018:2002

- Pérez Olivios, G. (2014). Tesis “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 - Perú.
- Rivva López, E. 3era edición (2014). Materiales para el concreto - Perú.
- Rivva López, E. 3era edición (2014). Diseño de mezclas - Perú.
- Soto Solares, R. (2008). Tesis: “evaluación y análisis de mezcla de concreto, elaboradas con agregados de origen pétreo (canto rodado y trituración) y escoria de acería” – Guatemala.
- Torres, Carrillo, A. (2004). Curso Básico de Tecnología de concreto, (tabla n°04), tabla N°05, 06,07,08,09,10,11. Perú.
- Vásquez Bardales, K. (2013). Tesis “Obtención del mejor método para elaborar el diseño de mezcla de concreto, al comparar los métodos ACI, FULLER, WALKER y módulo de fineza de la combinación de los agregados, para una resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (a los 28 días).” Cajamarca-Perú.

ANEXO DE FIGURAS

PANEL FOTOGRAFICO

Recolección de Muestra



Figura N°08: Extracción de muestras de los centros de acopio.



Figura N°09: Agregados de las diferentes canteras a utilizar en el estudio.

Ensayo de Humedad Natural del Agregado



Figura N°10: Pesado de los agregados.



Figura N°11: Puesta de las muestras en el horno para el debido ensayo.

Ensayo de Análisis Granulométrico por Tamizado



Figura N° 12: Cuarteo del agregado para obtención de muestra, así se elaboró para todos los agregados correspondientes.



Figura N° 13: Pesado de los agregados.



Figura N° 14: Zarandeo de la muestra que pasa por los tamices.



Figura N°15: Pesado de los agregados retenidos en cada tamiz

Ensayo de Peso Unitario Suelto y Compactado del agregado



Figura Nº 16: Puesta en molde y enrase para el peso unitario suelto, el cual se hizo para todos los agregados tanto fino y grueso.



Figura Nº17: puesta en molde del agregado y varillado para el peso unitario compactado se hizo para todos los agregados tanto fino y grueso.

Ensayo de Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Fino



Figura N° 18: Muestras en agua durante 24 horas.



Figura N° 19: Secado de las muestras



Figura N° 20: Verificación de la arena si está completamente seca



Figura N° 21: Extracción de las burbujas de aire para luego ser secada en horno durante 24.

Ensayo de Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Grueso



Figura N° 22: Reposo del agregado en agua durante 24 horas



Figura N° 23: Secado del material



Figura N° 24: Pesado en la balanza hidráulica



Figura N° 25: Verificación de los agregados en la balanza hidráulica

Ensayo de Cantidad de Material que Pasa por el Tamiz N° 200



Figura N° 26: Pesado del material, este procedimiento se efectuó también para el agregado fino.



Figura N° 27: Lavado del agregado en el tamiz N° 200



Figura N° 28: Puesta del agregado en el horno



Figura N° 29: Pesado de los agregados.



Figura N° 30: Elaboración del concreto



Figura N° 31: verificación del asentamiento con el cono de Abrams.



Figura Nº 32: Colocación del concreto en las probetas durante 24 horas y se puede visualizar el enlace.



Figura Nº 33: Curado de los especímenes

Cabeceo con Mortero de Azufre



Figura N° 34: Calentamiento del mortero de azufre hasta derretirlo



Figura N° 35: Molde para refrentado con mortero de azufre.



Figura N° 36: Pesado de las probetas antes del Kaping.



Figura N° 37: Rotura de los especímenes sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre.

ANEXO DE TABLAS

ENSAYO DE LOS AGREGADOS

**CANTERA 10 DE AGOSTO-RÍO
CUMBAZA**



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO FINO
ASTM C - 70

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA

Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO

Fecha ensayo : 06/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA (gr.)	625.00	627.00	624.00
PESO MUESTRA SECA + TARA (gr.)	601.00	601.00	599.00
PESO DE AGUA	24.00	26.00	25.00
PESO DE TARA	125.00	127.00	124.00
PESO DE MUESTRA SECA	476.00	474.00	475.00
% DE HUMEDAD	5.04	5.49	5.26
PROMEDIO DE HUMEDAD (%)	5.26		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Humedad Natural del agregado fino se realizó según las Normas ASTM C-70.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El porcentaje promedio de humedad del agregado fino es 5.26%.



Heider Araujo Mego
Heider Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Tarapoto

Asistente de Laboratorio



Ing. Caleb Rios Vargas
Ing. Caleb Rios Vargas
 Jefe del Laboratorio de Suelos y Ensayo de Materiales (e)
 UCP - Fital Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

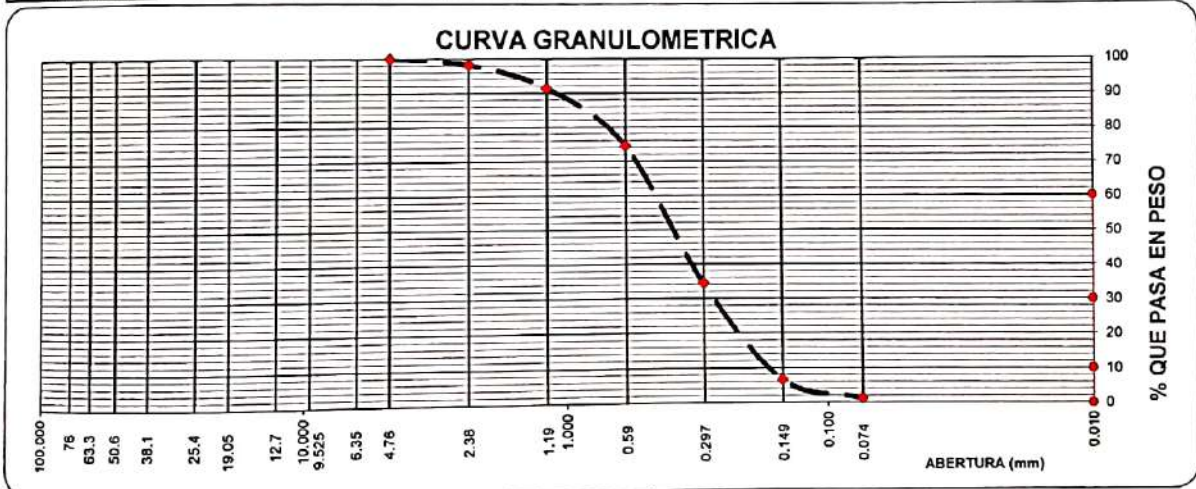
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO FINO
ASTM C - 136**

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA
Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO
Fecha ensayo : 06/05/2019

Tamices ASTM	Abertura mm.	Peso Retenido	%Retenido		% Que Pasa	OBSERVACIONES
			Parcial	Acumulado		
3"	76.000					
2 1/2"	63.300					
2"	50.600					L. Líquido : N.P.
1 1/2"	38.100					L. Plástico : N.P.
1"	25.400					I. Plástico : N.P.
3/4"	19.050					Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700					Clas. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					Peso de Muestra en Gr.
N°04	4.760	0.00			100.00	Muestra Seca : 500.00
N°08	2.380	9.31	1.86	1.86	98.14	Muestra Lavada : 493.65
N°16	1.190	33.75	6.75	8.61	91.39	
N°30	0.590	84.29	16.86	25.47	74.53	
N°50	0.297	200.30	40.06	65.53	34.47	MF : 1.95
N°100	0.149	139.49	27.90	93.43	6.57	
N°200	0.074	26.51	5.30	98.73	1.27	
Pasa N°200		6.35	1.27			



ESPECIFICACIONES : El Análisis Granulométrico por tamizado del agregado fino se realizó según ASTM C - 136, N. T. P. 400.011 y N.T.P. 400.012, los tamices cumple con los requisitos de la Norma ASTM E 11.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : Arena mal graduada, de color beige, húmeda y suelta, cantidad reducida de partículas finas, clasificada como SP - A-3 (0).
El módulo de fineza del agregado fino es 1.95.



[Signature]
Valder Araujo Wago
Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA
Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO
Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	26125	26255	26430
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	20240	20370	20545
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO (gr/cm3)	1.444	1.453	1.465
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,454		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	45.13		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado fino es 1454 kg/m3.
Los vacíos en el agregado es igual a 45.13 % del volumen.



[Signature]
Wilder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de Laboratorio



[Signature]
M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto
V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO
ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA
 Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO
 Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	28225	28530	28710
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	22340	22645	22825
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.593	1.615	1.628
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,612		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	39.17		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado fino es 1612 kg/m3. Los vacíos en el agregado es igual a 39.17 % del volumen.



[Signature]
Welder Araujo Mego
 (6) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 UCP - Filial Tarapoto
 V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO
ASTM C - 128**

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA

Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO

Fecha ensayo : 09/05/2019

Agregado Fino

N° DE ENSAYOS	1	2	3	PROMEDIO
Peso de Mat. Seco en Estufa + Frasco	666.86	666.86	667.86	
Peso de Frasco	168.86	168.86	168.86	
A Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire)	500.00	500.00	500.00	
B Peso Frasco + H2O	665.61	665.61	665.61	
C Peso Frasco + H2O + A = (A+B)	1165.61	1165.61	1165.61	
D Peso de Mat. + H2O en el Frasco	975.74	975.76	976.19	
E Vol. Masa + Vol. de Vacío = (C-D)	189.87	189.85	189.42	
F Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C)	498.00	498.00	499.00	
G Vol. Masa = (E-A+F)	187.87	187.85	188.42	
Peso Especifico de Masa (Base Seca)= (F/E)	2.623	2.623	2.634	2.63
Peso Especifico de Masa (S.S.S) = (A/E)	2.633	2.634	2.640	2.64
Peso Especifico Aparente = (F/G)	2.651	2.651	2.648	2.65
% de Absorción = ((A-F)/F)*100	0.40	0.40	0.20	0.33

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado fino se desarrolló según las Normas ASTM C 128 y N.T.P. 400.022.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Especifico del agregado fino es 2.63 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado fino es 0.33%.



[Handwritten Signature]

Asistente de Laboratorio



[Handwritten Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES UCP - Final Tarapoto

V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117
AGREGADO FINO

DATOS DE CAMPO

Cantera : 10 DE AGOSTO-RIO CUMBAZA

Ubicación : JR. 10 DE AGOSTO

Fecha ensayo : 10/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	599.58	609.58	608.88
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	583.00	590.00	589.00
PESO DE TARA (gr)	99.58	109.58	108.88
% QUE PASA LA MALLA N°200	3.32	3.92	3.98
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	3.74		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a arena de color beige de partículas finas, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado fino es 3.74 %.

[Signature]
Holder Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de Laboratorio

[Signature]
Caleb Rios Vargas
 LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 UCP - Filial Tarapoto
 V°B° Jefe de Laboratorio

**CANTERA DE BUENOS AIRES
(SECTOR QUIRINQUILLO)-RÍO
HUALLAGA**



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 70**

DATOS DE CAMPO

Cantera : BUENOS AIRES-RIO HUALLAGA

Ubicación : SECTOR QUIRINQUILLO-DISTRITO DE BUENOS AIRES

Fecha ensayo : 06/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA (gr.)	632.00	725.00	647.00
PESO MUESTRA SECA + TARA (gr.)	631.00	724.00	645.00
PESO DE AGUA	1.00	1.00	2.00
PESO DE TARA	132.00	225.00	147.00
PESO DE MUESTRA SECA	499.00	499.00	498.00
% DE HUMEDAD	0.20	0.20	0.40
PROMEDIO DE HUMEDAD (%)	0.27		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Humedad Natural del agregado grueso se realizó según las Normas ASTM C-70.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El porcentaje promedio de humedad del agregado grueso es 0.27%.



[Handwritten Signature]
Welder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de Laboratorio



[Handwritten Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Ensayo de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : BUENOS AIRES-RIO HUALLAGA
Ubicación : SECTOR QUIRINQUILLO-DISTRITO DE BUENOS AIRES
Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	25580	25810	25715
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	19695	19925	19830
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.405	1.421	1.414
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,413		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	47.86		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado grueso es 1413 Kg/m3. Los vacíos en el agregado es igual a 47.86 % del volumen.



[Signature]
Dra. Araujo Mege
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES (I)
UCP - Filial Tarapoto

V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : BUENOS AIRES-RIO HUALLAGA

Ubicación : SECTOR QUIRINQUILLO-DISTRITO DE BUENOS AIRES

Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	27460	27565	27690
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	21575	21680	21805
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.539	1.546	1.555
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,547		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	42.92		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado grueso es 1547 Kg/m3.
Los vacíos en el agregado es igual a 42.92 % del volumen.



[Handwritten Signature]
Welder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de Laboratorio



[Handwritten Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
Jefe de Laboratorio de Suelos y Ensayo de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 127**

DATOS DE CAMPO

Cantera : BUENOS AIRES-RIO HUALLAGA

Ubicación : SECTOR QUIRINQUILLO-DISTRITO DE BUENOS AIRES

Fecha ensayo : 09/05/2019

Agregado Grueso

N° DE ENSAYOS		1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en aire)	3701.00	3703.00	
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en agua)	2470.00	2473.00	
C	Peso de malla (en aire)	663.00	663.00	
D	Peso de malla (en agua)	569.00	569.00	
E	Peso de Mat. Seco en Estufa + malla (aire)	3676.00	3678.00	
F	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) = (A-C)	3038.00	3040.00	
G	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en agua)=(B-D)	1901.00	1904.00	
H	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (E-F)	1137.00	1136.00	
I	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C) = E-C	3013.00	3015.00	
J	Vol. Masa = (H-(F-I))	1112.00	1111.00	
Peso Específico de Masa (Base Seca)= (I/H)		2.650	2.654	2.65
Peso Específico de Masa (S.S.S)= (F/H)		2.672	2.676	2.67
Peso Específico Aparente= (I/J)		2.710	2.714	2.71
% de Absorción = ((F-I)/I)*100		0.83	0.83	0.83

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 127 y N.T.P. 400.021.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado grueso es 2.65 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado grueso es 0.83%.

[Signature]
Asistente de Laboratorio

[Signature]
V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : *ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F_C=210 KG/CM² CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019*

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117
AGREGADO GRUESO

DATOS DE CAMPO

Cantera : BUENOS AIRES-RIO HUALLAGA
 Ubicación : SECTOR QUIRINQUILLO-DISTRITO DE BUENOS AIRES
 Fecha ensayo : 10/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	2736.00	2743.00
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	2729.00	2737.00
PESO DE TARA (gr)	236.00	243.00
% QUE PASA LA MALLA N°200	0.28	0.24
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	0.26	

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado grueso es 0.26 %.



[Signature]
Holder Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
 Laboratorio de Suelos y Ensayo de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 N°B° Jefe de Laboratorio

**CANTERA UCRANIA-RÍO
YURACYACU**



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 70

DATOS DE CAMPO

Cantera : UCRANIA-RIO YURACYACU
 Ubicación : DISTRITO NUEVA CAJAMARCA
 Fecha ensayo : 06/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA (gr.)	601.00	640.00	627.00
PESO MUESTRA SECA + TARA (gr.)	600.00	638.00	626.00
PESO DE AGUA	1.00	2.00	1.00
PESO DE TARA	101.00	140.00	127.00
PESO DE MUESTRA SECA	499.00	498.00	499.00
% DE HUMEDAD	0.20	0.40	0.20
PROMEDIO DE HUMEDAD (%)	0.27		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Humedad Natural del agregado grueso se realizó según las Normas ASTM C-70.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El porcentaje promedio de humedad del agregado grueso es 0.27%.



Handwritten signature of Helder Araujo Mego

Helder Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



Handwritten signature of Ing. Caleb Rios Vargas

V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : UCRANIA-RIO YURACYACU
Ubicación : DISTRITO NUEVA CAJAMARCA
Fecha ensayo : 07/05/2019

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	25265	25315	25335
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	19380	19430	19450
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.382	1.386	1.387
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,385		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	48.32		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado grueso es 1385 Kg/m3. Los vacíos en el agregado es igual a 48.32 % del volumen.



Helder Araujo Mega

Helder Araujo Mega
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



Caleb Rios Vargas

M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29

DATOS DE CAMPO

Cantera : UCRANIA-RIO YURACYACU
 Ubicación : DISTRITO NUEVA CAJAMARCA
 Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	27535	27440	27405
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	21650	21555	21520
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.544	1.537	1.535
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,539		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	42.57		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado grueso es 1539 Kg/m3.
 Los vacíos en el agregado es igual a 42.57 % del volumen.



[Signature]
Wilder Araujo Mego

Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas

V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 127**

DATOS DE CAMPO

Cantera : UCRANIA-RIO YURACYACU
Ubicación : DISTRITO NUEVA CAJAMARCA
Fecha ensayo : 09/05/2019

Agregado Grueso

N° DE ENSAYOS		1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en aire)	3707.00	3704.00	
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en agua)	2454.00	2450.00	
C	Peso de malla (en aire)	663.00	663.00	
D	Peso de malla (en agua)	569.00	569.00	
E	Peso de Mat. Seco en Estufa + malla (aire)	3668.00	3669.00	
F	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) = (A-C)	3044.00	3041.00	
G	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en agua)=(B-D)	1885.00	1881.00	
H	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (E-F)	1159.00	1160.00	
I	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C) = E-C	3005.00	3006.00	
J	Vol. Masa = (H-(F-I))	1120.00	1125.00	
Peso Específico de Masa (Base Seca)= (I/H)		2.593	2.591	2.59
Peso Específico de Masa (S.S.S)= (F/H)		2.626	2.622	2.62
Peso Específico Aparente= (I/J)		2.683	2.672	2.68
% de Absorción = ((F-I)/I)*100		1.30	1.16	1.23

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 127 y N.T.P. 400.021.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Específico del agregado grueso es 2.59 gr/cc.
El promedio del % de Absorción del agregado grueso es 1.23%.



[Signature]
Edler Araujo Mogo
Laboratorio de Mecánica y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de Laboratorio



[Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Mecánica y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS

FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117
AGREGADO GRUESO

DATOS DE CAMPO

Cantera : UCRANIA-RIO YURACYACU

Ubicación : DISTRITO NUEVA CAJAMARCA

Fecha ensayo : 10/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	2730.00	2743.00
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	2715.00	2729.00
PESO DE TARA (gr)	230.00	243.00
% QUE PASA LA MALLA N°200	0.60	0.56
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	0.58	

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color gris, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado grueso es 0.58 %.



Heider Araujo Mego

Heider Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



Caleb Rios Vargas

Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES UCP - Filial Tarapoto

V°B° Jefe de Laboratorio

CANTERA SHANAO-RÍO MAYO



PROYECTO : *ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**HUMEDAD NATURAL DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 70**

DATOS DE CAMPO

Cantera : SHANAO-RIO MAYO
Ubicación : DISTRITO DE SHANAO
Fecha ensayo : 06/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO MUESTRA HUMEDA + TARA (gr.)	621.00	600.00	625.00
PESO MUESTRA SECA + TARA (gr.)	619.30	597.50	623.50
PESO DE AGUA	1.70	2.50	1.50
PESO DE TARA	121.00	100.00	125.00
PESO DE MUESTRA SECA	498.30	497.50	498.50
% DE HUMEDAD	0.34	0.50	0.30
PROMEDIO DE HUMEDAD (%)	0.38		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Humedad Natural del agregado grueso se realizó según las Normas ASTM C-70.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color variado entre rojiso y crema, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El porcentaje promedio de humedad del agregado grueso es 0.38%.



[Signature]
Heider Araujo Mego
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



[Signature]
Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Ensayos de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : *ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO

Cantera : SHANAO-RIO MAYO
Ubicación : DISTRITO DE SHANAO
Fecha ensayo : 07/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	25424	25344	25455
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	19539	19459	19570
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.394	1.388	1.396
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,393		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	47.03		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Suelto del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color variado entre rojiso y crema, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Suelto del agregado grueso es 1393 Kg/m3. Los vacíos en el agregado es igual a 47.03 % del volumen.



Helder Araujo Mege

Helder Araujo Mege
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 29**

DATOS DE CAMPO
 Cantera : SHANAO-RIO MAYO
 Ubicación : DISTRITO DE SHANAO
 Fecha ensayo : 07/05/2019

Nº DE ENSAYOS	1	2	3
PESO DE MUESTRA + MOLDE (gr.)	27114	27384	27249
PESO DE MOLDE (gr.)	5885	5885	5885
PESO DE MUESTRA	21229	21499	21364
VOLUMEN DE MOLDE	14020	14020	14020
PESO UNITARIO	1.514	1.533	1.524
PROMEDIO PESO UNITARIO (Kg/m3)	1,524		
VACÍOS EN EL AGREGADO (%)	42.05		

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Peso Unitario Compactado del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 29 y N.T.P. 400.017.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color variado entre rojiso y crema, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Unitario Compactado del agregado grueso es 1524 Kg/m3.
Los vacíos en el agregado es igual a 42.05 % del volumen.



Helder Araujo Mego

Helder Araujo Mego
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

Caleb Rios Vargas
M.Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
DE LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES II
UCP - Filial Tarapoto

B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
SOLICITANTE : ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
SUPERVISOR : CALEB RIOS VARGAS
FECHA : TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ N°200
ASTM C - 117
AGREGADO GRUESO

DATOS DE CAMPO

Cantera : SHANAO-RIO MAYO
Ubicación : DISTRITO DE SHANAO
Fecha ensayo : 10/05/2019

N° DE ENSAYOS	1	2
PESO DE MUESTRA + TARA (gr)	2743.00	2736.00
PESO DE MUESTRA LAVADA + TARA (gr)	2723.00	2718.00
PESO DE TARA (gr)	243.00	236.00
% QUE PASA LA MALLA N°200	0.80	0.72
PROMEDIO DE % QUE PASA MALLA N°200	0.76	

ESPECIFICACIONES : El ensayo de Cantidad de Material Fino que Pasa por el Tamiz N°200 se desarrolló según la Norma ASTM C 117.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color variado entre rojizo y crema, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del porcentaje que pasa la malla N°200 del agregado grueso es 0.76 %.



Helder Araujo Megó
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de Laboratorio



Caleb Ríos Vargas
 JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES (e)
 UCP - Filial Tarapoto
 V°B° Jefe de Laboratorio



PROYECTO :
 UBICACIÓN :
 SOLICITANTE :
 SUPERVISOR :
 FECHA :

DISTRITO DE TARAPOTO-PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN
 ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
 CALEB RIOS VARGAS
 TARAPOTO, 10 DE MAYO DE 2019

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C - 127**

DATOS DE CAMPO

Cantera : SHANAO-RIO MAYO
 Ubicación : DISTRITO DE SHANAO
 Fecha ensayo : 09/05/2019

Agregado Grueso

N° DE ENSAYOS		1	2	PROMEDIO
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en aire)	4742.00	4737.00	
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seco+malla (en agua)	3041.00	3035.00	
C	Peso de malla (en aire)	663.00	663.00	
D	Peso de malla (en agua)	569.00	569.00	
E	Peso de Mat. Seco en Estufa + malla (aire)	4648.00	4644.00	
F	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en aire) = (A-C)	4079.00	4074.00	
G	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en agua)=(B-D)	2472.00	2466.00	
H	Vol. Masa + Vol. de Vacío = (E-F)	1607.00	1608.00	
I	Peso de Mat. Seco en Estufa (105°C) = E-C	3985.00	3981.00	
J	Vol. Masa = (H-(F-I))	1513.00	1515.00	
Peso Especifico de Masa (Base Seca)= (I/H)		2.480	2.476	2.48
Peso Especifico de Masa (S.S.S)= (F/H)		2.538	2.534	2.54
Peso Especifico Aparente= (I/J)		2.634	2.628	2.63
% de Absorción = ((F-I)/I)*100		2.36	2.34	2.35

ESPECIFICACIONES : El ensayo Gravedad Específica y Absorción del agregado grueso se desarrolló según las Normas ASTM C 127 y N.T.P. 400.021.

OBSERVACIONES : El material empleado en este ensayo, corresponde a piedra chancada de color variado entre rojizo y crema, trasladada al laboratorio por el solicitante.

RESULTADOS : El promedio del Peso Especifico del agregado grueso es 2.48 gr/cc.
 El promedio del % de Absorción del agregado grueso es 2.35%.



Helder Araujo Mego
Helder Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto

Asistente de Laboratorio



Caleb Rios Vargas
Ing. Caleb Rios Vargas
 Laboratorio de Suelos y Ensayos de Materiales UCP - Filial Tarapoto
 V.B. Jefe de Laboratorio

PRUEBAS A COMPRESIÓN

ROTURAS A LOS 7 DIAS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm² **FECHA:** 24/05/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.38	26,050.00	176.71	147.41	210	70.20	70.20	C
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.38	26,090.00	176.71	147.64	210	70.30	70.30	C
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.37	26,100.00	176.71	147.70	210	70.33	70.33	C
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.38	26,170.00	176.71	148.09	210	70.52	70.25	C
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.38	26,100.00	176.71	147.70	210	70.33	70.33	C
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.38	26,020.00	176.71	147.24	210	70.12	70.12	C
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.37	26,020.00	176.71	147.24	210	70.12	70.12	C
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.37	26,020.00	176.71	147.24	210	70.12	70.12	C

OBSERVACIONES:

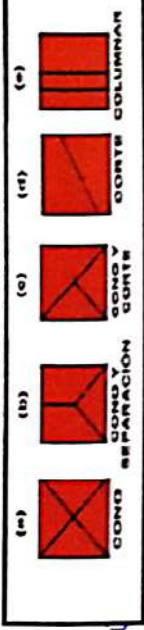
- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Motorero de azufre
- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller *[Firma]*
ELDER ARAUJO MEGO
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 Universidad Científica del Perú

UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA
DEPARTAMENTO DE MATERIAS DE SUELOS Y CIMENTOS
UCP - Final Terapias
Ing. Caleb Rios Vargas
 LABORATORIO DE SUELOS Y CIMENTOS
 UCP - Final Terapias

VºBº Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBZA Y HUALLAGA **FECHA:** 24/05/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,592.00	15.00	5,301.44	30.00	26,050.00	176.71	147.41	210.00	70.20	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,591.00	15.00	5,301.44	30.00	26,090.00	176.71	147.64	210.00	70.30	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,552.00	15.00	5,301.44	30.00	26,100.00	176.71	147.70	210.00	70.33	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,598.00	15.00	5,301.44	30.00	26,170.00	176.71	148.09	210.00	70.52	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,591.00	15.00	5,301.44	30.00	26,100.00	176.71	147.70	210.00	70.33	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,594.00	15.00	5,301.44	30.00	26,020.00	176.71	147.24	210.00	70.12	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,588.00	15.00	5,301.44	30.00	26,020.00	176.71	147.24	210.00	70.12	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,585.00	15.00	5,301.44	30.00	26,020.00	176.71	147.24	210.00	70.12	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00



Heider Araujo Mego
Heider Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 Asistente del Laboratorio



M.Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
M.Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
 DEL LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAJOS DE MATERIALES
 UCP - Huall Tarapoto
 VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm² FECHA: 24/05/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,210.00	176.71	148.32	210	70.63	70.63	C
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,080.00	176.71	147.58	210	70.28	70.28	C
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,190.00	176.71	148.21	210	70.57	70.57	C
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,460.00	176.71	149.73	210	71.30	71.30	C
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,150.00	176.71	147.98	210	70.47	70.47	C
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,420.00	176.71	149.51	210	71.19	71.19	C
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,180.00	176.71	148.15	210	70.55	70.55	C
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.39	26,020.00	176.71	147.24	210	70.12	70.12	C

OBSERVACIONES:

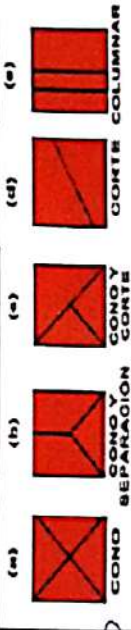
1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mprtero de azufre

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adquiridos por el bachiller

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU **FECHA: 24/05/2019**

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12.682.00	15.00	5.301.44	30.00	26.210.00	176.71	148.32	210.00	70.63	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12.670.00	15.00	5.301.44	30.00	26.080.00	176.71	147.58	210.00	70.28	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12.682.00	15.00	5.301.44	30.00	26.190.00	176.71	148.21	210.00	70.57	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12.691.00	15.00	5.301.44	30.00	26.460.00	176.71	149.73	210.00	71.30	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12.675.00	15.00	5.301.44	30.00	26.150.00	176.71	147.98	210.00	70.47	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12.690.00	15.00	5.301.44	30.00	26.420.00	176.71	149.51	210.00	71.19	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12.678.00	15.00	5.301.44	30.00	26.180.00	176.71	148.15	210.00	70.55	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12.667.00	15.00	5.301.44	30.00	26.020.00	176.71	147.24	210.00	70.12	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00

Helder Araujo Mego
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Tecnología de Materiales UCP - Filial Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 24/05/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.31	26,010.00	176.71	147.19	210	70.09	70.23	C
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.31	26,020.00	176.71	147.24	210	70.12	70.23	C
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.31	26,075.00	176.71	147.55	210	70.26	70.23	C
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.32	26,090.00	176.71	147.64	210	70.30	70.23	C
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.31	26,085.00	176.71	147.50	210	70.24	70.23	C
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.32	26,080.00	176.71	147.58	210	70.28	70.23	C
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.31	26,060.00	176.71	147.47	210	70.22	70.23	C
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	24/05/2019	7.00	3 - 4"	15.00	2.32	26,090.00	176.71	147.64	210	70.30	70.23	C

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mognero de azufre

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos de los cilindros por el balmier

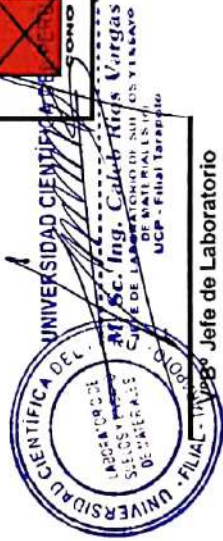
LAB. DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Asistente del Laboratorio

LAB. DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Asistente del Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

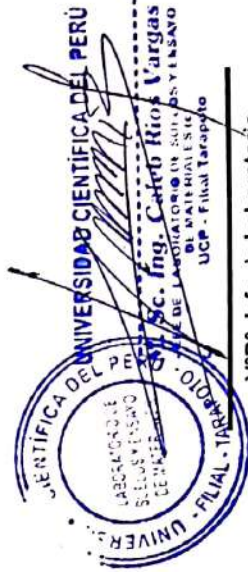
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 7 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 24/05/2019

RESISTENCIA: f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	
									fecha moldeo	fecha rotura			ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02
12.228.00	15.00	5,301.44	30.00	26,010.00	176.71	147.19	210.00	70.09	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12.235.00	15.00	5,301.44	30.00	26,020.00	176.71	147.24	210.00	70.12	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12.270.00	15.00	5,301.44	30.00	26,075.00	176.71	147.55	210.00	70.26	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12.290.00	15.00	5,301.44	30.00	26,090.00	176.71	147.64	210.00	70.30	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12.268.00	15.00	5,301.44	30.00	26,065.00	176.71	147.50	210.00	70.24	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12.280.00	15.00	5,301.44	30.00	26,080.00	176.71	147.58	210.00	70.28	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12.262.00	15.00	5,301.44	30.00	26,060.00	176.71	147.47	210.00	70.22	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12.292.00	15.00	5,301.44	30.00	26,090.00	176.71	147.64	210.00	70.30	17-05-19	24-05-19	7.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00



VºBº Jefe de Laboratorio

ROTURAS A LOS 14 DIAS



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA FECHA: 31/05/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,460.00	176.71	178.03	210	84.77	85.01	B
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,450.00	176.71	177.97	210	84.75	85.01	B
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.39	31,470.00	176.71	178.08	210	84.80	85.01	B
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,580.00	176.71	178.71	210	85.10	85.01	B
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.39	31,600.00	176.71	178.82	210	85.15	85.01	B
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,570.00	176.71	178.65	210	85.07	85.01	B
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,610.00	176.71	178.88	210	85.18	85.01	B
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.40	31,840.00	176.71	179.05	210	85.26	85.01	B

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Montero de azufre

3.- El concreto tiene un peso específico de 210 Kg/m³

Muestra y datos adj. por el bachiller

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 UCP - FILIAL TARAPOTO
 Ing. Caleb Rios Vargas
 Vº Bº Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA

(a) CONO DE SEPARACIÓN
 (b) CONO Y SEPARACIÓN
 (c) CONO Y CORTE
 (d) CORTE
 (e) COLUMNAR

LAB. DE MECÁNICA DE MATERIALES
 DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE MATERIALES
 UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 FILIAL - TARAPOTO



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

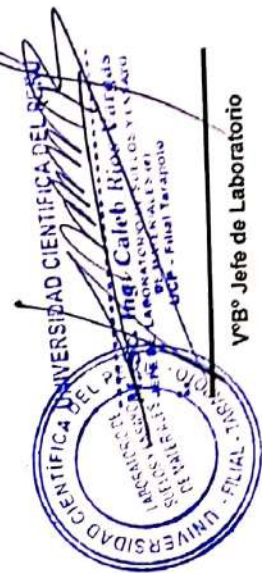
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA FECHA: 31/05/2019

RESISTENCIA: f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	%	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,698.00	15.00	5,301.44	30.00	31,460.00	176.71	178.03	210.00	84.77	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,699.00	15.00	5,301.44	30.00	31,450.00	176.71	177.97	210.00	84.75	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,695.00	15.00	5,301.44	30.00	31,470.00	176.71	178.08	210.00	84.80	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,699.00	15.00	5,301.44	30.00	31,580.00	176.71	178.71	210.00	85.10	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,695.00	15.00	5,301.44	30.00	31,600.00	176.71	178.82	210.00	85.15	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,699.00	15.00	5,301.44	30.00	31,570.00	176.71	178.65	210.00	85.07	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,699.00	15.00	5,301.44	30.00	31,510.00	176.71	178.88	210.00	85.18	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,699.00	15.00	5,301.44	30.00	31,640.00	176.71	179.05	210.00	85.26	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00



[Signature]

Ing. Alexander Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 Asistente de laboratorio Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

FECHA: 31/05/2019

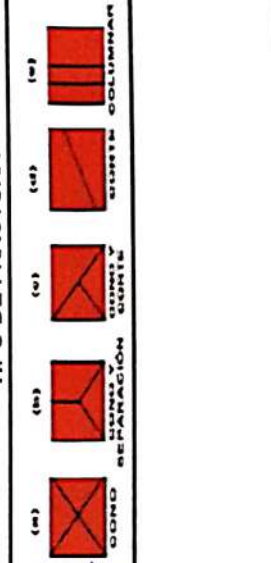
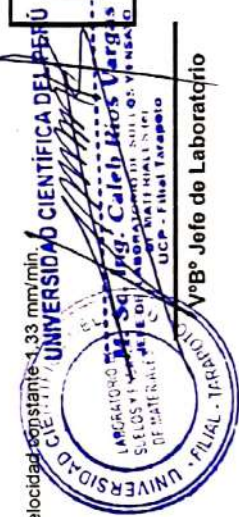
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCIÓN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.580.00	176.71	178.71	210	85.10	85.10	B
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.595.00	176.71	178.79	210	85.14	85.14	B
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.720.00	176.71	179.50	210	85.48	85.48	B
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.590.00	176.71	178.76	210	85.13	85.13	B
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.640.00	176.71	179.05	210	85.26	85.26	B
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.799.00	176.71	179.95	210	85.69	85.69	B
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.650.00	176.71	179.10	210	85.29	85.29	B
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.41	31.670.00	176.71	179.22	210	85.34	85.34	B

OBSERVACIONES:

- 1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- 2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Moidro de azule
- 3.- El concreto tiene un f'c de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 31/05/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,777.00	15.00	5,301.44	30.00	31,580.00	176.71	178.71	210.00	85.10	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,782.00	15.00	5,301.44	30.00	31,595.00	176.71	178.79	210.00	85.14	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,802.00	15.00	5,301.44	30.00	31,720.00	176.71	179.50	210.00	85.48	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,772.00	15.00	5,301.44	30.00	31,590.00	176.71	178.76	210.00	85.13	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,787.00	15.00	5,301.44	30.00	31,640.00	176.71	179.05	210.00	85.26	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,798.00	15.00	5,301.44	30.00	31,799.00	176.71	179.95	210.00	85.69	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,789.00	15.00	5,301.44	30.00	31,650.00	176.71	179.10	210.00	85.29	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,795.00	15.00	5,301.44	30.00	31,670.00	176.71	179.22	210.00	85.34	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES (I) UCP - FILIAL TARAPOTO

MSc. Ing. Caleb Rios Vargas

Jefe de Laboratorio

LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES UCP - FILIAL TARAPOTO

Asistente de Laboratorio

Heider Araujo Mego



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 31/05/2019

RESISTENCIA: f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.580.00	176.71	173.05	210	82.40	82.40	B
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.520.00	176.71	172.71	210	82.24	82.24	B
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.530.00	176.71	172.76	210	82.27	82.27	B
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.510.00	176.71	172.65	210	82.21	82.21	B
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.500.00	176.71	172.59	210	82.19	82.19	B
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.550.00	176.71	172.88	210	82.32	82.32	B
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.570.00	176.71	172.99	210	82.36	82.36	B
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	31/05/2019	14.00	3 - 4"	15.00	2.36	30.580.00	176.71	173.05	210	82.40	82.40	B

OBSERVACIONES:

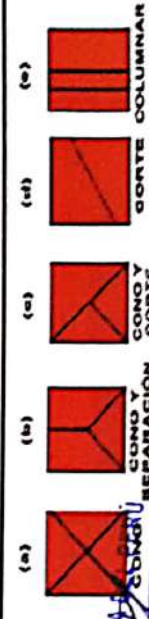
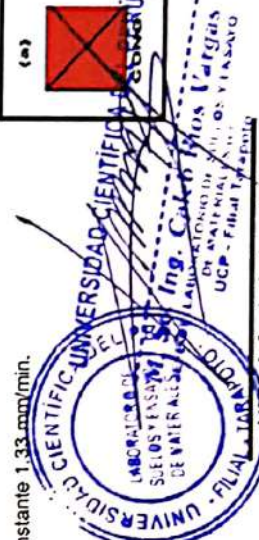
1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mochero de azufe

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos verificados por el bachiller

LAB. DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
FILIAL TARAPOTO
Ing. Caleb Rios Vargas
Jefe de Laboratorio





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 14 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO **FECHA:** 31/05/2019

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Ítem
									fecha moldeo	fecha rotura					
12.492.00	15.00	5.301.44	30.00	30.580.00	176.71	173.05	210.00	82.40	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01		1.00
12.499.00	15.00	5.301.44	30.00	30.520.00	176.71	172.71	210.00	82.24	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02		2.00
12.495.00	15.00	5.301.44	30.00	30.530.00	176.71	172.76	210.00	82.27	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03		3.00
12.491.00	15.00	5.301.44	30.00	30.510.00	176.71	172.65	210.00	82.21	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04		4.00
12.490.00	15.00	5.301.44	30.00	30.500.00	176.71	172.59	210.00	82.19	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05		5.00
12.497.00	15.00	5.301.44	30.00	30.550.00	176.71	172.88	210.00	82.32	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06		6.00
12.498.00	15.00	5.301.44	30.00	30.570.00	176.71	172.99	210.00	82.38	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07		7.00
12.495.00	15.00	5.301.44	30.00	30.580.00	176.71	173.05	210.00	82.40	17-05-19	31-05-19	14.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08		8.00



Heider Araujo Mego
Heider Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio



Caleb Rios Vargas
Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio

ROTURAS A LOS 28 DIAS

ESPECÍMENES CON LA COMBINACION CUMBAZA- HUALLAGA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	Tipo de Rotura
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	A
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	B
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	A
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	A
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	B
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	A
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,815.00	176.71	213.99	210	101.90	A
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,850.00	176.71	214.19	210	101.99	A

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido, verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre

3.- El concreto tiene un contenido de humedad de 210 Kg/cm³

Muestra y datos de laboratorio de los especimenes de concreto

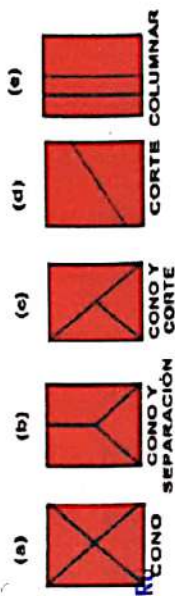


HEIDER ARAUJO MEGO
Laboratorio de Mecánica de Materiales
Asistente de laboratorio Tarapoto



Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Ensayo de Materiales (C)
Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg±	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,828.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,815.00	176.71	213.99	210.00	101.90	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,850.00	176.71	214.19	210.00	101.99	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00

Pedro Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

M. Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

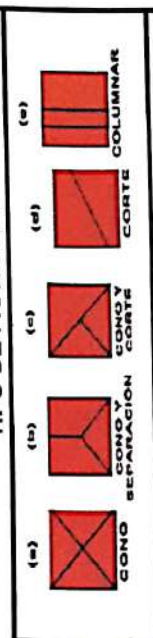
ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm² FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	Tipo de Rotura
9.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 09	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,835.00	176.71	214.10	210	101.95	A
10.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 10	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	A
11.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	A
12.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	A
13.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,835.00	176.71	214.10	210	101.95	A
14.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	A
15.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	A
16.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	B

TIPO DE FRACTURA



OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo inferior de azufre

3.- El concreto tiene un peso de 210 Kg/cm²

Muestra y datos suministrados por el Ing. Heider Arajo Mego
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio



VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO **FECHA:** 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,835.00	176.71	214.10	210.00	101.95	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 09	9.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 10	10.00
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	11.00
12,821.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	12.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,835.00	176.71	214.10	210.00	101.95	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	13.00
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	14.00
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	15.00
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	16.00



[Signature]
Ing. Calderón Vargas
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio

Asistente de laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
17.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,855.00	176.71	214.22	210	102.01	101.95	A
18.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.95	A
19.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.93	101.95	A
20.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.95	A
21.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	101.95	A
22.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.95	A
23.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.95	A
24.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.95	A

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a prueba con cabeceo motorizado de azufre

3.- El concreto fue moldeado en molde de diseño f'c 210 Kg/cm² con el cabeceo motorizado de azufre

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

Muestra y datos de prueba: 17/05/2019

TIPO DE FRACTURA



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

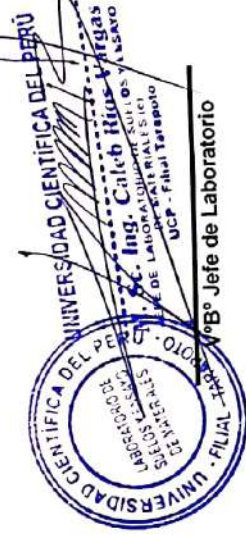
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	%	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,831.00	15.00	5,301.44	30.00	37,855.00	176.71	214.22	210.00	102.01	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17.00
12,820.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	18.00
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	19.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	20.00
12,824.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	21.00
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	22.00
12,821.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	23.00
12,823.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	24.00



J. Araujo Mego
 Jefe del Laboratorio de Mecánica de Materiales
 UCP - Tarapoto

[Signature]
 Jefe de Laboratorio
 UCP - Filial Tarapoto



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA
FECHA: 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
25.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.93	101.93	A
26.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.91	A
27.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.97	A
28.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.91	A
29.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,815.00	176.71	213.99	210	101.90	101.90	A
30.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,845.00	176.71	214.16	210	101.98	101.98	A
31.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	101.94	A
32.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.91	A

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Muebro de azfrite
- El concreto tiene un peso específico de 210 Kg/cm³

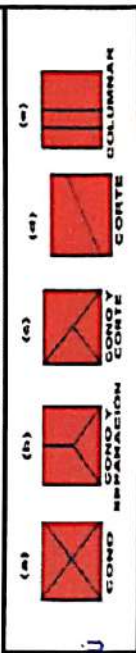
Muestra y datos agregados en el bachelier
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
MECÁNICA DE SUELOS Y ENLAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE MECÁNICA DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
Ing. Caleb Rios Vargas
DEPARTAMENTO DE MATERIALES (e)
UCP - Filial Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

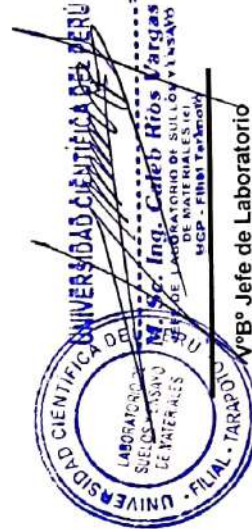
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA: f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	25.00	
12,818.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	26.00	
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	27.00	
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	28.00	
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,815.00	176.71	213.99	210.00	101.90	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	29.00	
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,845.00	176.71	214.16	210.00	101.98	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	30.00	
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	31.00	
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	32.00	



Blider Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de laboratorio

MsC. Ing. Caleb Rios Vargas
 Laboratorio de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
33.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.93	A
34.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.91	101.93	A
35.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.93	A
36.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.91	101.93	A
37.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.93	A
38.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.93	101.93	A
39.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,825.00	176.71	214.05	210	101.93	101.93	A
40.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.93	A

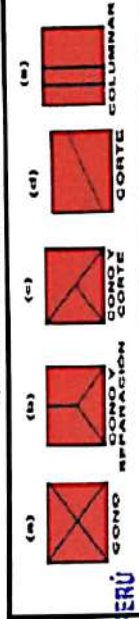
OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de Azufre

3.- El concreto tiene un diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos de los especimenes agregados por el bachiller *[Firma]*



TIPO DE FRACTURA



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA: f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12.829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33	33.00	
12.827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34	34.00	
12.826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35	35.00	
12.827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36	36.00	
12.826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37	37.00	
12.827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38	38.00	
12.825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,825.00	176.71	214.05	210.00	101.93	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39	39.00	
12.822.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40	40.00	

Welder Araujo Mego
Welder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio



[Signature]
VºBº Jefe de Laboratorio





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

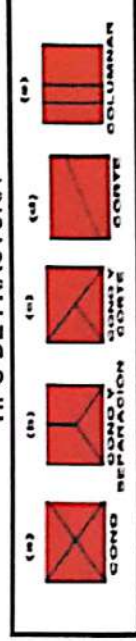
ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA **FECHA:** 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)		% OBTENIDO		Tipo de Rotura
											210	210	%	% PROMEDIO	
41.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 41	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	101.94	A	
42.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 42	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,835.00	176.71	214.10	210	101.95	101.95	A	
43.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 43	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.97	A	
44.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 44	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	101.94	A	
45.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 45	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,850.00	176.71	214.19	210	101.99	101.99	A	
46.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 46	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.94	101.94	A	
47.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 47	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.91	A	
48.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 48	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,810.00	176.71	213.96	210	101.89	101.89	A	

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo inferior de 210 Kg/cm²
- El concreto tipo **CONCRETO** de 210 Kg/cm² por el bachiller **Edler Araujo Mezo**

Muestra y datos entregados por el bachiller **Edler Araujo Mezo**
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 Laboratorio de Mecánica de Materiales y Tecnología de Materiales
 UCP - Eje L. Tarapoto
 Asistente de laboratorio



TIPO DE FRACTURA

LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 EJE L. TARAPOTO
 Ing. Caleb Rios Vargas
 LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES UCP - Eje L. Tarapoto
 VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : Msc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA: f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN		ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
		PROBETA	PROBETA							fecha moldeo	fecha rotura			ESPECIMEN DE PRUEBA N°	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	
12,826.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	41	41.00	
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,835.00	176.71	214.10	210.00	101.95	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	42	42.00	
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	43	43.00	
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	44	44.00	
12,829.00	15.00	5,301.44	30.00	37,850.00	176.71	214.19	210.00	101.99	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	45	45.00	
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	46	46.00	
12,825.00	15.00	5,301.44	30.00	37,820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	47	47.00	
12,827.00	15.00	5,301.44	30.00	37,810.00	176.71	213.96	210.00	101.89	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	48	48.00	

[Signature]
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de laboratorio

[Signature]
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
 UCP - Filial Tarapoto
 N°B° Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y HUALLAGA

RESISTENCIA: f_c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
49.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,905.00	176.71	214.50	210	102.14	102.13	A
50.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,900.00	176.71	214.47	210	102.13	101.97	A
51.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.94	101.91	A
52.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,830.00	176.71	214.07	210	101.91	102.13	A
53.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,820.00	176.71	214.02	210	101.91	101.97	A
54.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,900.00	176.71	214.47	210	102.13	101.97	A
55.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.97	A
56.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.42	37,840.00	176.71	214.13	210	101.97	101.97	A

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Montero de azufre

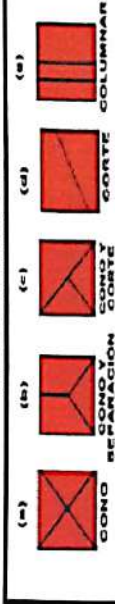
3.- El concreto tiene un tiempo de fraguado de 210 Kg/cm²

Muestra y datos fueron entregados por el baciller

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
 DE TARAMPO
 Muestra y datos fueron entregados por el baciller
 Ing. Heider Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Tarampo
 Asistente de laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
 DE TARAMPO
 Muestra y datos fueron entregados por el baciller
 Ing. Caleb Rios Vargas
 Laboratorio de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Tarampo
 Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

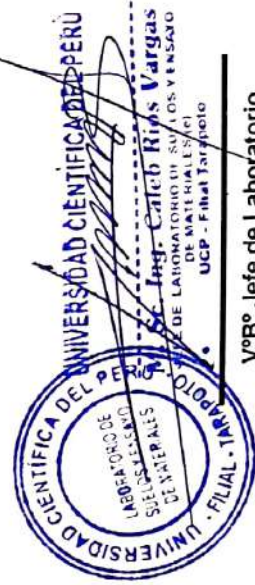
PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12.829.00	15.00	5.301.44	30.00	37.905.00	176.71	214.50	210.00	102.14	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	49.00	
12.825.00	15.00	5.301.44	30.00	37.900.00	176.71	214.47	210.00	102.13	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	50.00	
12.829.00	15.00	5.301.44	30.00	37.840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	51.00	
12.826.00	15.00	5.301.44	30.00	37.830.00	176.71	214.07	210.00	101.94	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	52.00	
12.827.00	15.00	5.301.44	30.00	37.820.00	176.71	214.02	210.00	101.91	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	53.00	
12.829.00	15.00	5.301.44	30.00	37.900.00	176.71	214.47	210.00	102.13	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	54.00	
12.824.00	15.00	5.301.44	30.00	37.840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	55.00	
12.823.00	15.00	5.301.44	30.00	37.840.00	176.71	214.13	210.00	101.97	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	56.00	



Heider Araujo Mego

LAB. P.
MECÁNICA DE SUELOS
ERIGAYO
MATERIAL: Heider Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Tarapoto

Asistente de laboratorio



Caleb Rios Vargas

VºBº Jefe de Laboratorio

**ESPECÍMENES CON LA
COMBINACION CUMBAZA-
YURACYACU**



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO % PROMEDIO	Tipo de Rotura
1.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
2.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,810.00	176.71	236.60	210	112.66	B
3.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	A
4.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,825.00	176.71	236.68	210	112.71	A
5.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	B
6.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	A
7.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
8.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	A

OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

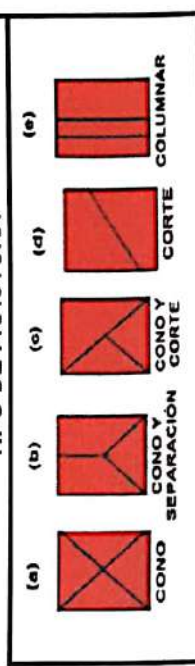
2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mofre de azufre

3.- El concreto tiene un tiempo de curado de 210 Kg/cm²

Muestra y datos entregados por el bachiller *Alvarado Shica Melida y del Castillo Davila Paul Erick*
UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
LABORATORIO DE SUELOS Y TECNICOLOGIA DE MATERIALES
FILIAL - TARAPOTO
Asistente de laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
LABORATORIO DE SUELOS Y TECNICOLOGIA DE MATERIALES
FILIAL - TARAPOTO
Ing. Caleb Rios Vargas
DEPARTAMENTO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBZA Y YURACYACU

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,925.00	15.00	5,301.44	30.00	41,810.00	176.71	236.60	210.00	112.66	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,926.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,825.00	176.71	236.68	210.00	112.71	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,925.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00


Helder Arayo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de laboratorio


 VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



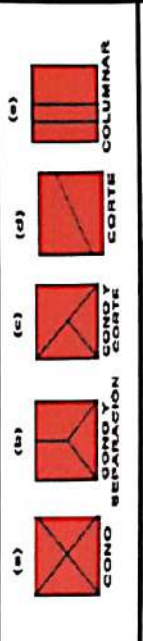
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004
 "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU PROYECTO : Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
 UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
 ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS
 ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU FECHA: 14/06/2019
 RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
9.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 09	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	112.75	A
10.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 10	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,850.00	176.71	236.82	210	112.77	112.77	A
11.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A
12.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	112.75	A
13.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
14.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	112.75	A
15.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
16.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	B

TIPO DE FRACTURA



1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo mínimo de azufre

3.- El concreto tiene un peso específico de 210 Kg/cm³

Muestra y datos autorizados por el bachiller *[Signature]*
DECANADO DE INGENIERIA DE SUELOS Y FUNDACIONES
UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
Ing. Alder Araujo Mago
 Laboratorio de Mecánica de Materiales y Tecnología de Materiales
 UCP - Tarapoto - 2019

UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU
 LABORATORIO DE SUELOS Y FUNDACIONES
 DE TARRAPOTO
Ing. Caleb Rios Vargas
 LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES (I)
 UCP - Filial Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : Msc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA: f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,925.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 09	9.00
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,850.00	176.71	236.82	210.00	112.77	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 10	10.00
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	11.00
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	12.00
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	13.00
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	14.00
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	15.00
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"		ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	16.00



Asistente de laboratorio

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

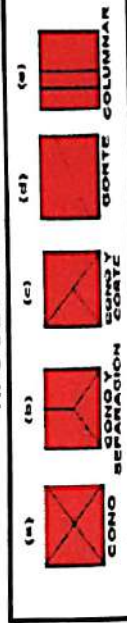
FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	Tipo de Rotura
17.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
18.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	A
19.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
20.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	A
21.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	A
22.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
23.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
24.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	A

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre
 - El concreto tiene un peso específico de 210 Kg/m³
- Muestra y datos obtenidos por el bachiller



Asistente de laboratorio

YB° Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ

LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	OBTENIDO %	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura			ESPECIMEN DE PRUEBA N°	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	18.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	19.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	20.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	21.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	22.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	23.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	24.00	



Helder Araujo Mego

Helder Araujo Mego
(e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Tarapoto

Asistente de laboratorio



Ing. Caleb Rios Vargas
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
UCP - Píñal Tarapoto

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

FECHA: 14/06/2019

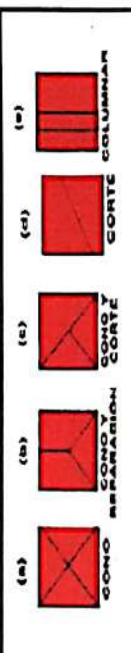
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
25.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A
26.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.69	A
27.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A
28.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
29.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.69	A
30.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
31.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
32.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Martillo de azufre
- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller
Ing. de Edificación y Construcción
Ing. de Mecánica de Materiales
Ing. de Asistencia de Laboratorio
Ing. de Asistencia de Laboratorio





UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS

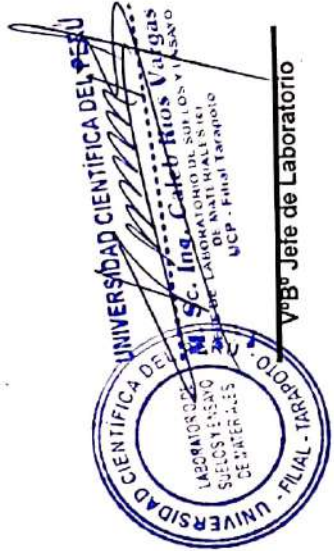


PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004 "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, PROYECTO : YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
 UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
 ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
 ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU
 RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm² FECHA: 14/06/2019

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	FC DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	25.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	26.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	27.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	28.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	29.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	30.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	31.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	32.00	





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO % PROMEDIO	Tipo de Rotura
33.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
34.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	A
35.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,825.00	176.71	236.68	210	112.71	A
36.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,825.00	176.71	236.68	210	112.71	A
37.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
38.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A
39.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	A
40.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	A

OBSERVACIONES:

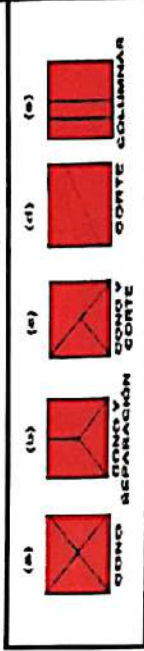
1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mochero de azufre

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adicionales proporcionados por el beneficiario
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Ing. Velder Araujo Mege
 Laboratorio de Mecánica de Materiales y Tecnología de Materiales
 Filial - Tarapoto

TIPO DE FRACTURA



VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU **FECHA: 14/06/2019**

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg.f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33	33.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34	34.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,825.00	176.71	236.68	210.00	112.71	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35	35.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,825.00	176.71	236.68	210.00	112.71	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36	36.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37	37.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38	38.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39	39.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40	40.00	

Meider Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
41.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 41	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	112.73	A
42.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 42	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.73	A
43.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 43	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.73	A
44.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 44	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A
45.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 45	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,840.00	176.71	236.77	210	112.75	112.73	A
46.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 46	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.73	A
47.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 47	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.73	A
48.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 48	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A

OBSERVACIONES:

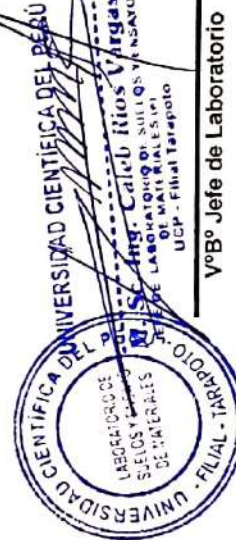
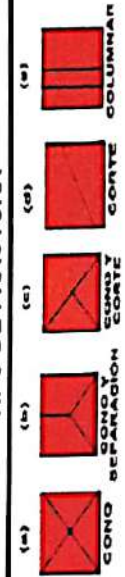
1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo y boquete de azufre

3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos en el bacheo

TIPO DE FRACTURA



VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO,

YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		item
									fecha moldeo	fecha rotura			ESPECIMEN DE PRUEBA N°	ESPECIMEN DE PRUEBA N°	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 41	41.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 42	42.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 43	43.00	
12,926.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 44	44.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,840.00	176.71	236.77	210.00	112.75	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 45	45.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 46	46.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 47	47.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 48	48.00	

Helder Araujo Mego
Helder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
Asistente de laboratorio

Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
Sc. Ing. Caleb Rios Vargas
Jefe de Laboratorio de Suelos y ENSAYO DE MATERIALES
UCP - Píntag Tarapoto



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

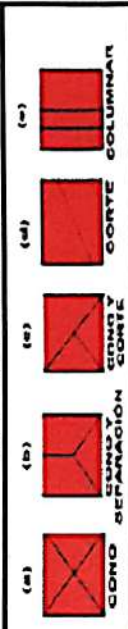
ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBZA Y YURACYACU **FECHA:** 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
49.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.69	A
50.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,825.00	176.71	236.68	210	112.71	112.71	A
51.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.69	A
52.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A
53.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,835.00	176.71	236.74	210	112.73	112.73	A
54.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,820.00	176.71	236.65	210	112.69	112.69	A
55.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,825.00	176.71	236.68	210	112.71	112.71	A
56.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.44	41,830.00	176.71	236.71	210	112.72	112.72	A

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1,33 mm/min.
 - Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre
 - El concreto tiene un diseño de 210 Kg/cm²
- Muestra y datos adjuntos elaborados por el bachiller

TIPO DE FRACTURA



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
DE TARAMA
Calle C. Ing. Caleb Rios Vargas
DEPARTAMENTO DE MATERIALES
UCP - Filial Tarama

VºBº Jefe de Laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Calle C. Ing. Waldemar Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarama

VºBº Asistente de laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
 UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
 SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
 ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
 ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y YURACYACU
 RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm² FECHA: 14/06/2019

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Item
									fecha moldeo	fecha retira					
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	49.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,825.00	176.71	236.68	210.00	112.71	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	50.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	51.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	52.00	
12,929.00	15.00	5,301.44	30.00	41,835.00	176.71	236.74	210.00	112.73	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	53.00	
12,927.00	15.00	5,301.44	30.00	41,820.00	176.71	236.65	210.00	112.69	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	54.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,825.00	176.71	236.68	210.00	112.71	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	55.00	
12,928.00	15.00	5,301.44	30.00	41,830.00	176.71	236.71	210.00	112.72	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	56.00	



Asistente de laboratorio

VºBº Jefe de Laboratorio

ESPECÍMENES CON LA COMBINACIÓN CUMBAZA- MAYO



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,622.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 01	1.00
12,625.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 02	2.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 03	3.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 04	4.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 05	5.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 06	6.00
12,621.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 07	7.00
12,621.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 08	8.00

[Handwritten Signature]
Walter Araujo Mejo
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
FILIAL - TARAPOTO
[Handwritten Signature]
MSc. Ing. Caleb Ríos Vargas
DIRECTOR GENERAL DE LABORATORIOS
UCP - Filial Tarapoto
YºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : Msc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

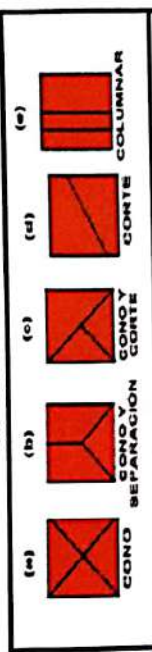
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f_c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	Tipo de Rotura
9.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 09	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	A
10.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 10	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,815.00	176.71	191.35	210	91.12	A
11.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	A
12.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	A
13.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	A
14.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	A
15.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	A
16.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	B

TIPO DE FRACTURA



OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortejo de azufre

3.- El concreto tiene un f_c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller

JUAN ARAUJO MEOGO
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS Y ENsayos DE MATERIALES
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y ENsayos DE MATERIALES
 UCP - Oficina de Laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS Y ENsayos DE MATERIALES
 Av. Cabeleros Vargas
 AEROPUERTO DE SULLO S. Y. ANAYO
 UCP - FILIAL TARAMA

VºBº Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'c=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

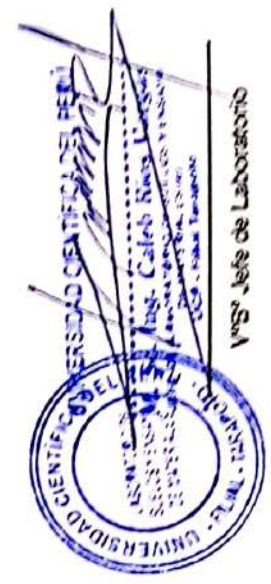
ESTRUCTURA : ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/05/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	%	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 11	9.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,815.00	176.71	191.35	210.00	91.12	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 12	10.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 13	11.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 14	12.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.09	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 15	13.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.08	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 16	14.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	15.00
12,621.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-05-19	28.00	3-4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	16.00

Paul Erick Davila
Paul Erick Davila Araujo Meگو
Laboratore de Mecánica de
Materiales y Tecnología de Materiales
UCP - Tarapoto
Asistente de laboratorio



MsC. Caleb Rios Vargas
Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C-39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

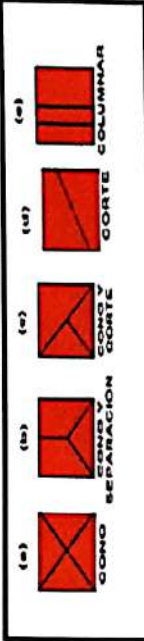
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

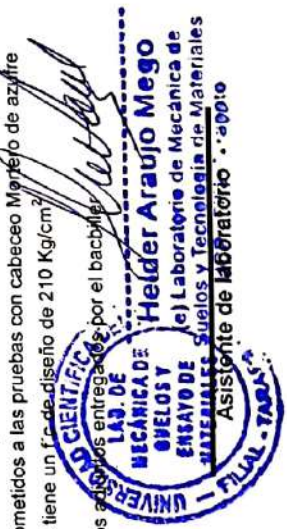
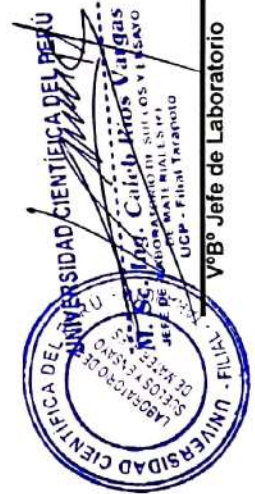
FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	Tipo de Rotura
17.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	A
18.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	A
19.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	A
20.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	A
21.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,815.00	176.71	191.35	210	91.12	A
22.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	A
23.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	A
24.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	A

TIPO DE FRACTURA



OBSERVACIONES:
1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Menor de azufre
3.- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²



VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS
LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA : ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO
FECHA: 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura			
12.619.00	15.00	5.301,44	30.00	33.810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 17	17.00
12.620.00	15.00	5.301,44	30.00	33.800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 18	18.00
12.618.00	15.00	5.301,44	30.00	33.805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 19	19.00
12.617.00	15.00	5.301,44	30.00	33.810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 20	20.00
12.615.00	15.00	5.301,44	30.00	33.815.00	176.71	191.35	210.00	91.12	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 21	21.00
12.616.00	15.00	5.301,44	30.00	33.805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 22	22.00
12.616.00	15.00	5.301,44	30.00	33.800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 23	23.00
12.618.00	15.00	5.301,44	30.00	33.800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 24	24.00

Heider Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de laboratorio

VºBº Jefe de Laboratorio
 UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS Y GEOTECNIA
 UCP - Filial Tarapoto



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

FECHA: 14/06/2019

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	FC DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
25.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
26.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
27.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
28.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.815.00	176.71	191.35	210	91.12	91.12	A
29.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.820.00	176.71	191.38	210	91.13	91.13	A
30.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
31.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
32.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A

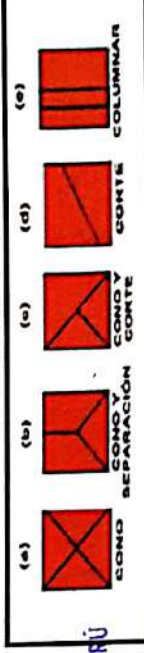
OBSERVACIONES:

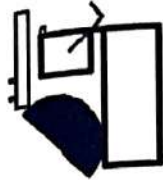
- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificadas en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre
- El concreto tiene un peso específico de 210 Kg/cm³

Muestra y datos obtenidos por el bachiller
WILSON ARAUJO MEGO
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS Y ENLATOS DE MATERIALES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio



Ing. Caleb Rios Vargas
LABORATORIO DE SUELOS Y ENLATOS DE MATERIALES (C)
UCP - Filial Tarapoto
Jefe de Laboratorio





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPESIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPESIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Ítem
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 25	25	25.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 26	26	26.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 27	27	27.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,815.00	176.71	191.35	210.00	91.12	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 28	28	28.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,820.00	176.71	191.38	210.00	91.13	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 29	29	29.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 30	30	30.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 31	31	31.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 32	32	32.00

[Handwritten Signature]
Elder Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

[Handwritten Signature]
Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Suelos y Tecnología de Materiales (1)
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

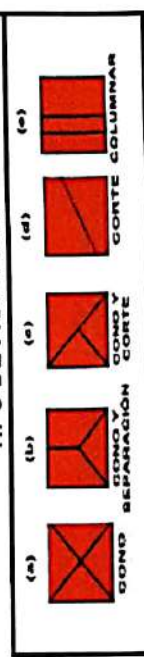
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
33.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
34.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
35.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
36.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
37.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
38.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
39.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
40.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33.800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A

TIPO DE FRACTURA



OBSERVACIONES:

1.- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.

2.- Cilindros sometidos a las pruebas con cabezales Montesa de azufre

3.- El concreto tipo f'c 210 Kg/cm²

Muestra y datos de laboratorio: Helder Araujo Mego
 Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto





UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA FC=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS

FECHA: 14/06/2019

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA: fc 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	FC DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA		Item
									fecha moldeo	fecha rotura					
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 33		33.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 34		34.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 35		35.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 36		36.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 37		37.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 38		38.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 39		39.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 40		40.00



Hélder Araujo Mego
 Hélder Araujo Mego
 (e) Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales
 UCP - Filial Tarapoto
 Asistente de laboratorio



Y°B° Jefe de Laboratorio



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004

PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"

UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN

SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK

ASESOR : MSc. Ing. CALEB RIOS VARGAS

ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO

RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

FECHA: 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'c DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO %	% PROMEDIO	Tipo de Rotura
41.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 41	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,820.00	176.71	191.38	210	91.13	91.13	A
42.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 42	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
43.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 43	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
44.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 44	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
45.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 45	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
46.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 46	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
47.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 47	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
48.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 48	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A

OBSERVACIONES:

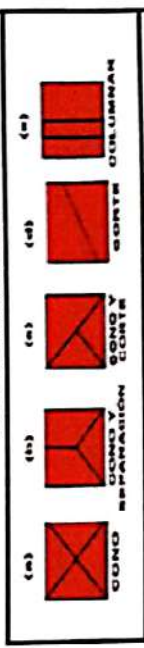
- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Medidor de azufre
- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller **Ing. Araujo Mego** Laboratorio de Mecánica de Suelos y Tecnología de Materiales - Filial - Tarapoto



VºBº Jefe de Laboratorio

TIPO DE FRACTURA





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACIÓN : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO
FECHA: 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kg ^r	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,820.00	176.71	191.38	210.00	91.13	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 41	41.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 42	42.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 43	43.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 44	44.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 45	45.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 46	46.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 47	47.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 48	48.00



VºBº Jefe de Laboratorio



Asistente de laboratorio



UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
 LABORATORIO DE SUELOS
 LABORATORIO DE SUELOS



PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

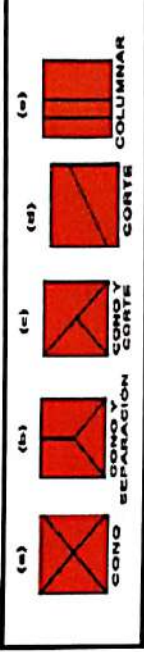
ASTM : C 39-2004
PROYECTO : "ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm² **FECHA:** 14/06/2019

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG.)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/m ³)	CARGA Kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO		Tipo de Rotura
												%	% PROMEDIO	
49.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
50.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
51.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,805.00	176.71	191.30	210	91.09	91.09	A
52.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
53.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
54.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,810.00	176.71	191.33	210	91.11	91.11	A
55.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A
56.00	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	17/05/2019	14/06/2019	28.00	3 - 4"	15.00	2.38	33,800.00	176.71	191.27	210	91.08	91.08	A

OBSERVACIONES:

- Las roturas de los especimenes de concreto han sido verificados en prensa de velocidad constante 1.33 mm/min.
- Cilindros sometidos a las pruebas con cabeceo Mortero de azufre
- El concreto tiene un f'c de diseño de 210 Kg/cm²

Muestra y datos adjuntos entregados por el bachiller
LAB. DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
HEIDER ARAUJO MEGO
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ENSAYO DE MATERIALES
 UCP - Filial Tarapoto
 Jefe de laboratorio





PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM : C 39 - 2004

ASTM : C 39-2004
"ESTUDIO COMPARATIVO DEL DISEÑO DE MEZCLA F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADO GRUESO DE LOS RIOS HUALLAGA, MAYO, YURACYACU Y AGREGADO FINO DEL RIO CUMBAZA, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN - 2019"
PROYECTO : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
UBICACION : DISTRITO DE TARAPOTO - PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
SOLICITANTE: ALVARADO SHICA MELIDA Y DEL CASTILLO DAVILA PAUL ERICK
ASESOR : MsC. Ing. CALEB RIOS VARGAS
ESTRUCTURA: ESPECIMENES DE COMPROBACIÓN A LOS 28 DIAS DE LA COMBINACION CUMBAZA Y MAYO
FECHA: 14/06/2019
RESISTENCIA : f'c 210 Kg/cm²

PESO PROBETA	DIAMETRO (cm ²)	VOLUMEN PROBETA	ALTURA ESPECIMEN	CARGA Kgf	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	F' C DISEÑO (kg/cm ²)	% OBTENIDO	DATOS DE PROBETA		EDAD	ASENTAMIENTO	ESTRUCTURA	Item
									fecha moldeo	fecha rotura				
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 49	49.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 50	50.00
12,617.00	15.00	5,301.44	30.00	33,805.00	176.71	191.30	210.00	91.09	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 51	51.00
12,619.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 52	52.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 53	53.00
12,615.00	15.00	5,301.44	30.00	33,810.00	176.71	191.33	210.00	91.11	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 54	54.00
12,620.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 55	55.00
12,618.00	15.00	5,301.44	30.00	33,800.00	176.71	191.27	210.00	91.08	17-05-19	14-06-19	28.00	3 - 4"	ESPECIMEN DE PRUEBA N° 56	56.00

LAB. DE MECANICA DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
Ing. Gerardo Araujo Mego
Laboratorio de Mecánica de Materiales y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
Asistente de laboratorio

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
LABORATORIO DE SUELOS Y ENSAYOS DE MATERIALES
MsC. Ing. Caleb Rios Vargas
Laboratorio de Mecánica de Materiales y Tecnología de Materiales
UCP - Filial Tarapoto
VºBº Jefe de Laboratorio