



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Aplicación del agregado grueso para mejorar la
resistencia del concreto en la I.E. La Victoria, La libertad
2019”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

AUTOR:

ARELLANO GUILLEN, Nell (ORCID: 0000-0002-3557-7454)

ASESOR:

Mg. RAMOS GALLEGOS, Susy Giovana (ORCID 0000-0003-2450-9883)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Dedico mi presente trabajo de investigación a Dios, a mi madre Marcelina que se encuentra en el cielo, le agradezco por darme la vida y permitirme llegar hasta este momento, a mi esposa Edith por apoyarme incondicionalmente en todo momento, y a mis cuatro hijos (as) Yury, Nell, Antonella y Daniela ya que son el motivo de seguir adelante y poder cumplir todos mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Docente Susy Ramos Gallegos, por su guía, consejos y recomendaciones a lo largo del proceso de elaboración del trabajo de investigación. Así mismo a todos mis familiares y amigos que me permitieron conseguir este gran logro.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Definición	8
1.2 Función del agregado grueso	9
1.3 Características del agregado grueso	10
1.4 Formulación del problema.....	15
II. MÉTODO	17
2.1 Diseño de investigación.....	17
2.1.1. Tipo de investigación.....	17
2.2 Variables, operacionalización.....	18
2.3. Población y muestra.....	19
2.3.1. Población	19
2.3.2. Muestra	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
2.4.1. Técnicas	19
2.4.2. Instrumentos	19
2.4.3. Validez.....	20
2.4.4 Confiabilidad del Instrumento	20
2.5. Métodos de análisis de datos	20
2.6. Aspectos éticos	20
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN	33
V. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES.....	44

REFERENCIAS	46
ANEXOS	50
Anexo 1. Matriz de consistencia:	50
Anexo 2. Plano geográfico:	52
Anexo 3. Plano de localización:	53

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la resistencia del concreto en la I. E.. la victoria La libertad 2019. El tipo de investigación es aplicada por el mismo hecho de tratarse de un tema que busca soluciones ante los problemas que se presentan, el nivel de investigación que se está desarrollando es explicativo, el diseño de investigación es cuasi experimental ya que implican manipular por lo menos una variable para ver el efecto en la otra, para esta investigación se cuenta con dos variables la variable independiente es agregado grueso y la variable dependiente es resistencia del concreto, la muestra fue no probabilística por lo que se considera como objeto de estudio el pabellón a que consta de 04 aulas de la institución educativa la victoria del departamento La libertad. Los resultados fueron obtenidos a través de los ensayos de resistencia a la compresión en probetas a los 07 días, 14 días y 28 días, así mismo se realizó ensayos de resistencia a la flexión en vigueta, se realizó análisis granulométrico, ensayos de peso específico y porcentaje de absorción en agregado grueso, ensayo de abrasión en agregado grueso y ensayo de análisis físico químico ph del agregado grueso. Las conclusiones fueron que el agregado grueso extraído de cantera de rio si mejora la resistencia del concreto en un 19 % , obteniendo mayor resistencia en las columnas, con un f'c de 282 kg/cm² seguido con f'c de 279 kg/cm² para losas y 258 kg/cm² para vigas de cimentación, así mismo hubo incremento considerable de la resistencia al concreto en los especímenes 01, 03, 04, 07, 08 y 09, con diseño de mezcla de f'c 210 kg/cm² a edades 7, 14 y 28 días, la proporción de incremento de 12.8% con respecto a los especímenes comparados en este trabajo de investigación. el tipo de falla logrado en el ensayo de compresión corresponde a fallas de tipo 3 y 5. La densidad calculada del concreto fue de 2557 kg/m³. La realización de las muestras en probetas, viguetas son el mejor método para determinar la calidad del concreto preparado en obra, ya que de unas buenas muestras se puede obtener buenos resultados, en los diseños de las mezclas los resultados fueron variables.

Palabras clave: Agregado grueso, resistencia del concreto, Instituciones educativas.

ABSTRACT

The objective of this research work is to determine how the application of coarse aggregate improves the strength of concrete in EI. La victoria La libertad 2019. The type of research is applied by the very fact that it is a topic that seeks solutions Given the problems that arise, the level of research that is being developed is explanatory, the research design is quasi-experimental since they involve manipulating at least one variable to see the effect on the other, for this research there are two variables The independent variable is coarse aggregate and the dependent variable is concrete resistance. The sample was non-probabilistic, so the pavilion a consisting of 04 classrooms of the La Victoria educational institution of the La Libertad department is considered as the object of study. The results were obtained through the compression resistance tests in specimens at 07 days, 14 days and 28 days, likewise, flexural strength tests were carried out in the beam, granulometric analysis, specific weight tests and absorption percentage in coarse aggregate, abrasion test in coarse aggregate and physical chemical analysis test ph of coarse aggregate. The conclusions were that the coarse aggregate extracted from the river quarry does improve the resistance of the concrete by 19%, obtaining greater resistance in the columns, with an $f'c$ of 282 kg / cm² followed by an $f'c$ of 279 kg / cm² for slabs and 258 kg / cm² for foundation beams, likewise there was a considerable increase in resistance to concrete in specimens 01, 03, 04, 07, 08 and 09, with a mixture design of $f'c$ 210 kg / cm² at ages 7, 14 and 28 days, the rate of increase of 12.8% with respect to the specimens compared in this research work., the type of failure achieved in the test. compression corresponds to failures of type 3 and 5. The calculated density of the concrete was 2557 kg / m³. The realization of the samples in test tubes, joists are the best method to determine the quality of the concrete prepared on site, since good results can be obtained from good samples, in the designs of the mixtures the results were variable.

Keywords: Coarse aggregate, concrete strength, educational institution

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática, a nivel mundial y el ámbito local, es posible efectuar la medición referente a la resistencia mecánica en veintiocho días utilizando el concreto como muestra, del mismo modo hoy en día es bastante usual realizar la medición del concreto en periodos de siete días, por lo que se establece a manera más global y utilizado las muestras procesadas de 20 días, por lo general son con diferentes propósitos como los informativos. Las edades comunes comprenden desde un día hasta un año aproximadamente. En ciertas evaluando las características de la obra podría ser normativa. (Osorio, s.f.)

También (Osorio, s.f.), indicó que:

El periodo de evaluación del concreto de veintiocho días a sido estudiado y evaluado en el principio de manera profunda referente a la tecnología de la resistencia en el concreto , existen muchas técnicas que se desarrollan a la par que avanza la tecnología en la construcción a nivel mundial y nacional, se observa día a día aspecto tanto teóricos como aspectos prácticos innovando la construcción, esto hace que avanza rápidamente por tanto se puede esperar sin afectar el proceso constructivo de manera dramática. 28 días es un múltiplo semanal por tanto evitará trabajar en un día festivo. Ésta técnica actualmente podría significar un avance significativo en la obra superando a los grandes volúmenes de concreto que tienen una calidad que poco se sabe.

Por su parte Pereyra (s.f.) mencionó que:

Los agregados son sustancias sólidas o partículas (materiales por lo general pétreos) adicionadas al concreto ocupando un espacio que se rodea por la paste del cemento, y al combinarse se genera una resistencia mecánica significativa. Los agregados ocupan porcentajes significativos del volumen indispensable del concreto. Los agregados se dividen en agregados fino y agregado grueso (grava o piedra chancada).

A nivel nacional es obvio que el uso del agregado grueso constituye un material valioso usual en construcciones ya que integran de los procesos constructivos realizados en diversas obras de infraestructura. Es clave precisar que la utilización de los agregados como el grueso va a garantizar una resistencia muy eficiente en las construcciones, siendo esta utilización

precisa y fundamental para nosotros garantizar la mejora en el colegio del mi estudio de investigación.

Existe trabajos a nivel internacional como los de: Abril y Ramos (2017), que en su tesis “*Identificación de la variación en la resistencia del concreto referente al origen del agregado grueso extraído*” esta tesis lo presentó para graduarse como Ing. Civil, de la Universidad de Colombia – Universidad Católica, evaluar cuanta influencia tiene los agregados gruesos en el nivel de resistencia del concreto, para realizar esta investigación el autor tomó unas muestras de dos canteras diferentes, ambas canteras estuvieron ubicadas geográficamente cerca de la ciudad de Bogotá. La conclusión es aplicada y se hizo la caracterización física del moblaje intuitivo para realizar el popurrí de obvio, es decir cemento, agregado corpulento. Se concluye que el uso de agregado corpulento de distinto filón si influye en la resistencia del ostensible siendo más resistente la grava extrañada de un gueto aluvial que el de origen. Es notable la investigación ya que se corrobora la importancia del acceso del granito chancado en el cuajo final del obvio.

Ortiz (2015), presentó el “*Análisis y descripción de producción de concretos en obra de 5 proyectos de vivienda en Colombia*”, para ser un Ingeniero Civil en la Universidad Militar de Nueva Granada del país de Colombia de América, su **objetivo** fue determinar con ensayos los factores que se asocian a la resistencia última del concreto hecho en 5 proyectos de vivienda en Colombia. El diseño es descriptivo y no experimental, el cual destaca la resistencia última del concreto, buscando la calidad de las construcciones y el reconocimiento de errores en producción del insumo. **En conclusión** este autor demuestra a través de sus resultados en su investigación que mantiene una incidencia elevada en la flexión así como en la compresión por tanto según la experiencia las características en el concreto y su relación con el agua y cemento para su dosificación respectiva son adecuados, si evidenció según los resultados una mejora en resistencia haciendo uso de piedra gruesa de cantera de río.

Es muy valiosa esta tesis investigada, ya que me va a ayudar a determinar ambas resistencias como la flexión así como la compresión, en elconcreto.

Agreda y Moncada (2015), en su tesis *“Viabilidad de los prefabricados en concreto mediante agregados gruesos reciclados”*, con miras a lograr ser Ingeniero Civil, de la Universidad Católica, Colombia, **como fin** los autores identificaron que el uso adecuado de los recursos en el proceso de la construcción es vital, a la vez dicha optimización deberá ser sostenible en el ámbito del cuidado del medio ambiente, el método que utilizaron los autores fue de manera aplicado y descriptivo, lo que se desea es conseguir un producto que permita alcanzar todos los estándares de calidad en el ámbito de la ingeniería así como en el ámbito de la investigación, de esta manera aperturará diversas opciones en el mercado de la construcción, aportando una gran alternativa tanto ecológica y sostenible en el campo ambiental, siempre teniendo presente que este campo a pesar de que relativamente nuevo en la construcción es bien solicitado por el mercado actual, Los autores **concluyen** que el agregado grueso reciclado al 70% otorga más resistencia al concreto brindando un medio sostenible y es óptimo para los procesos constructivos. Es relevante el estudio ya que busca innovación con la elaboración de agregados gruesos reciclados.

Navarro y Forero (2017), en el estudio *“Mejoramiento de la resistencia a la compresión del concreto con Nanotubos de Carbono”*, Los autores realizaron esta investigación para lograr graduarse en la Universidad de Colombia como Ingenieros. **El objetivo** de los autores en esta investigación fue elaborar aumentar la resistencia fabricando estructuras especiales de nano tubos elaborados a base de carbono, y que éstos reflejen un incremento en la mejora de las propiedades mecánicas conllevando a mejorar la resistencia en la compresión. El razonamiento es de clase diligente y empírico, adonde se incorporan de forma directa a la hora del heterogéneo, luego se notará parodia a pantomima que sucede con revoltillo de concreto, y determinó los enseres que tiene el añadir nanotubos de carbono de manera directa al ostensible nuevo, teniendo protector en el curado durante 28 días manteniendo una temperatura perenne y en líquido limpia. Se concluye que hubo resarcimiento en la paciencia a la compresión del concreto, brindando parámetros positivos para que en el perspectiva se implementen en los procesos constructivos.

Es vital su distinción en el exploración por la reincorporación paciencia a la compresión del público que es útil en esta observación.

Carrión (2014), el autor en la tesis “*Hormigones de altaresistencia con agregados del sector de pifo y cemento especial Lafarge*”, el autor presentó su trabajo para poder obtener licenciarse como Ingeniero civil, egresado de la universidad de Ecuador, **el objetivo** del autor en el proceso de su investigación fue realizar el diseño y posterior extracción de un compuesto llamado grava que genere una resistencia alta a la compresión de 65.7 Mega pascales, teniendo como referencia un promedio en la resistencia de 56 Mega pascales, esto utilizando agregados extraídos en la zona local de Pifo así como utilizando el cemento especial de Lafarge, todo esto con la finalidad de construir y elaborar hormigones con altaresistencia. El método es manifiesto y el diseño se realiza mediante varias mezclas de experiencia utilizando el apéndice grueso en su grosor crítico. Se concluye que la placer Pifo proporciona agregados de buena especie cumpliendo con la dosificación del ACI 211.4R-98, así mismo se determinó que lavando perfectamente los agregados perfeccionamiento la resistencia de la batiburrillo.

Constituye el análisis un ayuda al flagrante proyecto ya que mediante los ensayos utilizando complemento grueso se logra una mezclanza seria que resulta ser óptima.

Trabajos previos nacionales Salazar (2017), en su tesis “*El Concreto auto curable de alta resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con el porcentaje de traquita enel agregado grueso en relación con los procesos más utilizados de curado*”, para lograr obtener el grado de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional de Cajamarca, su **objetivo** en su investigación fue reemplazar en parte el agregado grueso haciendo uso de pequeños fragmentos de traquita para determinar de esa manera la efectividad, hallando el porcentaje en la humedad del concreto, consiguiendo el alza en la resistencia en compresión y en flexión; comparando el curado químico con el curado por inmersión. Su metodología en un principio fue aplicada descriptivo, luego ilustrativo y comparativo. Por su natura constituye una prospección aplicada. Como relación se llega a contar la ingenuidad del reclutamiento del añadido robusto por residuos de traquita, adonde el porcentaje benjamín es (7%) de reclutamiento los resultados aumentan en porcentaje la flexion así como la compresión de los concretos opteniendo como resultado 470.7Kg/cm² en el estudio de veintiocho días, del mismo modo el curado realizado en este estudio arroja resultados muy parecidos a 466.89 Kg/cm². Esta información aporta a mi estudio.

Campos (2015), presentó la tesis “*La resistencia a la compresión axial del concreto usando el agregado con la piedra caliza chancada y lavada, 2015*”, con el propósito de lograr el grado en la Universidad de Cajamarca – Perú de Ingeniero Civil, Campos tuvo en su investigación el **objetivo** de , Campos tuvo por propósito elaborar un sistema adecuado de uso de la piedra chancada caliza para alzar la resistencia en la compresión axial, utilizando la materia prima lavada. La estudio es práctico. parecer la piedra chancada lavada de la cantera de Otuzco aumenta la aguante de diseño y de compresión axial sin embargo no cumple con la hipótesis de aumentar la aguante del manifiesto en 15%.

Resulta importante la proposición dado que aporta a la exploración con los logros obtenidos respecto a una buena resistencia del producto a pesar de no llegar al parámetro acotado.

Intor (2015), en el estudio “*La resistencia a compresión del concreto $f_c = 175 \text{ kg / cm}^2$ con las fibras de polipropileno*”, para ser Ingeniero Civil en la Universidad de Nacional de Cajamarca – Perú, Su **propósito** fue determinar cómo influye las fibras de polipropileno en la tolerancia del concreto el deducción es croquis, no experimental y transversal. Al finalizar éste cometido de investigación se pudo fijar que porción agrandada de filamento de polipropileno por contrapeso de cemento que reforma los resultados de compresión del manifiesto en edades previsible en equilibrio de 1.00%, con referencia a las fluctuaciones de 0.25% y 0.60 %. en definitiva, se comprueba que la pizca de polipropileno enmienda los resultados de compresión del claro.

Es relevante su aportación ya que sirve a la observación por las mejoras en referencia a los resultados del claro.

Villanueva (2015), su tesis fue “*Obtención del concreto de alta resistencia para un $f_c = 800 \text{ kg/cm}^2$ con el uso de agregados de la cantera el Chiche de la ciudad de Cajamarca*”, para graduarse en la Universidad de Cajamarca de Perú, Villanueva tuvo por **objeto** en su investigación brindar mejores propiedades en el concreto a través de la incorporación de aditivos con propiedades plastificantes, así mismo el uso de microsilice y por último la utilización de nano silice. El estudio de su investigación fue de carácter descriptivo realizando diversos ensayos de apoteca según las normas vigentes con fines de obtener el diseño más óptimo. Se concluye resaltando que a mayor microsilice en la amasijo la trabajabilidad, complemento y la correa a la compresión incrementa hasta obtener un decisivo.

Es destacado el análisis dado que se asocia a nuestra exploración ya que se busca un obvio de reincorporación correa.

Roldán y Vargas (2018), en su tesis “*Diseño de la mezcla para el concreto de resistencia alta añadiendo sika viscocrete SC - 50 y gaia*”, con el fin de convertirse en Ingeniero de la rama Civil en la Universidad de Trujillo Perú. Roldán y Vargas tuvieron como **objetivo** enfocarse en la utilización de nano silice añadidos en la base del preparado para el concreto, usando distintas medidas del material para incrementar su resistencia. La investigación realizada fue de carácter aplicada y establece esbozar de acuerdo al ACI 211.4 , en 420 kilogramos por centímetro cuadrado y 600 kilogramos por centímetro cuadrado como resultado en las resistencias. Se investigaron tres diferentes parámetros de medidas del aditivo en una concentración de 0.3%, 0.5% y 0.7%. Los resultados arrojados en el trabajo se evidencia se si se consiguió optimizar el preparado haciendo el uso racionalizado del nanosilice al 0.5 por ciento.

Resulta relevante la disertación visto que se logra un patete preciso con las condiciones óptimas.

Las teorías relacionadas al tema con respecto al agregado grueso es que de acuerdo a los diversos procesos constructivos que se realizan en diversas obras se tiene que la piedra chancada es un componente principal en la elaboración de hormigón y el uso en el preparado es de vital importancia para el preparado del concreto por sus características que presentan.

Figura 1. Muestra de agregado grueso en obra de construcción



Fuente: Propia

Al respecto tenemos lo siguiente:

Gutiérrez (2003), menciona que “Los agregados son de suma importancia en lo referente a lo económico, la durabilidad y estabilidad en los proyectos civiles” (p. 9)

Del mismo modo La Universidad de Santa (s.f.), se refiere “al agregados en la naturales dejan de ser orgánicos en su mayor parte, en porcentajes del setenta al ochenta y cinco por ciento contienen sustancias que son artificiales del peso de la mezcla y el setenta y cinco por ciento del peso del mismo agregado”.

1.1 Definición

Polanco (s.f.), consideró que “las piedras que son trituradas vienen a conformar gravas, dichas gravas han sido trituradas y mezcladas en partículas con dimensiones que van en el rango desde 9.5 milímetros y 38milímetros, así mismo estas particular chancadas no pueden ser menores de 5 milímetros para ser considerados agregados gruesos.

“Estas partículas gravas gruesas llamadas piedras chancadas, necesariamente tienen que pasar por el tamiz número 04, estas piedras proceden de la desintegración de grandes rocas encontradas en la naturaleza de muchos lugares a nivel mundial, por tanto lo clasifican tanto en piedra chancada como en grava” (UNICON, s.f.)

El agregado es un compuesto de característica granular, pudiendo éste ser arena que son partículas pequeñas de rocas , piedras extraídas de manera natural ingresadas en un proceso de zarandeo por el hombre, este comuespo rocoso será mezclado con un medio con cemento y de esa manera se formará el concreto, que es usado en la industria de la construcción”. (UNICON, s.f.).

Respecto al agregado grueso Gutiérrez (2003), considera que es un conjunto de piedras que no han pasado por el tamiz número cuatro , cuyas medidas corresponden como máximo 7.6 centímetros y como dimensión mínima 4.76 milímetros”.

Rivera (s.f.), también respecto al agregado grueso considera que son partículas de tamaño superior a 4.76 mm. (p. 52)

Padilla (s.f.), considera que “ Los agregados de piedra gruesa conforman un agregado pétreo completo, teniendo que ser suspendido en los tamices cuatro, esto según la noma Europe UNE-EN933-2, según esta norma dichos agregados tienen que estar sobre el tamiz de dos milímetros a diferencia de los anteriores”

Figura 2. Agregado grueso



Fuente: Propia

1.2 Función del agregado grueso

Siendo el concreto tipo piedra, el agregado grueso permite producir el concreto. Por ello se debe usar ideal contenido posible y de mayor tamaño, sabiendo los requisitos de ubicación y resistencia.

Asimismo en resistencia $250\text{kg}/\text{cm}^2$ se requiere el mayor tamaño posible del asociado robusto; en resistencias mayores educación recientes indican que el último consumo de obvio para inscripción resistencia (eficiencia), se logra con agregados de enano masa.

La efectividad del concreto es la fracción entre correa del patente y el contenido de cemento. luego más suscripción sea, pequeño será el bulto clave para conseguir eficiencia máxima.

Parra un tipo de paciencia hay un intrepidez constreñido del masa decisivo por debajo del cual es preciso aumentar cantidad de cemento.

En concretos de mediana y rastrera resistencia a mayor bulto mayor eficacia. (Unknown, 2009)

1.3 Características del agregado grueso

Según (Unknown, 2009), son las características físicas del agregado:

- A) espléndido gradación con tamaños intermedios, si no hay dos o más tamaños consecutivos induce a problemas de independencia
- B) En pandeo mayor unido a situaciones de estructura.
- C) No uso agregados planos o alargados, porque al de producir bajas masas unitarias y excepto aguante mecánica.
- D) Buena densidad esta entre 2.3 y 2.9 gr/cm³. A mayor densidad mejor es su categoría y mejor su filtración, que fluctura entre 1 y 5%
- F) Una pinta rugosa, limpia y sin vaguada de greda

Polanco (s.f.), consideró que:

Los agregados gruesos cumplen consideraciones: deben ser necesariamente de naturaleza durable, los productos tienen que estar limpios sin otros componentes, las piedras deberán de resistir a las inclemencias que enfrentamos día a día en la naturaleza. Todo lo restante son partículas que no se desean ser mezcladas (p.21)

Las dimensiones son:

Polanco (s.f.) consideró:

- a) Granulometría que es la obtención de diferentes tamaños de gravas.
- b) Propiedades físicas y mecánicas como la densidad relativa y filtración de gravas: Se calcula con el principio de Arquímedes nos permite lograr el volumen de gravas y definir la absorción que tienen las gravas, el contenido de humedad: Determinar el porcentaje de agua que se tiene una muestra de grava, respecto al peso seco de la muestra y pesos volumétricos secos: Se realizan de manera semejante a arenas.
- c) Propiedades químicas: Es calculada mediante la prueba de alcalinidad; siendo popular en gravas más que en arenas. (pp. 22-24)

Rivera (s.f.) considera que “ en la resistencia de un concreto está directamente relacionado con el tiempo aumentando ésta con el paso del tiempo, a mayor tiempo mayor resistencia, sin dejar de mencionar que este cambio se inicia a los primeros días de realizada la colocación en el curado”

Por su lado Osorio (s.f.) menciona que “ existen múltiples variables que dependen de la ganancia de la resistencia mecánica del concreto, considerando la primera variable a la composición química del cemento, esta composición ayudará a incrementar la velocidad del curado, la segunda variable viene hacer la calidad d ellos agregados, la tercera variable considera que es la temperatura del concreto y por último la cuarta variable considerada por Osorio es la eficiencia del curado este impacta en el aumento de la tolerancia y no pueden ser utilizados de manera segura por cualquier concreto, También resaltó que:

Que sus etapas son:

- Resistencia a la matriz.
- Resistencia de partículas del agregado.
- Resistencia de matriz-agregado.

Del mismo modo según Imcyc (2004), “la propiedad más importante para tolerar los cambios de temperatura bruscos, así como los cambios por interperismo, es sin duda la propiedad de resistencia del concreto fundamental para un buen uso, en la construcción” (p. 13)

Elizondo (2013), respecto a la resistencia del concreto considera que “la carga del concreto de manera axial, es considerado una medición máxima cuando se habla de resistencia en el concreto” (p. 12)

Según Asocreto (2000), citado en López (2014), manifiesta que “existen propiedades fundamentales como en primer lugar las físicas, en segundo las propiedades químicas, como tercer lugar las propiedades mecánicas, así como también la integración de todos los componentes, todos ellos están sostenidos por grandes esfuerzos en la compresión de un concreto” (p. 21).

Se mencionan características que interfieren en la resistencia mecánica del concreto

Osorio (s.f) nos manifiesta lo siguiente :

El cemento es considerado un componente muy importante y fundamental en la mezcla del concreto, por lo que interfiere directamente en la resistencia del concreto, considerando varias etapas del proceso, influye directamente sea cual sea el tiempo de curado del concreto, por tanto se puede aseverar que a mayor cantidad de cemento utilizado en la mezcla mayor será la resistencia soportada por ésta.

Se considera las siguientes Dimensiones:

Rivera (s.f.) considera:

- a) La Resistencia Cuando se obtiene una resistencia benjamín a la especificada se disminuye el audacia de confianza de la estructura, cuajo a la tensión: se valora presencia al agrietamiento del ostensible y paciencia a la flexión: Es baja comparada con la paciencia a la compresión y prominente a la tolerancia en tracción pura.
- b) Propiedades físicas que afectan la resistencia del manifiesto considera como son la temperatura y la humedad, a mayor temperatura de curado hay una rapidez dentro de las reacciones químicas creciendo así la correa temprana, y la acortamiento de la humedad por hendedura porque la exposición al aspecto disminuye la aguante final.
- c) Como última dimensión importante es considerado la durabilidad, ya que es una propiedad presente en casi todos los componentes de la mezcla.

Figura 3: Ensayo de resistencia a la compresión del concreto



Fuente: Osorio (s.f)

Se observa en la figura un ensayo para determinar la resistencia a la compresión utilizando cilindros de concreto, debe determinar al efectuar por los menos un par de cilindros probados al mismo tiempo.

Al respecto esta prueba es de mucha importancia para saber las ventajas que ofrece el concreto en estudio para los fines constructivos, siendo mayor la valoración cuando se trata de construcciones de varios pisos donde se debe garantizar el uso de materiales de primera clase ya que de ellos depende su durabilidad como son los sismos.

Figura 4: Ensayo de resistencia a la tensión indirecta



Fuente: Osorio (s.f)

Figura 5: Ensayo de resistencia a la flexión



Fuente: Osorio (s.f)

Se sugiere que las vigas se hagan el ensayo de manera pronta en su estado húmedo en la máquina de ensayo con un giro de 90° , se aplica la carga a velocidad constante hasta que se tenga la falla de la viga.

1.4 Formulación del problema

El problema general es ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso influye en la resistencia del concreto en la I.E. ¿La Victoria La Libertad 2019?

Y los Problemas específicos son:

PE1: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?

PE2: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?

PE3: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?

La justificación del estudio Para Arbaiza (2014), “ Toda investigación tiene que llegar a cumplir dos requisitos indispensables: que el propósito establecido sea preciso y claro y que dicho trabajo logre un significativo impacto en la sociedad trayendo mejoras y ayude a resolver problemas, estos beneficios serán útiles tanto para el campo de la investigación, para mejorías en la ciencia y sea totalmente beneficiosa para las personas que habitan la tierra” (p.72).

La justificación teórica Según Valderrama (2015), considera “que toda investigación realizada deberá ser profunda y tener base para solucionar conflictos” (p. 140).

Por lo que la presente investigación se sostiene en marco teórico del agregado grueso, la que permitirá lograr incrementar la resistencia del concreto.

La Justificación económica, Alfaro, Gonzales y Piña (2013, p.121), considera que:

“Es fundamental que dueños de la empresa precisen los objetivos que buscan, lo que implica mejores beneficios, dentro del marco de la competitividad de la empresa”.

La presente se justifica económicamente dado que el agregado grueso, permitirá mejorar la resistencia del concreto en la en la IE La Victoria - La Libertad 2019, lo que tiene un impacto económico favorable ya que se evitará gastos adicionales en mantenimientos en dicha construcción. Justificación social, El estudio se justifica socialmente ya que se busca preservar la

vida de los estudiantes y maestros que frecuentan el centro educativo quienes corren riesgos si la estructura de la institución no está segura, por lo que se precisa mejorarla. Siendo una institución educativa el lugar de estudio es importante la valoración de la obra ya que garantiza de esta manera la buena conservación del local para los estudiantes que en su momento decidan seguir sus estudios escolares.

Hipótesis general La aplicación del agregado grueso influye en la resistencia del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

Hipótesis específicas son HE1: La aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

HE2: La aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

HE3: La aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

Como objetivo general se tiene: Analizar de qué manera la aplicación del agregado grueso influye la resistencia del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

Los Objetivos específicos

OE1: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

OE2: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

OE3: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Valderrama (2015), consideró que el diseño experimental se subdividen dos diseños el pre experimental y el cuasi experimental “los diseños coasi experimentales son aquellos que han sido manipulados en sus variables, de esa manera se evidenciará un importante efecto en la variable contraria” (p. 65).

En tal sentido el estudio es cuasi experimental ya que hay manipulación de variable agregado grueso para ver su efecto en la resistencia del concreto, comprende pre y post prueba con grupo de control no aleatorio

G: 01 X 02

Dónde: X: Variable independiente (Agregado grueso)

01: Se efectúan mediciones previas

02: Se efectúan mediciones posteriores

2.1.1. Tipo de investigación

Se manifiesta que el estudio es:

Aplicada.

Valderrama (2015) considera que “estos tipos de investigación se basan en trabajar con situaciones reales aplicando teorías existentes en la producción de los procedimientos” (p. 39).

Con esto se busca mediante el agregado grueso, mejorar la resistencia del concreto

Tipo Explicativa.

En este tipo Valderrama (2015) menciona que “la investigación se dirige contemplar aspectos tanto físicos como sociales, dando solución a posibles conflictos” (p. 126).

Cuantitativa.

Al respecto Valderrama (2015) menciona:

A través de los análisis cuantitativos, los datos de las diversas observaciones son considerados por separado, es decir se distinguen los datos correspondiente en primer lugar a la variable que es independiente de los que corresponden a las variables que dependen. La explicación de estos datos servirá para incrementar o modificar el problema objeto de estudio” (p. 109).

Evaluar los datos de las variables antes y después del uso del agregado grueso para mejorar la resistencia del concreto.

Longitudinal.

Este tipo Valderrama (2015), supone que “se debe recolectar mucha información durante etapas de tiempos establecidos, para de esta manera poder evaluar los cambios presentes en los resultados y también poder planificar y analizar lo que en el futuro podría ocurrir” (p. 71).

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Agregado grueso

“Es aquel que queda retenido en el tamiz N°4, el agregado grueso puede provenir de la desintegración de las rocas de forma natural o artificial y se clasifican en grava y piedra chancada” (UNICON, s.f.)

2.2.2 Resistencia del concreto

Osorio (s.f.) considero que:

La rapidez con que se gana resistencia mecánica del concreto está supeditada a varias variables que intervienen. De ellas, la resultaría siendo composición química del cemento, ya que mejora la velocidad, así como la calidad, la temperatura y la eficiencia de curado.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Según Valderrama (2015), refiere que “ tanto la población como la muestra vendrían a estar conformados por seres y/o cosas con diversas características parecidas y relacionadas entre si, las cuales pueden ser observables” (p. 182).

2.3.2. Muestra

De la misma manera Valderrama (2015), indica que “ la muestra viene a ser un conjunto muy representativo en la investigación y este conjunto es parte de la población” (p. 183).

La muestra será no probabilística por lo que se considera como objeto de estudio el Pabellón A que consta de 04 salones de clase del Colegio en estudio.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Según (Bernal, 2010, p. 192). “Dependiendo del tipo de investigación o dependiendo al método, son utilizadas técnicas diferentes”

2.4.2. Instrumentos

(Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 199) Refiere que “ Los instrumentos vienen a ser donde los datos se evidencian los cuales son requeridos así mismo éstos presentan definiciones así como las variables que son considerados por el investigador”

Se utilizará los formatos de las pruebas que se realicen, así como los ensayos respectivos.

2.4.3. Validez

Asimismo, Hernández, et al. (2014), indica que “Se refiere al grado de un instrumento mantiene un conocimiento específico del contenido que se mide” (p. 201).

La validación en este caso será por el juicio u opinión de 3 expertos de la carrera profesional con requisitos para tal.

2.4.4 Confiabilidad del Instrumento

Por otro lado, Hernández, et. al. (2014) dice “Considera que es un instrumento de medición y se refiere al grado en que su aplicación repetida con resultados validos” (p. 200).

Es confiable el instrumento ya que provienen de las pruebas y ensayos que se realicen, así mismo cada instrumento posee un certificado de calibración que lo avala.

2.5. Métodos de análisis de datos

“Los métodos estadísticos utilizados son aquellos como tablas, gráficos y análisis mediante Cálculos operativos” (Córdoba, 2003, p.1).

Se hará el investigación con enfoque en las hipóconclusión, pues se pretende lograr los resultados por ámbito de ensayos teniendo en cuenta los protocolos, los cuales son instrumentos confiables que permiten recoger los datos que dan en la efectividad sin modificarlos, por lo cual se recogen los resultados para aprender la influencia de la añadidura del aditivo con respecto al volumen del cemento. El procesamiento de los datos singularídos en farmacia será ejecutado a través de programas como el Excel y el SPSS.

2.6. Aspectos éticos

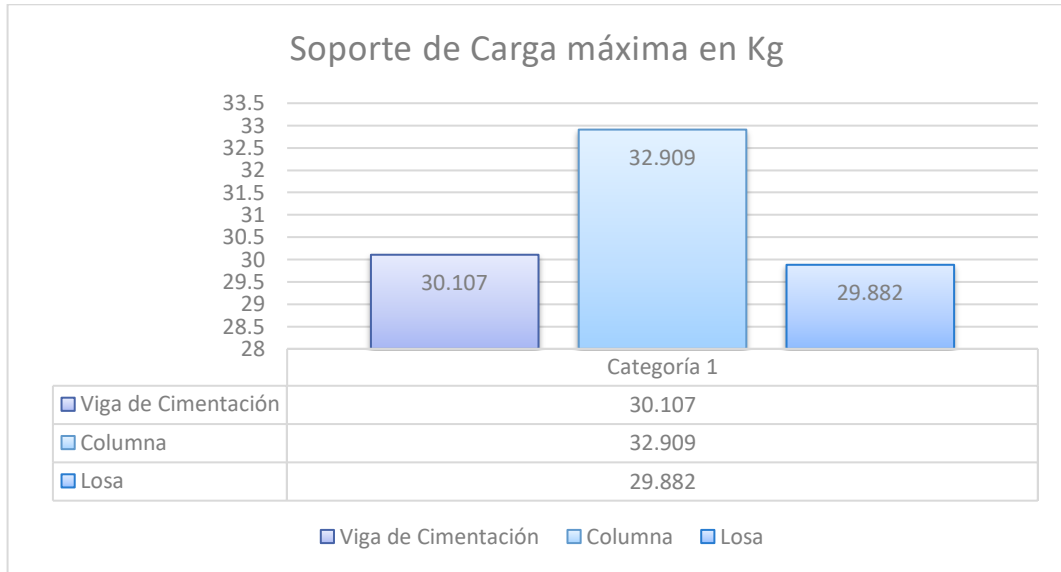
En la actual prospección se registran todas las citas consideradas en el escenario teómgante, circunstancias y metodología, acatando de esta forma con la especificación de la información, de la misma manera que el cumplimiento de los protocolos de la facultad César Vallejo.

III. RESULTADOS

HIPÓTESIS GENERAL

- ✓ Resultados a los siete días utilizando el ensayo de resistencia en la compresión:
 - Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días dando como resultado para la probeta de viga de cimentación soportó una carga máxima de 30.107 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 145 kg/cm², tuvo una fractura tipo 3
 - Ensayo de resistencia a la compresión a los 07 días dando como resultado para la probeta de columna soportó una carga máxima de 32.909 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 143 kg/cm², tuvo una fractura tipo 3
 - Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días dando como resultado para la probeta de Losa soportó una carga máxima de 29.882 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 150 kg/cm², tuvo una fractura tipo 5

TABLA N° 01: RESULTADOS DEL ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESION/ SOPORTE DE CARGA MAXIMA A LOS 07 DIAS DEL AGREGADO GRUESO:



Fuente: Propia

HIPÓTESIS 1

✓ Presentación de los ensayos realizados a los catorce días para evaluar la resistencia a la compresión:

- En primer lugar se realiza el ensayo de resistencia a la compresión a los Catorce días, los resultado obtenidos soportaron una carga máxima de 42.127 kg, dando como respuesta una resistencia a la compresión fue de 238 kg/cm², este ensayo manifestó una fractura de Tercer grado.
- Seguidamente se realiza el ensayo de resistencia para la probeta de columna , quién soportó una carga de 28.465 kg, dando como índice resistencia a la compresión de 160 kg/cm², este segundo espécimen manifestó una fractura del tercer tipo.
- Para finalizar con los ensayos a los catorce días, se muestra los resultados soportados por la la probeta de Losa , ésta soportó una carga máxima de 42.671 kg, dando como resistencia a la compresión el valor de 241 kg/cm², fractura III

Ensayo en vigueta: resistencia a la flexión a los siete días.

- Dentro de los resultados se obtuvo que la probeta de viga de cimentación obtiene una resistencia a la flexión de 38.8 kg/cm² soportando carga máxima de 2970 kg, tuvo una fractura en el tercio central.

**TABLA No 02: RESULTADOS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION
A LOS 07 DIAS EN VIGUETA**

MUESTRAS	FECHA DEL ENSAYO	DISTANCIA ENTRE LOS APOYOS (mm)	DIMENSIONES (mm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (Kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (Kg/cm ²)
			LARGO	ANCHO	ALTURA			
VIGA M-01	23 de octubre del 2019	450 mm	500mm	153mm	150mm	Tercio central	2970 kg	38.8 Kg/cm ²

Fuente: Laboratorio N° 01 – UNI

HIPÓTESIS 2: LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO MEJORA LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

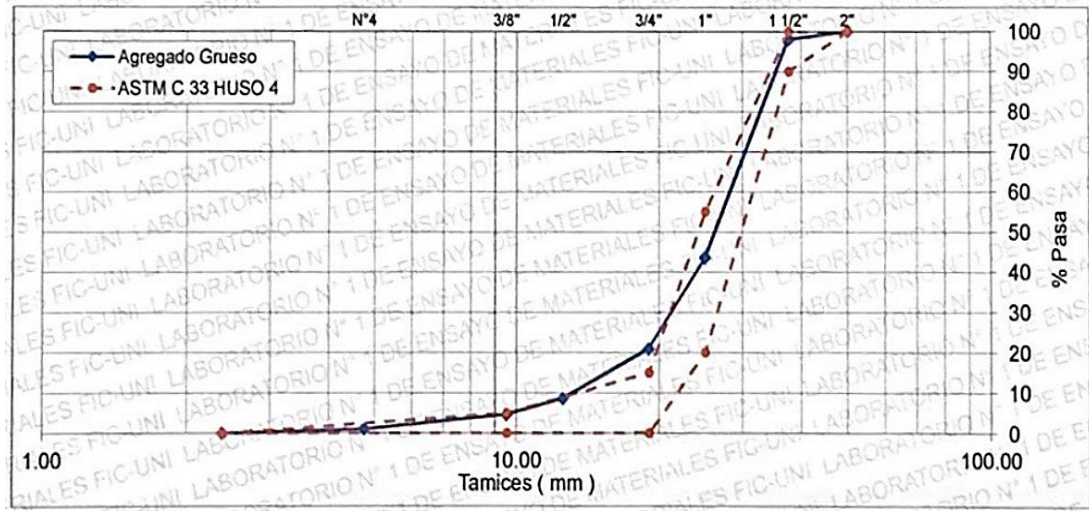
Los resultados fueron obtenidos a través del laboratorio de ensayos N° 01-UNI donde se elaboró el ensayo granulométrico en agregado grueso, usando la muestra: Piedra chancada procedente de la cantera Marañón, respaldado por la norma técnica NTP 400.012:2018 y con el procedimiento interno N° AT-PR-24, Obteniendo en promedio Módulo de Finura 7.71 en % de retención, a continuación, se presenta la Tabla Nro. 01 con los resultados del ensayo:

TABLA N° 03: DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO GRUESO

TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA, ASTM C33 HUSO 04
Pulgadas	mm				
2 "	50	0	0	100	100
1 ½ "	37.5	2.1	2.1	97.9	90 A 100
1 "	25	54.4	56.5	43.5	20 A 55
¾ "	19	22.6	79.1	20.9	0 A 15
1/2 "	12.5	12.4	91.5	8.5	--
3/8 "	9.5	3.9	95.4	4.6	0 A 5
N° 04	4.75	3.6	99	1	--
FONDO		1	100	0	
MÓDULO DE FINURA: 07.71					

Fuente: Laboratorio N°01 de ensayo de materiales – UNI

TABLA No 04: CURVA GRANULOMÉTRICA DE AGREGADO GRUESO



Fuente: Laboratorio N°01 de ensayo de materiales – UNI

Ensayo granulométrico

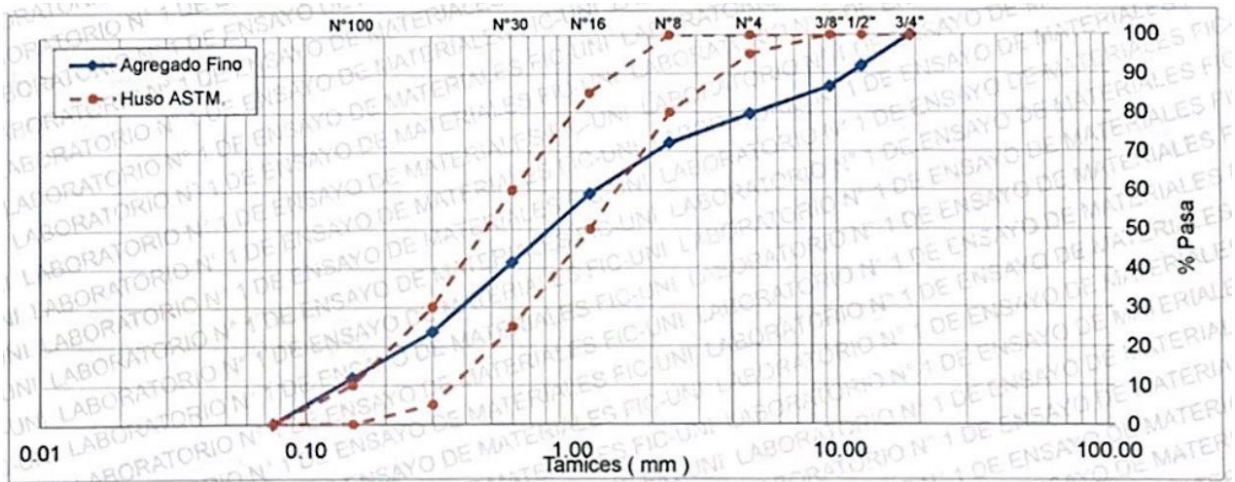
En los resultados se evidencia el ensayo granulométrico en arena gruesa, usando la muestra: Arena gruesa procedente de la cantera Marañón, respaldado por la norma técnica NTP 400.012:2018 y con el procedimiento interno N° AT-PR-24, Obteniendo en promedio Módulo de Finura 3.26 en % de retención, a continuación, se presenta la Tabla Nro. 03 con los resultados del ensayo:

TABLA N° 05: DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE ARENA GRUESA

TAMIZ		% Retención	% Ret. acumulado	% PASA	% PASA, ASTM C33 HUSO AGREGADO FINO
(Pulgadas)	(mm)				
¾ "	19	0.00	0.00	100.00	100
1/2 "	12.5	8.10	8.10	91.90	100
3/8 "	9.5	5.20	13.30	86.70	100
N° 04	4.75	7.10	20.40	79.60	95 A 100
N° 08	2.36	7.40	27.90	72.10	80 A 100
N° 16	1.18	13.10	40.90	59.10	50 A 85
N° 30	0.6	17.60	58.50	41.50	25 A 60
N° 50	0.3	17.80	76.40	23.60	05 A 30
N° 100	0.15	11.70	88.10	11.90	00 A 10
FONDO		11.90	100.00	0.00	00
MÓDULO DE FINURA: 03.26					

Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

TABLA No 06: CURVA GRANULOMÉTRICA DE ARENA GRUESA



Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

Porcentaje de absorción y peso específico:

Se obtuvieron los resultados 2.64 como peso específico de masa, 2.66 como peso específico de masa superficialmente seco y 0.70% como porcentaje de absorción, a continuación:

TABLA No 07: RESULTADOS DEL ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO DE LA MASA	PESO ESP. DE LA MASA SUP. SECO	% DE LA ABSORCIÓN
PIEDRA CHANCADA	02.64	02.66	0.70

Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

Ensayo de Porcentaje de absorción y peso específico usando arena gruesa:

La Arena gruesa utilizada proviene de la cantera Marañón, AT-PR-23 la norma técnica NTP 400.021:2018 y, Obteniendo como resultado 2.64 como peso específico de masa, 2.66 como peso específico de masa superficialmente seco y 0.75% como porcentaje de absorción:

TABLA No 08: RESULTADOS DEL ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LA ARENA GRUESA

MUESTRA	PESO ESPECÍFICO DE MASA	PESO ESPECÍFICO DE LA MASA SUPERFICIAL SECO	% DE LA ABSORCIÓN
ARENA GRUESA	02.64	02.66	0.75

Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

Ensayo de Abrasión

En el presente ensayo se elaboró el ensayo de peso específico y porcentaje de absorción en agregado grueso, usando la muestra: Piedra chancada procedente de la cantera Marañón, respaldado por la norma técnica NTP 400.019:2014 y con el procedimiento interno N° AT-PR-18, Obteniendo como resultado 19.79% como porcentaje de desgaste y 0.19 como relación de uniformidad, a continuación, se presenta la Tabla Nro. 07 con los resultados del ensayo:

TABLA N° 09: RESULTADOS DEL ENSAYO ABRASION DEL AGREGADO GRUESO

MUESTRA	TMN	TIPO DE GRADACIÓN	% DE DESGASTE	RELACIÓN DE UNIFORMIDAD
PIEDRA CHANCADA	01 ½ "	TIPO A	19.79	0.19

Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

Ensayo de Análisis físico químico del agregado grueso

Los resultados fueron obtenidos a través del laboratorio físico químico de la Universidad Nacional de Ingeniería donde se elaboró el ensayo de análisis físico químico análisis del PH, con Certificado de Calibración CMC -067-2019 , respaldado por MTC E 129 y ASTM D 4372, los resultados de los ensayos fueron 6.92 de PH. A continuación, se presenta la Tabla Nro. 08 con los resultados del ensayo:

TABLA No 10: RESULTADOS DEL ENSAYO FÍSICO QUIMICO PH DEL AGREGADO GRUESO

ANÁLISIS DE:	PH MTC E 129 ASTMD 4372
PIEDRA CHANCADA DE 2 ½ "	06.92

Fuente: Laboratorio N°04 de UNI

HIPÓTESIS 3: LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO MEJORA LA DURABILIDAD DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

✓ Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días en probetas

Los resultados fueron obtenidos a través del laboratorio de ensayos N° 01 de la Universidad Nacional de Ingeniería donde se elaboró el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días a través del equipo Máquina de ensayo Uniaxial PROETI, con Certificado de Calibración CMC -067-2019, respaldado por la norma técnica NTP 339.034.2015 y con el procedimiento interno N° AT-PR-12, los resultados de los ensayos fueron:

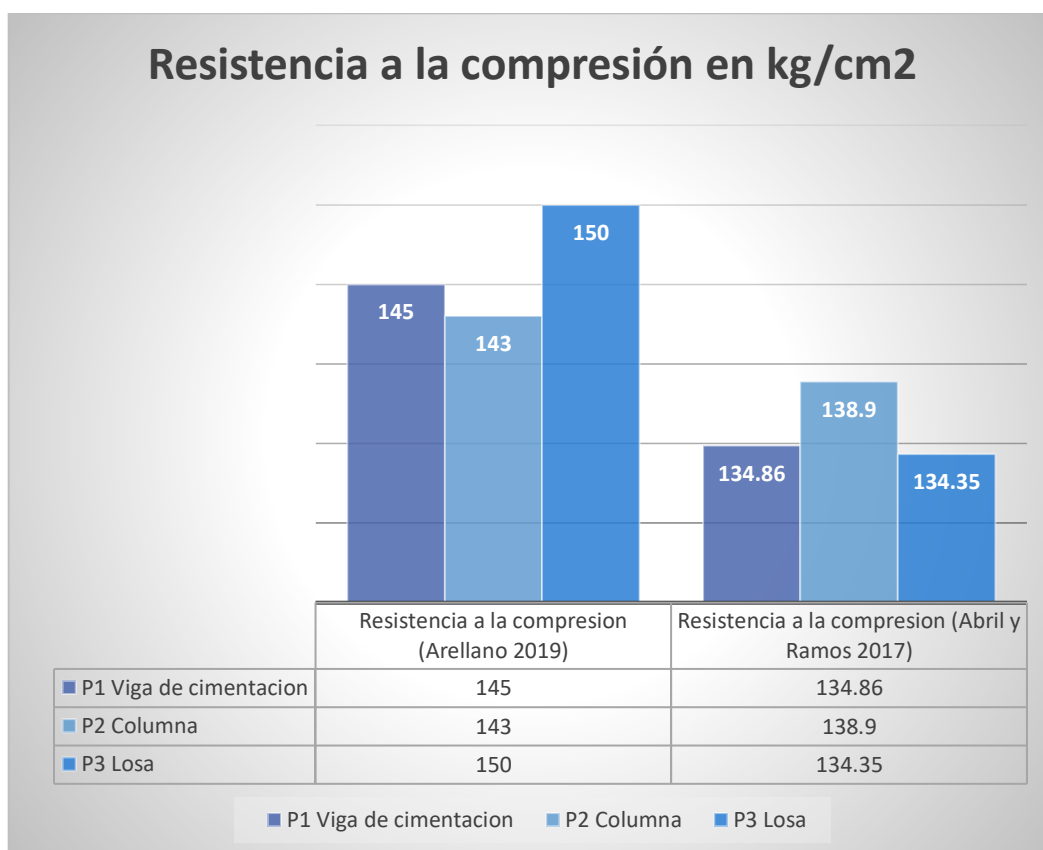
- Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días dando como resultado para la probeta de viga de cimentación soportó una carga máxima de 45.697 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 258 kg/cm², tuvo una fractura tipo 3
- Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días dando como resultado para la probeta de columna soportó una carga máxima de 50.271 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 282 kg/cm², tuvo una fractura tipo 5
- Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días dando como resultado para la probeta de Losa soportó una carga máxima de 49.395 kg, así mismo su resistencia a la compresión fue de 279 kg/cm², tuvo una fractura tipo 5

IV. DISCUSIÓN

OBJETVO GENERAL: ANALIZAR DE QUÉ MANERA LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO INFLUYE EN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

Según Abril y Ramos (2017), en su tesis titulada “*Identificación de la variación en la resistencia del concreto debido al origen del agregado grueso*”, a partir de los hallazgos encontrados en el presente trabajo de investigación establecen que los resultados de la resistencia a la compresión fue 134.86 kg/cm², 138.9 kg/cm² y 134.35kg/cm² para viga de cimentación, columnas y losa respectivamente, para agregados provenientes de cantera de cerro. Según mi trabajo de investigación los resultados fueron de 145kg/cm², 143 kg/cm² y 150kg/cm² para agregados provenientes de cantera de río. En el comparativo se evidencia un incremento del 6.9 % en promedio favorable para los resultados obtenidos de la cantera de río, quedando evidenciado que la cantera de río es mejor que la cantera de cerro.

TABLA N° 11: Cuadro comparativo de la resistencia a la compresión a los 7 días



Elaboración: Propia

OBJETIVO 1: DETERMINAR DE QUÉ MANERA LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO MEJORA LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

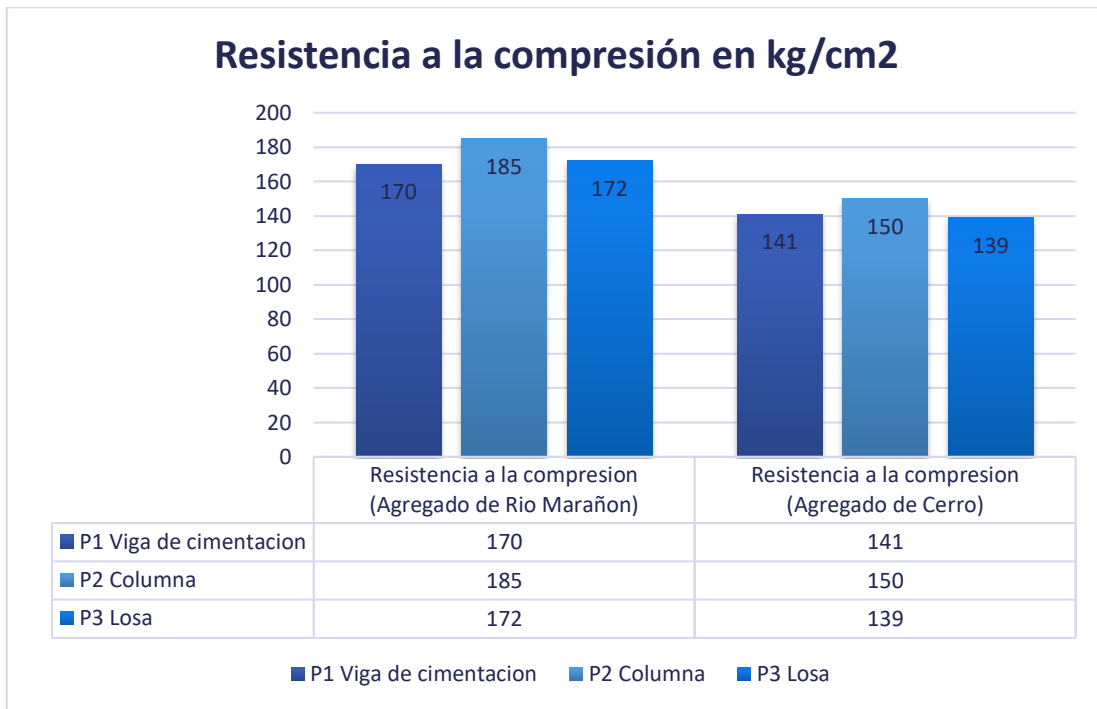
A partir de los hallazgos encontrados en mi trabajo de investigación se evidencia que la aplicación de agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto, siendo los resultados para la resistencia a la compresión a los 14 días 141 kg/cm², 150 kg/cm² y 139kg/cm² para viga de cimentación, columnas y losa respectivamente, para agregados provenientes de cantera de cerro y de 210kg/cm², 158 kg/cm² y 208kg/cm² para agregados provenientes de cantera de río. En el comparativo se evidencia a los 14 días un incremento del 18.4 % en promedio favorable para los resultados obtenidos de la cantera de río.

TABLA N° 12: CUADRO COMPARATIVO EN EL INCREMENTO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y FUERZA DE FLUENCIA

	AGREGADOS DE RIO	AGREGADOS DE CERRO
VIGA DE CIMENTACION	170 kg/cm ²	141 kg/cm ²
COLUMNA	185 kg/cm ²	150 kg/cm ²
LOSA	172 kg/cm ²	139 kg/cm ²

Elaboración: Propia

TABLA N° 13: Cuadro comparativo de la resistencia a la compresión a los 14 días



Elaboración: Propia

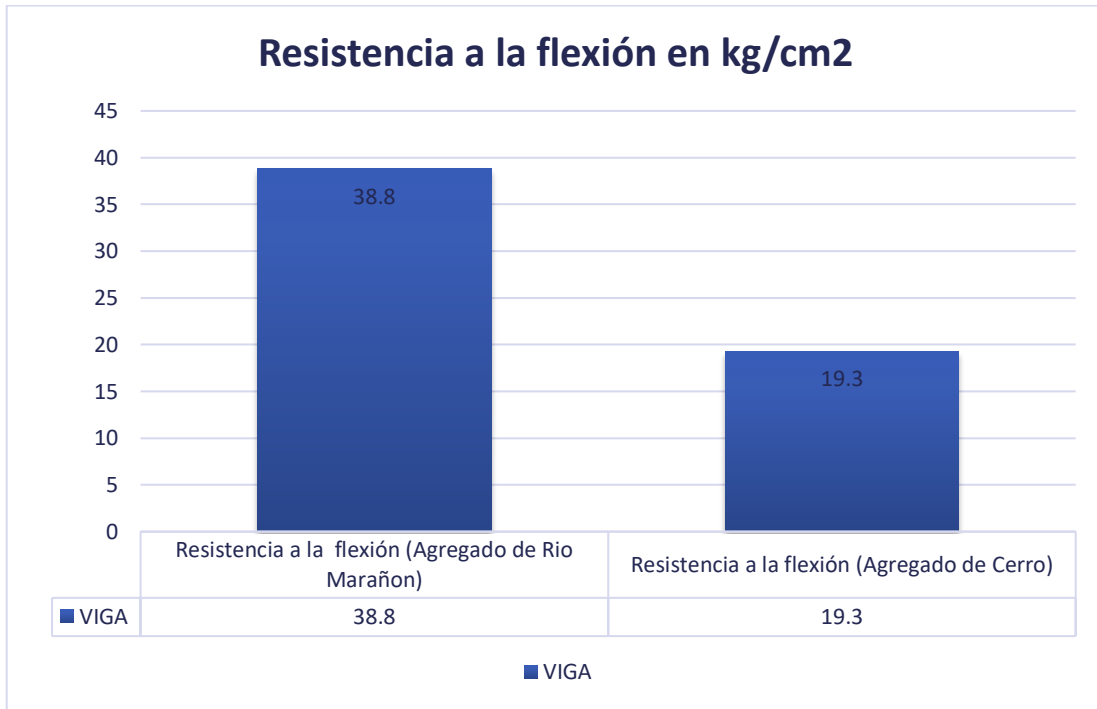
A partir de los resultados encontrados en mi trabajo de investigación se evidencia que la aplicación de agregado grueso mejora las propiedades de resistencia del concreto, siendo los resultados para la resistencia a la flexión 19.3 kg/cm², para agregados provenientes de cantera de cerro y de 38.8kg/cm² para agregados provenientes de cantera de río. En el comparativo se evidencia un incremento del 50.26 % favorable para los resultados obtenidos de la cantera de rio, quedando establecido una vez más que la cantera de rio es mejor que la cantera de cerro.

TABLA N° 14: CUADRO COMPARATIVO E DE LA RESISTENCIA A LA FLEXION

	AGREGADOS DE RIO	AGREGADOS DE CERRO
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	38.8 kg/cm ²	19.3 kg/cm ²

Elaboración: Propia

TABLA N° 15: Cuadro comparativo de la resistencia a la flexión



Elaboración: Propia

OBJETIVO 2: DETERMINAR DE QUÉ MANERA LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO MEJORA LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

Según Salazar (2017) en su tesis “*Concreto autocurable de resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con porcentaje de traquita en el agregado grueso relacionando con los procesos más usados de curado*”, en sus hallazgos obtenidos evidencia que la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto específicamente en la absorción y curado dando como resultados en el ensayo granulométrico el módulo de Finura de 3.25 %, porcentaje de absorción 0.63% , porcentaje de desgaste 22.3%, relación de uniformidad 0.17% y PH de 6.34. A partir de los hallazgos encontrados en mi trabajo de investigación los resultados fueron módulo de Finura de 3.26 %, porcentaje de absorción 0.70%, porcentaje de desgaste 19.79%, relación de uniformidad 0.19% y PH 6.92, estando de acuerdo lo manifestado con Salazar.

TABLA N° 16: CUADRO COMPARATIVO PROPIEDADES FISICAS DEL CONCRETO

	SALAZAR (2017)	ARELLANO (2019)
MODULO DE FINURA	3.25%	3.26%
PORCENTAJE DE ABSORCION	0.63%	0.70%
PORCENTAJE DE DESGASTE	22.3%	19.79%
RELACION DE UNIFORMIDAD	0.17%	0.19%
PH	6.34	6.92

Elaboración: Propia

OBJETIVO 3: DETERMINAR DE QUÉ MANERA LA APLICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO MEJORA LA DURABILIDAD DEL CONCRETO EN LA I.E. LA VICTORIA LA LIBERTAD 2019

A partir de los hallazgos encontrados en mi trabajo de investigación se evidencia un aumento en la durabilidad del concreto a través del tiempo siendo los resultados para la resistencia a la compresión a los 28 días 171 kg/cm², 192 kg/cm² y 190kg/cm² para viga de cimentación, columnas y losa respectivamente, para agregados provenientes de cantera de cerro y de 210kg/cm², 158 kg/cm² y 208kg/cm² para agregados provenientes de cantera de río. En el comparativo se evidencia un incremento del 32.5 % en promedio favorable para los resultados obtenidos de la cantera de río.

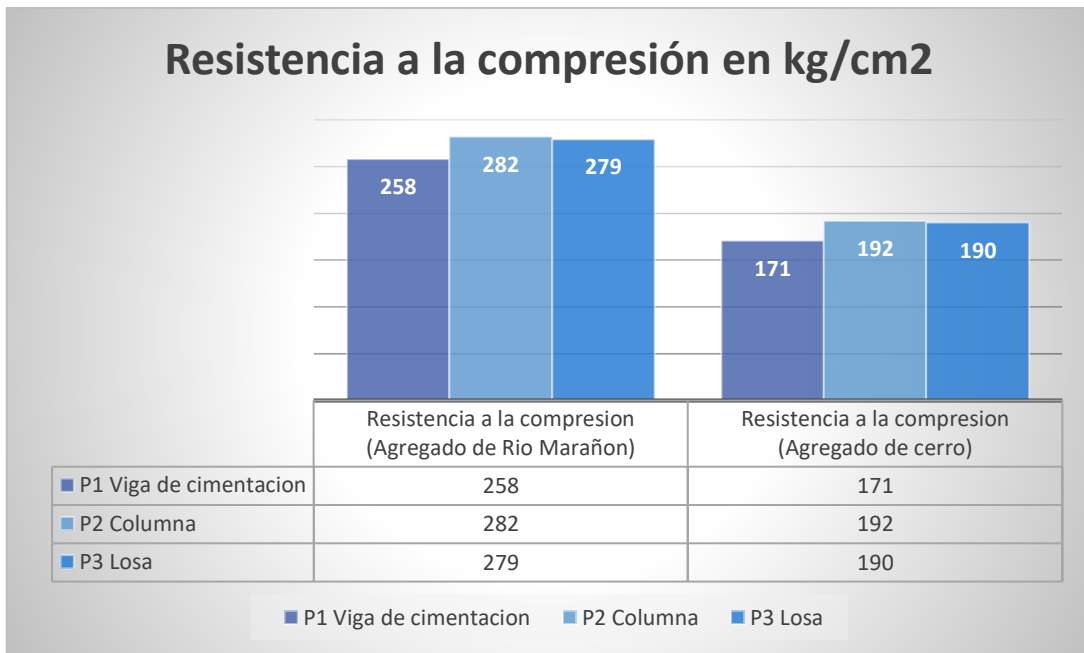
TABLA N° 17: CUADRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS

	AGREGADOS DE RIO	AGREGADOS DE CERRO
VIGA DE CIMENTACION	258 kg/cm ²	171 kg/cm ²
COLUMNA	282 kg/cm ²	192 kg/cm ²
LOSA	279 kg/cm ²	190 kg/cm ²

Elaboración: Propia

De lo manifestado se corrobora que la cantera de río es mucho mejor que la cantera de cerro.

TABLA N° 18: Cuadro comparativo de la resistencia a la compresión a los 28 días



Elaboración: Propia

V. CONCLUSIONES

- ✓ El agregado grueso extraído de cantera de río si mejora la resistencia del concreto en un 19 % , obteniendo mayor resistencia en las columnas, con un $f'c$ de 282 kg/cm² seguido con $f'c$ de 279 kg/cm² para losas y 258 kg/cm² para vigas de cimentación.
- ✓ El agregado grueso extraído de cantera de río si mejora las propiedades mecánicas del concreto tanto en resistencia a la flexión como en resistencia a la compresión en un índice de 50.3% y 19% respectivamente.
- ✓ El agregado grueso extraído de cantera de río si mejora las propiedades físicas del concreto, ya que las deficiencias de éstas afectan directamente en la resistencia del concreto tales como la humedad, temperatura, el PH entre otros. Para conocer el incremento de la resistencia del concreto debemos conocer las propiedades físicas y químicas de los agregados.
- ✓ Los agregados extraídos de cantera de río si mejora la durabilidad del concreto tanto en resistencia a la flexión como en resistencia a la compresión, hubo incremento considerable de la resistencia al concreto en los especímenes 01, 03, 04, 07, 08 y 09, con diseño de mezcla de $f'c$ 210 kg/cm² a edades 7, 14 y 28 días, la proporción de incremento de 12.8% con respecto a los especímenes comparados en este trabajo de investigación. El menor incremento de la resistencia al concreto se evidenció en los especímenes 02, 05 y 06, con diseño de mezcla de $f'c$ 210 kg/cm² a edades 7, 14 y 28 días.

- ✓ El resultado del porcentaje de absorción fue de 0.75% éste disminuyó en un 3% las probetas elaboradas para sustentar el diseño de mezcla propuesto de 210 Kg/cm² en el ensayo de compresión (F'c), El Tipo de falla logrado en el ensayo de compresión corresponde a fallas de tipo 3 y 5, Teniendo como positivos esos resultados. La densidad calculada del concreto fue de 2557 Kg/m³.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda el uso de agregado grueso extraído de cantera de río ya que mejora la resistencia del concreto en un 19 %, obteniendo mayor resistencia en las columnas, con un $f'c$ de 282 kg/cm² seguido con $f'c$ de 279 kg/cm² para losas y 258 kg/cm² para vigas de cimentación.
- ✓ Se recomienda la utilización de agregados extraído de cantera de ríos ya que éstas mejoran las propiedades mecánicas del concreto tanto en resistencia a la flexión como en resistencia a la compresión en un índice de 50.3% y 19% respectivamente.
- ✓ Se recomienda la utilización de agregado grueso extraído de cantera de río ya que se mejora considerablemente las propiedades físicas del concreto, ya que las deficiencias de éstas afectan directamente en la resistencia del concreto tales como la humedad, temperatura, el PH entre otros. Se recomienda en las futuras investigaciones trabajar con especímenes de piedra chancada menores 1 ½” ya que las realizadas en este trabajo superaron estos tamaños.
- ✓ En los siguientes estudios se recomienda hacer estudios con especímenes de más tiempo de curado, que superen los 28 días ya que se evidencia en las referencias que el estudio de la resistencia del concreto también abarca una edad avanzada del concreto. Estas construcciones deben tener firme las bases para evitar el colapso, con estructuras estables, con fines de lograr un comportamiento conforme en caso de sismos.

- ✓ Para la realización de trabajos de investigación futuras sobre el tema se recomienda realizar una preparación de concretos en obra donde se realicen los métodos de dosificación por volumen y por peso con el fin de establecer una mayor influencia de estos métodos de dosificación en la resistencia del material

REFERENCIAS

- Salazar, F. (2017) *Concreto autocurable de alta resistencia $f'c=420$ kg/cm², con un porcentaje de traquita en el agregado grueso comparado con los procesos más usados de curado*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Campos, E. (2015) *Resistencia a compresión axial del concreto utilizando agregado de piedra caliza triturada lavada*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Roldan, L., Vargas, J. (2018) *Diseño de mezcla para un concreto de alta resistencia adicionando sika viscocrete SC-50 y GAIA*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- Perez, H. (2015) *Obtención de un concreto de alta resistencia para un $f'c=800$ kg/cm² usando agregados de la cantera el Chiche Cajamarca, aditivos y adición mineral*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Intor, C. (2015) *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175$ kg/cm² con fibras de polipropileno*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Ortiz (2015) *Análisis y descripción de producción de concretos en obra de 5 proyectos de vivienda en Colombia*". (Tesis de pregrado) Universidad Militar Nueva Granada", Colombia
- Alfaro, Gonzales y Pina. *Economía de la Empresa*. Mc Graw Hill, España. 2da Edición. 2013, 150pp. ISBN: 9788448183653
- Andrade y Solano (2017). *Diseño de una edificación de 3 pisos en una ladera poco estable en la comuna montañita, Cantón Santa Elena*.

Abril y Ramos (2017) *Identificación de la variación en la resistencia del concreto debido al origen del agregado grueso*” (Tesis de pregrado) Universidad Católica en Colombia, Colombia

Barona y Gutiérrez (2017). *Análisis estructural y propuesta de alternativas de reforzamiento para el laboratorio del departamento de ciencias de energía y mecánica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.*

Bernal (2010). *Metodología de la investigación.3ra ed. Colombia. 106 pp. ISBN: 9789702606451*

Cervera y Blanco (2012). *Mecánica de estructuras, libro 2, métodos de análisis. Ediciones UPC.*

Córdoba (2003). *Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú. Editorial Moshera SRL. ISBN: 9972-813-05-3*

Cuevas (s.f.). *Análisis estructural. Noriega editores LIMUSA.*

Escamillo (2017). *Diseño estructural de una edificación de albañilería confinada de 8 pisos en la ciudad de Trujillo, La Libertad.*

Flores (2018). *Desempeño sísmico de un edificio de concreto armado ubicado en el jirón Manuel Ruíz manzana 32 lote 10 – 10a – 1a, distrito de Chimbote - 2018*

Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. ISBN: 9781456223960*

Hibbeler (2012). *Análisis estructural. 8va edición. Editorial Pearson. México. ISBN: 9786073210621*

- Pantoja (2017). Diseño estructural de Viviendas de Interés Social (VIS) para el proyecto habitacional “San Sebastián.*
- Pineda (2017). Diseño estructural de viviendas sismo resistente en ribera del río Rímac y en las laderas del cerro en el agustino, Lima 2017.*
- Villarreal (2009). Análisis estructural. Lima – Perú.*
- Sánchez (2010). Diseño sísmico basado en desempeño para una edificación esencial de concreto reforzado.*
- Valderrama (2015). Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica. Editorial San Marcos, Lima Perú, 2015, 310 pp. ISBN: 9972380416*
- Alfaro, Gonzales y Pina. Economía de la Empresa. Mc Graw Hill, España. 2da Edición. 2013, 150pp. ISBN: 9788448183653*
- Andrade y Solano (2017). Diseño de una edificación de 3 pisos en una ladera poco estable en la comuna montañita, Cantón Santa Elena.*
- Barona y Gutiérrez (2017). Análisis estructural y propuesta de alternativas de reforzamiento para el laboratorio del departamento de ciencias de energía y mecánica de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE.*
- Bernal (2010). Metodología de la investigación.3ra ed. Colombia. 106 pp. ISBN: 9789702606451*
- Cervera y Blanco (2012). Mecánica de estructuras, libro 2, métodos de análisis. Ediciones UPC.*
- Córdoba (2003). Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú. Editorial Moshera SRL. ISBN: 9972-813-05-3*
- Cuevas (s.f.). Análisis estructural. Noriega editores LIMUSA.*

- Escamillo (2017). Diseño estructural de una edificación de albañilería confinada de 8 pisos en la ciudad de Trujillo, La Libertad.*
- Garza (2000). Diseño de estructuras de cimentaciones de acuerdo a NSR-10. Universidad Nacional de Colombia.*
- Hernández, Fernández y Baptista (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2014. ISBN: 9781456223960*
- Hibbeler (2012). Análisis estructural. 8va edición. Editorial Pearson. México. ISBN: 9786073210621*
- López, G. y López A. (1999). Cimentaciones. Cátedra de Ingeniería Rural. Ingeniería Técnica Agrícola de ciudad Real.*
- Pantoja (2017). Diseño estructural de Viviendas de Interés Social (VIS) para el proyecto habitacional "San Sebastián.*
- Pineda (2017). Diseño estructural de viviendas sismo resistente en ribera del río Rímac y en las laderas del cerro en el agustino, Lima 2017.*
- Quispe y Apaza (2017). Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de concreto armado y albañilería confinada para la construcción del edificio administrativo de Santa Lucía.*

ANEXOS

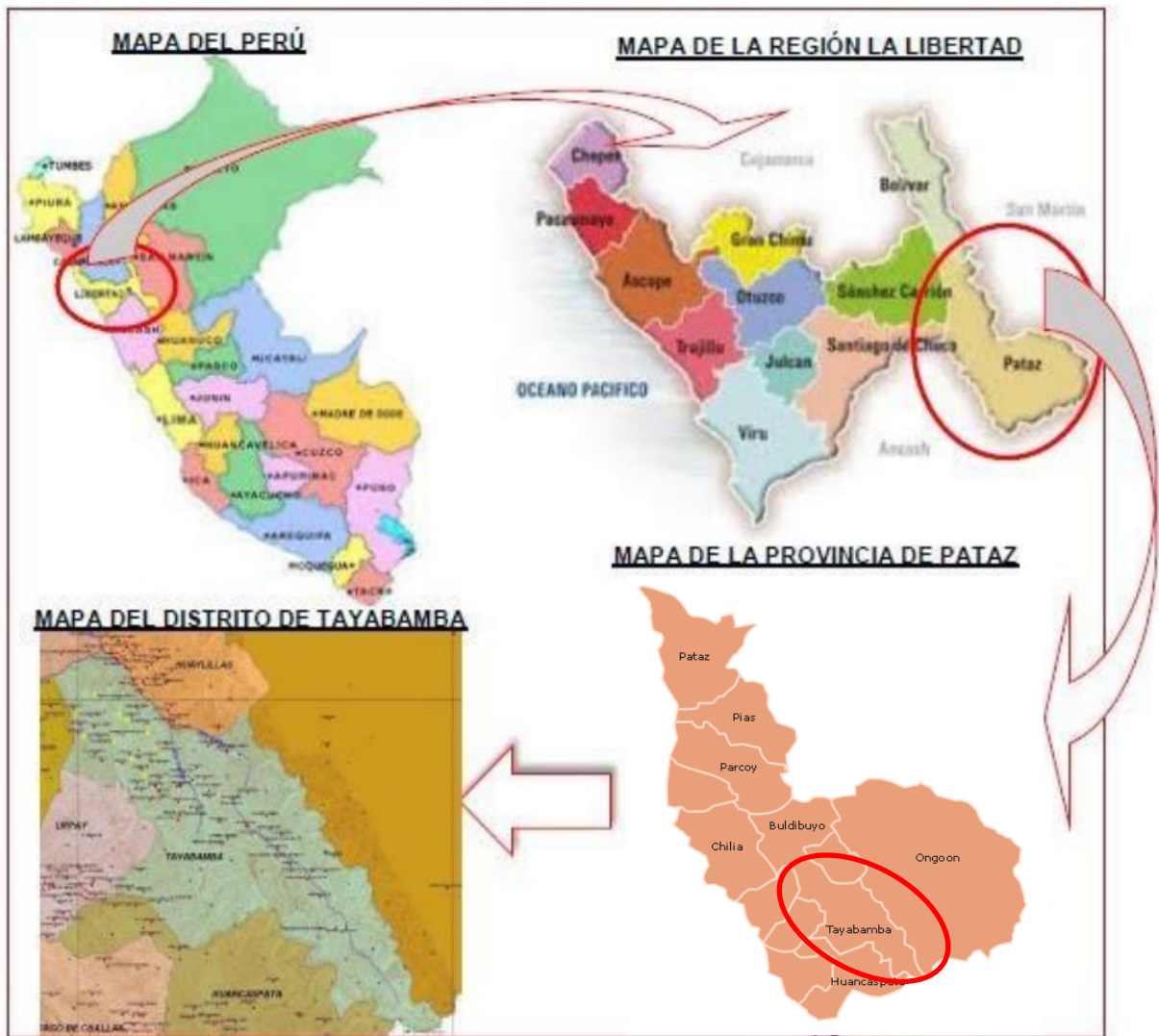
Anexo 1. Matriz de consistencia:

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la resistencia del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?	Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso influye en la resistencia del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019	La aplicación del agregado grueso mejora la resistencia del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019	V.I. Agregado grueso	<p>Polanco (s.f.), consideró que “Los agregados gruesos consisten en una grava o una combinación de gravas o agregado triturado cuyas partículas sean predominantemente mayores que 5 mm y generalmente entre 9.5 mm y 38 mm” (p.21).</p> <p>Polanco (s.f.) consideró: a) Granulometría que es la obtención de diferentes tamaños de gravas.</p> <p>b) Propiedades físicas y mecánicas como la densidad relativa y filtración de gravas: Se calcula con el principio de Arquímedes para lograr el volumen de gravas y definir la absorción que tienen las gravas, el contenido de humedad: Determinar el agua que tiene una muestra de grava, respecto al peso seco de la muestra y pesos volumétricos secos: Se realizan de manera semejante a arenas.</p> <p>c) Propiedades químicas: Es calculada mediante la prueba de alcalinidad; siendo popular en gravas más que en arenas. (pp. 22-24)</p>	<p>El agregado grueso es la combinación de gravas, cuyas dimensiones son la granulometría, propiedades físicas y mecánicas siendo sus indicadores densidad relativa y absorción de gravas, peso volumétrico, resistencia a la degradación y propiedades químicas, utilizando indicadores como tamaño nominal, y propiedades químicas teniendo como indicador el índice de alcalinidad; utilizando como escala de medición análisis granulométrico, Prueba de Arquímedes, ensayo de peso específico, ensayo resistencia a la degradación y ensayo químico reactividad alcalina.</p>	Granulometría	Tamaño nominal	Análisis granulométrico
						Propiedades físicas y mecánicas	Absorción de gravas Peso volumétrico	Ensayo de absorción Ensayo de peso específico
						Propiedades químicas	Resistencia a la degradación	Ensayo de abrasión
						Propiedades químicas	Índice de alcalinidad	Ensayo químico reactividad PH

<p>PE1: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?</p>	<p>OE1: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>	<p>HE1: La aplicación del agregado grueso mejora las propiedades mecánicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>	<p>V.D. Resistencia del concreto</p>	<p>Rivera (s.f.), indicó que “la resistencia del concreto normalmente aumenta con la edad y se produce rápidamente durante los primeros días posteriores a su colocación resultando más gradual al transcurrir el tiempo” Rivera (s.f.) considera dentro de Resistencia del concreto: a) Propiedades mecánicas: Resistencia a la compresión: Cuando se obtiene una resistencia menor a la especificada se disminuye el valor de seguridad de la estructura, Resistencia a la tensión: se valora frente al agrietamiento del concreto y Resistencia a la flexión: Es baja comparada con la resistencia a la compresión y superior a la resistencia en tracción pura. b) Propiedades físicas que afectan la resistencia del concreto considera como son la temperatura y la humedad, a mayor temperatura de curado hay una aceleración dentro de las reacciones químicas aumentando así la resistencia temprana, y la disminución de la humedad por pérdida debido a la exposición al aire disminuye la resistencia final. c) La durabilidad influye positivamente en la resistencia del concreto.</p>	<p>La resistencia del concreto se logra con el transcurrir del tiempo, siendo sus dimensiones las propiedades mecánicas, teniendo como indicadores las resistencias a la compresión, tensión, flexión, cuyas mediciones son el ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días, ensayo de tensión indirecta y ensayo de resistencia a la flexión. Propiedades físicas cuyos indicadores son el nivel de temperatura y humedad y la durabilidad teniendo como indicador la dureza del concreto y será medido por el ensayo de compresión.</p>	<p>Propiedades mecánicas</p>	<p>Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión</p>	<p>Ensayo de resistencia a la compresión a los 07 días, 14 días y 28 días Ensayo de resistencia a la flexión</p>
<p>PE2: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?</p>	<p>OE2: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>	<p>HE2: La aplicación del agregado grueso mejora las propiedades físicas del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>				<p>Propiedades físicas</p>	<p>Nivel de humedad</p>	<p>Ensayo de porcentaje de absorción</p>
<p>PE3: ¿De qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019?</p>	<p>OE3: Determinar de qué manera la aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>	<p>HE3: La aplicación del agregado grueso mejora la durabilidad del concreto en la I.E. La Victoria La Libertad 2019</p>				<p>Durabilidad</p>	<p>Dureza del concreto</p>	<p>Ensayo de resistencia a la compresión</p>

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Plano geográfico:



FUENTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PATAZ – TAYABAMBA

Anexo 3. Plano de localización:



DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
PROVINCIA : PATAZ
DISTRITO : TAYABAMBA

FUENTE: PROPIA