



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Chacchi Jara, John Richard (orcid.org/0000-0002-4075-8858)

ASESOR:

Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo (orcid.org/0000-0003-2452-4805)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2023

Dedicatoria

Esta investigación la dedico con mucho cariño a mi madre quien fue, es y será mi inspiración para seguir adelante, así mismo para mi hijita Sophia.

Agradecimiento

Con mucho cariño a la Universidad César Vallejo, por darme la oportunidad de lograr la titulación. Así mismo a mi asesor Mg. Ascoy Flores, Kevin Arturo, por su contribución en el desarrollo de la presente investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ASCOY FLORES KEVIN ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL CONCRETO, HUACACHI – 2023", cuyo autor es CHACCHI JARA JOHN RICHARD, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 21 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ASCOY FLORES KEVIN ARTURO DNI: 46781063 ORCID: 0000-0003-2452-4805	Firmado electrónicamente por: KASCOY el 21-12- 2023 20:13:02

Código documento Trilce: TRI - 0705145





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, CHACCHI JARA JOHN RICHARD estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis Completa titulada: "EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FÍSICO – MECÁNICAS DEL CONCRETO, HUACACHI – 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis Completa:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
JOHN RICHARD CHACCHI JARA DNI: 42430992 ORCID: 0000-0002-4075-8858	Firmado electrónicamente por: JOCHACCHIJA el 21- 12-2023 19:00:12

Código documento Trilce: TRI - 0705142



ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	8
3.2. Variables y operacionalización	8
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
3.5. Procedimientos.....	10
3.6. Método de análisis de datos	11
3.7. Aspectos éticos	11
IV. RESULTADOS.....	12
V. DISCUSIÓN.....	19
VI. CONCLUSIONES.....	22
VII. RECOMENDACIONES	23
REFERENCIAS	24
ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de determinación de la población	9
Tabla 2. Resumen de los resultados y promedios	12
Tabla 3. Asentamiento: muestra 1	13
Tabla 4. Asentamiento: muestra 2	13
Tabla 5. Asentamiento: muestra 3	13
Tabla 6. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 1	14
Tabla 7. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 2	14
Tabla 8. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 3	15
Tabla 9. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 1	15
Tabla 10. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 2	16
Tabla 11. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 3	16
Tabla 12. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 1	17
Tabla 13. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 2	17
Tabla 14. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 3	18

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

No existe gráficos ni figuras.

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación fue evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023; el tipo de la investigación es básico de laboratorio, con un diseño de investigación cuasi experimental; para esta investigación se tuvo una población de 27 especímenes de concreto $f'c=280$ kg/cm². para ensayo de compresión; la técnica de recolección de datos utilizado fue la observación de ensayos en laboratorio y los instrumentos de recolección de datos fue en fichas de observación de ensayo de laboratorio; por lo cual los resultados fueron, el concreto patrón alcanzo la resistencia a la compresión promedio de $F'c = 347.00$ kg/cm² que corresponde al 123.93% con un slump promedio de 10.17 cm, el concreto con sustitución de agregados por arena gruesa y canto rodado en un 50% alcanzo la resistencia a la compresión promedio de $F'c = 334.00$ kg/cm² que corresponde al 119.29% con un slump promedio de 11.60 cm y el concreto con sustitución de agregados por arena gruesa y canto rodado en un 100% alcanzo la resistencia a la compresión promedio de $F'c = 329.33$ kg/cm² que corresponde al 117.62% con un slump promedio de 12.63 cm.

Palabras clave: Concreto, resistencia y agregado.

ABSTRACT

The general objective of this research was to evaluate how the effect of replacing aggregates with white sand and pebble influences the physical-mechanical properties of concrete, Huacachi – 2023; The type of research is applied, with a pure experimental research design; For this research we had a population of 27 concrete specimens $f'c=280$ kg/cm² was obtained. for compression testing; the data collection technique used was the observation of laboratory tests and the data collection instruments were in laboratory assay observation sheets; so the results were, the concrete pattern reached the average compressive strength of $F'c = 347.00$ kg / cm² which corresponds to 123.93% with an average slump of 10.17 cm, concrete with replacement of aggregates by coarse sand and boulders by 50% reached the average compressive strength of $F'c = 334.00$ kg / cm² corresponding to 119.29% with an average slump of 11.60 cm and concrete with replacement of aggregates by coarse sand and boulders in 100% reached the average compressive strength of $F'c = 329.33$ kg / cm² which corresponds to 117.62% with an average slump of 12.63 cm.

Keywords: Concrete, strength and aggregate.

I. INTRODUCCIÓN

Ceballos (2016), nos dice que dentro de las alternativas para dar frente a los desafíos de la construcción de infraestructura civil en general y a nivel global prepondera el incremento de materiales de alta demanda, tecnologías innovadoras que apoyen a optimizar los procesos constructivos y prolongar la existencia útil de las estructuras y una de las alternativas más conveniente es el concreto. En la actualidad la construcción a nivel global ha experimentado diversas sustituciones de materiales con el fin de incrementar o mejorar a todo nivel la resistencia del concreto, nuevos materiales alternativos reemplazan parte de insumos para la elaboración de mezclas para concretos tradicionales en porcentajes diversos y/o considerables con respecto a los agregados, sin embargo, en su mayoría perjudican y contaminan el medio ambiente y/o son muy costosos; en tal sentido, se propone utilizar una alternativa que no daña el medio ambiente, que es la arena blanca de cerro y canto rodado de río en sustitución del agregado fino y grueso respectivamente como variables independientes y las propiedades físico – mecánicas del concreto como la variable dependiente, y así conocer adecuadamente su comportamiento y realizar mezclas de mejor calidad al menor costo. En los distritos de la provincia de Huari - Áncash, la demanda de la construcción y la utilización de agregados es alto a consecuencia del canon minero, y para adquirir estos agregados requieren procesos industriales para fabricarlos como es la piedra triturada el cual general contaminación ambiental y a la vez el alto costo del insumo; por ello tener alternativas de canteras el cual su adquisición genere menos riesgos de contaminación y al menor costo, sería positivo en muchos aspectos, en el distrito de Huacachi, hay canteras de cerro de arena blanca y según consultas a los pobladores de las localidades, en la década de los 90 la entidad FONCODES utilizó este tipo de agregado y hay registros físicos de estructuras de canales, reservorios, pontones de tránsito pesado, entre otros y hasta el día de hoy siguen trabajando estas estructuras, sin embargo no hay registros de investigaciones sobre la arena blanca como agregado fino y con respecto al agregado grueso (canto rodado de río) su formación es natural por lo que el proceso de adquisición genera menor riesgo de contaminación y menor costo con respecto a la piedra chancada; en esta investigación

se planteó realizar un concreto con una resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo a los agregados por arena blanca y canto rodado en 50% y 100% paralelamente de ambos insumos, con estas nuevas alternativas de conocimientos innovadores, se quiere mejorar las propiedades físico – mecánicas del concreto y por otra parte sin dejar de ser importante es la reducción de los costos de adquisición de los insumos. Por lo que se formuló el **problema general** a solucionar ¿De qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023? La justificación **teórica** fue reforzar la resistencia del concreto, sustituyendo agregados por arena blanca y canto rodado de río y se desarrolló los diseños de mezcla mediante el método ACI; La justificación **práctica** fue conocer el comportamiento físico – mecánico al realizar las sustituciones y se tuvo una nueva alternativa de concreto en base a estos planteamientos y poniendo en práctica ya sea en un corto o largo plazo será beneficioso para la sociedad y el medio ambiente en términos de construcción y la justificación **metodológica** es el desarrollo de la investigación en base a la sustitución de agregados por arena blanca de cantera cerro y canto rodado de río en porcentajes de 50% y 100% para ambos insumos y así aminorar costos y minimizar en lo posible la contaminación ambiental, ya que en la mayoría de las ejecuciones de obra de edificaciones de los distintos distritos que tienen colindancia con el río Puchca de la provincia de Huari, ya que en su mayoría utilizan agregados de las canteras del río Puchca, sin embargo, teniendo como canteras alternativas de arena blanca en los cerros del distrito de Huacachi y para canto rodado en el río Puchca, se facilitará enormemente la adquisición de los insumos. En tal sentido el **objetivo general** fue evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023. De los cuales se desprendió los **objetivos específicos** que son evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023 y evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la resistencia a la compresión del concreto, Huacachi – 2023. Por lo que la **hipótesis general** fue la influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora las propiedades físico - mecánicas del

concreto, Huacachi – 2023, de las cuales desprendió las **hipótesis específicas** que son la influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023 y la influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora en la resistencias a la compresión del concreto, Huacachi – 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Calderón (2015), esta investigación se realizó en la universidad de Guayaquil del vecino país de Ecuador, de los cuales uno de los objetivos específicos el que nos interesó para esta investigación es realizar diseños del hormigón con el método del ACI y el método de O'Reilly para las resistencias a la compresión para un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$; en esta oportunidad tendremos como referencia al diseño de mezcla con el método ACI que corresponde a una resistencia a la compresión de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, es preciso mencionar que el autor en su investigación utiliza agregados de tipo canto rodado (sustituyo en un 100% del agregado convencional por canto rodado); de los cuales obtiene como resultado los siguientes: Para los 7 días de edad alcanzo un promedio de $f'c = 181,65 \text{ kg/cm}^2$ que s el 64.88%, para los 14 días de edad alcanzo un promedio de $f'c = 242,62 \text{ kg/cm}^2$ que s el 86.65% y para los 28 días de edad alcanzo un promedio de $f'c = 282,99 \text{ kg/cm}^2$ que s el 101.07% y la conclusión más relevante fue que con 1" de tamaño máximo de grava obtuvo la resistencia a la compresión de 282.99 kg/cm^2 .

Romero (2021), realizo su investigación en la universidad de César Vallejo de la ciudad de Huaraz – Ancash y uno de los objetivos de la siguiente investigación es, utilizando el agregado grueso (canto angular) y por otra parte como agregado grueso (canto rodado), es calcular la resistencia a la compresión del concreto autocompactante de $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$, tuvo 18 especímenes como muestra, el instrumento utilizado fue fichas técnicas y los resultados son los siguientes: Para concreto que contenga agregado grueso convencional a la edad de los 28 días obtuvo el 141.39% y para concreto que contenga canto rodado a la edad de los 28 días obtuvo el 137.35% y concluye diciendo que a los 28 días de edad para un concreto que contenga agregado de canto rodado le arrojó un promedio resistencia a la compresión de 384.63 kg/cm^2 y con agregado convencional le arrojó un promedio de 395.87 kg/cm^2 , el cual dijo que el árido de conto angular es superior en 11.24 kg/cm^2 con respecto a la prueba de compresión.

Villanueva (2018), realizó su investigación en la universidad de César Vallejo en la ciudad de Chimbote y el objetivo que podemos resaltar de esta investigación es,

usando piedra angular y de igual forma utilizo canto rodado como agregado grueso, evaluó de manera comparativa la resistencia a la compresión de un concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Tuvo como muestra la cantidad de 72 briquetas de las cuales 36 para ensayos a compresión y 36 para ensayos a flexión, al que llego a estos resultados: A la edad de los 28 días con un diseño de mezcla mediante el método ACI; para piedra chancada, resistencia a la compresión y flexión es de 101.54% y 9.27% respectivamente; para canto rodado, resistencia a la compresión y flexión es de 100.07%. y 10.02% respectivamente; y el asentamiento tanto para el patrón y el experimental que es sustitución en un 100% es de 4".

Las variables independientes a estudiar es el canto rodado de rio y arena blanca de cerro, las definiciones con respecto a canto rodado es, según Calderón (2015) define que los cantos rodados generalmente se encuentran en los ríos y está formada por gravas más o menos redondeadas y de superficie lisa, esto debido al desgaste por el proceso de erosión al ser trasportado por las corrientes del agua; de igual forma Abanto (2009), lo define como un conjunto de trozos pequeños de grava que proviene de la desintegración natural de las rocas, por las acción del hielo y las fuerzas de la naturaleza y otros eventos atmosféricos, el cual se pueden encontrar en diversas canteras y causes de ríos acumulados naturalmente; también se puede decir que los cantos rodados son pequeñas rocas capaces a ser trasportados por medios naturales, como las corrientes los ríos generalmente, también pueden generarse por las corrientes de tierra pero en menor escala, etc. y su forma y textura es redondeada y lisa, sub redondeada y elíptico, sin aristas y generalmente con superficie de textura lisa debido al descaste por los procedimientos erosivos durante su trasporte y normalmente producidos por las corrientes del agua. Y con respecto a la arena blanca se define que es procedente de la disgregación natural de piedras blancas que en este caso específico para esta investigación se utilizará de canteras de cerro del caserío de Vioc del distrito de Huacachi, provincia de Huari - Ancash. Las dimensiones de las variables independientes son los porcentajes a sustituir tanto del agregado fino y agregado grueso por arena blanca y canto rodado respectivamente, por lo que la definición de sustitución es poner algo en lugar de otra cosa porcentualmente y los

indicadores de las variables independientes son los porcentajes de 50% y 100%.

La variable dependiente a estudiar es propiedades físico – mecánicas del concreto, el cual las dimensiones son: **propiedades físicas del concreto y de los agregados** a lo que los indicadores a definir son: **Agregados**, donde Rivera (2009) mencionó que los agregados son tipos de materiales inertes, de forma granuloso, provenientes naturalmente o artificialmente, que combinados con el cemento y agua al pasar el tiempo con su respectivo curado se crea bloques compacto, nombrado como argamasa (mortero) o concreto; de igual forma Gutiérrez (2003), tuvo como definición para los agregados y nos menciona que obedece un factor importante en la economía, en la prolongación de su vida útil y estabilidad de todo tipo de obras de infraestructuras civiles, pues llenan una cantidad notable, como por ejemplo, los volúmenes de todos los agregados de un concreto es de un 65% a 85%, en un pavimento asfáltico para carreteras es del 93% al 97% y en los concretos para pavimentos rígido es de 76% al 91% aproximadamente. Por otra parte, Abanto, F. (2009), define al agregado como materiales inertes y áridos que se mezclan con los aglutinantes que son el yeso, cal, cemento, etc. y también que es muy importante, que el agua preferentemente sea potable para así formar los concretos y morteros, y por otra parte el volumen total de un concreto el 75% corresponde a los agregados por lo que se puede decir que es de mucha importancia ya que constituye un porcentaje alto en un concreto convencional, en tal sentido, se tiene que utilizar agregados de buena calidad para obtener concretos resistentes y durables y a la vez que se antepongan a los elementos, otras de las cualidades de los agregados es que estén limpios, libres de impurezas para poder tener un enlace eficiente con la pasta del cemento. **Agregado fino**, donde Campo (2009), lo define de la siguiente manera, aquel material que pasa por la malla de 3/8" y a la vez se retiene en la malla N° 200, la arena comúnmente se creó o produce por la disgregación de las rocas. **Agregado grueso**, Abanto, F. (2009), da como definición al agregado grueso como aquel material que queda retenido en la malla ITINTEC (N° 4), el agregado grueso se crea de la disgregación natural y/o mecánica de las rocas y tienen que cumplir rigurosamente con los parámetros establecidos en la norma ITINTEC 400.037, así mismo se tiene como agregado grueso a las gravas, piedra

chancada, etc. **Trabajabilidad**, Abanto, F. (2009), da como definición de la siguiente manera, la trabajabilidad es la facilidad que presenta una mezcla para su manejo del concreto en estado fresco, empleado, compactado, vibrado y acabado sin segregación y exudación durante el trabajo realizado, de igual forma se puede decir que es la cantidad de humedecimiento que presenta la mezcla, por lo que primordialmente depende de que cantidad de agua se usa; asimismo Sánchez (2001), determina que según el comité 211 de ACI, la trabajabilidad que también es conocida como manejabilidad, es considerada como la característica del concreto fresco que determina su capacidad y facilidad al utilizarlo y en específico al vaciar para las diferentes estructuras y consolidarse adecuadamente y así terminar sin ninguna alteración dañina alguna. **Las propiedades mecánicas del concreto** y los indicadores a definir son: **Resistencia a compresión**, nos dice Sánchez (2001), que la propiedad más importante y común del concreto es la resistencia a la compresión, ya que su mayor fortaleza en cualquier estructura de cualquier índole es la resistencia a la compresión y se expresa comúnmente en kg/cm² y en otras ocasiones se representa en lb/pug².

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de esta **investigación fue básico, de laboratorio**, que según Arias et al. (2022), nos dice las investigaciones de este tipo se puede ejecutar en algún lugar controlado, el cual los investigadores puedan manipular la variable independiente y así conseguir resultados o determinar el efecto de la variable dependiente y se probara la hipótesis planteada. Esta investigación con más eficiencia se desarrollará al tener una pregunta propia que responder. Al realizar este tipo de investigación se considera la búsqueda de ampliar conocimientos ya existentes o encontrar conocimientos totalmente nuevos y así resolver un problema.

Diseño de investigación

Esta investigación fue **cuasi experimental**, que según Arias et al. (2022), la presencia de un grupo de control o contraste es muy importante para este tipo de diseño, los mismos se usan si no es posible utilizar sujetos de forma, ósea, similar que el pre experimento están pre selectos, en este tipo de diseños se mide y aplica instrumentos de medición más de tres veces, incluso verificar y/o maniobrar la variable independiente.

3.2. Variables y operacionalización

Variable 1: Arena Blanca

Este agregado fino (arena blanca), proveniente de la disgregación natural de piedras blancas, se obtendrá de cantera de cerro de la localidad de Huacachi.

Variable 2: Canto rodado

Calderón (2015), define que generalmente se encuentra en los ríos y está formada por gravas más o menos redondeadas y de superficie lisa, esto debido al desgaste por el proceso de erosión al ser transportado por las corrientes del agua.

Variable 3: Propiedades físico – mecánicas del concreto.

Según Harmse (2002), lo define como un promedio de las resistencias de especímenes de una misma muestra calculadas las resistencias, tanto compresión y flexión, a los 28 días y como mínimo de especímenes a utilizar es de 2 muestras.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: 27 probetas de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. (para ensayo de compresión).

- **Criterios de inclusión:** Se trata de muestras de concreto con un diseño de mezcla para un concreto de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, así mismo tendremos como muestras de concreto convencionales y muestras de concreto experimentales con sustituciones de los agregados, con arena blanca y cantos rodados al 50% y 100%, de los cuales se seleccionan según la calidad de las piezas de prueba sin daños.
- **Criterios de exclusión:** Fueron muestras dañadas como cangrejeras y patologías severas que no cumplieron con los criterios de inclusión.

Tabla 1. Cuadro de determinación de la población.

% de sustitución	Insumos	7 días	14 días	28 días	Sub total
0%	Patrón (agregados convencionales)	3	3	3	9
50%	Arena blanca y canto rodado	3	3	3	9
100%	Arena blanca y canto rodado	3	3	3	9
					27

Fuente: elaboración propia.

Muestra: Se realizó la investigación con la población completa.

Muestreo: Para esta investigación no se utilizó ninguna técnica de muestreo.

Unidad de análisis: Es probeta de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Observación de ensayos en laboratorio, Gallardo, E. (2017), define a la técnica de observación y dice que es la más utilizada en recolecciones de datos cuantitativos, también consiste en el registro coherente, útil y verídico del comportamiento o conducta manifiesta mediante la vista.

Instrumentos de recolección de datos ...

Ficha de observación de ensayo de laboratorio, nos dice, Baena (2017), que las fichas son los instrumentos típicos donde se recaba toda la información de la investigación. Sencillos de utilizar y con informaciones puntuales de los investigadores, el trabajo de la redacción es mucho más sencillo. En la actualidad estamos migrando al tema virtual y en poco tiempo dejaremos de utilizar todo tipo de documentos escritos a mano ya que se almacenará en archivos digitales.

3.5. Procedimientos

Los trabajos de campo empezaron aproximadamente en el mes de mayo, con las siguientes actividades, se fue al campo para adquirir los agregados, con respecto al agregado patrón y para los porcentajes correspondientes de sustitución, que son piedra chancada y arena gruesa se obtuvo de la cantera de Garachupampa que se ubica en la localidad de Pomachaca, distrito de Masin – Huari - Ancash, así mismo se obtuvieron agregados para los experimentos como la arena blanca (agregado fino) de la cantera de cerro del caserío de Vioc en el distrito de Huacachi – Huari - Ancash y el canto rodado se obtuvo del río Puchca ubicado en la localidad de Yunguilla, distrito de Ponto – Huari - Ancash; con respecto al agregado canto rodado pasó por un proceso

de selección en el mismo lugar de adquisición y se trabajó con un tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ " , todos los agregados se transportaron al laboratorio de la ciudad de Huaraz, para luego realizar en laboratorio diversos ensayos a los agregados que se utilizaron en esta investigación, según Norma Técnica Peruana, tanto para los agregados gruesos (piedra chancada y canto rodado de río) y para los agregados finos (arena gruesa de río y arena blanca de cerro), así mismo para las sustituciones en (50% de ambos insumos), el cual se realizó los siguientes ensayos, ensayo de granulometría, contenido de humedad, peso unitario, peso específico y porcentaje de absorción; teniendo todos estos resultados de los agregados a su vez, teniendo la unidad muestral se realizaron los diseños de mezcla según el método ACI para un concreto con una resistencia de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, ya teniendo las dosificaciones correspondientes de cada diseño se pasó a realizar las mezcla y antes del vaciado a cada briqueta se realizó los ensayos donde se calculó el Slump al que se pretendió llegar entre 2" a 4"; luego a las edades de 7, 14 y 28 días se realizó el ensayo de rotura de probetas para calcular resistencia a la compresión según la NTP y todo los ensayos se culminó en el mes de julio.

3.6. Método de análisis de datos

Los resultados obtenidos de los ensayos de esta investigación se presentaron en tablas y/o figuras y fueron comparados con los indicadores fijados de la norma técnica peruana (NTP).

3.7. Aspectos éticos

La siguiente investigación se llevó a cabo conforme a la normativa y no violó lo dispuesto en la Constitución Policial del Perú; También respetó los derechos humanos internacionales; sin alterar el medio ambiente, la flora y la fauna; La investigación también se realizó sobre la base de no violar la autoría de otros investigadores ni el producto intelectual de otros autores y se respetaron todos los estándares éticos de la Universidad César Vallejo.

IV. RESULTADOS

En base al objetivo general que es evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023, los resultados son los siguientes:

Tabla 2. *Resumen y promedios de resultados.*

Variable independiente		Variable dependiente		
Arena blanca	Canto rodado	Trabajabilidad (Slump) (cm)	Resist. Compresión f'c (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	10.17	347.00	123.93%
50%	50%	11.60	334.00	119.29%
100%	100%	12.63	329.33	117.62%

Fuente: Creación propia.

En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos, de los cuales:

Se pudo obtener a los 28 días de edad, preparado en laboratorio, de donde se obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 347,00 kg/cm² para concreto estándar (0%). A su vez fue el mayor porcentaje de resistencia promedio obtenido. Ademas el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia a la compresión de 329.33 kg/cm².

Mientras tanto, para el asentamiento del concreto estándar (0%) se tuvo 10.17 cm. y a su vez fue la mezcla menos trabajable. Así mismo la mezcla más trabajable fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con un 12.63 cm.

En base a objetivo específico 01 que es evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023, los resultados son los siguientes:

Tabla 3. *Asentamiento: Muestra 1.*

Variable independiente		Variable dependiente
Arena blanca	Canto rodado	Trabajabilidad (Slump)
0%	0%	10.30
50%	50%	11.60
100%	100%	12.90

Fuente: Creación propia.

En la tabla 3 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.035, producidos en el laboratorio de concreto, lo que resulto un asentamiento de 10.30 cm. para el concreto estándar (0%) el cual fue la mezcla menos trabajable. Ademas la mezcla más trabajable fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con un 12.90 cm.

Tabla 4. *Asentamiento: muestra 2.*

Variable independiente		Variable dependiente
Arena blanca	Canto rodado	Trabajabilidad (Slump)
0%	0%	10.00
50%	50%	11.70
100%	100%	12.20

Fuente: Creación propia.

En la tabla 4 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.035 producidos en el laboratorio de concreto, lo que resultó un asentamiento de 10.00 cm. para un concreto estándar (0%) el cual fue la mezcla menos trabajable. Ademas la mezcla más trabajable fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con un 12.20 cm.

Tabla 5. *Asentamiento: muestra 3.*

Variable independiente		Variable dependiente
Arena blanca	Canto rodado	Trabajabilidad (Slump)
0%	0%	10.20
50%	50%	11.50

Variable independiente		Variable dependiente
100%	100%	12.80

Fuente: Creación propia.

En la tabla 5 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.035 producidos en el laboratorio de concreto, lo que resultó un asentamiento de 10.20 cm. para un concreto estándar (0%) el cual fue la mezcla menos trabajable. Ademas la mezcla más trabajable fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con un 12.80 cm.

En base a objetivo específico 02 que es evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la resistencia a la compresión del concreto, Huacachi – 2023, los resultados son los siguientes:

Tabla 6. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 1.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	205	73.21%
50%	50%	201	71.79%
100%	100%	199	71.07%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 6 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio de concreto, lo que resulto una resistencia de 205 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el mayor porcentaje de resistencia obtenido. Ademas el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 199 kg/cm².

Tabla 7. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 2.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	202	72.14%
50%	50%	206	73.57%
100%	100%	199	71.07%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 7 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio de concreto, lo que resulto una resistencia de 202 kg/cm². para un concreto estándar (0%), Ademan el porcentaje de resistencia más alto fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 50% con una resistencia de 206 kg/cm². Y el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 199 kg/cm².

Tabla 8. Resistencia a la compresión a los 7 días de edad: muestra 3.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	209	74.64%
50%	50%	206	73.57%
100%	100%	200	71.43%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 8 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 209 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el mayor porcentaje de resistencia obtenido. Ademan el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm².

Tabla 9. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 1.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	252	90.00%
50%	50%	271	96.79%
100%	100%	255	91.07%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 9 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 252 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el menor porcentaje de resistencia obtenido. Ademan el porcentaje de resistencia más alto fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 50% con una resistencia a la compresión de 271 kg/cm².

Tabla 10. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 2.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	255	91.07%
50%	50%	275	98.21%
100%	100%	250	89.29%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 10 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 255 kg/cm². para un concreto estándar (0%), ademan el porcentaje de resistencia más alto fue de la sustitución de arena blanca y canto rodado en un 50% con una resistencia de 275 kg/cm². y el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 250 kg/cm².

Tabla 11. Resistencia a la compresión a los 14 días de edad: muestra 3.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	265	94.64%
50%	50%	268	95.71%
100%	100%	249	88.93%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 11 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 265 kg/cm². para un concreto estándar (0%), ademan el porcentaje de resistencia más alto fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 50% con una resistencia de 268 kg/cm². Y el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 249 kg/cm².

Tabla 12. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 1.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	346	123.57%
50%	50%	328	117.14%
100%	100%	342	122.14%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 12 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 346 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el mayor porcentaje de resistencia obtenido. Ademan el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 50% con una resistencia a la compresión de 328 kg/cm².

Tabla 13. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 2.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	350	125.00%
50%	50%	339	121.07%
100%	100%	329	117.50%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 13 donde se muestra los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 350 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el mayor porcentaje de resistencia obtenido. Ademan el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 329 kg/cm².

Tabla 14. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad: muestra 3.

Variable independiente		Variable dependiente	
Arena blanca	Canto rodado	Resist. a la compresión (kg/cm ²)	% de resistencia
0%	0%	345	123.21%
50%	50%	335	119.64%
100%	100%	317	113.21%

Fuente: Creación propia.

En la tabla 14 donde se presenta los resultados alcanzados utilizando la NTP 339.034 producidos en el laboratorio, lo que resulto una resistencia de 345 kg/cm². para un concreto estándar (0%), a su vez fue el mayor porcentaje de resistencia obtenido. Ademan el porcentaje de resistencia más bajo fue de la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% con una resistencia de 317 kg/cm².

V. DISCUSIÓN

Se hace hincapié que las investigaciones como antecedentes son referenciales ya que tienen alguna similitud a mi investigación, pero no son iguales, en tal sentido en la presente discusión se realizará y se contrastará en base a la similitud encontrada.

Los resultados del objetivo general, se contrastó que tiene mayor similitud con el autor Romero (2021), si bien es cierto difieren en un 13.15% en la resistencia a la compresión y teniendo en cuenta que el resultado del autor mencionado es mayor, pero sin embargo mis resultados son altos al igual que este autor.

Con el tesista Villanueva (2018) se contrastó la mayor diferencia ya que la resistencia a la compresión difiere en un 16.11% teniendo en cuenta que mi resultado es mayor. Con respecto al asentamiento (Slump), los autores mencionan de manera conjunta que los concretos en estado fresco realizados con canto rodado son más trabajables, por lo que con respecto a esta investigación tiene similitud ya que a mayor sustitución por canto rodado mejor trabajable.

Los resultados para el objetivo específico 1, se contrastó con el autor Calderón (2015), donde nos dice que una mezcla con canto rodado es más trabajable; mi mezcla mejor trabajable es sustituyendo en un 100% por arena blanca y canto rodado que alcanzó un Slump promedio de 12.63 cm (5")

Por otro lado, los resultados para el objetivo específico 1, se contrastó con el autor Romero (2021) y Villanueva (2018), donde establece un slump para el concreto patrón y se cumple; asimismo mi resultado también cumple a lo establecido según el diseño de mezcla. Sin embargo, al sustituir por canto rodado en un 100% la mezcla es más trabajable; mi mezcla mejor trabajable es sustituyendo en un 100% por arena blanca y canto rodado que alcanzó un Slump promedio de 12.63 cm (5")

Los resultados para el objetivo específico 2, se contrastó con el autor Calderón (2015), donde su resultado para un diseño de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo en un 100% por

canto rodado, a los 28 días de edad alcanzo una resistencia promedio de $f'c = 282,99$ kg/cm² que es el 101.07%; mi mejor resultado de resistencia a la compresión a los 28 días es sustituyendo en un 50% por arena blanca y canto rodado donde alcanzó una resistencia a la compresión promedio de 334.00 kg/cm² que corresponde a 119.29%. Indicaré que, como base de diferencias entre los datos, opte por la variabilidad de los resultados en un 5%; por lo que los resultados contrastados difieren con una variación de 15.25%.

De igual forma los resultados para el objetivo específico 2, se contrastó con el autor Romero (2021), donde el resultado para el concreto patrón con agregado grueso (canto angular) a la edad de los 28 días, la resistencia a la compresión obtuvo el 141.39%; mi resultado para resistencia a la compresión promedio es de 347.00 kg/cm² que corresponde a 123.93%. Indicaré que, como base de diferencias entre los datos, opte por la variabilidad de los resultados en un 5%; por lo que los resultados contrastados difieren con una variación de 12.45%.

Así mismo a los 28 días obtuvo como resultado, sustituyendo en un 100% por canto rodado, una resistencia a la compresión del 137.35%; mi mejor resultado de resistencia a la compresión a los 28 días es sustituyendo en un 50% por arena blanca y canto rodado donde alcanzó una resistencia a la compresión promedio de 334.00 kg/cm² que corresponde a 119.29%. Indicaré que, como base de diferencias entre los datos, opte por la variabilidad de los resultados en un 5%; por lo que los resultados contrastados difieren con una variación de 13.15%.

Por último, los resultados para el objetivo específico 2, se contrastó con el autor Villanueva (2018), donde el resultado para el concreto patrón a la edad de los 28 días con un diseño de mezcla mediante el método ACI, obtuvo una resistencia a la compresión de 101.54%; mi resultado para resistencia a la compresión promedio es de 347.00 kg/cm² que corresponde a 123.93%. Indicaré que, como base de diferencias entre los datos, opte por la variabilidad de los resultados en un 5%; por lo que los resultados contrastados difieren con una variación de 18.07%.

Así mismo a los 28 días obtuvo como resultado, sustituyendo en un 100% por canto rodado, una resistencia a la compresión del 100.07%; mi mejor resultado de resistencia a la compresión a los 28 días es sustituyendo en un 50% por arena blanca y canto rodado donde alcanzó una resistencia a la compresión promedio de 334.00 kg/cm² que corresponde a 119.29%. Indicaré que, como base de diferencias entre los datos, opte por la variabilidad de los resultados en un 5%; por lo que los resultados contrastados difieren con una variación de 16.11%.

VI. CONCLUSIONES

A partir de la hipótesis general establecida en el estudio, quedó claro después del trabajo de laboratorio, que la sustitución de arena blanca y canto rodado mejora las propiedades físicas, pero no las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, ya que están por debajo del patrón, pero sin embargo están por encima del $f'c$ planteado.

A partir de la hipótesis específica 1 establecida en el estudio, quedó claro después del trabajo de laboratorio de acuerdo a la NTP 339.035, que la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 100% favorece el asentamiento plástico del concreto, se puede decir que es una mezcla más trabajable, con un valor de 12.63 cm.

A partir de la hipótesis específica 2 establecida en el estudio, quedó claro después del trabajo de laboratorio de acuerdo a la NTP 339.034, que la sustitución por arena blanca y canto rodado en un 50% tiene el mejor incremento en la resistencia a la compresión del concreto con un valor de $f'c = 334.00 \text{ kg/cm}^2$; sin embargo, al sustituir en un 100% también está por encima de lo planteado con un $f'c = 329.33 \text{ kg/cm}^2$.

VII. RECOMENDACIONES

Los materiales utilizados en esta investigación tanto arena blanca como canto rodado cumplen con las características física y mecánica por lo que se recomienda utilizar tales insumos y en específico a la localidad de Huacachi.

Así mismo se sugiere utilizar materiales como arena blanca y canto rodado en un 100% ya que esta mezcla es mucha más trabajable y a la vez alcanza la resistencia planteada.

Por otro lado, se recomienda utilizar arena blanca y canto rodado en porcentajes menores a esta investigación, como sugerencia en 25% a 30% ya que según mi investigación a menor sustitución mayor resistencia.

REFERENCIAS

- ABANTO CASTILLO, F. (2009). Tecnología del concreto (teorías y problemas).
Editorial San Marcos E.I.R.L, Lima- Perú.
- ACHAHUANCO ALLENDE, E. (2019). Diseño de la mezcla del hormigón con piedra canto rodado para mejorar las propiedades del hormigón en la construcción de las viviendas del distrito de Carabayllo, año 2019. Universidad Ricardo Palma, Lima – Perú.
- ARIAS, J., Holgado, J., Tafur, T. y Vasquez, M. (2022). Metodología de la investigación: El método ARIAS para realizar un proyecto de tesis. Editado por Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.
- BAENA PAZ, G. (2017). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria – tercera edición.
- CALDERÓN CAÑAR, E. (2015). Diseño de hormigón con cantos rodados provenientes del río chanchan a través de los métodos ACI y O'reilly. Universidad de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador.
- CEBALLOS ARANA, M. (2016). El concreto, material fundamental para la infraestructura, Construcción y tecnología en concreto.
- CONDOR VARGAS, S., Pariona Uchuypoma, K. (2019). Análisis comparativo de la resistencia a la flexión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, elaborado con piedra chancada y canto rodado en la ciudad de Huancavelica – 2018. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica – Perú.
- ELIANA GALLARDO, E. (2017). Metodología de la Investigación. Versión e- book
- GUTIÉRREZ (2003) El concreto y otros materiales para la construcción.
Colombia: Ed. Centro de publicaciones universidad nacional de Colombia.

- RIVERA LÓPEZ, L. (2009). Concreto simple. Centro de publicaciones de la Universidad del Cauca.
- ROMERO VARGAS, Y. (2021). Análisis comparativo entre el agregado grueso angular y canto rodado para la elaboración de un concreto autocompactante de $f_c = 280$, Huaraz – Ancash 2020. Universidad Cesar Vallejo, Huaraz - Perú.
- SÁNCHEZ DE GUZMAN, D. (2001). Tecnología del concreto y del mortero, Bhandar Editores Ltda – Quinta edición.
- TEODORO E. HARMSE. (2002). Diseño de estructuras de concreto armado.
Fondo editorial - Tercera edición.
- VILLANUEVA CARLOS, R. (2018). Análisis comparativo de las propiedades mecánicas de un concreto $f_c = 280$ kg/cm² elaborado con agregados grueso piedra chancada y canto rodado – Chimbote 2018. Universidad Cesar Vallejo, Chimbote – Perú.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Demisión	Indicadores	Metodología
General			Independiente			<p>Tipo: Básico de laboratorio</p> <p>Diseño: Cuasi experimental.</p> <p>Población: 27 probetas de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$.</p> <p>Técnica: Observación de ensayos en laboratorio.</p> <p>Instrumento: Ficha de observación de ensayo de laboratorio.</p>
¿De qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023?	Evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023	La influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora las propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi – 2023	Arena Blanca	Porcentaje de la sustitución de agregado fino y agregado grueso por arena blanca y canto rodado respectivamente	50%	
			Canto rodado		100%	
Específico			Dependiente			
¿De qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023?	Evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023	La influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora en la trabajabilidad del concreto, Huacachi – 2023	Propiedades físico – mecánicas del concreto	Propiedad física	Trabajabilidad (Slump)(cm)	
¿De qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la resistencia a la compresión del concreto, Huacachi – 2023?	Evaluar de qué manera influye el efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en la resistencia a la compresión del concreto, Huacachi – 2023	La influencia de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado mejora en la resistencia a la compresión del concreto, Huacachi – 2023		Propiedad mecánica	Resistencia a compresión (Kg/cm ²)	

INSTRUMENTOS:

PROYECTO:

 SOLICITANTE:
 LUGAR:
 CANTERA: FECHA: FC:

	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
PESO HUMEDO + RECIPIENTE (gr)		
PESO SECO + RECIPIENTE (gr)		
PESO RECIPIENTE (gr)		

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
TAMIZ ASTM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	HORMIGON
PESO INICIAL SECO:			
PESO LAVADO SECO:			
% Pasa N° 200 :			
2			
11/2			
1			
3/4			
1/2			
3/8			
N° 4			
N° 8			
N° 16			
N° 30			
N° 50			
N° 100			
N° 200			

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO U. SUELTO		PESO U. VARILLADO		PESO U. SUELTO		PESO U. VARILLADO	
MUESTRA	FINO				GRUESO			
Peso Material + Molde								
Peso de molde								
Volumen de molde								

PESO ESPECIFICO	FINO	GRUESO
Tipo de frasco utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml.
Peso Frasco + Agua		
Peso Global con desp. de Volumen		
Peso Vol. Masa + Vol. Vacios		
Peso especifico		
PORCENTAJE DE ABSORCION	FINO	GRUESO
Peso Recipiente + Material Sup. seca en aire		
Peso Recipiente + Material secado en estufa		
Peso del Recipiente		

OBSERVACIONES:

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	

TRABAJABILIDAD

item	Arena blanca	Canto rodado	Slump (cm)	Promedio (cm)
1	0%	0%		
2				
3				
4	50%	50%		
5				
6				
7	100%	100%		
8				
9				

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (___ días)

item	Arena blanca	Canto rodado	Carga (kg)	f'c (kg/cm2)
1	0%	0%		
2				
3				
4	50%	50%		
5				
6				
7	100%	100%		
8				
9				



PROYECTO:

TEST EFFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CAUTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL

SOLICITANTE: CONCRETO, HUACACHI - 2023.

LUGAR:

CANTERA:

FECHA: 29/05/2023 F.C: 280

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	2	AGREGADO GRUESO 4	8	AGREGADO FINO 10
PESO HUMEDO + RECIPIENTE (gr)	340.10	353.50	260.10	258.20
PESO SECO + RECIPIENTE (gr)	337.00	351.50	249.20	247.00
PESO RECIPIENTE (gr)	39.40	40.00	40.00	39.50

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
PESO INICIAL SECO:	3520.00	2190.00	
PESO LAVADO SECO:	3511.10	2091.50	
% Pasa N° 200 :			
TAMIZ ASTM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	HORMIGON
2			
11/2			
1			
3/4			
1/2	560.80		
3/8	2860.20		
N° 4	1090.10		
N° 8		340.20	
N° 16		505.40	
N° 30		480.60	
N° 50		483.70	
N° 100		270.40	
N° 200		81.20	

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO				PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO											
MUESTRA	FINO								GRUESO															
Peso Material + Molde	10100	10130	10180	10460	10490	10420	9930	9900	9960	10230	10250	10280												
Peso de molde	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700												
Volumen de molde	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124												

PESO ESPECIFICO	FINO	GRUESO
Tipo de frasco utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml.
Peso Frasco + Agua	654.70	1682.50
Peso Global con desp. de Volumen	779.30	1994.60
Peso Vol. Masa + Vol. Vacíos	75.40	187.90
Peso específico		
PORCENTAJE DE ABSORCION	2 FINO	GRUESO 8
Peso Recipiente + Material Sup. seca en aire	162.20	193.52
Peso Recipiente + Material secado en estufa	159.40	191.49
Peso del Recipiente	24.20	26.20

OBSERVACIONES:

Agregados para el concreto patrón



PROYECTO: EFEECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y
TEST CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO-MECANICAS DEL CONCRETO
HUACACHI-2025

SOLICITANTE: _____

LUGAR: _____

CANTERA: _____ FECHA: 29/05/2023 FC: 280

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	7 AGREGADO GRUESO	9	10 AGREGADO FINO	12
PESO HUMEDO + RECIPIENTE (gr)	512.20	515.10	285.30	291.20
PESO SECO + RECIPIENTE (gr)	510.30	508.00	275.10	281.00
PESO RECIPIENTE (gr)	39.40	40.00	40.40	40.80

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO			
PESO INICIAL SECO:	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	HORMIGON
3620.00		1120.00	
PESO LAVADO SECO:	3601.30	1075.90	
% Pasa N° 200 :			
TAMIZ ASTM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	HORMIGON
2			
11/2			
1			
3/4	460.10		
1/2	960.80		
3/8	1290.30		
N° 4	810.10		
N° 8		120.30	
N° 16		230.10	
N° 30		280.10	
N° 50		215.20	
N° 100		210.10	
N° 200		40.10	

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO				PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO				
	FINO								GRUESO								
MUESTRA																	
Peso Material + Molde	10080	10110	10160	10440	10470	10480	9950	9910	9970	10210	10270	10290					
Peso de molde	6780	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700					
Volumen de molde	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124					

PESO ESPECIFICO	FINO		GRUESO	
	Tipo de frasco utilizado	Fiola 500 ml		Prob. 1000 ml.
Peso Frasco + Agua	660.10		1685.30	
Peso Global con desp. de Volumen	783.20		1999.20	
Peso Vol. Masa + Vol. Vacíos	76.70		186.00	
Peso específico				
PORCENTAJE DE ABSORCION	2 FINO		6 GRUESO	
Peso Recipiente + Material Sup. seca en aire	165.30		190.50	
Peso Recipiente + Material secado en estufa	162.40		188.40	
Peso del Recipiente	26.00		28.40	

OBSERVACIONES: Se realizó la sustitución en un 50%
de agregados.



PROYECTO: EFFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA y
CANTO RODADO EN PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL
CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: _____

LUGAR: _____

CANTERA: _____ FECHA: 29/05/2023 FC: 280

	CONTENIDO DE HUMEDAD			
	7 AGREGADO GRUESO	9	10 AGREGADO FINO	12
PESO HUMEDO + RECIPIENTE (gr)	512.20	515.10	382.40	315.20
PESO SECO + RECIPIENTE (gr)	510.30	508.00	302.50	305.00
PESO RECIPIENTE (gr)	39.40	40.00	39.40	40.00

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PESO INICIAL SECO:	3590.00	1734.00	
PESO LAVADO SECO:	3562.30	1628.50	
% Pasa N° 200:			
TAMIZ ASTM	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO	HORMIGÓN
2			
11/2			
1			
3/4	472.50		
1/2	931.00		
3/8	1259.50		
N° 4	899.30		
N° 8		83.70	
N° 16		145.60	
N° 30		302.00	
N° 50		975.00	
N° 100		90.00	
N° 200		32.20	

TIPO DE PESO UNITARIO	PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO				PESO U. SUELTO				PESO U. VARILLADO			
MUESTRA	FINO								GRUESO							
Peso Material + Molde	10060	10100	10140	10420	10450	10400	9460	9900	9960	10220	10280	10270				
Peso de molde	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700	6700				
Volumen de molde	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124	2124				

PESO ESPECÍFICO	FINO	GRUESO
Tipo de frasco utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml.
Peso Frasco + Agua	662.50	1689.20
Peso Global con desp. de Volumen	783.60	2003.50
Peso Vol. Masa + Vol. Vacíos	78.90	185.70
Peso específico		
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	2 FINO	6 GRUESO
Peso Recipiente + Material Sup. seca en aire	165.50	191.40
Peso Recipiente + Material secado en estufa	162.60	189.10
Peso del Recipiente	26.10	28.40

OBSERVACIONES: Se realizó la sustitución en un 100 % del agregados.

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	30/05/2023

TRABAJABILIDAD

item	Arena blanca	Canto rodado	Slump (cm)	Promedio (cm)
1	0%	0%	10.30	10.17
2			10.00	
3			10.20	
4	50%	50%	11.60	11.60
5			11.70	
6			11.50	
7	100%	100%	12.90	12.63
8			12.20	
9			12.80	

...

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi - 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	06/06/2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (7 días)

item	Arena blanca	Canto rodado	Carga (kg)	f'c (kg/cm2)
1	0%	0%	36200	205
2			35620	202
3			36910	209
4	50%	50%	35510	201
5			36380	206
6			35990	204
7	100%	100%	35210	199
8			35190	199
9			35350	200

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi - 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	13/06/2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (14 días)
--

item	Arena blanca	Canto rodado	Carga (kg)	f'c (kg/cm2)
1	0%	0%	44500	252
2			45060	255
3			46800	265
4	50%	50%	47910	271
5			48550	275
6			4740	268
7	100%	100%	44990	255
8			44250	250
9			43980	249

Tesis:	Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y canto rodado en propiedades físico - mecánicas del concreto, Huacachi - 2023
Autor:	CHACCHI JARA JOHN RICHARD
Fecha:	27/06/2023

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (28 días)
--

item	Arena blanca	Canto rodado	Carga (kg)	f'c (kg/cm2)
1	0%	0%	61200	346
2			61900	350
3			60900	345
4	50%	50%	57890	328
5			59850	339
6			59200	335
7	100%	100%	60450	342
8			58200	329
9			56100	317



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 476 - 2022

Página 1 de 2

Expediente : T 390-2022
Fecha de emisión : 2022-07-04

1. Solicitante : BARRETO PALMA JOHN FRAYLUIS - "GEOSTRUCT-LAB. MECANICA SUELOS"
Dirección : JR. HUALCAN NRO. 240 - HUARAZ - ANCASH

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Prensa : 36-0650/06
Serie de Prensa : 1009000036
Capacidad de Prensa : 100 t

Marca de indicador : ELE INTERNATIONAL
Modelo de indicador : 1886B0033
Serie de indicador : 1886-1-3696

Marca de Transductor : ELE INTERNATIONAL
Modelo de Transductor : PA-21R/700bar/80096.14C
Serie de Transductor : 13017

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. HUALCAN NRO. 240 - HUARAZ - ANCASH
04 - JULIO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-4-E 106-2021	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	AEP TRANSDUCERS		

6. Condiciones Ambientales


	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	15,2	15,1
Humedad %	41	41

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 476 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9905	9901	0,95	0,99	9903,0	0,98	0,04
20000	19812	19805	0,94	0,98	19808,5	0,97	0,03
30000	29718	29709	0,94	0,97	29713,5	0,96	0,03
40000	39646	39604	0,89	0,99	39625,0	0,95	0,11
50000	49520	49503	0,96	0,99	49511,5	0,99	0,03
60000	59417	59404	0,97	0,99	59410,5	0,99	0,02
70000	69348	69311	0,93	0,98	69329,5	0,97	0,05

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = \frac{(A-B)}{B} \cdot 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0098x - 2,8809$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

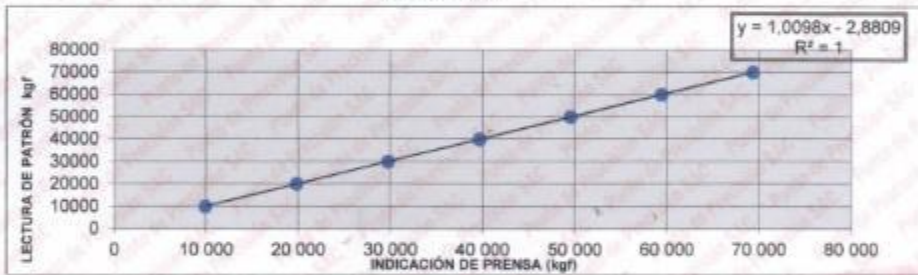
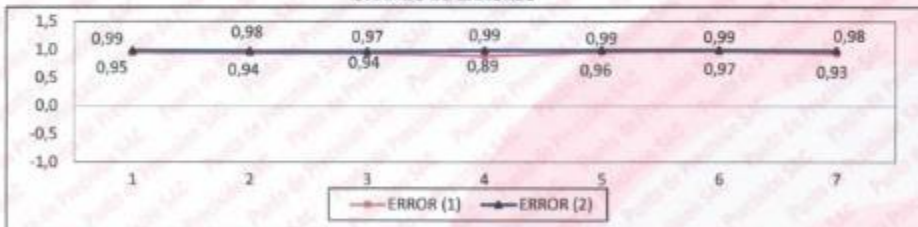


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - HUARI - ANCASH
FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0887

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM C 566 (NTP 339.185)

AGREGADO: FINO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	8	10
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	260.10	258.20
Peso Seco + Recipiente (gr)	249.20	247.00
Peso recipiente	40.00	39.50
Peso del agua (gr)	10.90	11.20
Peso Suelo Seco (gr)	209.20	207.50
Contenido de Humedad (%)	5.21	5.40

Humedad Promedio (%)	5.31
----------------------	------

AGREGADO: GRUESO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	2	4
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	340.10	353.50
Peso Seco + Recipiente (gr)	337.00	351.50
Peso recipiente	39.40	40.00
Peso del agua (gr)	3.10	2.00
Peso Suelo Seco (gr)	297.60	311.50
Contenido de Humedad (%)	1.04	0.64

Humedad Promedio (%)	0.84
----------------------	------





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

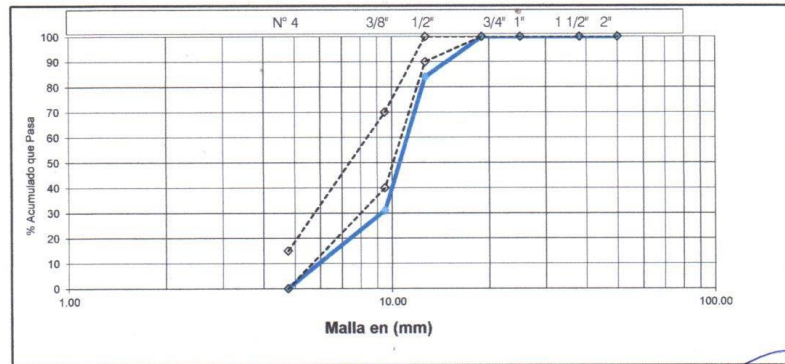
CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - HUARI - ANCASH
FECHA: 29/05/2023

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM C136 (NTP 400.012)

AGREGADO: GRUESO
PESO INICIAL SECO : 3520.00 grs % Pasa N° 4 : 0.25
PESO LAVADO SECO: 3511.10 grs Peso Retenido 2" (gr): 0.00

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	560.80	15.93	15.93	84.07
3/8"	9.500	1860.20	52.85	68.78	31.22
N° 4	4.760	1090.10	30.97	99.75	0.25

3511.10



Módulo de finura : 1.69

OBSERVACION: El agregado grueso esta compuesto por 100 % de piedra chancada



N° 2023-0887





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

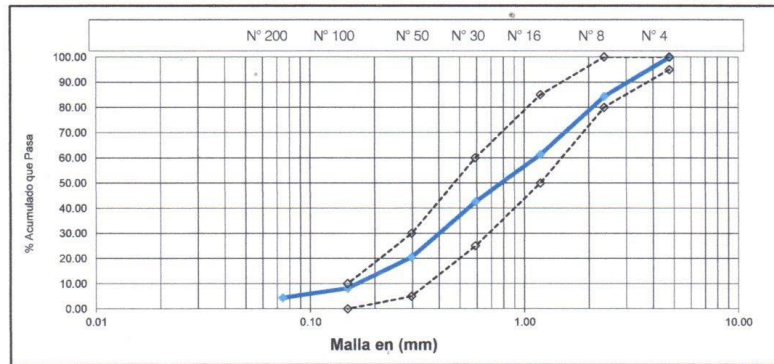
CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - HUARI - ANCASH
FECHA: 29/05/2023

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
ASTM C 136 (NTP 400.012)

AGREGADO: A. FINO
PESO INICIAL SECO : 2190.00 grs % Pasa N° 200: 4.50
PESO LAVADO SECO: 2091.50 grs Peso Retenido N° 4 (gr): 0.00

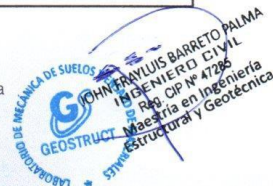
TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
N° 4	4.780	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	340.20	15.53	15.53	84.47
N° 16	1.190	505.40	23.08	38.61	61.39
N° 30	0.590	410.60	18.75	57.36	42.64
N° 50	0.297	483.70	22.09	79.45	20.55
N° 100	0.149	270.40	12.35	91.79	8.21
N° 200	0.074	81.20	3.71	95.50	4.50

2091.50



Módulo de finura : 2.83

OBSERVACION: El agregado fino esta compuesto por 100 % de arena gruesa



N° 2023-0887





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - HUARI - ANCASH
FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0887

PESO UNITARIO AGREGADO FINO
ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	10100.00	10130.00	10180.00	10460.00	10490.00	10420.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3400.00	3430.00	3480.00	3760.00	3790.00	3720.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.601	1.615	1.638	1.770	1.784	1.751
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.618			1.768		

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO
ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto *			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	9930.00	9900.00	9960.00	10230.00	10250.00	10280.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3230.00	3200.00	3260.00	3530.00	3550.00	3580.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.521	1.507	1.535	1.662	1.671	1.685
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.521			1.673		





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - HUARI - ANCASH
FECHA: 29/05/2023

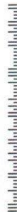
N° 2023-0887

PESO ESPECIFICO
ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
Tamaño Maximo de la muestra	Malla N° 4	1/2"
Tipo de Frasco Utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml
Peso Frasco + Agua	654.70	1682.50
Peso Material Sup. Seca al aire	200.00	500.00
Peso Material Saturado + Agua + Frasco	854.70	2182.50
Peso Global con desp. de Volumen	779.30	1994.60
Peso Vol. Masa + Vol Vacios	75.40	187.90
Peso Especifico	2.65	2.66

PORCENTAJE DE ABSORCION
ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
N° Recipiente	2	6
Peso Recipiente + Material Sup. Seca en Aire	162.20	193.52
Peso Recip. + Material Secado en Estufa	159.40	191.49
Peso del Agua	2.80	2.03
Peso del Recipiente	24.20	26.20
Peso Material Secado en estufa	135.20	165.29
Porcentaje de absorción	2.07	1.23





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
 LUGAR: HUACACHI 2023
 CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC:
 UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC:
 FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0886

CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM C 566 (NTP 339.185)

AGREGADO: FINO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	10	12
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	285.30	291.20
Peso Seco + Recipiente (gr)	275.10	281.00
Peso recipiente	40.40	40.80
Peso del agua (gr)	10.20	10.20
Peso Suelo Seco (gr)	234.70	240.20
Contenido de Humedad (%)	4.35	4.25
Humedad Promedio (%)	4.30	

AGREGADO: GRUESO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	7	9
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	512.20	515.10
Peso Seco + Recipiente (gr)	510.30	508.00
Peso recipiente	39.40	40.00
Peso del agua (gr)	1.90	7.10
Peso Suelo Seco (gr)	470.90	468.00
Contenido de Humedad (%)	0.40	1.52
Humedad Promedio (%)	0.96	



TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA

LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC:

UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC:

FECHA: 29/05/2023

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ASTM C136 (NTP 400.012)

AGREGADO: GRUESO

PESO INICIAL SECO : 3620.00 grs

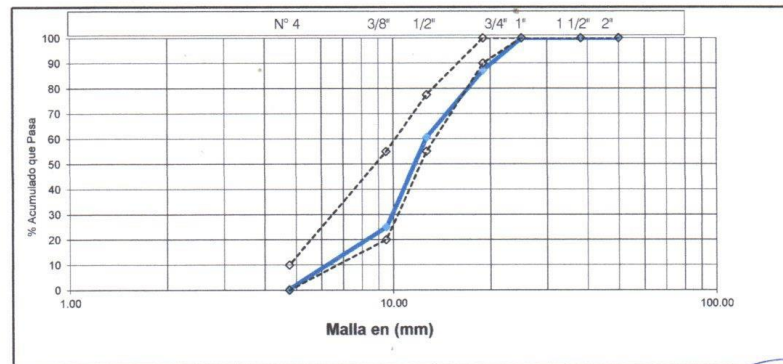
% Pasa N° 4 : 0.52

PESO LAVADO SECO: 3601.30 grs

Peso Retenido 2" (gr): 0.00

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	460.10	12.71	12.71	87.29
1/2"	12.700	960.80	26.54	39.25	60.75
3/8"	9.500	1290.30	35.64	74.90	25.10
N° 4	4.760	890.10	24.59	99.48	0.52

3601.30



Módulo de finura : 1.87

OBSERVACION: El agregado grueso esta compuesto por piedra 50 % de piedra chancada y 50 % canto rodado.





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA
FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0886

PESO UNITARIO AGREGADO FINO
ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	10080.00	10110.00	10160.00	10440.00	10470.00	10400.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3380.00	3410.00	3460.00	3740.00	3770.00	3700.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.591	1.605	1.629	1.761	1.775	1.742
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.608			1.759		

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO
ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto *			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	9950.00	9910.00	9970.00	10210.00	10270.00	10290.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3250.00	3210.00	3270.00	3510.00	3570.00	3590.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.530	1.511	1.54	1.653	1.681	1.69
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.527			1.675		





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA
UBIC. CANTERA: PIEDRA CHANCADA Y ARENA GRUESA: GARACHUPAMPA - CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA
FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0886

PESO ESPECIFICO
ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
Tamaño Maximo de la muestra	Malla N° 4	3/4"
Tipo de Frasco Utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml
Peso Frasco + Agua	660.10	1685.30
Peso Material Sup Seca al aire	200.00	500.00
Peso Material Saturado + Agua + Frasco	860.10	2185.30
Peso Global con desp. de Volumen	783.20	1999.30
Peso Vol. Masa + Vol Vacios	76.90	186.00
Peso Especifico	2.60	2.69

PORCENTAJE DE ABSORCION
ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
N° Recipiente	2	6
Peso Recipiente + Material Sup. Seca en Aire	165.30	190.50
Peso Recip. + Material Secado en Estufa	162.40	188.40
Peso del Agua	2.90	2.10
Peso del Recipiente	26.00	28.40
Peso Material Secado en estufa	136.40	160.00
Porcentaje de absorción	2.13	1.31





GEOSTRUCT
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y ENSAYO DE MATERIALES

Estudios de Mecánica de Suelos
Control de calidad en campo
Consultoría en Ingeniería Estructural
Consultoría en Ingeniería Geotécnica

INDECOPI REGISTRO N° 00078368
RUC N° 10316289652 RNP: C7390 SO386686

Página 1 de 3

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO
ACI 211

TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023

CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC
UBIC. CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC
FECHA: 29/05/2023

DATOS TECNICOS:
fc de diseño : 280 Kg/cm²

AGREGADO FINO

Módulo de finura:	2.28	Peso específico (Ton/m ³):	2.53
Contenido de Humedad(%):	3.81	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1601
Absorción(%):	2.12	Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1753

AGREGADO GRUESO:

Contenido de Humedad(%):	0.96	Peso específico (Ton/m ³):	2.69
Absorción(%):	1.43	Peso Seco Suelto (Kg/m ³):	1526
		Peso seco Compactado(Kg/m ³):	1674

VALORES DE DISEÑO

Resistencia a la compresión(Kg/cm ²):	280	Peso específico cemento (Tipo I):	3.11
Tamaño Máximo nominal (Pulg):	3/4"	Revenimiento(pulg):	3" a 4"
Agua de mezclado (Lts) :	216	Aire atrapado (%):	2.00
Relación a/c :	0.47	Volumen de agregado grueso:	0.59

CANTIDAD DE MATERIALES POR M3 DE CONCRETO

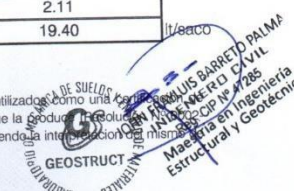
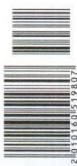
MATERIAL	KG/M3	DOSIFICACION		
Cemento:	460.00	0.306	m ³	10.82 Bolsas/m ³
Arena:	654.00	0.388	m ³	
Piedra:	997.00	0.640	m ³	
Agua:	210.00	0.210	m ³	

PROPORCIONES

MATERIAL	PESO	VOLUMEN
Cemento	1	1
100 % Arena blanca	1.42	1.28
100 % canto rodado	2.17	2.11
Agua	0.46	19.40

OBSERVACIÓN:

Muestra proporcionada e identificada por el solicitante. Los resultados de ensayos no deben ser utilizados como una garantía de conformidad con normas de productos o como certificado de sistema de calidad de la entidad que la produce. Este documento no autoriza el empleo de materiales analizados, siendo la responsabilidad exclusiva del usuario.





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
 LUGAR: HUACACHI 2023
 CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC
 UBIC. CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC
 FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0894

CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM C 566 (NTP 339.185)

AGREGADO: FINO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	10	12
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	312.40	315.20
Peso Seco + Recipiente (gr)	302.50	305.00
Peso recipiente	39.40	40.00
Peso del agua (gr)	9.90	10.20
Peso Suelo Seco (gr)	263.10	265.00
Contenido de Humedad (%)	3.76	3.85
Humedad Promedio (%)	3.81	

AGREGADO: GRUESO

Muestra	M-01	
Recipiente N°	7	9
Peso Húmedo + Recipiente (gr)	512.20	515.10
Peso Seco + Recipiente (gr)	510.30	508.00
Peso recipiente	39.40	40.00
Peso del agua (gr)	1.90	7.10
Peso Suelo Seco (gr)	470.90	468.00
Contenido de Humedad (%)	0.40	1.52
Humedad Promedio (%)	0.96	



JOHN FRAYLIS BARRETO PALMA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 47285
 Maestría en Ingeniería Estructural y Geotécnica





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
 LUGAR: HUACACHI 2023
 CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

UBIC. CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

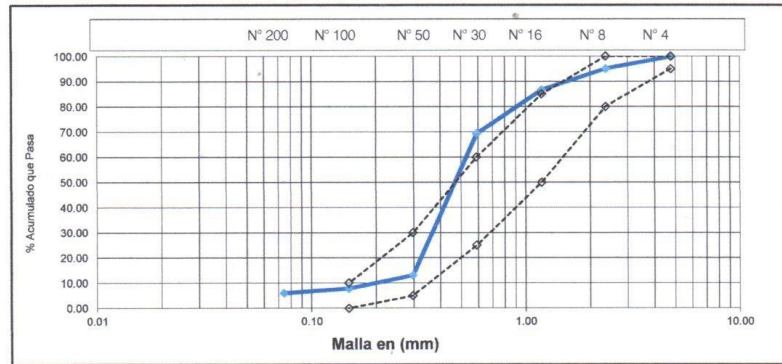
FECHA: 29/05/2023

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 ASTM C 136 (NTP 400.012)

AGREGADO: A. FINO
 PESO INICIAL SECO : 1734.00 grs % Pasa N° 200: 6.08
 PESO LAVADO SECO: 1628.50 grs Peso Retenido N° 4 (gr): 0.00

TAMIZ ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% ACUMULADO QUE PASA
N° 4	4.780	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	83.70	4.83	4.83	95.17
N° 16	1.190	145.60	8.40	13.22	86.78
N° 30	0.590	302.00	17.42	30.64	69.36
N° 50	0.297	975.00	56.23	86.87	13.13
N° 100	0.149	90.00	5.19	92.06	7.94
N° 200	0.074	32.20	1.86	93.92	6.08

1628.50



Módulo de finura : 2.28

OBSERVACION: El agregado fino esta compuesto por 100 % arena blanca



N° 2023-0894





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
 LUGAR: HUACACHI 2023
 CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

UBIC. CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0894

PESO UNITARIO AGREGADO FINO
 ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	10060.00	10100.00	10140.00	10420.00	10450.00	10400.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3360.00	3400.00	3440.00	3720.00	3750.00	3700.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.582	1.601	1.620	1.751	1.766	1.742
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.601			1.753		

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO
 ASTM C29 (NTP 400.017)

TIPO DE PESO UNITARIO	Peso Unitario Suelto *			Peso Unitario Compactado		
	1	2	3	1	2	3
MUESTRA N°						
Peso Material + Molde	9960.00	9900.00	9960.00	10220.00	10280.00	10270.00
Peso del Molde	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00	6700.00
Peso del Material	3260.00	3200.00	3260.00	3520.00	3580.00	3570.00
Volumen del Molde	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00	2124.00
Peso Unitario(Ton/m3)	1.535	1.507	1.535	1.657	1.685	1.681
Peso Unitario Promedio (Ton/m3)	1.526			1.674		





TESIS: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
 LUGAR: HUACACHI 2023
 CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

UBIC. CANTERA: CANTO RODADO : YUNGUILLA - ARENA BLANCA DE CERRO: VIOC

FECHA: 29/05/2023

N° 2023-0894

PESO ESPECIFICO
 ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
Tamaño Maximo de la muestra	Malla N° 4	3/4"
Tipo de Frasco Utilizado	Fiola 500 ml	Prob. 1000 ml
Peso Frasco + Agua	662.50	1689.20
Peso Material Sup Seca al aire	200.00	500.00
Peso Material Saturado + Agua + Frasco	862.50	2189.20
Peso Global con desp. de Volumen	783.60	2003.50
Peso Vol. Masa + Vol Vacios	78.90	185.70
Peso Especifico	2.53	2.69

PORCENTAJE DE ABSORCION
 ASTM C127-C128 (NTP 400.021-400.022)

AGREGADO	FINO	GRUESO
N° Recipiente	2	6
Peso Recipiente + Material Sup. Seca en Aire	165.50	191.40
Peso Recip. + Material Secado en Estufa	162.60	189.10
Peso del Agua	2.90	2.30
Peso del Recipiente	26.10	28.40
Peso Material Secado en estufa	136.50	160.70
Porcentaje de absorción	2.12	1.43

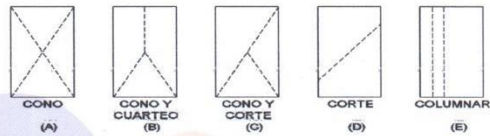




ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE BRIQUETAS DE CONCRETO
ASTM C39/C39-M

OBRA: EFECTO DE LA SUSTITUCION DE AGREGADOS POR ARENA BLANCA Y CANTO RODADO EN PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO, HUACACHI - 2023

SOLICITANTE: JOHN RICHARD CHACCHI JARA
LUGAR: HUACACHI 2023
FECHA: 6/06/2023
DOSIFICACION:
En Peso: ---
En Volumen: ---
fc de Diseño: 280



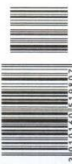
DIMENSIONES DE LA MUESTRA

Altura: 30.0 cm 176.7 cm²
Diámetro: 15.0 cm



N° 2023-1035

N°	DESCRIPCION	Diseño Kg/cm2	Tipo de Rotura	Fecha		Edad Dias	Carga (Kg)	fc (Kg/cm2)	% fc/fcd
				Moldeo	Rotura				
1	PATRON	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	36200	205	73.21
1	PATRON	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35620	202	72.14
1	PATRON	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	36910	209	74.64
4	50 % DE PIEDRA + % CANDO RODADO - 50 % DE ARENA GRUESA + 50 ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35510	201	71.79
5	50 % DE PIEDRA + % CANDO RODADO - 50 % DE ARENA GRUESA + 50 ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	36380	206	73.57
6	50 % DE PIEDRA + % CANDO RODADO - 50 % DE ARENA GRUESA + 50 ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35990	204	72.86
7	100 % DE CANTO RODADO + 100 % DE ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35210	199	71.07
8	100 % DE CANTO RODADO + 100 % DE ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35190	199	71.07
9	100 % DE CANTO RODADO + 100 % DE ARENA BLANCA	280	C	30/05/2023	6/06/2023	7	35350	200	71.43



OBSERVACIONES:

Probetas proporcionada, muestreada e identificada por el solicitante para sus respectivas pruebas. Las muestras se las probó en máquina de compresión digital ACCUTEK 250, ELE INTERNACIONAL USA.





Foto 1. Arena blanca en cantera de cerro.

...



Foto 2. Arena blanca.



Foto 3. Sacando muestra de arena blanca.



Foto 4. Piedra chancada en la cantera Garachupampa.



Foto 5. Seleccionando muestra de canto rodado en el rio Puchca.



Foto 6. Lavado de arena blanca.



Foto 7. Después del tamizado de arena blanca.



Foto 8. Preparando para el tamizado.

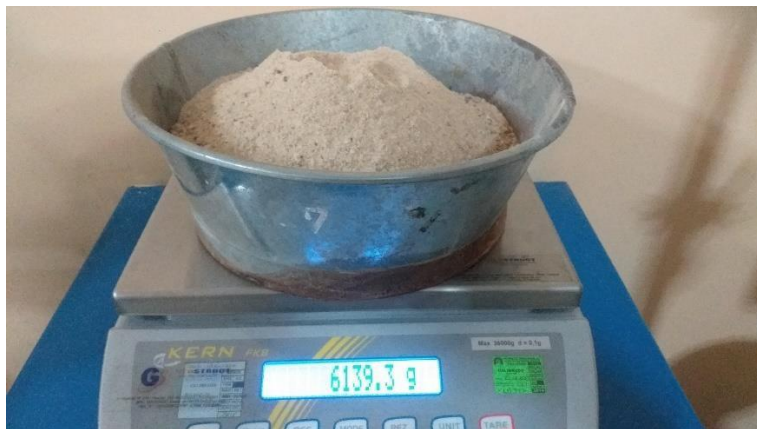


Foto 9. Pesando arena blanca.



Foto 10. Pesando arena gruesa.



Foto 11. Pesando piedra chancada.



Foto 12. Pesando canto rodado.



Foto 13. Combinación de arena blanca con arena gruesa.



Foto 14. Probetas.



Foto 15. Probetas nombradas.



Foto 16. Probetas nombradas.



Foto 17. Probeta nombrada 100% de sustitución.



Foto 18. Curado de probeta.



Foto 19. Curado de probeta.



Foto 20. Curado de probeta.



Foto 21. Curado de probeta.



Foto 22. Colocación de probetas para ensayo a compresión.



Foto 23. Probetas rotas.



Foto 24. Probetas rotas.

Feedback Studio - Opera
ev.turnitin.com/app/carta/es/

feedback studio JOHN RICHARD CHACCHI JARA ANTIPLAGIO.docx

Resumen de coincidencias

19 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	8 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
4	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 26 Número de palabras: 6157 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

20°C Ventoso 22:50 08/12/2023

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Efecto de la sustitución de agregados por arena blanca y cant rodado en propiedades físico – mecánicas del concreto, Huacachi – 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: