



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> adicionando el cuesco de palma aceitera en  
reemplazo del agregado grueso, para elevar su resistencia, Tarapoto  
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Sinti Lopez, Marck Antony (orcid.org/0000-0002-3773-5495)

Vasquez Barrera, Luis Alberto (orcid.org/0000-0002-2118-0667)

**ASESOR:**

Fernández Valles, César Alfredo (orcid.org/0000-0002-8436-5327)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TARAPOTO - PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo A mi madre Mary Carmen Barrera Cotrina ya que ella es el ente que se encargó de guiarme y darme se apoyó incondicional en todo momento, con sus lecciones de vida acompañadas de un conjunto muy bien forjado de valores que me sirven en mi formación como persona y profesional. también va dedicado para mi abuelita Cecilia que sé que desde el cielo ella está muy feliz de esto y que estoy alcanzando todas mis metas prometidas.

**Vasquez Barrera Luis Alberto**

Dedico este trabajo con todo mi amor por la estima que les tengo a mis padres, que me apoyan cada día y me forman para ser un gran hombre, siempre inculcándome valores que me forman como un gran profesional. Por eso mi dedicación a mi esfuerzo a través de este trabajo es gracias a mis papas porque no les quiero defraudar, los amo padres.

**Sinti López Marck Antony**

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer y expresar mi más grande gratitud por medio de este trabajo a Dios por brindarme la fuerza y fortaleza de hoy estar aquí con un logro más en la vida. A mi madre por toda la orientación y apoyo en todos los sentidos posibles para poder hoy hacer posible un logro más en vida personal y profesional. A mi papá Lorenzo por haber aportado todo de sí en mi vida tanto personal y profesional, por creer en mí en todo momento; con su lección de vida pude comprobar que aún existen personas buenas en este mundo que dan su cariño, amor y apoyo sin la necesidad de querer recibir algo a cambio, Por esto y muchas cosas más muchas gracias. También agradezco a muchos de mis amigos que fueron también los que encaminaron mi vida universitaria y hoy a puertas de mi vida profesional.

**Luis Vásquez.**

Les agradezco por su apoyo incondicional amigos, familia, y a todas las personas que apoyaron con un pequeño granito con su aporte para hacer de este trabajo llegue a un final muy aceptable. No puedo sentirme tan feliz al saber que tengo tanta persona a mi alrededor que siempre me está apoyando desde que tengo uso de razón y nunca me abandona ni en los peores momentos de mi vida. Este paso gigante en mi vida es gracias a ustedes, logre terminar esta investigación con mucho éxito, que parecía que nunca se podía terminar. Por eso muchas gracias por el amor y por hacerme una persona con muchos valores, también gracias por el amor que me tienen, el apoyo, los momentos de aliento para no rendirme.

**Marck Sinti.**

## Índice de Contenidos

Carátula.....	
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de Gráficos y Figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	8
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5. Procedimientos.....	17
3.6. Método de análisis de datos.....	17
3.7. Aspectos éticos .....	18
IV. RESULTADOS .....	19
V. DISCUSIÓN .....	29
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES .....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	

## Índice de Tablas

Tabla 01. Diseño experimental del proyecto.....	9
Tabla 02. Muestra de probetas .....	14
Tabla 03. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	15
Tabla 04: Características físicas y químicas del cuesco de palma aceitera .....	19
Tabla 05: Características de los agregados .....	20
Tabla 06: Resistencia a la compresión conseguida de las muestras .....	22
Tabla 07: Muestra 01 al 4% de adición de cuesco de palma aceitera.....	24
Tabla 08: Precios unitarios del concreto patrón.....	25
Tabla 09: Precios unitarios del concreto con adición de cuesco de palma al 4% .....	25

## Índice de Gráficos y Figuras

Figura 01: Comportamiento de las variables de investigación .....	9
Figura 02: Promedios de resistencia a la compresión obtenida del concreto patrón, así como también del grupo experimental con adiciones del 4% 6% y 8% de cuesco de palma aceitera a la mezcla .....	26
Figura 03: Diseño optimo del concreto patrón y concreto experimental con adiciones del cuesco de palma aceitera.....	26
Figura 04: Comparación de precios.....	34
Figura 05: Resistencia a la compresión obtenidas del concreto con adición de 4% de cuesco de palma aceitera a la mezcla .....	27
Figura 06: Validación de a hipótesis habiendo obtenido resultados tras 28 días de curado del concreto patrón y con adiciones del 4% 6% y 8% de cuesco de palma aceitera.....	27

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> adicionando el cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso, para elevar su resistencia, Tarapoto 2022” tiene como objetivo, demostrar si es posible fabricar un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> el cual ha sido adicionando cuesco de palma aceitera, en reemplazo del agregado grueso, para elevar su resistencia a la compresión. La investigación es de tipo aplicada, debido a que aporta una solución al problema de investigación, mediante el respaldo de bibliografías y estudios previos. El diseño de la investigación es experimental y de tipo cuantitativo. Los estudios se llevaron a cabo con la elaboración de probetas o testigos de concreto, las cuales fueron añadidas muestras cuesco de palma aceitera en porcentajes del 4%, 6% y 8%, para luego ser sometidas a un proceso de curado de 7, 14 y 28 días, para finalmente ser analizadas tras la prueba de resistencia a la compresión respectivamente. Obteniendo resultados favorables a los 28 días de curado con el 4% de adición, llegando a obtener una resistencia a compresión de 306.1 kg/cm<sup>2</sup>, del mismo modo se realizó una comparación de precios entre un metro cubico de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> y uno con adición de cuesco al 4% obteniendo también resultados aquí resultados favorables, por lo que se recomienda el uso de nuestro diseño de mezcla. Esperamos que nuestra investigación sea el camino a muchas otras futuras investigaciones relacionadas al tema ya que obtuvimos resultados favorables en el trayecto.

**Palabras clave:** cuesco, concreto, resistencia a la compresión.

## ABSTRACT

The corresponding research "Simple concrete with the inclusion of banana strain to raise the compressive strength of 210 kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto - 2021", had as its objective to demonstrate if it is feasible to generate the compressive strength of simple concrete  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  with the incorporation of plantain strain, Tarapoto - 2021. The study is of an applied type because it is defined as the use of insights in praxis, for the benefit of the groups that are involved in the processes. The design of the inquiry is experimental and quantitative. There was a total sample of 36 cylindrical specimens, of which 9 specimens were used in each percentage of 0%, 0.3%, 0.5% and 0.7%. The results obtained were due to the breakage of the specimens in 07, 14 and 28 days duly, concluding that the maximum hardness put to concrete compression was reached with 0.5% of fiber from the banana strain, achieving a resistance of  $f'c = 230.40 \text{ kg/cm}^2$ . On the other hand, it was concluded that there is a small cost variation in the manufacture between the standard concrete and experimental concrete of S/5.56, thus the standard concrete being slightly cheaper.

**Keywords:** banana strain, concrete, compressive strength.



## I. INTRODUCCIÓN

**En nuestro país** y en cualquier parte del mundo la necesidad de una vivienda propia y la construcción de la misma, con concretos de alta resistencia y con precios accesibles ha incrementado significativamente durante los últimos decenios, por lo que Chavarri, (2018) realizó un análisis poblacional y propuso un diseño de concreto de alta resistencia utilizando pellets casi descartados de trituradoras Talambo. Esto minimiza el costo considerablemente. Puesto que, nosotros consideramos la idea de hacer concreto de 280 kg/cm<sup>2</sup> con alta resistencia a la compresión mediante la adición de palma de aceite. se formula **el problema general** con una interrogante, ¿cómo se lograría la fabricación de un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión adicionando cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso, Tarapoto 2022?, seguido a esto se establece los siguientes **problemas específicos**. ¿cuáles son las características físicas y químicas del cuesco de palma aceitera que será adicionadas a la mezcla de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022?, ¿Cuáles son las características físicas de los agregados y la mezcla que se utilizaran en la elaboración del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia adicionando el cuesco de palma aceitera, en reemplazo del agregado grueso en Tarapoto 2022?, ¿Cuánto será la resistencia a la compresión conseguida del concreto con la adición del cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso en porcentajes de 0%,4%,6% y 8%en Tarapoto 2022?, ¿Cuál será el porcentaje óptimo de cuesco de palma aceitera en reemplazo de agregado grueso para alcanzar una concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022?, ¿Cuánta será la diferencia de precios en un metro cubico de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia en comparación con un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> adicionando cuesco de palma aceitera, en Tarapoto 2022?. Al mismo tiempo justificamos nuestra investigación de tal modo que la **justificación teórica** es que con los resultados que obtengamos generemos nuevos estudios innovadores relacionados, ya que la palma aceitera es una transformación del producto muy utilizada en la región y pueden servir para más proyectos en diferentes ramas. Con respecto a la **justificación práctica** este proyecto muy innovador tiene como objetivo probar y verificar el

comportamiento real del concreto de alta resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup>, con la adición de cuesco de palma de aceite en lugar de agregado grueso, y realizar pruebas de compresión. Como **justificación por conveniencia** tenemos el proyecto de agregar cuesco de palma aceitera en lugar de agregados gruesos, esto no es común y existen pocas investigaciones relacionadas, por lo que decidimos iniciar este proyecto debido a que la fábrica de palma aceitera en la región es muy abundante, por lo que quisimos darle un nuevo uso al cuesco experimentando en el mundo de la ingeniería. Por el lado de la **justificación social** es que al agregar cuesco de palma de aceite al concreto de alta resistencia de 280 kg/cm<sup>2</sup> tendrá un impacto positivo en el medio ambiente, y los agricultores generaran un nuevo ingreso con las mismas, por lo que se reduce al mínimo el uso de materiales que antes eran contaminantes. Por último, la **justificación metodológica** se basará principalmente en un amplio relevamiento de fuentes bibliográficas pertinentes al tema, luego se realizarán ensayos de laboratorio y una vez certificados los resultados se determinarán las técnicas e instrumentos aplicados y credibilidad, seremos un ente motivador de nuevas investigaciones relacionadas con nuestro tema. Por otro lado, tenemos que el **objetivo general** de nuestra investigación es demostrar si es posible fabricar un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia el cual ha sido adicionando cuesco de palma aceitera, en reemplazo del agregado grueso, Tarapoto 2022. Al mismo tiempo tenemos los **objetivos específicos**, Identificar las características físicas del cuesco de palma aceitera que serán adicionadas a la mezcla de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, en reemplazo del agregado grueso, Tarapoto 2022, Determinar las características físicas de los agregados y de la mezcla que se utilizaran en la elaboración del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia adicionando el cuesco de palma aceitera, en reemplazo de agregado grueso, Tarapoto 2022, obtener la resistencia a la compresión conseguida del concreto con la adición del cuesco de la palma aceitera en reemplazo del agregado grueso en porcentajes de 0%, 4%,6%, y 8%, Tarapoto 2022, identificar el porcentaje óptimo de cuesco de palma aceitera, en reemplazo del agregado grueso para conseguir un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022, Calcular la variación de precios entre un metro cubico de

concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia normal en comparación con uno adicionado cuesco de palma aceitera en reemplazo de agregado grueso, Tarapoto 2022. Para finalizar se presenta **la hipótesis general**: Con la adición del cuesco de palma aceitera en reemplazo al agregado grueso, será posible fabricar un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022. Ahora se plantean las **hipótesis específicas**: Las características físicas del cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso que serán añadidas garantizarán una adecuada resistencia a la compresión del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup>, Tarapoto 2022; Las características físicas de los agregados y mezcla que se utilizaran en la elaboración del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia adicionando cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso, proporcionarán una adecuada resistencia a la compresión, Tarapoto 2022; Será óptima la resistencia a la compresión conseguida del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> con la adición de cuesco de la palma aceitera en reemplazo del agregado grueso en porcentajes de 0%,4%,6%, y 8%, Tarapoto 2022, al encontrar el porcentaje óptimo de cuesco de la palma aceitera en porcentajes de 0%,4%,6%, y 8% en reemplazo del agregado grueso, proporcionará una eficaz resistencia a la compresión, Tarapoto 2022; El metro cúbico de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia con inclusión de cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso resultará más económico en comparación con el concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión convencional, Tarapoto 2022. Esta investigación se desarrolla con una metodología experimental que nos permite verificar los porcentajes óptimos para la fabricación de un resistente concreto a la compresión con la adición de cuesco de palma aceitera.

## II. MARCO TEÓRICO

Como estudios previos o antecedentes tenemos **A nivel internacional**. Rocha. (2009), "Concreto de Alta Resistencia" Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, México. sus estudios dieron como resultado un aumento del 25 % en la resistencia a la compresión sobre la mixtura de una original base. Segunda etapa. Para sus primeras fases del proyecto se dispuso emplear cemento portland puzolánico y/o cemento blanco, gravas y arenas basálticas, microsílíce y aditivos químicos reductores de Alto crecimiento. Utilizando un aditivo tal como trazas de sílice y Control de técnicas de mezclado y determinación del tamaño de partícula, y lavado de áridos gruesos, Concluye que el material de cada componente del concreto es ensayado para cumplir con las propiedades requeridas y para verificar sus valores de desempeño de acuerdo a los ensayos respectivo en el laboratorio o en la especificación del fabricante. Nazmul et al. (2020). En su investigación denominada Influencia de los desechos de la fábrica de aceite de palma como especies de agregados gruesos para el concreto liviano verde. Revista De La Construcción. Revista de Construcción, 15 (3), 133–139. En este estudio experimental, los investigadores obtuvieron de resultado que se reemplazara un agregado grueso por una mezcla de agregados OPS y POC en el concreto liviano. La proporción de OPS y POC en la mezcla de concreto varía de 40% a 70%. En conclusión, a los resultados indican que, si se agrega una mezcla de OPS y POC en la producción de concreto liviano, se pueden lograr mejores propiedades en términos de resistencia a la compresión y flexibilidad. Utilizando restos de material, el hormigón ligero propuesto contribuirá aún más a reducir el efecto adverso sobre el medio ambiente. También según Giraldo y Ruiz (2018). En su investigación denominada "Incorporación del cuesco de palma de aceite africana como agregado grueso en mezclas de concreto de alta resistencia. Universidad Cooperativa de Colombia facultad de Ingenierías. Colombia. Analizaron sus resultados sometidos a la compresión con pruebas de 1 día; 3 días, 7 días, y 28 días usando diferentes tipos de mezclas de cemento. Llegando a la conclusión que las muestras cuyas dosificaciones fueron puestas al 6% y 8% alcanzan la capacidad de carga y pueden ser llamadas concretos de soportar una carga a la resistencia de compresión. También tenemos la tesis de Lara.

(2016), su tesis titulada “Sustitución del cemento con cenizas provenientes de la incineración del cuesco de la palma africana para la elaboración del hormigón de alta resistencia”. Se ha confirmado que al analizar el efecto de la resistencia a la compresión del hormigón mezclado con diferentes cenizas, podemos determinar el efecto de la quema de ceniza en la corteza de las 3 palmeras, concluyendo que aunque el concreto fresco con contenido de ceniza mejora su moldeado durante la mezcla, esta nunca llega a 100 % de resistencia de diseño ( $f'c$ ) aún después de 56 días de ajustes, recuerde un cambio de porcentaje de una mezcla estándar nunca es una función del tiempo, es el tiempo que se tarda en crear componentes de cemento adicionales, por lo que no se recomienda las cantidades ceniza de cáscara de palma en las condiciones estipuladas por el trabajo . Tenemos también la investigación de Moreno (2018). Investigación denominada “Study of high resistance concrete with the use of ash from organic materials and polymers.” Universidad tecnológica de Panamá. Panamá. El hormigón de alta resistencia es uno de los desarrollos más notables en la industria de la construcción debido a sus beneficios múltiples, pero también presenta desventajas como la fragilidad. Se evaluó el efecto de la adición de polvo de caucho y materiales orgánicos al hormigón de alta resistencia logrando mejorar cada una de sus propiedades, especialmente la resistencia a la compresión y la ductilidad. En resumen, estudios previos muestran que las cenizas volantes en materiales orgánicos contribuyen a mejorar la resistencia a la compresión, mientras que el caucho reduce la fragilidad del hormigón de alta resistencia. La proporción de cenizas volantes se basa en el peso del cemento, mientras que la cantidad de caucho se basa en el peso total de la mezcla de concreto. **A nivel nacional** tenemos la tesis de Alvarado. (2018), “Diseño estructural utilizando concreto de alta resistencia para mejorar el comportamiento sísmico del edificio administrativo, ugel Chiclayo”. Los resultados obtenidos muestran que el comportamiento sísmico del edificio se puede mejorar al utilizar hormigón de alta resistencia para el diseño estructural, ya que además de la correcta distribución, lo desplazamientos laterales y las deformaciones también reducen significativamente la resistencia a la compresión de los elementos de hormigón que la componen y cada estructura pueda realizar sus funciones. También tenemos las tesis de Curí (2018), tesis titulada:

“Análisis de resistencia a la compresión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima”, Universidad César Vallejo, Perú. El objetivo es determinar la resistencia a la compresión de las juntas entre el concreto viejo y el nuevo y aplicar adhesivos. Los resultados estadísticos de la prueba de Shapiro-Wilk no estimaron una diferencia significativa entre las dos variables, es decir, una diferencia de correlación de 0.351, lo que llevó a la conclusión de que la resistencia a la compresión del adhesivo epóxico en la junta entre el concreto viejo y el nuevo no aumentaría. A continuación, tenemos una tesis de Sánchez y Tapia. (2015), que nos explica en su investigación. Sobre el objetivo propuesto a que determine la resistencia relativa a la compresión de cilindros de concreto a los 3, 7, 14, 28 y 56 días. La resistencia a la compresión de un cilindro de hormigón después de 28 días intenta expresar el comportamiento del hormigón en su fase de endurecimiento mediante la ecuación. Por lo tanto, se utilizaron tubos de ensayo como material para esta investigación. Cilíndrico, de 15 cm de largo. Concreto de 30 cm x 30 cm, mezclado con 3 cementos disponibles comercialmente (cemento Pacasmayo): Cemento Portland Tipo ICo, Cemento Portland Tipo V y Cemento Portland Tipo Ms. Tres (3) muestras de concreto o muestras de control con proporciones variables de agua - Se realizaron pruebas de cemento a los 3, 7, 14, 28 y 56 días cielo. Concluye e indica que Cada tipo de cemento Portland tiene un diseño de mezcla de concreto diferente porque cada uno tiene diferentes condiciones químicas y físicas, pero mantienen la misma relación agua-cemento y mantienen un asentamiento constante. Seguimos con las tesis de Roldan y Vargas. (2018), tesis Titulada: “Diseño de mezcla para un concreto de alta resistencia adicionando Sika viscoconcreto sc- 50 y Gaia.” Universidad privada Antenor Orrego, Perú. El objetivo principal de la investigación fue determinar cuánto aumentaba la resistencia mecánica a la compresión cuando se añadían diferentes dosis de nanosílice al hormigón estándar. Para ello se propone diseñar mezclas de hormigón según el método propuesto en ACI 211.4, con resistencias a la compresión de 420 y 600 kg/cm<sup>2</sup>, empleando tres dosificaciones de aditivos de nano-sílice, 0,3%, 0,5% y 0,7% en peso. de cemento de cada resistencia y con 1 a 2 pulgadas de aditivo de acuerdo con ACI 211.4 Parámetros de concreto para concreto estándar (sin aditivos),

utilizados para determinar las propiedades del concreto, como la trabajabilidad y la consistencia. Para determinar los niveles de nanosílice y aditivos superplastificantes se utilizaron las recomendaciones del fabricante y se establecieron los rangos de 0,5% a 3,0% y 0,5% a 1,8%, respectivamente. El uso agregado se divide de acuerdo con el método de diseño del Comité ACI 211.4. También tenemos a Chavarri (2018), La presente investigación evalúa el polvo de granito, un nuevo material para la producción de concreto de alta resistencia, obtenido de los remanentes de escombros Chepén de la cantera Talambo, para reforzar el concreto, por lo que de esta manera el material es reciclado en la industria de la construcción. Para la introducción de polvo de granito en el concreto, se evaluaron estas propiedades que nos proporciona para el concreto en estado fresco y endurecido para encontrar la proporción óptima utilizando este nuevo aditivo. Concluyendo que las proporciones recomendadas al final del estudio cambiaron levemente algunas propiedades del concreto, pero cambiaron gradualmente al evaluar su resistencia. Del mismo modo se muestran las teorías relacionadas al tema, para nuestra primera variable: Cuesco de palma aceitera, como refiere, según, Ortiz y Fernández, (2014). Actualizada por Bustos, Cortés y Rondón, (2021), Colombia. La palma aceitera es un cultivo muy importante en el mundo y se puede encontrar en cultivo silvestre, semi silvestre y comercial. Entre todas las plantas oleaginosas, la palma aceitera tiene la mayor producción de aceite por unidad de superficie, superando a cultivos oleaginosos como el coco. El consumo de derivados de este cultivo es bajo en algunas partes del mundo debido al desconocimiento de las propiedades del aceite, principal producto obtenido del procesamiento de la fruta. Actualmente, se están realizando más investigaciones en este campo y el área cultivada se ha incrementado a medida que se ha podido comprobar que el aceite de palma es un producto útil para el consumo humano. **Definición 02**, según Bustos, Cortés y Rondón, (2021), Colombia. La cáscara es de color marrón oscuro y es producto del cascado de las nueces donde se han separado las almendras de la cáscara, tiene un alto poder calorífico por lo que se utiliza para la quema en calderas y calentadores domésticos. Las almendras se obtienen de la nuez del fruto de la palma aceitera, la cáscara o cascarilla se obtiene del exterior de la nuez, las almendras se extraen

mediante un proceso mecánico utilizando una trituradora mediante un sistema de impacto o fricción, separando almendras y cascarilla en torres determinadas Realizado por sistema de vacío. Respecto a la variable dependiente: resistencia a compresión 280 kg/cm<sup>2</sup>. Definición. Según Uriarte. (2020), Se señala que la resistencia a la compresión del hormigón es la resistencia media de las probetas de hormigón bajo carga axial. Suele expresarse en kilogramos por centímetro cuadrado, y a partir de los 28 días se le asigna el símbolo de f'c.



### III. METODOLOGÍA

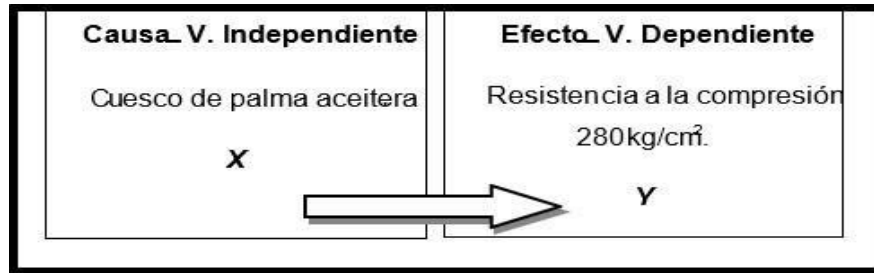
#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

Este producto de investigación fue tipo aplicada se debe a que el uso de investigaciones previamente validadas presenta soluciones a problemas, con referencia del tipo de investigación es la manera de actualización continua de contexto, realidades metodológicas y nuevas teorías, Vargas, (2009).

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El término “diseño” se refiere a un plan o estrategia desarrollado para responder una pregunta de investigación por Christensen (1980), actualizado por Sandoval y Tapullima (2021). El diseño de investigación es un marco para tratar varios problemas que surgen durante la investigación, a través de la cual también se pueden probar hipótesis y controlar el efecto de las variables dependientes sobre las variables independientes. Estos modelos se basan en un marco teórico que define los métodos apropiados para la recolección, medición y análisis de datos y, en su caso, explica los tipos de estadísticas utilizadas para responder a las preguntas que dieron inicio al estudio. Rader (2012). Asimismo, una encuesta tiene un enfoque cuantitativo en el sentido que, al utilizar medidas numéricas para determinar patrones de comportamiento de variables, criterios de recolección de datos y su respectivo análisis para responder a las interrogantes planteadas por la encuesta y formular hipótesis estratégicas para aceptar o refutar. Para obtener los resultados se utilizaron y analizaron instrumentos de medidas normados y se demostraron métodos estadísticos. Vega, G. et al., (2014). El diseño del presente estudio es **pre experimentalmente**, ya que se manipuló directamente la variable independiente: cuesco de palma aceitera para medir su efecto en la variable dependiente: resistencia a la compresión, se determinó causalidad.



**Figura 01:** Conducta de cada una de las variables de investigación

La siguiente tabla se muestra el esquema del estudio, el diseño experimental de la mezcla de concreto

**Tabla 01.** Diseño experimental del proyecto

	01(7d)	02(14d)	03(28d)
	<b>X1</b>	<b>X1</b>	<b>X1</b>
GE1	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 4%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 4%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 4%
	<b>X2</b>	<b>X2</b>	<b>X2</b>
GE2	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 6%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 6%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 6%
	<b>X3</b>	<b>X3</b>	<b>X3</b>
GE3	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 8%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 8%	Concreto con inclusión de cuesco de palma al 8%
	<b>X0</b>	<b>X0</b>	<b>X0</b>
GC	Concreto sin inclusión de cuesco de palma	Concreto sin inclusión de cuesco de palma	Concreto sin inclusión de cuesco de palma

**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**Dónde:**

**GE:** Grupo experimental.

**GC:** Grupo de control

$X_0$ : Concreto sin incorporación de Cuesco de palma aceitera.

$X_1$ : Concreto incorporando al 4% de Cuesco de palma aceitera.

$X_2$ : Concreto incorporando al 6% de Cuesco de palma aceitera.

$X_3$ : Concreto incorporando al 8% de Cuesco de palma aceitera.

$O_1, O_2, O_3$ : Evaluación en días de las pruebas de resistencia a compresión de las muestras cilíndricas.

### 3.2. Variables y operacionalización

De acuerdo a nuestra variable: Cuesco de palma aceitera, su **definición conceptual**, Buzón, J. (2009) La palma africana también se conoce como palma aceitera debido al aceite comestible del que se extrae, pero también tiene una variedad de usos, como alimentos, medicinas, fabricación de fibras, La savia se utiliza en la vinificación, en la fabricación de escobas, palmiste para la alimentación del ganado, lubricante en la industria de laminación en frío de chapas y en el trefilado de alambre, especialmente plata, y se encuentra que este aceite es el único aceite que puede soportar Las altas temperaturas y presiones requeridas, en la industria del acero inoxidable El aceite de palma medio se utiliza para laminación y pulido y brillo de aceros especiales, y también tiene gran uso en la industria. La concentración de minerales, en la industria del cuero ya que le da flexibilidad, también se utiliza en la industria textil. Con respecto a una explicación operacional de nuestra variable se establecerá aplicar una cierta cantidad de cuesco de palma aceiteras provenientes de la semilla del fruto antes mencionado, esta será adicionada a la mezcla de concreto patrón que ya comúnmente es usado según los requerimientos de las normas técnicas peruanas, teniendo en cuenta que dichas adiciones reemplazarán porcentajes del agregado grueso, seguido a esto estos resultados serán analizados para ver su relación en resistencia a la compresión. Como **definición operacional**, el cuesco de palma de aceite se incorporará a la mezcla

de concreto del grupo de control. Se utilizará cuesco de palma aceitera en porcentajes de 0%, 4%, 6% y 8% en reemplazo del agregado grueso. Luego se evaluará la resistencia a la compresión, Por otro lado, Farfán y Leonardo (2018) los ensayos de resistencia a la compresión consisten en realizar especímenes utilizando mezclas de concreto previamente diseñadas; después de 7, 14 y 28 días de curado, se sometieron a esfuerzo de compresión para obtener el módulo de ruptura, el cual se obtiene dividiendo la resistencia a compresión resultante del hormigón por el área conocida de la probeta. De acuerdo con Muñoz, et al. (2021), la resistencia a la compresión del concreto con adición de cuesco de palma aceitera disminuye al aumentar el contenido en la mezcla, por lo que se recomienda adicionar de 0% a 12.5%, con agregado fino o El peso de ser reemplaza parcialmente el agregado grueso, de esta manera se obtiene un concreto con una resistencia de hasta 60 MPa. Como **indicadores**. se pretende realizar el análisis granulométrico, con el tema de humedad, de acuerdo a su absorción y peso, así como también la relación agua cemento, cálculo de la cantidad de cuesco de palma aceitera en porcentajes del 4%, 6% y 8%, a continuación, definimos que es un análisis granulométrico según la Pontificia universidad católica de Valparaíso (2020). Granulometría permite la determinación del tamaño de partículas puede determinar el tamaño de las partículas y proporcionar información sobre el tamaño del sedimento y las partículas presentes en la muestra. Un análisis del tamaño de partícula puede suministrar información importante como: su origen, propiedades mecánicas y el número de cada partícula en el rango de tamaño de partícula en función de su tamaño. La prueba se basa en dividir y apartar el material en varias fracciones de tamaño de partículas de tamaño reducido a través de una serie de tamices. Después de unos minutos, se retiran y desmontan los tamices, se calcula por separado el peso del material retenido en cada tamiz, y su suma debe corresponder al peso total del material colocado originalmente en la fila de tamices. Según un ensayo realizado de contenido de humedad de suelos, la universidad nacional de ingeniería (UNI 2018) define: Según el análisis de humedad del suelo, la humedad del suelo o la humedad es la relación

entre el peso del agua y el peso de los sólidos en un suelo determinado, expresado como porcentaje. Según el reglamento nacional de construcción, DS No. 011 explica que la gravedad es algo que nos dice el peso de una sustancia (ya sea gas, líquido o sólido) por unidad de medida, y se indica con una letra griega gamma ( $\gamma$ ). En una investigación liderada por la ing. Angelone (2006) de la facultad ciencias exactas, ingeniería y agrimensura, del curso de Geología y Geotecnia, definen permeabilidad de suelos, definiendo la permeabilidad del suelo, que esta capacidad del suelo para conducir tanto el aire como el agua muestra una de las características muy fundamentales a tener en cuenta al criar peces, los estanques construidos sobre superficies impermeables pierden muy poca agua por filtración. Cuanto mejor sea la permeabilidad del suelo, mayor será la filtración de agua. Por otro lado, para poder determinar cuál es la resistencia y cuál es el porcentaje óptimo de las testigos a someter a la prueba de compactación se tiene al Instituto mexicano del cemento y del concreto cuya investigación titulada: pruebas de resistencia a la compresión del concreto. Determina la resistencia a la compresión de las mezclas de concreto y puede diseñarse para que tenga una amplia gama de propiedades mecánicas y resistencia para cumplir con los requisitos de diseño estructural. La resistencia a la compresión del hormigón es la medida de rendimiento más utilizada por los ingenieros en el diseño de edificios y otras estructuras. La resistencia a la compresión se mide al reventar especímenes cilíndricos de concreto en una máquina de prueba de compresión y se calcula como la carga última dividida por el área de la sección transversal que soporta la carga y se informa en megapascales (MPa), en unidades SI. Por último, para poder calcular la variación de precios entre un concreto patrón y otro que cuenta con la adición de cuesco de palma aceitera se tendrá que hacer un seguimiento y cálculo correspondiente de cada uno de los materiales a usar en ambos diseños de mezcla, como **Escala de medición:** La escala será de razón. Respecto a la variable dependiente: resistencia a compresión 280 kg/cm<sup>2</sup>. **Definición conceptual.** Uriarte (2020), La resistencia a la compresión del hormigón se refiere a la resistencia media de las

muestras de hormigón en condiciones de carga axial. Por lo general, se expresa en kilogramos por centímetro cuadrado, dado el símbolo  $f'c$  después de 28 días. Definición de operacional. Se fabricarán probetas de concreto con porcentajes de cáscara de palma de aceite de 0%, 4%, 6% y 8% para ensayos de compresión de modo que se puedan comparar los datos obtenidos de grupos de probetas. Muestras de control (hormigón sin cuesco de palma de aceite) y grupo experimental (hormigón con diferentes proporciones de cuesco de palma de aceite). La métrica de la variable dependiente se basa en pruebas de resistencia a la compresión del concreto con 0 %, 4 %, 6 % y 8 % de semillas de palma aceitera y el costo de realización. Lo siguiente es: análisis diferentes muestras a los 7, 14 y 28 días y analizando el coste unitario. Tarifa estándar.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1 Población**

Según el autor Arias (2006), definir una población como “un conjunto finito o infinito de objetos con características comunes hará que las conclusiones del estudio sean amplias según lo determine la pregunta y los objetivos del estudio”. Por ello, podemos definirla como la probabilidad cuantificable que se encuentra en la especificación detallada de cada hormigón. Para este proyecto, cuyas investigaciones un experimento cuantitativo, tendremos una muestra de población, a todas las unidades de concreto estructural las cuales han sido añadidas el cuesco de palma aceitera (27 probetas), teniendo un total de 36 especímenes (cantidad de probetas).

- **Criterio de inclusión:** Probetas cilíndricas de 7 días, 14 días y 28 días encircunstancia permitidas. (NTP 339.034).
- **Criterio de exclusión:** Pasará a ser separada y observada aquella probeta que supere de un 2% del diámetro condicionado según la (NTP 339.034).

Del mismo modo las muestras que contengan fallas y/o fisuras.

### 3.3.2 Muestreo

Para este autor, Arias (2006), el muestreo define el muestreo como un proceso en el que se conoce la probabilidad de integrar las muestras para cada elemento. Por esta razón, se planea realizar un procedimiento de muestreo no probabilístico inesperado. De igual forma, Gallega (2006,) sintetiza que el muestreo no probabilístico como la selección de sujetos en función de su presencia o ausencia en un lugar y momento determinados. Para llegar a resultados mucho más precisos se propuso que la población muestral seleccionada serán las 36 probetas de mezcla de concreto en estado endurecido con dimensiones de 15 cm de diámetro x 30 cm de alto, los programas de curado fueron de 7, 14 y 28 días, todos realizados de acuerdo con las normas e instrucciones establecidas en la NTP 339.033 (Fabricación y Curado de Probetas de Concreto). Para la NTP E.060, la norma específica que se deben tomar al menos 2 muestras para calcular la resistencia del concreto y que cada prueba debe ser una muestra de prueba completamente limpia y seca que no sea sensible a las altas temperaturas. son usados. todo será nuestro proyecto. Donde se comparten tuberías, se realiza un muestreo conveniente. En las cuales 9 de ellas son de concreto estructural sin la adición de cusco de palma aceitera (muestra patrón) y 27 de ellas serán de concreto con la adición de cusco de palma aceitera en porcentajes del 4%, 6% y 8% estas en reemplazo gradual del peso del agregado grueso. Para finalizar los testigos de concreto serán sometidas a pruebas de resistencia a compresión con respecto a la NTP 339.034.

**Tabla 02.** Muestra de probetas

<b>ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN – TESTIGO PATRÓN Y TESTIGOS CON INCLUSIÓN DE CUESCO DE PALMA ACEITERA</b>					
<b>PATRÓN, 4% 6% 8%</b>					
<b>EDADES</b>	<b>PATRÓN</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	<b>8%</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>7 días</b>	3 und.	3 und	3 und	3 und	12 muestras
<b>14 días</b>	3 und	3 und	3 und	3 und	12 muestras
<b>28 días</b>	3 und	3 und	3 und	3 und	12 muestras
<b>TOTAL</b>					<b>36 muestras</b>

*Fuente:* Elaboración propia de los tesisistas

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**Técnica**  
Según Hernández y Fernández (2010). En toda investigación, la recopilación de datos es esencial y un paso crítico para lograr resultados. La selección de datos adecuada y la elección de métodos de selección de datos deben ser familiares para todos los investigadores y debe ser mucho trabajo práctico. La recopilación de datos se considera necesaria para la adquisición del conocimiento científico. Las herramientas de recopilación de datos están diseñadas para medir. Por otro lado, la especificidad del proyecto garantiza el uso de técnicas de observación experimental, ya que durante la investigación las muestras de concreto (probetas) serán evaluadas mediante pruebas de laboratorio, que serán pruebas de resistencia a la compresión, las cuales luego serán evaluadas e interpretadas.

#### **Instrumentos**

Según Hernández y Fernández (2010). En toda investigación, la recopilación de datos es esencial y un paso crítico para lograr resultados. La selección de datos adecuada y la elección de métodos de selección de datos deben ser familiares para todos los investigadores y debe ser mucho trabajo práctico. La recopilación de datos se considera necesaria para la adquisición del conocimiento científico. Las herramientas de recopilación de datos están diseñadas para medir. Por otro lado, la especificidad del proyecto garantiza el uso de técnicas de observación experimental, ya que



durante la investigación las muestras de concreto (probetas) serán evaluadas mediante pruebas de laboratorio, que serán pruebas de resistencia a la compresión, las cuales luego serán evaluadas e interpretadas.

**Tabla 03.** Técnica e instrumentos de recolección de datos

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuentes</b>
Ensayo de análisis granulométrico (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.012 / ASTM C136
Ensayo del contenido De humedad (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 339.185 / ASTM C566
Ensayo del peso específico y porcentaje de absorción (Agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.022 / ASTM 128
Ensayo del peso unitario: pesos volumétricos secos, sueltos y compactados (agregado fino y grueso)	Ficha de registro	NTP 400.017 / ASTM C29
Ensayo de resistencia a compresión de los testigos (Probetas de concreto)	Ficha de registro y equipos calibrados	NTP 339.04 / ASTM C39
Ensayo de resistencia a la compresión del diseño de concreto	Ficha de registro de datos sobre la Resistencia del esfuerzo del concreto a compresión	NTP 334.148 / ASTM C 192

**Fuente:** Elaboración propia de los tesistas

## **Validez y confiabilidad**

### **Validez**

Según Hayes (2002), actualizado por Gonzaga, (2019). En cualquier investigación, la validez de la información debe ser explicada y sustentada sobre la base de un enfoque teórico sólido para que la investigación sea considerada científica y determine realmente lo que se está investigando. En nuestro proyecto los instrumentos tales como las fichas técnicas para

cada prueba de laboratorio, van a estar justificados por la norma ASTM (American Society for Testing and Materials Standards), el cual por definición es el organismo internacional que propone todas las normas que se necesitan en los procesos constructivos de diferentes cosas y casos. del mismo modo nos vamos a sustentar de las NTP (Normas técnicas peruanas). y para culminar en función a las pruebas de laboratorio que se ejecutan se realizarán con la ayuda de personal calificado y especialistas en el tema, para que de esta manera se pueda alcanzar los resultados óptimos esperados.

### **Confiabilidad**

Según Mata (2020) en su estudio titulado Confiabilidad y validez de la investigación cuantitativa. En muchos estudios, la fiabilidad de la herramienta depende de una solidez de los datos obtenidos y de la eliminación del riesgo de inconsistencia entre diferentes casos y conceptos de uso. En la investigación experimental, la confiabilidad de los instrumentos depende de estrictos factores técnicos y humanos, por lo que no solo es importante la condición y el ajuste adecuado de los instrumentos, sino también las calificaciones y la capacitación de quienes trabajan con los instrumentos. O el proceso de medición es importante. Los instrumentos que vamos a usar como las fichas técnicas ya han sido antes utilizados y por ende ya son modelos cuyo uso son recomendados y generan resultados de la misma particularidad. Estas herramientas cuentan con la certificación de las normas y de las instituciones legales de la construcción. Y en cuanto a la evaluación de cada variable se usarán del mismo modo equipos correctamente graduados y con un grado de confiabilidad alto, lo cual nos limitará a presentar cualquier eventualidad de riesgo o error y/o cambio de evidencias en los resultados.

### **3.5. Procedimientos**

Para comenzar se realizarán las pruebas de laboratorio, para determinar el correcto análisis de resistencia a la compresión de los testigos cuyas muestras suman un total de 36 especímenes. Todas estas serán bajo

los reglamentos actuales de las normas nacionales e internacionales, se llevarán a cabo un análisis granulométrico de agregados, con el cual se determinará su densidad específica, contenido de humedad y porcentaje de absorción. Como acto seguido se elaborará un diseño de mezcla patrón sin ningún tipo de inclusión extra; luego de esto también se fabricará un diseño de mezcla con inclusión de cuesco de palma aceitera en porcentajes de 4%, 6% y 8% sustituyéndolo por el agregado grueso. Luego se preparan muestras de concreto en estado de endurecimiento en tamaño de 15cm de diámetro x 30cm de alto, se someterán al proceso de curado durante 7, 14 y 28 días, se someterán a compresión para formar el módulo de ruptura, dividido por el área de la probeta, concluimos que la presión máxima puede soportar. Ya para finalizar se realizará un análisis comparativo entre los precios de una muestra patrón sin ningún tipo de material extra, y con una mezcla con adición de cuesco de palma aceitera cuyos porcentajes son 4%, 6% y 8% respectivamente.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Según Dzib (2020) en su análisis de datos de investigación. El análisis de datos es la ciencia de analizar un conjunto de datos para tomar decisiones sobre la información para tomar decisiones o agregar información sobre diferentes temas. El análisis de datos es para operar sobre los datos, sacar conclusiones precisas, ayudarnos a lograr nuestros objetivos, y no se puede definir de antemano, porque la recopilación de datos puede revelar ciertas dificultades. En nuestro proyecto utilizaremos métodos de análisis de datos para procesar y organizar los resultados obtenidos de las investigaciones de laboratorio de una manera correcta y eficiente, para ello utilizaremos el programa Microsoft Excel, nos permitirá procesar y agilizar en el proceso del resultado de manera más rápida, más eficiente, y de forma más segura, y presentarlos en tablas y gráficos.

### **3.7. Aspectos éticos**

El propósito de este trabajo es dar solución a la problemática que es la

influencia de los concretos de alta resistencia en Tarapoto 2022. por ello nos explica los lineamientos de ética que tendremos en cuenta en el desarrollo de esta misma. **Según Penslar**, la ética de la investigación es una ética aplicada o ética práctica, refiriéndose al hecho de que trata de resolver cuestiones no solo generales, sino también específicas que surgen en el proceso de investigación. Por eso para el desarrollo de nuestra investigación, se aplicó la implementación de nuevas estrategias de recolección de información, siempre respetando la opinión e investigación de otros autores, en el ámbito internacional, nacional y local, por ello en nuestro trabajo premiará la originalidad sin plagio alguno del mismo modo nuestra síntesis de resultados netamente propia obtenida de los estudios de laboratorios.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Características físicas y químicas del cuesco de palma aceitera que será adicionadas a la mezcla de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022.

**Tabla 04.** características físicas y químicas del cuesco de palma aceitera

<b>características físicas y químicas del cuesco de palma aceitera</b>	
características físicas: humedad (%)	19,621
humedad referencial	12,000
Densidad aparente (g/cc)	0,497
Color	negro/ marrón
Tamaño (cm)	1 –2
Peso referencial al tamaño(g)	1 – 1/2
<b>Características químicas:</b>	
Poder calorífico superior (PCS)	20,23
Valor referencial	20,09
Viscosidad	alto
Inflamable a temperaturas altas	
sabor, olor	

**Fuente:** obtenida de Paucar (2019) y adaptado por los tesisistas.

#### **Interpretación:**

En estos resultados mostrados de la presente tabla elaborada principalmente por Paucar (2009) y adaptada por los tesisistas, podemos interpretar las principales características físicas y químicas del cuesco de la palma aceitera, las cuales van desde complicadas de medir tales como humedad, densidad, poder calorífico superior, viscosidad, peso y temperatura, a las más simples cuya visión y sentidos nos permite que son, color, tamaño, sabor y olor.

**4.2. Características físicas de los agregados y la mezcla que se utilizaran en la elaboración del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia adicionando el cuesco de palma aceitera, en reemplazo del agregado grueso Tarapoto 2022.**

**Tabla 05:** Características físicas y mecánicas de los agregados

Propiedad	Und	Arena Natural	Grava triturada
Humedad natural	%	7.54	0.69
Peso total	gr	1,178.0	6,324.8
Peso lavado	gr	1,172.8	-----
Peso fino	gr	1,141.8	-----
Módulo de finura	%	2.2	7.25
Equivalente	%	75.0	-----
Peso específico			
P.E bulk (base seca)	gr/cm <sup>3</sup>	2.62	2.643
P.E bulk (base saturada)	gr/cm <sup>3</sup>	2.63	2.661
P.E bulk (base seca)	gr/cm <sup>3</sup>	2,64	2.692
Absorción	%	0.32	69.23
Peso unitario suelto	kg/cm <sup>3</sup>	1.145	1.415
Peso unitario varillado	kg/cm <sup>3</sup>	1.240	1.536

**Fuente:** propia de los tesisistas

**Interpretación:**

En su totalidad las pruebas se dieron en el laboratorio de mecánica de suelos JHCD contratistas S.A.C, los cuales siguieron los lineamientos principalmente la norma técnica peruana de concreto E0.60, siendo más específicos para el ensayo de contenido de humedad se tuvo en cuenta la NTP 399.185 y ASTM C566, para los estudios granulométricos la NTP 400.012 y ASTM C136, para las pruebas de peso específico y absorción

NTP 400.022 y ASTM 128, para ensayo de peso unitario NTP 400.017 y ASTM C29, ensayo de arena equivalente, diseño de mezcla ACI 211, NTP 339.146 ASTM D-2419 y finalmente NTP 339.034 ASTM C39 para ensayo de resistencia a la compresión. Las canteras se utilizan para obtener agregado fino y grueso y/o acopio Vásquez, de la empresa Agregados y Servicios Vásquez, ubicada en el sector la Ramada. Para arena < 3/8, analizamos y procesamos los resultados, el contenido de humedad fue 7,54%, densidad (base seca) 2,62 gr/cm<sup>3</sup>, densidad (base saturada) 2,63 gr/cm<sup>3</sup>, densidad aparente (base seca) 2,64 gr/cm<sup>3</sup>, tasa de absorción 0,32 %, peso unitario suelto 1145 kg/m<sup>3</sup>, peso unitario de varilla 1240 kg/m<sup>3</sup>, módulo de finura 2,2 %, arena equivalente 75,00 %, ahora para relleno grueso < 1 ½ obtuvo los siguientes resultados: humedad natural 0,69 %, densidad (base seca) 2.643 gr/cm<sup>3</sup>, densidad (base saturada) 2.661 gr/cm<sup>3</sup>, densidad aparente (base seca) 2.692 gr/cm<sup>3</sup>, tasa de absorción 69.23 %, el peso unitario libre es 1.415 kg/m<sup>3</sup>, la forma de varilla el peso unitario es 1536 kg/m<sup>3</sup>, y el módulo de finura es 7,25%. Está claro que el valor del árido grueso es mucho mayor que el de la arena

**4.3. Resistencia a la compresión conseguida del concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> con la adición de cuesco de la palma aceitera en reemplazo del agregado grueso en porcentajes de 0%,4%,6%, y 8%, Tarapoto 2022.**

**Tabla 06.** Resistencia a la compresión conseguida de las muestras.

DESCRIPCION	% DE ADICIONES	7DIAS (KG/CM <sup>2</sup> )	14 DÍAS (KG/CM <sup>2</sup> )	28 DÍAS (KG/CM <sup>2</sup> )
Concreto patrón	0 %	189.3	218.8	284.5
		199.7	218.1	304.1
		193.4	218.1	305.5
Muestra 01	4%	203.2	225.8	305.9
		202.8	225.7	306.0
		218.8	226.0	306.4
Muestras 02	6%	192.7	220.7	284.4
		191.5	221.8	283.2
		190.2	221.3	282.2
Muestra 03	8%	84.2	117.1	144.5
		84.6	100.6	130.7
		84.1	106.8	135.9

**Fuente:** propia de los tesisistas

**Interpretación:**

Este trabajo participó 04 grupos de testigos experimentales, de las cuales el inicialsiendo el concreto patrón, el cual es un bosquejo de mezcla de un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup>, para los 3 grupos restantes se tuvo presente adiciones de cuesco de palma aceitera en porcentajes de 4%,6%, y 8% reemplazando al agregado grueso respectivamente. Al someter los testigos a la prueba de resistencia a la compresión a edades de 7,14, y 28 días obtuvimos los siguientes resultados: Para el **concretopatrón** a 7 días (189.3 kg/cm<sup>2</sup>) (199.7 kg/cm<sup>2</sup>) (193.4 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (218.8kg/cm<sup>2</sup>) (218.13 kg/cm<sup>2</sup>) (218.1kg/cm<sup>2</sup>), 28 días (284.5 kg/cm<sup>2</sup>)(304.1 kg/cm<sup>2</sup>)(305.5 kg/cm<sup>2</sup>) ahora para el grupo



de control con las adiciones, en caso del grupo experimental de la muestra 01 con **adición al 4% a 7 días:** (203.2 kg/cm<sup>2</sup>)(202.8 kg/cm<sup>2</sup>) (218.8 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (225.8 kg/cm<sup>2</sup>) (225.7 kg/cm<sup>2</sup>) (226.0 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días (305.9 kg/cm<sup>2</sup>) (306.0 kg/cm<sup>2</sup>) (306.04 kg/cm<sup>2</sup>). Ahora el grupo experimental de la muestra 02 con **adición al 6% a 7 días:** (192.7 kg/cm<sup>2</sup>) (191.5 kg/cm<sup>2</sup>) (190.2 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (220.7 kg/cm<sup>2</sup>) (221.kg/cm<sup>2</sup>) (221.3 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días (284.4 kg/cm<sup>2</sup>) (283.2 kg/cm<sup>2</sup>) (282.2 kg/cm<sup>2</sup>) por último, el grupo experimental de la muestra 02 con **adición al 8% a 7 días:** (84.2 kg/cm<sup>2</sup>) (84.6 kg/cm<sup>2</sup>) (84.1 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (117.1 kg/cm<sup>2</sup>) (100.6 kg/cm<sup>2</sup>) (106.8 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días ( 144.5 kg/cm<sup>2</sup>) (130.7 kg/cm<sup>2</sup>) (135.9 kg/cm<sup>2</sup>), después de analizar los resultados, definitivamente podemos decir que a medida que se agregan más semillas de palma a la mezcla, la resistencia a la compresión se ve afectada y disminuida.

#### 4.4. Porcentaje óptimo de cuesco de palma aceitera para alcanzar un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> de alta resistencia a la compresión, Tarapoto 2022

**Tabla 07.** Muestra 01 al 4% de adición de cuesco de palma aceitera

Promedio	7días	14días	28días
	203.2 kg/cm <sup>2</sup>	225.8 kg/cm <sup>2</sup>	305.9 kg/cm <sup>2</sup>
	202.8 kg/cm <sup>2</sup>	225.7 kg/cm <sup>2</sup>	306.9 kg/cm <sup>2</sup>
	218.8 kg/cm <sup>2</sup>	226.0 kg/cm <sup>2</sup>	306.4 kg/cm <sup>2</sup>
Promedio	<b>208.3 kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>225.9 kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>306.4 kg/cm<sup>2</sup></b>

Fuente: propia de los tesisistas

#### **Interpretación:**

Al analizar los resultados obtenidos de las diferentes rupturas de los testigos de concreto podemos darnos cuenta que el testigo cuya adición del 4% de cuesco de palma aceitera en remplazo del agregado grueso, obtiene resultados favorables y óptimos, superando la resistencia esperada de 280 kg/cm<sup>2</sup>. Al procesar resultados obtenemos promedios a los 7 días de (208.3 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (225.9 kg/cm<sup>2</sup>), y 28 días (306.4 kg/cm<sup>2</sup>) siendo este último el valor más alto, por lo que se recomienda usar dicha adición en dicho porcentaje a la mezcla de concreto.

**4.5. Diferencia de precios en un metro cubico de concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> en comparación con un concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> adicionando cuesco de palma aceitera, en Tarapoto 2022.**

**Tabla 08.** Precios unitarios del conceto patrón

<b>Materiales</b>	<b>und</b>	<b>pesos</b>	<b>costo</b>
Cemento	bol	318.5	217.5
Agua	lt	225	10
Arena	kg	546.75	35
pedra	kg	1093.5	120
<b>total,</b>			<b>382.5</b>

**Fuente:** propia de los tesisas

**Tabla 09:** Precios unitarios del conceto con adición de cuesco de palma al 4%

<b>Materiales</b>	<b>und</b>	<b>pesos</b>	<b>costo</b>
Cemento	bol	318.5	217.5
Agua	lt	225	10
Arena	kg	546.75	35
Cuesco	kg	40.83	41
<b>total,</b>			<b>303.5</b>

**Fuente:** propia de los tesisas

**Interpretación:**

Podemos observar en tabla 8 los cálculos unitarios de los materiales a emplear en un metro cubico de concreto patrón, dando un total de 382.5 soles, mientras que en la otra tabla podemos observar el cálculo unitario de un metro cubico de concreto con adición de cuesco de palma aceitera al 4%, dando un costo estimado de 303.5 soles, se concluye que existe una variación de 79 soles aproximadamente entre ambos diseños, por lo que se recomienda emplear el diseño óptimo de mezcla con adicción al 4% de palma.

## VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

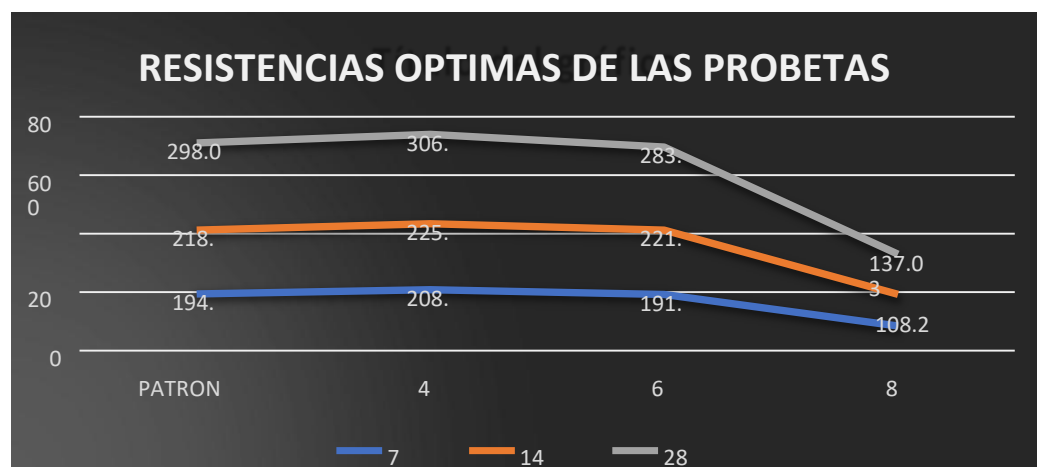
A continuación, realizamos los siguientes cuadros en Excel, con lo cual nos ayudaremos a interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio.

**FIGURA 2:** promedios de resistencia a la compresión obtenida del concreto patrón, así como también del grupo experimental con adiciones del 4% 6% y 8% de cuescode palma aceitera a la mezcla.



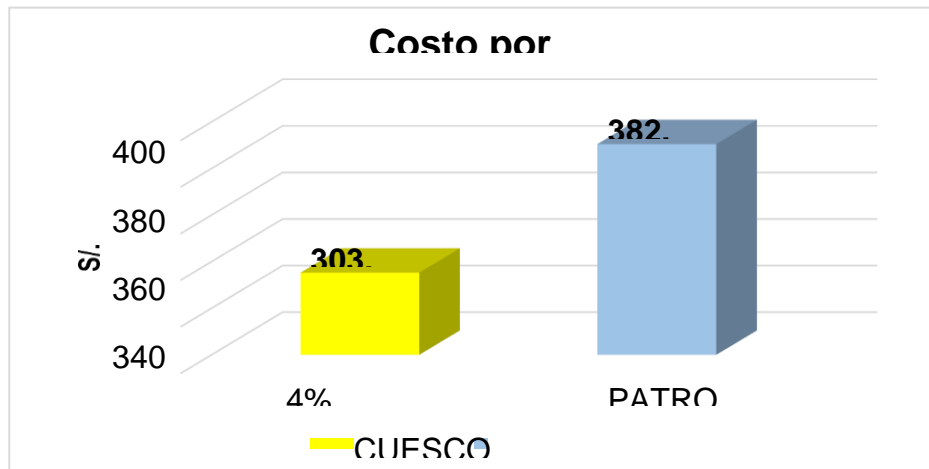
**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**FIGURA 3:** diseño optimo del concreto patrón y concreto experimental con adiciones del cuescode de palma aceitera.



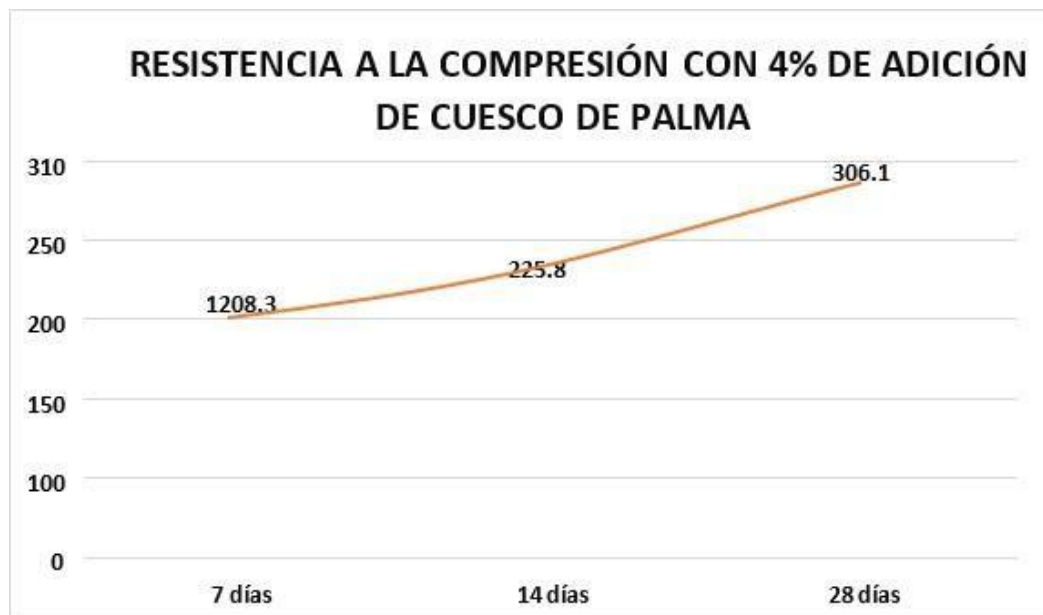
**Fuente:** Elaboración propia de los tesisistas

**FIGURA 4:** Comparación de precios entre un concreto sin ninguna adición de cuesco de palma entre uno que tiene adición de Cuesco de palma aceitera al 4%.



*Fuente:* Elaboración propia de los tesisistas

**FIGURA 5:** Resistencias a la compresión obtenidas del concreto con adición de 4% de cuesco de palma aceitera a la mezcla.



*Fuente:* Elaboración propia de los tesisistas

## V. DISCUSIÓN

Resaltando la investigación de Giraldo y Ruiz. (2018), quienes también agregaron cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso a su diseño de mezcla obteniendo resultados favorables en las adiciones de 6% y 8%, alcanzado valores óptimos y considerables de alta resistencia a la compresión. Al igual que en nuestra investigación al someter las muestras a la prueba de resistencia a compresión obtuvimos resultados muy favorables con las adiciones al 4% y 6% respectivamente. Lara. (2016), su investigación se basó en uso de la ceniza del cuesco de palma obteniendo resultados poco favorables, menciono que, aunque el concreto fresco con contenido de ceniza mejora su moldeado durante la mezcla, esta nunca llega a 100 % de resistencia de diseño ( $f'c$ ) aún después de 56 días de ajustes, a diferencia de nuestra investigación que mientras más tiempo de curado tuvo el testigo de concreto con adición al 4% de Cuesco de palma supero los valores esperados de compresión ( $280\text{kg/cm}^2$ ). Nazmul et al. (2020). Este autor realizo sus estudios con los desechos de las fábricas de aceite de palma, como agregado grueso en la fabricación de un concreto liviano y orgánico, indicado como resultados favorables de disminución de peso y aumento de su resistencia a la compresión entre un 40% y 70% de mezcla inicial. Del mismo modo para nuestra investigación que aumenta la resistencia y disminuye su peso gradualmente, entre un 30% y 50% de una mezcla patrón inicial. Moreno (2018), este autor realizo estudios comparativos con el fin de evaluar las propiedades de resistencia a la compresión y ductilidad de la mezcla, utilizando adiciones orgánicas y polvo de caucho, concluyo asertivamente en que los materiales orgánicos que este evaluó contribuyeron al aumento de la resistencia a la compresión, mientras que el caucho reduce la fragilidad de la mezcla, mencionó. De esta manera avalamos nuestra investigación ya que el autor utiliza palma de aceite en su investigación, y obtiene resultados favorables al igual que nosotros. Tenemos a Chavarri (2018), este investigador utilizo partículas residuales del chancado de piedra de la cantera talambo (granito en polvo), observó el comportamiento en estado fresco y endurecido del concreto para encontrar la proporción optima de este nuevo aditivo. Y concluyo que cambiaron levente algunas propiedades de la mezcla, pero si manifestaron un cambio gradual al momento de ser sometidas a

esfuerzo de compresión. En nuestra investigación también se observó el comportamiento de la mezcla en estado fresco y endurecido, concluyendo que cuanto más adición de cuesco en remplazo del agregado grueso incorpores se mejora el moldeado por la disminución del peso de la mezcla en sí, pero al someter a resistencia a la compresión no obtenemos el valor esperado de la mezcla. Ahora hablaremos de la variable dependiente que es resistencia a la compresión ya que existe muy pocas investigaciones relacionadas al uso de cuesco de palma aceitera en adiciones para concreto. Curí (2018), este autor realizó un análisis de resistencia a la compresión en la unión de concreto nuevo y antiguo adicionando adhesivos epóxicos, concluyendo que dicho adhesivo epóxico añadido a la junta de no aumenta en nada la resistencia a la compresión de este. Rocha. (2009), realizó estudios en base a resistencia a la compresión con diferentes tipos de cementos y agregados, así como también diferentes tipos y métodos de mezclados, adicionando a estos aditivos de alto rankings, concluyendo que se debe seguir al pie de la letra las indicaciones del fabricante para alcanzar óptimos resultados, al igual que en nuestra investigación se tuvo que seguir los diseños de mezcla recomendados por el ACI, y la norma técnica peruana E.060, para lo que respecta al concreto patrón y lo que es cuestión de adiciones también teniendo en cuenta la misma norma y las recomendaciones del jefe de laboratorios. Roldan y Vargas. (2018), del mismo modo este autor también realizó estudios con la utilización de aditivos tipo Sika viscoconcrete sc-50 y Gaia, con la finalidad de lograr concretos de alta resistencia muy elevados de 420 y 600 kg/cm<sup>2</sup> y evaluar el comportamiento de la mezcla y sus resultados de la misma, todo el proceso lo realizó siguiendo las recomendaciones del fabricante y también probando por iniciativa propia diferentes adiciones esperando mejorarlas.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Luego de realizar las investigaciones pertinentes con la ayuda de muchos autores pudimos identificar las propiedades físicas y químicas del cuesco de palma aceitera, concluyendo que dicho material tiene un peso de 1 a ½ gramo y una densidad de 0.497 g/cc a diferencia de la unidad de piedra que pesa entre 2.5 a 3 gramos más cada una, garantizando así que el peso de la mezcla disminuya, y que alcance la resistencia a la compresión esperada.
- 6.2. De acuerdo a los estudios de granulometría, humedad natural, peso total, peso lavado, peso específico, peso unitario, peso unitario varillado y absorción, del laboratorio de suelos, para los agregados, (arena natural, y grava triturada), siguiendo también los lineamientos de la norma E.060. Podemos concluir que los resultados son los correctos y precisos para el diseño el diseño de mezcla que nosotros utilizamos.
- 6.3. Cuando hablamos del tercer objetivo haremos mención de las resistencias obtenidas con las diferentes adiciones de cuesco de palma aceitera, para el concreto patrón a 7 días (189.3 kg/cm<sup>2</sup>) (199.7 kg/cm<sup>2</sup>) (193.4 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (218.8 kg/cm<sup>2</sup>) (218.13 kg/cm<sup>2</sup>) (218.1kg/cm<sup>2</sup>), 28 días (284.5 kg/cm<sup>2</sup>)(304.1 kg/cm<sup>2</sup>)( 305.5 kg/cm<sup>2</sup>) ahora para el grupo de control con las adiciones, en caso del grupo experimental de la muestra 01 con adición al 4% a 7 días: (203.2 kg/cm<sup>2</sup>) (202.8 kg/cm<sup>2</sup>) (218.8 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (225.8 kg/cm<sup>2</sup>) (225.7 kg/cm<sup>2</sup>) (226.0 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días ( 305.9 kg/cm<sup>2</sup>) ( 306.0 kg/cm<sup>2</sup>) (306.04 kg/cm<sup>2</sup>). Ahora el grupo experimental de la muestra 02 con adición al 6% a 7 días: (192.7 kg/cm<sup>2</sup>) (191.5 kg/cm<sup>2</sup>) (190.2 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (220.7 kg/cm<sup>2</sup>) (221. kg/cm<sup>2</sup>) (221.3 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días (284.4 kg/cm<sup>2</sup>) (283.2 kg/cm<sup>2</sup>) (282.2 kg/cm<sup>2</sup>) por último, el grupo experimental de la muestra 02 con adición al 8% a 7 días: (84.2 kg/cm<sup>2</sup>) (84.6 kg/cm<sup>2</sup>) (84.1 kg/cm<sup>2</sup>), 14 días (117.1 kg/cm<sup>2</sup>) (100.6 kg/cm<sup>2</sup>) (106.8 kg/cm<sup>2</sup>), 28 días ( 144.5 kg/cm<sup>2</sup>) (130.7 kg/cm<sup>2</sup>) (135.9 kg/cm<sup>2</sup>), llegamos a concluir tras analizar los resultados que cuanto más adición de cuesco de palma se añade a la mezcla la resistencia a la compresión se ve afectada y disminuye.



- 6.4. Con los resultados de laboratorio analizados e interpretados, podemos concluir que el porcentaje óptimo de cuesco de palma aceitera que se debe usar para alcanzar y/o superar la resistencia 280 kg/cm<sup>2</sup> es del 4%, con esta adición se obtuvo resistencias de (305.9, 306.9, 306.4 kg/cm<sup>2</sup>) a los 28 días de curado.
- 6.5. Se realizó una paridad del costo entre un metro cubico de concreto patrón 280 kg/cm<sup>2</sup> el cual tiene un costo aproximado de 382.5 soles, mientras tanto el metro cubico de concreto cuya adición de cuesco de palma aceitera al 4% tiene un costo de 303.5 soles, por lo que se concluye que existe una variación de 79 soles aproximadamente entre ambos diseños, por lo que se recomienda emplear el diseño planteado por los tesisistas.

## VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se recomienda usar agregados de una procedencia confiable, de canteras que cuenten con certificación correspondiente, así como también realizar un seguimiento de la obtención del cuesco de palma aceitera, ya que si dicha materia prima no se encuentra en buenas condiciones pueden perjudicar y comprometer la mezcla de concreto.
- 7.2. recomendamos realizar todas las pruebas pertinentes de laboratorio a los agregados, para de esta manera conocerlos a más profundidad y estar certeramente seguros de que su uso será el óptimo en los diseños a plantear.
- 7.3. recomendamos abalarnos de investigaciones parecidas a la nuestra para poder tener un alcance en cuanto a las adiciones que se van a emplear en la mezcla.
- 7.4. se recomienda elaborar al menos tres probetas con sus diferentes adiciones, para de esta manera ver el diferente comportamiento de la misma al ser sometidas a la prueba de compresión.
- 7.5. se recomienda usar el diseño de concreto con adición de cuesco de palma aceitera al 4% con 28 días de curado, ya que dicho diseño supera los parámetros de resistencia esperadas y el costo por metro cubico es más económico en comparación con uno patrón de 280 kg/cm<sup>2</sup>.

## REFERENCIAS

Abreu, J. (2012). "Hipótesis, Método & Diseño de Investigación". Revista Internacional de Buena Conciencia. (En línea). Vol. 02, No 07, pp. 187-197. ISSN: 1870-557X. Obtenido en: [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)

Aizpurua, Moreno y Caballero. Panamá. (2018). Study of high resistance concrete with the use of ash from organic materials and polymers. I+D Tecnológico. Obtenida en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/2071>.

Alvarado. Chiclayo. (2018). "diseño estructural utilizando concreto de alta resistencia para mejorar el comportamiento sísmico del edificio administrativo, ugel Chiclayo" obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/discover>

Arias, F. (2018). "El proyecto de investigación, introducción a la metodología" Edit.Episteme, 6ta edición. 2006. Obtenido en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>

Buzón. (2009). Investigación sobre la palma africana. Obtenida de: <http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/p202.pdf>

Bausela, E. (2005). "SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos" Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales. (En línea). Vol. 02, No. 04, pp. 62-69. ISSN: 16678338. Obtenido en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020204/A3mar2005.pdf>

Carpio, (2007), artículo científico titulado: concretos de alta resistencia dentro de los no convencionales. Obtenida en:

[https://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/2007/7\\_2007.pdf](https://administracionytecnologiaparaeldisenio.azc.uam.mx/publicaciones/2007/7_2007.pdf)

Centro de información y documentación palmero (CID), artículo. (Palmas, 2020), rescatado de:

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/issue/view/1504>

Cervo, A. y Bervian, P. (1989). Metodología científica. Bogotá: McGraw-Hill recuperada de: <https://www.urbe.edu/UDWLibrary/InfoBook.do?id=1752> Curi.

Lima. (2018). “Análisis de resistencia a la comprensión en unión de concreto antiguo y nuevo, aplicando adhesivos epóxicos, Lima, 2018”. Obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/discover>

Del águila, J y Mendoza, S. (2018). “Inversión pública, crecimiento económico, relación y Desarrollo Urbano” Disponible en:

<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2866/ECONOMIA%20%20Erick%20C%C3%A9sar%20Justo%20del%20%20C3%81guila%20%26%20Sind y%20Vanessa%20Mendoza%20suiza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Giraldo y Ruiz. Colombia (2018) “Incorporación del cuesco de palmade aceiteafricana como agregado grueso en mezclas de concreto de alta resistencia”. obtenido de:

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5808/1/2018\\_incorporacion\\_cuesco\\_palma.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/5808/1/2018_incorporacion_cuesco_palma.pdf)

Investigación liderada por la ing. Angelone (2006) de la facultad ciencias exactas, ingeniería y agrimensura, del curso de Geología y Geotecnia, definen permeabilidad de suelos. Obtenida en:

<https://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Permeabilidad%20en%20Suelos.pdf>

LARA. Ecuador. (2016). “Sustitución del cemento con cenizas provenientes de la incineración del hueso de la palma africana para la elaboración del hormigón de alta resistencia”.

obtenido en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8896>

La universidad nacional de ingeniería (UNI 2018). Ensayo realizado de contenido de humedad de suelos.

Obtenida en:

<http://www.lms.uni.edu.pe/Determinacion%20del%20contenido%20de%20Humedad.pdf>

La Norma técnica peruana E.060.(concreto armado), *define la relación agua cemento*, obtenida en:

<https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.060-concreto-armado-sencico.pdf>

Manrique, J. (2019). “Diseño y prueba de mezclas de concreto con baja pérdida de trabajabilidad en el tiempo”. Tesis de pregrado. Universidad de Piura, Piura. Obtenido en:

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4336/ICI\\_291.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4336/ICI_291.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mejia, E., (2005). "Metodología de la investigación científica". Unidad de post grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Anchas. Obtenido en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article>

Muro, C. (2019). "Influencia de la relación agua-cemento en la resistencia a la compresión y durabilidad del concreto". Tesis pregrado. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo. Obtenido de: [https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12358/Muro Quispe%2c Cristhian Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12358/Muro%20Quispe%20Cristhian%20Eduardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Norma Técnica Peruana NTP 399.185 ASTM C566 [en línea], Perú 2013 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022. Obtenido en: <https://es.scribd.com/document/429957838/NTP-339-185-Contenido-de-Humedad>

Norma Técnica Peruana NTP 400.012 ASTM C136 [en línea], Perú 2001 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: <https://es.slideshare.net/ricardocivil79/analisis-granulometrico-ntp-400012>

Norma Técnica Peruana NTP 400.022 ASTM 128 [en línea], Perú 2013 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: [https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino\\_59c03df208bbc5f314686f9e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-4000222013-agregados-metodo-peso-especifico-y-absorcion-del-agregado-fino_59c03df208bbc5f314686f9e_pdf)

Norma Técnica Peruana NTP 400.017 ASTM C29 [en línea], Perú 2011 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: [https://kupdf.net/download/ntp400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado\\_59138d9edc0d608a32959e7e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-del-agregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf)

Norma Técnica Peruana NTP 339.146 ASTM D-2419 [en línea], Perú 2000 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022. Obtenido en:

[https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-delagregado\\_59138d9edc0d608a32959e7e\\_pdf](https://kupdf.net/download/ntp-400-017-2011-agregados-m-eacute-todo-de-ensayo-para-determinar-el-peso-unitario-delagregado_59138d9edc0d608a32959e7e_pdf)

Norma Técnica Peruana NTP 339.034 ASTM C39 [en línea], Perú 2015 [fecha de consulta: 16 de junio de 2022]. Obtenido en: \_\_\_\_\_

<https://pdfcoffee.com/ntp339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistenciaa-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>

Rocha. Colombia. (2009), “Concreto de Alta Resistencia”: rescatado de: <https://repositorio.upao.edu.pe>

Reglamento nacional de edificaciones, D.S n° 011- vivienda: define el peso específico. Obtenida de: <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

Revista Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering (2022), rescatado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14678667>

Roldan y Vargas. Trujillo (2018). “Diseño de mezcla para un concreto de alta resistencia adicionando Sika viscocrete sc-50 y Gaia.”. Obtenido en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4182>

Sandoval y Tapullima. (2021). “Concreto simple con la inclusión de cepa de plátano para elevar la resistencia a compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> , Tarapoto – 2021” obtenido en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/95069>

Sánchez. (2015). "Relación de la resistencia a la compresión de cilindros de concretoa edades de 3, 7, 14, 28 y 56 días respecto a la resistencia a la Compresión de cilindros de concreto a edad de 28 días" obtenida de:  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/688>

Tomas, F. (2019). "Tipos de Rotura en Probetas de Hormigón". Tesis de pregrado.Universidad de Lima, Lima. Obtenido en:  
<https://es.scribd.com/document/540910136/TIPOS-DE-ROTURA-EN-PROBETAS-DE-HORMIGON>

Vargas, (2009). Investigación: la investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica, Universidad de Costa Rica San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica. Obtenida en





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, FERNÁNDEZ VALLES CÉSAR ALFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TARAPOTO, asesor de Tesis Completa titulada: "Concreto 280 kg/cm<sup>2</sup> adicionando el cuesco de palma aceitera en reemplazo del agregado grueso, para elevar su resistencia, Tarapoto 2022", cuyos autores son SINTI LOPEZ MARCK ANTONY, VASQUEZ BARRERA LUIS ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24.00%, 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 Completa 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.

TARAPOTO, 09 de Enero del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
FERNÁNDEZ VALLES CÉSAR ALFREDO <b>DNI:</b> 80290053 <b>ORCID:</b> 0000-0002-8436-5327	Firmado electrónicamente por: CESARALFREDO300 el 09-01-2023 17:03:28

Código documento Trilce: TRI - 0515257