



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Caracterización del concreto de $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 fabricado con agregado reutilizado procedente de escombreras de construcción, Pimentel.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Cotrina Rodríguez, Neiber (ORCID: 0000-0003-3040-6303)

Cubas Cubas, Yonny (ORCID: 0000-0002-9170-1747)

ASESOR:

Mg. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

CHICLAYO – PERÚ

2021

Dedicatoria

Esta investigación se la quiero dedicar con mucho amor y respeto a mis padres, que fueron las personas que me han guiado durante todo este proceso, dándome su apoyo incondicional y motivándome siempre a seguir a seguir adelante y es por eso que cada uno de mis logros se las dedico debo a ellos.

También quiero dedicarla a todas las personas que me han apoyado y han contribuido con su granito de arena a la realización de esta investigación, dándome sus mejores consejos y entusiasmo.

Neiber

Se la dedico en primer lugar a nuestro señor todo poderoso, que me guía en todo mi camino, me brinda las fuerzas y protección que necesito para poder lograr las metas que me propongo.

También está dedicada a toda mi familia que me apoyaron desde un principio en mi investigación, en especial a mis padres, hermanos, mis amigos, que con su apoyo me motivan en cada decisión de que yo tome.

Yonny

Agradecimiento

A nuestro creador que nos guía e ilumina en todo mi camino, para poder lograr las metas que me propongo. A mi familia, en especial a mis padres, hermanos, que son mi motivación, y me han acompañado desde el principio de esta investigación, y porque siempre han puesto su confianza en mí. A nuestro Asesor, M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo Abraham; por su tiempo y apoyo brindado para la realización de esta investigación, que, a través de sus enseñanzas, consejos, correcciones, nos sirvió para poder realizar una investigación de calidad.

Neiber

A Dios en primer lugar que me guía desde el cielo, a mis padres que son mi motivación y me apoyan siempre, y siempre han estado allí para darme su apoyo incondicional. A nuestro asesor, y a todas las aquellas personas, amigos, docentes que, con su experiencia y conocimiento, nos apoyaron, nos dieron consejos, y estuvieron apoyando desde el inicio con nuestra investigación

Yonny

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	10
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	10
3.2 Variables y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5 Procedimiento.....	13
3.6 Método de análisis de datos.....	14
3.7 Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN	29
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	33
ANEXOS	38

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
Tabla 2. Peso unitario seco suelto de la escombrera.....	15
Tabla 3. Peso unitario compactado de la escombrera	15
Tabla 4. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino	15
Tabla 5. Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso	16
Tabla 6. Contenido de humedad del agregado fino.....	17
Tabla 7. Contenido de humedad del agregado grueso	17
Tabla 8. Peso específico y absorción del agregado fino	18
Tabla 9. Peso específico y absorción del agregado grueso	18
Tabla 10. Peso unitario seco suelto del agregado fino.....	19
Tabla 11. Peso unitario compactado del agregado fino	19
Tabla 12. Peso unitario seco suelto del agregado grueso.....	19
Tabla 13. Peso unitario compactado del agregado grueso	19
Tabla 14. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	20
Tabla 15. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	20
Tabla 16. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$	20
Tabla 17. Dosificaciones para la mezcla patrón	21
Tabla 18. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$	21
Tabla 19. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$	22
Tabla 20. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$	22
Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	23
Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	24
Tabla 23. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$	24
Tabla 24. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$	25
Tabla 25. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$	26
Tabla 26. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$	26
Tabla 27. Porcentaje de sustitución óptimo de agregado natural por agregado triturado de escombreras.....	28

Índice de figuras

Figura 1. Curva granulométrica por tamizado del agregado fino.....	16
Figura 2. Curva granulométrica por tamizado del agregado grueso.....	17
Figura 3. Comprensión de las probetas para una resistencia nominal de f'c= 175 kg/cm ²	23
Figura 4. Comprensión de las probetas para una resistencia nominal de f'c= 210 kg/cm ²	25
Figura 5. Comprensión de las probetas para una resistencia nominal de f'c= 245 kg/cm ²	27

Resumen

Se elaboró diferentes dosificaciones con distintos porcentajes de escombros (5%,10%, 20%, 30% y 50%) y una muestra patrón para la fabricación de concreto de resistencia nominal $f_c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 utilizando para el diseño de mezclas el método ACI 211. Para las escombreras un peso unitario seco suelto de 1346 kg/m^3 y peso unitario compactado de 1444 kg/m^3 , para el agregado fino, peso unitario seco suelto de 1653 kg/m^3 , peso unitario compactado de 1702 kg/m^3 , contenido de humedad de 0.76% , peso específico de 2.48 g/cm^3 , grado de absorción de 1.96% , abertura de malla de referencia de 9.50 y módulo de finesa de 2.97 , y finalmente el agregado grueso obtuvo un peso unitario seco suelto de 1398 kg/m^3 , peso unitario compactado de 1487 kg/m^3 , contenido de humedad de 0.76% , peso específico de 2.61 g/cm^3 , grado de absorción de 1.29% , tamaño máximo de $1''$ y tamaño máximo nominal de $3/4''$. Concluyó que el porcentaje óptimo de sustitución de agregado reciclado procedentes de escombreras para una resistencia nominal de $F'_c = 175$ y 210 kg/cm^2 es de hasta 5% , mientras que resistencia nominal de $F'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ se puede sustituir hasta con 10% de escombreras.

Palabras clave: Escombreras, concreto, agregado, dosificación, compresión

Abstract

Different dosages were elaborated with different percentages of rubble (5%, 10%, 20%, 30% and 50%) and a standard sample for the manufacture of concrete with nominal resistance $f'_c = 175, 210$ and 245 kg/cm^2 using for the mix design the ACI 211 method. For waste dumps a loose dry unit weight of 1346 kg/m^3 and compacted unit weight of 1444 kg/m^3 , for fine aggregate, a loose dry unit weight of 1653 kg/m^3 , compacted unit weight of 1702 kg/m^3 , moisture content of 0.76%, specific weight of 2.48 g/cm^3 , absorption degree of 1.96%, reference mesh opening of 9.50 and fineness modulus of 2.97, and finally the coarse aggregate obtained a unit weight 1398 kg/m^3 loose dry, 1487 kg/m^3 compacted unit weight, 0.76% moisture content, 2.61 g/cm^3 specific weight, 1.29% absorption rate, 1" maximum size, and 3" maximum nominal size /4". He concluded that the optimal percentage of replacement of recycled aggregate from tailings for at a nominal resistance of $F'_c = 175$ and 210 kg/cm^2 it is up to 5%, while a nominal resistance of $F'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ can be replaced with up to 10% of dumps.

Keywords: Dumps, concrete, aggregate, dosage, compression

I. INTRODUCCIÓN

Gallón y Otros (2018) La demanda en el sector construcción va aumentando cada día en relación al incremento de la población a nivel mundial. Esto a pesar de que es un factor importante para el crecimiento económico en la sociedad, también genera un riesgo que no se reciclan de manera adecuada.

A raíz de esto, existen malas prácticas que se realizan con el objetivo de eliminar residuos que ya no son útiles para la construcción, dando paso a la existencia de vertederos de material inerte sin control que ocasionan problemas ambientales en la ciudad, ya que un porcentaje suele derivarse a ríos, riachuelos y/o terrenos baldíos. (González & Augusto, 2016)

En Costa Rica se considera una producción de 1800 toneladas al día entre residuos y escombros de construcción, entre los cuales encontramos un gran porcentaje que es reciclable (UCNI, 2011)

En México, existe una tendencia creciente de 3.5% de promedio actual en la industria dedicada a la construcción; con una consideración de residuos de 9.2 millones de toneladas en 2018 (Cámara Mexicana de la industria de la construcción, 2018).

En Lima se produce una cantidad de 30.000 m³ de desmonte diariamente, que equivale a 19.000 toneladas (León, 2017)

“Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente”, (PNUMA, 2014), menciona que otro gran problema que existe en torno al sector construcción es el exceso en la extracción de agregado natural procedente del ecosistema, ya que se ha elevado el volumen de extracciones que influyen negativamente en los ríos, ecosistemas costeros y marinos, así como también en la menor de áreas por erosión de zonas costeras y fluviales, también se tiende a menorar los niveles freáticos y la disminución del suministro de sedimentos. La explotación de áridos fluviales puede cambiar el cauce del río, con lo que tiende al crecimiento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones (PNUMA, 2014)

Como posible solución frente a esta problemática sobre el exceso de extracción de agregado natural y la existencia de volúmenes grandes de material inerte o también llamado escombreras, es la utilización de áridos reciclados para armar materiales de construcción (González & Augusto, 2016)

Flores y otros (2018), Al incorporar residuos provenientes de construcción triturados se puede lograr mejorar las característica química, física, mineralógica, mecánica y térmica de los materiales ya que se ve una mejora en su comportamiento.

Pimentel ubicado en Chiclayo, Lambayeque, presenta una problemática similar en relación al volumen existente de escombreras en la ciudad. En el distrito de Pimentel podemos encontrar escombreras ilegales, es decir lugares donde se depositen los residuos de construcción ilegalmente. Por esta razón, en la carretera a Pimentel podemos encontrar grandes rumas de ladrillos, cemento, entre otros elementos derivados de las actividades inmobiliarias en botaderos a cielo abierto.

Con la acumulación de escombreras ilegales en el distrito de Pimentel se produce emisiones contaminantes en el medio ambiente, donde resultan perjudicables para el agua, aire y suelo. Esta contaminación atmosférica procedente de las distintas fuentes de emisión de contaminantes cambia su equilibrio y, por tanto, perturba la estabilidad del ecosistema y la salud de la población.

A raíz de lo descrito, surge como pregunta de investigación ¿Cuál es la caracterización (concreto de $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2), fabricado con agregado reutilizado procedente de escombreras de construcción, Pimentel?

Esta investigación se justifica socialmente porque permitirá reutilizar las escombreras que aquejan a los pobladores residentes del distrito de Pimentel, ya que existe un volumen moderado de residuos de construcción que se encuentran presentes en diversos espacios públicos que no tienen como fin ser vertederos de residuos inertes.

Además, la justificación práctica de esta investigación se fundamenta en los antecedentes técnicos procedentes de las diversas investigaciones, algunos de los cuales considerado en este documento, como en el uso real del concreto reciclado en construcción en algunos países como consecuencia de la fuerte demanda de agregado y de los escasos de este material en estado natural, se hace uso de manera habitual del concreto reciclado procedentes de escombreras.

Así mismo, la justificación económica de esta investigación se fundamenta en la práctica de reutilizar residuos inertes que se realizan a nivel mundial, debido a que tiene un beneficio económico al incorporar materiales de desecho al proceso productivo de la elaboración de materiales de construcción y que esté al mismo tiempo, contribuye a preservar los recursos naturales.

Por otro lado, este estudio tiene como objetivo general, caracterizar un $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 fabricado con agregado reutilizado procedente de escombreras de construcción, Pimentel. Para esto se consideró los siguientes objetivos específicos: a) Caracterizar física y mecánicamente los constituyentes procedentes de Pimentel que formarán parte de la dosificación del concreto; b) Establecer una dosificación patrón de concreto de resistencia nominal $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 , constituida por agregado natural, agua y cemento y elaborar dosificaciones con diferentes porcentajes (5%, 10%, 20%, 30% y 50%) de agregado natural por sustitución, agregado triturado procedente de la reutilización de concreto de escombreras; c) caracterizar física y mecánicamente las probetas de concreto fabricadas; d) Establecer el porcentaje de sustitución óptimo de agregado natural por agregado triturado procedente de concreto reutilizado a partir de los resultados obtenidos.

Finalmente, la hipótesis planteada como respuesta a esta interrogante que la caracterización del concreto de resistencia nominal $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 fabricado con agregado reutilizado procedente de escombreras de construcción tendrá mejores propiedades físicas y mecánicas.

II. MARCO TEÓRICO

Bedoya y Dzul, (2015), manifiesta que “El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana”, publicado en la Revista Ingeniería de Construcción. Confeccionaron un concreto utilizando reciclados agregados, procedentes de la valorización de mampostería y escombros de concreto. Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. Concluyeron que es viable lograr la confección de concretos para uso estructural teniendo en cuenta que las mezclas que tienen sustituirse del 25% se mantengan igual en su porosidad, resistencia y costos, según la mezcla patrón. Además, se debe tener consideración todas mezclas recicladas fueron sustituidas con agregados gruesos y finos. Por otro lado, la mezcla 50-R logro tener un desempeño por encima del 95% en relación a la resistencia a la compresión, en relación a la mezcla patrón. Con respecto a la profundidad de carbonatación y velocidad de pulso ultrasónico, los resultados apuntan a que su comportamiento se ubique en rangos óptimos para su posible uso en concretos cuyas resistencias al esfuerzo de compresión serán de 21 MPa a 35 MPa.

México, Pérez y otros (2018) en su estudio titulado “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de un agregado de concreto reciclado”. Encontraron propiedades tanto mecánicas como físicas del agregado, con el fin de valorar su utilidad como material de base o subbase. El estudio tiene diseño experimental, enfoque cuantitativo, Al final de estudio concluyó que el agregado reciclado se puede utilizar en la fabricación de bases como subbases en pavimentos, esto debido a que su composición es parecida a la de los agregados naturales. En la prueba que se le realizó para medir su resistencia presentó un ángulo de fricción interna mayor que el de agregado natural. La cohesión es igual tanto para el concreto reciclado como para el agregado natural. Con respecto al contenido de agua óptimo y peso volumétrico el concreto reciclado mostro valores superiores a los del agregado natural

Bermúdez (2021) en su estudio titulado de Evaluación de la f^c de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso”, Evaluaron la resistencia. Esta investigación es de tipo cuantitativo, con un diseño

experimental. Para este estudio se realizaron 5 mezclas con diferentes dosificaciones de canto rodado (CR) y residuos de construcción y demolición (RCD) utilizado como sustituto del agregado grueso. Posteriormente a la mezcla se realizó un ensayo a comprensión a las, 14 y 28 días. Entre los resultados obtenido en este estudio, la mezcla con 25% de CR y 75% de RCD, obtuvo la resistencia más alta de 4604 psi, a los 28 días, donde la mezcla patrón obtuvo una resistencia de 5416 psi a los 28 días. Se concluyó que, si es factible utilizar los RCD, cuya obtención de concreto de alta resistencia en reemplazo del agregado grueso y así emplearse para fabricación de muros de contención y pavimentos

Mendoza y Chávez (2017) señala, “Residuos de construcción y demolición como agregado de concreto hidráulico nuevo”. Pudieron comprobar que es factible reutilizar los provenientes residuos de la construcción y demolición, cuya elaboración de concreto nuevo, según la ASTM International y NMX vigentes. Esto se puede utilizar para obras civiles con una resistencia nominal de hasta $f'c=150$ kg cm^{-2} , con la finalidad de darle un valor agregado y tener así ser una alternativa que contribuya a mejorar el medio ambiente. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. Entre los obtenidos resultados, se evidenciaron que con los agregados reciclados de concreto premezclado, se puede obtener una concreta clase dos, para ser utilizados en la construcción de pisos de casa habitación, banquetas, plantillas de concreto pobre, guarniciones, canchas deportivas, etc. se utilizó al 100% (agregado grueso reciclado).

Alarcón (2019) Su investigación titulada “Estudio del comportamiento del concreto de alta resistencia $f'c = 420$ kg/cm² elaborado con agregados reciclados”, Estudió cómo se comporta a partir de agregados reciclados provenientes de los residuos de pavimento rígido y para poderlo semejarlo con un concreto elaborado con agregados naturales, provenientes de la cantera Margarita. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. Se concluyó a partir de los resultados obtenidos que al elaborar un concreto con estos residuos de pavimentos disminuyo en un 0.24 % la resistencia $f'c=420$ kg/cm²

Chimbote, Jordán y Viera (2014) Expresa que el “Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra”. Evaluaron

diversas dosificaciones de agregados gruesos reciclados, para ver su resistencia a la compresión. El estudio tuvo un diseño experimental, enfoque cuantitativo. Al término de su investigación se concluyó que existe diferencia con respecto a la resistencia a la compresión debido a las diferentes cantidades de agregado de concreto reciclado utilizados. La mezcla conformada por 50% y 50 % de agregado natural y reciclado respectivamente presentó los mejores con respecto a la resistencia a la compresión.

Trujillo, Alva y Asmat (2020) Señala que la “Influencia del reemplazo de agregado grueso, por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido $f'c$ 175 kg/cm²” presentado en la Universidad Católica De Trujillo Benedicto XVI. Determinaron la influencia del agrado reciclado como sustituto de agregado grueso. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental Para este estudio primero se trituró y tamizo el agregado reciclado hasta un tamaño de $\frac{1}{2}$ ”, luego se realizaron probetas a diferentes dosificaciones y finalmente a cada mezcla se realizó ensayo ver sus propiedades físicas y mecánicas Entre los resultados obtenido en este estudio, se pudo encontrar que la mezcla que tuvo una mayor “resistencia a la compresión”, fue la mezcla con 50% agregado reciclado y 50% agregado natural, concluyéndose que es factible utilizar agregado reciclado para la elaborar un $f'c$ 175 kg/cm², ya que esta no presentó diferencias significativas con el tratamiento control.

El hormigón es un material parecido a una roca hecho de arena, agregados y agua; Luego, la mezcla se endurece a la forma y tamaño requeridos. El concreto está formado en general por agregado fino y grueso, donde los encargados de unir dichas partículas son el agua y cemento para así formar una masa sólida. Además del agua que se agrega al inicio de la masa, es necesario agregar más para rellenar las formas, rodear la armadura incorporada, antes de que se endurezca. De acuerdo a las cantidades de materiales que se agreguen se obtendrá un amplio rango de propiedades en el concreto final, obteniéndose mejores resultados si se utilizan cementos y agregados especiales, aditivos como los plastificantes y cualquier otro agente incorporadores de aire, además de métodos especiales de curado, como por ejemplo el curado al vapor. (Arthur, 2001)

Aproximadamente el 70-75 % del volumen de la masa endurecida, lo ocupa los agregados utilizados para la construcción de concretos estructurales comunes. Lo demás está formado por el cemento ya endurecido, agua que no está ligada al concreto y vacíos de aire, donde estos últimos tiene poca repercusión en la resistencia del concreto. Cuanto más densa este el agregado, la resistencia del hormigón será mejor. Por lo cual es importante el tamaño de los agregados, buscando lograr un empaquetamiento compacto. A parte de lo ya mencionado anteriormente es fundamental que el agregado llegue a tener una alta resistencia, durabilidad y se resistente a la intemperie; de igual forma su superficie debe estar sin impurezas y de esta forma se evita que se debiliten la unión con la mezcla de cemento; de caso contrario se puede producir una reacción no muy favorable. Los agregados naturales generalmente, se dividen en finos y gruesos. El agregado fino es cualquier material que pasa a través de una malla con cuatro aberturas por pulgada lineal (tamiz No. 4), y el otro elemento con mayores dimensiones es el agregado grueso. Para una gradación óptima, los agregados se tamizan, en dos o tres grupos de diferentes tamaños, tanto para arenas como para gravas. Luego estos agregados se combinan a fin de obtener un agregado densamente empaquetado. El agregado grueso utilizado para la elaboración de hormigón su tamaño está en función de la facilidad con la que debe penetrar las formas y espacios entre las armaduras. Por esta razón, la sobrecarga no debe ser mayor que una quinta parte de la dimensión más pequeña del encofrado, ni un tercio del espesor del panel o tres cuartos de la distancia mínima permitida entre las armaduras. Los requisitos que deben tener los agregados de buena calidad, de cómo se debe preparar y manejar, además de hablarnos de sus propiedades se encuentra en la norma ASTM C33 (Arthur, 2001)

A la hora de diseñar las mezclas, existen especificaciones en las que se establecen límites en relación a sus propiedades, las cuales se deben respetar, por ejemplo, relación agua / cemento, resistencia y manejabilidad mínimas, tamaño máximo de agregado y contenido de aire. Cuando se quiere obtener características particulares de una mezcla se debe determinar la cantidad de agregado a utilizar, además de conocer las propiedades mecánicas y físicas tanto del concreto fresco y endurecido. (MUSIÑO, y otros, 2017)

La acumulación de materiales sólidos de diferentes tamaños, provenientes de la actividad humana, procesos industriales, urbano o mineros se denomina escombros.

La finura, densidad, expansión, fluidez, resistencia a la compresión, tiempo de fraguado y fraguado rápido, son las propiedades más importantes del cemento.

Para determinar las características físicas del agregado se realizan los siguientes ensayos de acuerdo a la norma establecida para cada ensayo: granulométrica (NTP 400.012), porcentaje de absorción y peso específico NTP 400.021, humedad (NTP 339.184), peso unitario NTP 400.017, entre otras.

$F'c$ = Resistencia a la compresión que es calculada a través de las probetas de tamaño estándar, dadas en MPa, si en caso no se detalla su edad, se entiende que es de los 28 días. $F'cr$ = Resistencia media a la compresión del concreto requerida para dosificar las mezclas, en kg / cm².

Las principales características físicas de los agregados naturales se detallan a continuación: Textura de la partícula, forma de la partícula, estructura interna, tamaño del grano, composición mineralógica, recubrimientos o incrustaciones y presencia de componentes reactivos dañinos en el concreto, heterogeneidad significativa, color, condición física general, (Estrada, 2021)

El método que nos permite saber cuál es la mejor proporción de agua, cemento, agregados para un diseño de mezclas de concreto tanto fresco como endurecido es el método A.C.I. 211.1, la cual está basada en la norma ASTM C33, en donde se citan las especificaciones de tamaño de partículas. Cuando es necesario diseñar una mezcla, es importante conocer y tener los datos previos del tipo de trabajo en el que se pretende realizar, así como los tipos de materiales que se utilizarán en dicha obra. (Romero & Hernández, 2014)

Para medir la compresión de probetas de concreto, se debe someter la muestra de

dimensiones estandarizadas a cambios en su volumen, con el propósito de agregarle cargas, que la puedan deformar, y así determinar cada una de sus propiedades mecánicas que esta puede tener, como, por ejemplo; tipos de resistencias, el módulo de elasticidad y el coeficiente de poisson. (Campo, 2019)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación:

Es aplicado, buscando generar conocimiento de manera directa, con el propósito de resolver problemas en la sociedad. también una investigación aplicada como en este caso se centra en resolver un problema en específico en un determinado lugar y tiempo, utilizando teorías que han sido utilizada en una investigación básica (Hernández & Mendoza, 2018)

Diseño de investigación

Dentro del enfoque cuantitativo resaltan 3 diseños de investigación, el diseño no experimental o también llamado de campo, el diseño experimental y el diseño cuasiexperimental. Según este autor, el diseño de la investigación concierne a la estrategia genérica que utiliza el autor para recolectar sus datos que lo llevarán a lograr sus objetivos y por ende la contrastación de su hipótesis y/o respuesta de la pregunta planteada (Arias, 2006)

El diseño es experimental, la variable independiente será manipulada para lograr los resultados esperados, teniendo en cuenta el control de otras variables independientes que no son de interés de evaluar su efecto (Alan & CORTEZ, 2018)

Es experimental puro ya que se sigue una secuencia de actividades, en la cual se busca determinar el efecto de aquellas variables manipuladas (variables independientes) en las variables dependientes (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2014)

Enfoque de investigación

Según es cuantitativa, ya que se pretende dar conocer el efecto del uso de diferentes cantidades de escombreras en la producción de concreto $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 controlando otras variables. Asimismo, porque se sigue los pasos propios del enfoque cuantitativo: que inicia con la identificación de un problema, la formulación de una hipótesis, el establecimiento de un diseño de investigación para probar la hipótesis con métodos estadísticos inferenciales. Todo esto se fundamenta en lo indicado por Hernández y otros (2018), quien menciona que en el enfoque cuantitativo el proceso o las etapas antes mencionadas son consecutivas, se prueban hipótesis con estadística inferencial, y se cuantifican variables.

3.2 variables y operacionalización

Variable independiente:

Escombreras de construcción

Las escombreras son residuos sólidos provenientes de procesos de construcción, mayormente de la demolición y/ remodelación de viviendas, pero también pueden provenir de cambios de pavimentos, demolición de parques (Ingenieros de Minas de Madrid, 2015)

En cuanto a la definición operacional esta variable se define como los diferentes porcentajes de escombreras que se va a utilizar para la producción de diferentes probetas de concretos para distintas resistencias nominales. Se sabrá qué cantidad es la más óptima a través de un análisis comparativo obtenidas de las $f'c$.

Variable dependiente

Caracterización del concreto

La caracterización del concreto implica realizar análisis de sus características física y mecánica, donde los resultados dependerán de la forma y tamaño muestral, la dosificación, el procedimiento de mezcla, el método de muestreo, el moldeado y manipulación, y características de temperatura y humedad durante el curado. (NTP 339.034.2015)

Respecto a la definición operacional para la caracterización del concreto esta será medida a través del ensayo de $f'c$ realizadas a las diferentes probetas

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Estuvo conformada por todas las probetas que se puedan realizar de acuerdo a las dosificaciones con escombros

Muestra:

Estuvo constituida por 162 probetas, ya que se evaluarán 9 probetas por cada dosificación (Mezcla patrón y 5 mezclas con materiales reutilizados) y considerando 3 resistencia nominales $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 .

Muestreo:

En este caso las unidades muestrales se eligieron para ser evaluadas al azar.

Unidad de análisis:

Es cada probeta de concreto elaborado a partir de distintas dosificaciones de escombreras.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada es la observación, ya que la información de las pruebas de laboratorio se recopila para su posterior análisis.

En este estudio se emplearon como instrumento los equipos de medición en laboratorio, siendo estos los que emplearemos para los ensayos físico y mecánica según la NTP, además se seguirá las recomendaciones empleadas por el método ACI Comité. También, se hará uso programas, fórmulas y cálculos para la obtención de las resistencias promedio de los concretos. Dichos datos obtenidos se recolectarán en el formulario de recopilación de datos.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica	Instrumento
Observación	Ficha de observación

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

Primero: Se recolectó los escombros que se encuentran camino a Pimentel.

Segundo: Se caracterizó física y mecánicamente los constituyentes procedentes de Pimentel que formarán parte de la dosificación del concreto.

Para los residuos de escombros se realizó el análisis determinando, peso unitario seco suelto y compactado. Estos análisis mencionados anteriormente también se le realizaron al “agregado grueso y fino”, según la NPT 400.017, además también se realizó el análisis granulométrico por tamizado es decir la NTP 400.012, NTP 339.185 para humedad, la absorción y el peso específico según la NTP 400.021.

Tercero: Se estableció una dosificación patrón de resistencia nominal $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 , constituida por agregado natural, agua y cemento y se elaboró dosificaciones con diferentes porcentajes (5%, 10%, 20%, 30% y 50%) de agregado triturado procedente de la reutilización de concreto de escombreras utilizando para el diseño de mezclas el método ACI 211.

Cuarto: Los ensayos realizados es de f'c de las probetas de concreto fabricadas según la NTP 339.034, con las diferentes dosificaciones utilizando escombreras a diferentes resistencias nominales propuestos, cuyos análisis se realizar para los días 7, 14 y 28.

Quinto: Finalmente se estableció el porcentaje a sustituir de agregado natural por agregado triturado procedente de concreto reutilizado a partir de los obtenidos.

3.6 Método de análisis de datos

Para comparar las diferentes probetas de concreto elaborado a partir de diferentes dosificaciones de escombreras se utilizaron tablas, gráficos que nos permitieron analizar todos los resultados, así como el cálculo para diseño de mezclas. Finalmente se compararon los resultados con la mezcla patrón y la resistencia esperada en este estudio para determinar la mejor dosificación de escombreras.

3.7 Aspectos éticos

Este trabajo se acogió al código de ética de la universidad Cesar, a fin de lograr el bienestar de todas las personas implicada en el presente estudio, donde la honestidad en todo trabajo es fundamental, y siempre debe prevalecer en todas las personas que pretenden realizar una investigación.

Se aplicó la ética en esta investigación, en el sentido en que se respetaran los derechos de autor de la bibliografía utilizada en este trabajo, asimismo los resultados que se presentaran serán fidedignos. Es importante también mencionar que los autores de este trabajo realmente cumplen y cumplirán su función como autor.

IV. RESULTADOS

Tabla 2. Peso unitario seco suelto de la escombrera

Datos	–	1	2	3	Prom
Peso de la muestra + molde	g	12555	12333	12777	12555
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4075	3853	4297	4075
volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
peso unitario seco suelto	kg/m ³	1346	1273	1420	1346

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 observamos que dicho promedio de los residuos de escombreras procedentes del distrito de Pimentel es de 1346 kg/m³

Tabla 3. Peso unitario compactado de la escombrera

DATOS	–	1	2	3	PROM
Peso de la muestra + molde	g	12666	12666	13222	12851
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4186	4186	4742	4371
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1383	1383	1567	1444

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3, cuyo promedio en residuos de escombreras procedentes del distrito de pimentes es de 1444 kg/m

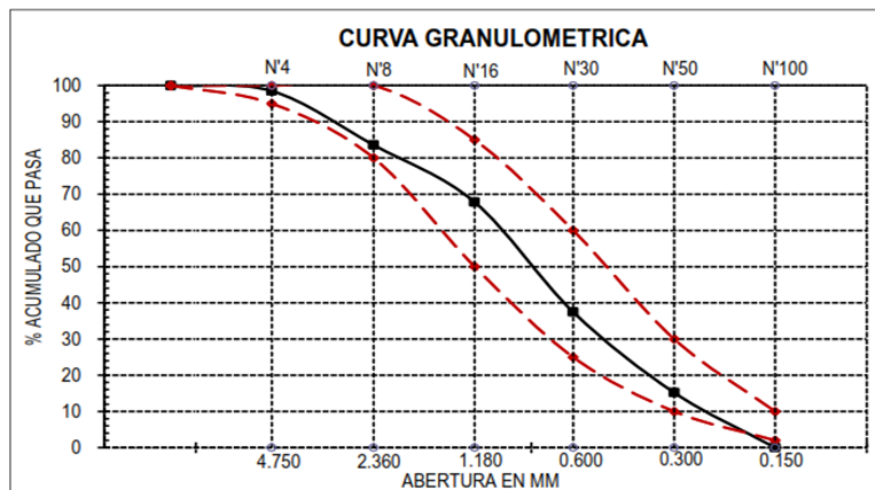
Tabla 4. Análisis granulométrico por tamizado del agregado fino

Tamiz		Peso retenido	% Retenido	% Acumul. Retenido	% Acumul. Que pasa	Especificaciones	
Pulg.	mm.					Mínimo	Máximo
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
N° 04	4.75	21.00	1.51	1.51	98.49	95.00	100.00
N° 08	2.36	207.00	14.91	16.43	8357.00	80.00	100.00
N° 16	1.18	219.00	15.78	32.20	67.80	50.00	85.00
N° 30	0.60	421.00	30.33	62.54	37.46	25.00	60.00
N° 50	0.30	309.00	22.26	84.80	15.20	10.00	30.00
N° 100	0.15	211.00	15.20	100.00	0.00	2.00	10.00
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00		
Peso seco inicial de la muestra 1388.00 g							
Abertura de malla referencia		9.50	Módulo de fineza		2.97		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se puede observar. Para este análisis el peso inicial fue de 1388.00 g, obteniéndose una abertura de malla de referencia de 9.50 mm y un módulo de finesa de 2.97

Figura 1. Curva granulométrica por tamizado del agregado fino



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se puede observar que los valores en análisis granulométrico del agregado fino se encuentran en rangos mínimos y máximos, según el NTP 400.012

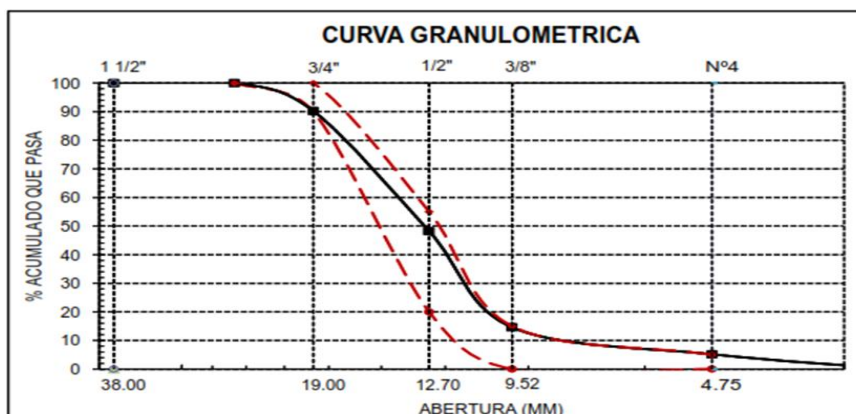
Tabla 5. Análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso

Tamiz	Peso	%	%	%	Especificaciones		
Pulg.	mm.	retenido	Retenid o	Acumul. Retenid o	Acumul. Que pasa	Mínimo	Máximo
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-
1 1/2"	38.00	0.00	0.00	0.00	100.00	-	-
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19.00	126.00	9.70	9.70	90.30	90.00	100.00
1/2"	12.70	544.00	42.10	51.80	48.20	20.00	55.00
3/8"	9.52	434.00	33.60	85.40	14.60	0.00	15.00
N° 4	4.75	122.00	9.40	94.80	5.20	0.00	5.00
N° 8	2.36	65.00	5.00	99.80	0.20	-	-
N° 16	1.19	2.00	0.20	100.00	0.00	-	-
Fondo		0.00	0.00	100.00	0.00	-	-
Peso seco inicial de la muestra 1293.00 g							
Tamaño Máximo			1"	Tamaño Máximo Nominal			3/4"

Fuente: Elaboración propia

Se presenta en la tabla 5 los resultados, donde el peso inicial fue 12938.00 g, obteniéndose un TM 1" y un TMN de 3/4"

Figura 2. Curva granulométrica por tamizado del agregado grueso



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura 2, se encuentran inmerso a rangos mínimos y máximos establecidos en NTP 400.012

Tabla 6. Contenido de humedad del agregado fino

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	
Tarro + Suelo Húmedo	132
Tarro + Suelo Seco	131
Peso Del Agua	1
Peso Del Tarro	0
Peso Del Suelo Seco	1
Porcentaje De Humedad	0.76%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6, el % de humedad de agregado fino es un 0.76 %

Tabla 7. Contenido de humedad del agregado grueso

DATOS DE ENSAYO	
N° TARRO	
TARRO + SUELO HÚMEDO	136
TARRO + SUELO SECO	135
PESO DEL AGUA	1
PESO DEL TARRO	0
PESO DEL SUELO SECO	135
PORCENTAJE DE HUMEDAD	0.76%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 se puede observar que el % humedad de agregado fino fue de un 0.74 %

Tabla 8. Peso específico y absorción del agregado fino

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	106	102
Peso de la muestra + fiola + agua	g	753	751
Peso de la fiola + agua	g	690	690
Peso de la muestra seca	g	104	100
Cálculos			
Peso de la muestra sumergida	g	63	61
Volumen de la muestra	cm ³	43	41
Peso específico seco	g	2.42	2.44
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.47	2.49
Absorción del agregado grueso	%	1.92	2
PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO	g/cm³	2.48	
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	1.96	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8 se observa que es 2.48 g/cm³ y el grado de absorción de 1.96 %.

Tabla 9. Peso específico y absorción del agregado grueso

DATOS			
Muestra	-	1	2
Peso de la muestra saturada superficialmente seca	g	1589	1775
Peso de la muestra + fiola + agua	g	1498	1691
Peso de la fiola + agua	g	520	520
Peso de la muestra seca	g	1570	1751
Cálculos			
Peso de la muestra sumergida	g	978	1099
Volumen de la muestra	cm ³	611	676
Peso específico seco	g	2.57	2.59
Peso específico suelo saturado superficialmente seco	g/cm ³	2.6	2.63
Absorción del agregado grueso	%	1.21	1.37
Peso específico del agregado fino	g/cm ³	2.61	
GRADO DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO	%	1.29	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se puede observar el peso específico del agregado fino es 2.61 g/cm³ y el grado de absorción de 1.29 %.

Tabla 10. Peso unitario seco suelto del agregado fino

DATOS	–	1	2	3	PROM
Peso de la muestra + molde	g	13493	13508	13447	13483
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	5013	5028	4967	5003
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1656	1661	1641	1653

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 se puede observar que el peso unitario seco suelto promedio del agregado fino es de 1653 kg/m³

Tabla 11. Peso unitario compactado del agregado fino

Datos	unid	1	2	3	PROM
Peso de la muestra + molde	g	13647	13582	13665	13631
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
peso de la muestra	g	5167	5102	5185	5151
volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
peso unitario seco suelto	kg/m ³	1707	1685	1713	1702

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11 se puede observar que el peso unitario compactado promedio del agregado fino es de 1702 kg/m³

Tabla 12. Peso unitario seco suelto del agregado grueso

DATOS	unid	1	2	3	PROM
Peso de la muestra + molde	g	12731	12668	12738	12712
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4251	4188	4258	4232
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1404	1384	1407	1398

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 se puede observar que el peso unitario seco suelto promedio del agregado grueso es de 1398 kg/m³

Tabla 13. Peso unitario compactado del agregado grueso

DATOS	Unid	1	2	3	PROM
Peso de la muestra + molde	g	13001	13015	12924	12980
Peso del molde	g	8480	8480	8480	8480
Peso de la muestra	g	4521	4535	4444	4500
Volumen del molde	cm ³	3027	3027	3027	3027
Peso unitario seco suelto	kg/m ³	1494	1498	1468	1487

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Agregado reciclado	proporción en peso (lt/bol)				
	Cemento	A. Fino	A. Grueso	Escombreras	Agua
5%	1	2.4	2.32	0.11	24
10%	1	2.4	1.2	0.23	24
20%	1	2.4	1.98	0.45	24
30%	1	2.4	1.75	0.68	24
50%	1	2.4	1.3	1.13	24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14, las dosificaciones o diseño de mezclas de los constituyentes utilizado el método A.C.I 211 para una resistencia nominal de $f'c =175 \text{ kg/cm}^2$ utilizando alternativas de porcentajes de agregado reciclado de escombreras procedentes del distrito de Pimentel, donde el desarrollo del cálculo.

Tabla 15. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Agregado reciclado	Proporción en peso (lt/bol)				
	Cemento	A. Fino	A. Grueso	Escombreras	Agua
5%	1	2.4	2.06	0.1	24
10%	1	2.4	1.96	0.2	24
20%	1	2.4	1.76	0.4	24
30%	1	2.4	1.56	0.6	24
50%	1	2.4	1.15	1.01	24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 mostramos las dosificaciones o diseño de mezclas de los constituyentes utilizado el método A.C.I 211 para una resistencia nominal de $f'c =210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes porcentajes de agregado reciclado de escombreras procedentes del distrito de Pimentel, donde el desarrollo del cálculo.

Tabla 16. Dosificaciones para una resistencia nominal $f'c= 245 \text{ kg/cm}^2$

Agregado reciclado	PROPORCION EN PESO (lt/bol)				
	Cemento	A. Fino	A. Grueso	Escombreras	Agua
5%	1	2.4	1.88	0.09	24
10%	1	2.4	1.79	0.18	24
20%	1	2.4	1.6	0.37	24
30%	1	2.4	1.42	0.55	24
50%	1	2.4	1.05	0.92	24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 mostramos dosificaciones o diseño de mezclas de los constituyentes utilizado el método A.C.I 211 para una resistencia nominal de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes porcentajes de agregado reciclado de escombreras procedentes del distrito de Pimentel, donde el desarrollo del cálculo.

Tabla 17. Dosificaciones para la mezcla patrón

Resistencia	Proporción en peso (lt/bol)			
	Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	1.00	2.40	2.43	24.00
$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	1.00	2.40	2.17	24.00
$F'c = 245 \text{ kg/cm}^2$	1.00	2.40	1.97	24.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17 mostramos dosificaciones o diseño de mezclas de los constituyentes utilizado el método A.C.I 211 para la mezcla patrón para diferentes resistencias nominales (175, 210 y 245 kg/cm^2), donde el desarrollo del cálculo.

Tabla 18. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)			
	7 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	119	120	123	120.7
5%	119	119	118	118.7
10%	118	112	118	116.0
20%	112	114	103	109.7
30%	92	87	99	92.7
50%	70	73	68	70.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, a los 7 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor $f'c$ con un promedio de 118.7 kg/cm^2 y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 70.3 kg/cm^2 comparándolas con la muestra patrón (120.7 kg/cm^2).

Tabla 19. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$

muestra	resistencia a la compresión (kg/cm^2)			
	14 días			
	p1	p2	p3	pm
patrón	151	153	154	152.7
5%	151	153	148	150.7
10%	150	150	142	147.3
20%	131	139	139	136.3
30%	118	115	121	118.0
50%	114	112	113	113.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 se muestran el promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 150.7 kg/cm^2 y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 113.0 kg/cm^2 comparándolas con la muestra patrón (152.7 kg/cm^2).

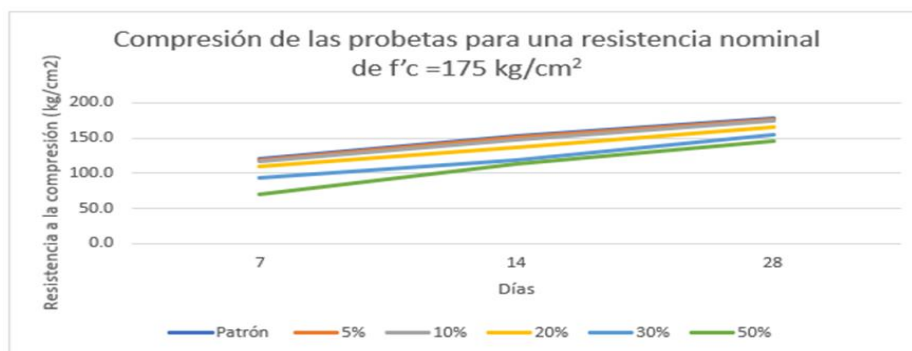
Tabla 20. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$

MUESTRA	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)			
	28 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	179	177	177	177.7
5%	177	176	177	176.7
10%	175	173	174	174.0
20%	168	160	170	166.0
30%	156	154	155	155.0
50%	144	147	145	145.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 tiene como resultados promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 176.7 kg/cm^2 ,y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 145.3 kg/cm^2 comparándolas con la muestra patrón (177.7 kg/cm^2).

Figura 3. Compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 175$ kg/cm²



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 se muestra el comportamiento de los resultados obtenidos de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 175$ kg/cm² utilizando diferentes dosificaciones de escombreras, donde la dosificación ganadora fue la muestra con 5 % de escombreras, el cual obtuvo una resistencia a la compresión de 176.7 kg/cm² a los 28 días, cuyo valor es mayor a la resistencia nominal esperado.

Tabla 21. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'c = 210$ kg/cm²

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	7 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	143	151	154	149.3
5%	144	142	145	143.7
10%	141	144	141	142.0
20%	142	135	141	139.3
30%	122	129	121	124.0
50%	101	106	105	104.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se muestran, los resultados promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 210$ kg/cm² a los 7 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 143.7 kg/cm² y la muestra con 50 % de

escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión, con un promedio de 70.3 kg/cm² comparándolas con la muestra patrón (149.3 kg/cm²).

Tabla 22. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c = 210$ kg/cm²

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	28 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	184	181	184	183
5%	181	183	181	181.7
10%	178	180	180	179.3
20%	172	174	175	173.7
30%	169	163	161	164.3
50%	145	141	142	142.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 22 el promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 210$ kg/cm² a los 14 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 181.7 kg/cm² y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 142.7 kg/cm² comparándolas con la muestra patrón (183.0 kg/cm²).

Tabla 23. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c = 210$ kg/cm²

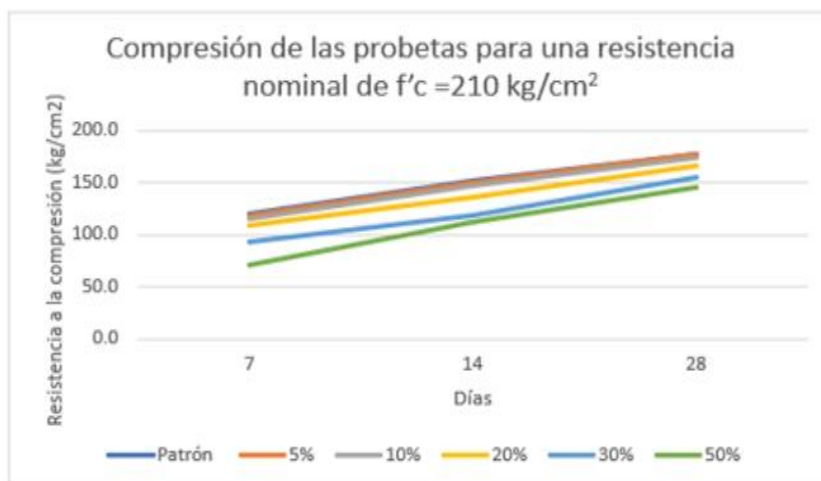
Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	28 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	213	212	212	212.3
5%	211	210	210	210.3
10%	208	207	207	207.3
20%	199	199	200	199.3
30%	188	189	190	189.0
50%	185	180	183	182.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 23 se muestran los resultados promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 210$ kg/cm² a los 28 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 210.3 kg/cm² ,y la muestra con 50 % de

escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 182.7 kg/cm² comparándolas con la muestra patrón (212.3 kg/cm²).

Figura 4. Compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'_c = 210$ kg/cm²



Fuente: Elaboración propia

En la figura 4 se muestra el comportamiento de los resultados obtenidos de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'_c = 210$ kg/cm² utilizando diferentes dosificaciones de escombreras, donde la dosificación ganadora fue la muestra con 5 % de escombreras, el cual obtuvo una resistencia a la compresión de 210.3 kg/cm² a los 28 días, cuyo valor es mayor a la resistencia nominal esperado.

Tabla 24. Resistencia a la compresión a los 7 días para $f'_c = 245$ kg/cm²

Muestra	resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	28 días			
	p1	p2	p3	pm
patrón	171	169	170	170.0
5%	169	166	166	167.0
10%	165	164	163	164.0
20%	156	156	158	156.7
30%	146	150	150	148.7
50%	124	122	123	123.0

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24 el promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'_c = 245$ kg/cm² a los 7 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de

escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 167.0 kg/cm² y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 123.0 kg/cm² comparándolas con la muestra patrón (170.0 kg/cm²).

Tabla 25. Resistencia a la compresión a los 14 días para $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	28 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	216	213	214	214.3
5%	213	213	212	212.7
10%	211	210	208	209.7
20%	196	198	200	198.0
30%	194	196	203	197.7
50%	184	187	189	186.7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 25 muestran el promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ a los 14 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor resistencia a la compresión con un promedio de 212.7 kg/cm² y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor resistencia a la compresión con un promedio de 186.7 kg/cm² comparándolas con la muestra patrón (214.3 kg/cm²).

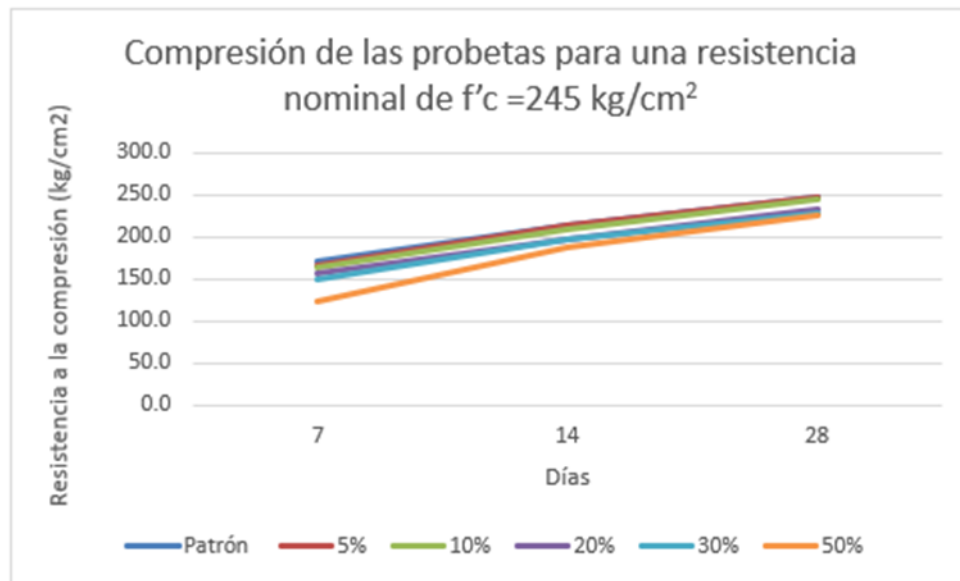
Tabla 26. Resistencia a la compresión a los 28 días para $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$

Muestra	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			
	28 días			
	P1	P2	P3	PM
Patrón	245	251	247	247.7
5%	246	246	247	246.3
10%	244	245	246	245.0
20%	234	232	231	232.3
30%	229	226	230	228.3
50%	225	226	225	225.3

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26 muestran el promedio de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días con las diferentes dosificaciones de escombreras y la muestra patrón, pudiendo observarse que muestra con 5 % de escombreras obtuvo una mayor $f'c$ de 246.3 kg/cm^2 , y la muestra con 50 % de escombreras obtuvo una menor $f'c$ de 225.3 kg/cm^2 comparándolas con la muestra patrón (247.7 kg/cm^2).

Figura 5. Compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 muestran el comportamiento de los resultados obtenidos de la compresión de las probetas para una resistencia nominal de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ utilizando diferentes dosificaciones de escombreras, donde las dosificaciones ganadoras fueron la muestra con 5 % y 10 % de escombreras, el cual obtuvieron una resistencia a la compresión de 246.3 y 245.0 kg/cm^2 respectivamente, cuyo valor se encuentra dentro del rango a la resistencia nominal esperado.

Tabla 27. Porcentaje de sustitución óptimo de agregado natural por agregado triturado de escombreras

Mezcla óptima	Resistencia a la compresión obtenida	Resistencia nominal esperado
5% de escombreras	176.7 kg/cm ²	F´c= 175 kg/cm ²
5% de escombreras	210.3 kg/cm ²	F´c= 210 kg/cm ²
5% de escombreras	246.3 kg/cm ²	F´c= 245kg/cm ²
10% de escombreras	245.0 kg/cm ²	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 27 el porcentaje óptimo de sustitución de agregado reciclado procedentes de escombreras para una resistencia nominal de F´c =175 y 210 kg/cm² es de hasta 5 %, mientras que resistencia nominal de F´c =245 kg/cm² se puede sustituir hasta con 10 % de escombreras.

V. DISCUSIÓN

En esta investigación al aumentar se observó los porcentajes de escombreras procedentes del distrito de Pimentel, la $f'c$ de las probetas disminuye para las diferentes resistencias nominales propuestos $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 , cuyos resultados son similares a los obtenidos por CASTILLO, Y OTROS (2019), donde menciona que las diferentes mezclas de concreto con agregado reciclado que ellos evaluaron redujeron la resistencia a la compresión, mientras en el estudio realizado MORENO, Y OTROS (2015), ocurre todo lo contrario, donde presentaron un incremento de la resistencia para este tipo de concreto.

En termino técnico podemos decir que es viable utilizar las escombreras para la fabricación de concreto, con porcentajes de sustitución de hasta 5 % para lograr resistencias nominales $f'c = 175, 210$ y hasta 10 % para resistencias nominales $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. En un estudio realizado por BERMÚDEZ (2021), se logró alcanzar resistencia de 196.9 a 203.9 kg/cm^2 agregando 50 % de RCD y una resistencia de 323.7 kg/cm^2 para los 28 días con un porcentaje de sustitución de hasta 75% de RCD. REMOLINA (2018), en su investigación observó que a medida que aumenta el porcentaje de sustitución del agregado reciclado por el agregado natural la resistencia a la compresión disminuye, donde realizó diseño de mezclas de 25%, 50% y 75% con agregado reciclado, obteniendo un ligero aumento de la resistencia para el día 28. Según menciona este último autor la utilización del agregado reciclado es el factor que mayor influye en la resistencia para la fabricación de concreto, mencionado que existen otros factores que también pueden influir como es la procedencia del residuo a utilizar, la resistencia que se espera obtener, la relación agua-cemento, su porosidad, la absorción de agua del material, etc.

En el estudio realizado por Alva y Asmat, para obtener un concreto con una resistencia 175 kg/cm^2 , obtuvo a los 28 días una resistencia aproximada 300 kg/cm^2 , diferente a lo obtenido en este estudio, según menciona el autor esto posiblemente es se deba al uso de un nuevo cemento, en el mercado

(Qhuna), conteniendo así una elevada resistencia en pocos días de ser mezclado, por ello tal motivo que obtuvo una resistencia mucho mayor lo que habían planteado.

Al igual que Rodríguez (2018) y Jordán Y Viera (2014), investigo 175 kg/cm², obteniendo mejores resultados con la mezcla 50/50, cuyos resultados difieren a lo obtenido en esta investigación.

En este estudio se caracterizó físicamente y mecánicamente los constituyentes para la fabricación de las probetas de concretos, obteniéndose con respecto a las escombreras un 1346 kg/m³ de peso unitario seco suelto y un 1444 kg/m³ de peso unitario compactado. Por otro lado, el agregado fino obtuvo un 1653 kg/m³ peso unitario seco suelto, un peso unitario compactado de 1702 kg/m³, un contenido de humedad de 0.76 %, un peso específico de 2.48 g/cm³, un grado de absorción de 1.96 %, una abertura de malla de referencia de 9.50 y un módulo de finesa de 2.97, mientras que el agregado grueso obtuvo un peso unitario seco suelto de 1398 kg/m³, un peso unitario compactado de 1487 kg/m³, un contenido de humedad de 0.76 %, un peso específico de 2.61 g/cm³, un grado de absorción de 1.29 %, un tamaño máximo de 1" y un tamaño máximo nominal de 3/4". Los resultados del peso específico encontrados en esta investigación son similares a los encontrado por ALVA Y ASMAT los cuales reportaron valores de 2.75 g/cm³ para el agregado fino y 2.61g/cm³ para el agregado grueso.

VI. CONCLUSIONES

1. Se caracterizó física y mecánicamente los constituyentes procedentes de Pimentel que formarán parte de la dosificación del concreto, obtenidos como resultado para las escombreras un peso unitario seco suelto de 1346 kg/m^3 y un peso unitario compactado de 1444 kg/m^3 , para el agregado fino se obtuvo un peso unitario seco suelto de 1653 kg/m^3 , un peso unitario compactado de 1702 kg/m^3 , un contenido de humedad de 0.76% , un peso específico de 2.48 g/cm^3 , un grado de absorción de 1.96% , una abertura de malla de referencia de 9.50 y un módulo de finesa de 2.97 , y finalmente el agregado grueso obtuvo un peso unitario seco suelto de 1398 kg/m^3 , un peso unitario compactado de 1487 kg/m^3 , un contenido de humedad de 0.76% , un peso específico de 2.61 g/cm^3 , un grado de absorción de 1.29% , un tamaño máximo de $1''$ y un tamaño máximo nominal de $3/4''$.
2. Se estableció una dosificación patrón de concreto de resistencia nominal $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 , constituida por agregado natural, agua y cemento y se elaboró dosificaciones con diferentes porcentajes ($5\%, 10\%, 20\%, 30\%$ y 50%) de sustitución de agregado natural por agregado triturado procedente de la reutilización de concreto de escombreras utilizando el método ACI 211
3. Se caracterizó física y mecánicamente las probetas de concreto fabricadas para resistencia nominal $f'c = 175, 210$ y 245 kg/cm^2 , utilizando diferentes porcentajes de escombreras ($5\%, 10\%, 20\%, 30\%$ y 50%), y evaluando la resistencia a la compresión en los días $7, 14$ y 28 .
4. Se estableció que el porcentaje óptimo de sustitución de agregado reciclado procedentes de escombreras para una resistencia nominal de $F'c = 175$ y 210 kg/cm^2 es de hasta 5% , mientras que resistencia nominal de $F'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ se puede sustituir hasta con 10% de escombreras.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que cuando se realice la recolección y separación de los escombros, es importante tener en cuenta su limpieza, ya que dichas impurezas no pueden afectar las propiedades físicas y mecánicas del concreto a fabricar
2. Se recomienda que los agregados para la fabricación del concreto se almacenen en un lugar seco, donde no estén en contacto con ambiente húmedos, ya que esto puede generar que los agregados se saturen y por ende den resultados inadecuados por ejemplo para los ensayos de humedad y absorción, causando que varíe la cantidad de agua para la mezcla y esto genera una resistencia menor a la esperada.
3. Se recomienda seguir continuando con esta investigación para que se pueda aplicar a un área específica para el sector de construcción, para posteriormente realizar un estudio de mercado para su producción y comercialización

REFERENCIAS

Alva. "Diagnóstico de Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas de Albañilería Confinada de La Zona PPJJ La Libertad - Chimbote" 6: 104. <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2557/23177.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.2016.

Asencio, E. (2018). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el P.J. Primero de Mayo sector I - Nuevo Chimbote. (Tesis de pregrado). Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3177>

Ayala, R., Delgadillo, A., & Ferrer, C. (2017). Amenaza sísmica en Latinoamérica. *Revista Geográfica Venezolana*, 58(2), 259-262. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3477/347753793001.pdf>

Barbat, A., Mena, U., & Yépez, F. (1998). Evaluación probabilista del riesgo sísmico en zonas urbanas. *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, 14(2), 247-268. Recuperado el 10 de noviembre de 2020, de <http://hdl.handle.net/2099/7822>

Bedoya. "Estudio de Resistencia y Vulnerabilidad Sísmicas de Viviendas de Bajo Costo Estructuradas Con Ferrocemento." *Journal of Theological Studies* 5 (2): 215–20. <https://doi.org/10.1093/jts/V.2.215.2016>.

Benedetti, D., & Petrini, V. (1984). Sulla vulnerabilità sísmica di edifici in muratura: Prioste di un método di valutazione. *L'Industria delle Costruzioni*.

Castro, M. (2019). Inspección sísmica visual rápida de los edificios de la Universidad de Piura por el método FEMA 154. [Tesis de pregrado]. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://hdl.handle.net/11042/3940>

Caballero, Álvaro. "Determinación de La Vulnerabilidad Sísmica Por Medio Del Método Del Índice de Vulnerabilidad En Las Estructuras Ubicadas En El Centro Histórico de La Ciudad de Sincelejo, Utilizando La Tecnología Del Sistema de Información Geográfica," 220.2027.

Cajan & Falla. "Vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini de las edificaciones categoría c descritas en la norma e.030 de nueve sectores de la ciudad de reque, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque."2020.

Chura, E. (2007). Estudio de riesgo sísmico en el distrito de ciudad Nueva - Tacna. *Ciencia y desarrollo*, 101-104. doi:10.33326/26176033.2007.11.235

CONCYTEC. (2018). Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del SINACYT. Recuperado el 20 de setiembre de 2020, de <https://portal.concytec.gob.pe>

Criollo y Santiesteban. "Vulnerabilidad sísmica aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini) en la ciudad de San José, Distrito de San José, Provincia Lambayeque, Departamento Lambayeque". 2018

DOUGLAS, J., 2007. Physical vulnerability modelling in natural hazard risk assessment. [en línea], pp. 283-288. DOI 10.5194/nhess-7-283-2007. Disponible en: <https://doi.org/10.5194/nhess-7-283-2007>.

El Comercio. (15 de enero de 2020). Los sismos más devastadores que ocurrieron en el Perú en los últimos años. El Comercio. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/sismos-los-sismos-mas-devastadores-queocurrieron-en-peru-en-los-ultimos-anos-fotos-noticia/>

INDECI. s.f. "Recomendaciones Ante Peligros." "Programa de Prevención y Medidas de Mitigación Ante Desastres de La Ciudad de Cajamarca," 291.2017

Garcés, J. (2017). Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali. (Tesis de pregrado). Bogotá, Colombia. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/1624831>

Granados, J. (2018). Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Instituciones Educativas del Distrito de Túcume aplicando los Métodos Italiano y Colombiano. [Tesis de pregrado]. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38922>

Gobierno Regional de Cajamarca. "Estudio de Evaluación Del Riesgo de Desastres y Vulnerabilidad Al Cambio Climático."2014.

Gómez & Loayda. "Evaluación de La Vulnerabilidad Sísmica de Centros de Salud Del Distrito de Ayacucho."2014.

Herrera, R., Vielma, J., & Pujades, L. (2014). Contribuciones a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/28515>

Huashua, M., & Sánchez, A. (2017). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la urbanización Bella Vista de la ciudad de Abancay -Apurímac. (Tesis de pregrado). Obtenido de <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/51>

Hurtado, J., & Cardona, O. (1990). Propuesta metodológica para los análisis de vulnerabilidad. Informe de consultoría Proyecto UNDRO / ACD / ONAD Para la mitigación de riesgos en Colombia. Santiago de Cali: Inédito.

INCACAL. (22 de setiembre de 2017). Informalidad en el sector construcción: ¿Por qué las edificaciones se caen? ¿Cómo evitarlo? Rpp Noticias. Obtenido de <https://rpp.pe/seamos-peruanos-de-calidad/informalidad-en-el-sectorconstruccion-por-que-las-edificaciones-se-caen-como-evitarlo-noticia1078284>

Maldonado y Chío. “Estimación de Las Funciones de Vulnerabilidad Sísmica En Edificaciones En Tierra.” Ingeniería y Desarrollo, no. 25: 180–99. 2017.

Mogollón. “Diagnóstico Preliminar de La Vulnerabilidad Sísmica de Las Autoconstrucciones de Albañilería Confinada de Ladrillo de Arcilla Cocida Del Sector Nuevo Horizonte de La Ciudad de Jaén - Cajamarca.”2017.

Ñandubay, H., & Santiesteban, E. (2015). Vulnerabilidad sísmica en el distrito de Ciudad Eten aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti-Petrini). (Tesis de pregrado). Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/334>

OPS, 2004. Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud Serie Mitigación de Desastres [en línea]. Washington D.C.: s.n. ISBN 92 75 32304 6. Disponible en: www.paho.org/spanish/ped/pedsres.htm.

Preciado, A., Rodríguez, O., Caro-Becerra, J., & Lujan-Godínez, R. (2015). Vulnerabilidad sísmica de viviendas de mampostería no reforzada en el pueblo de Tlajomulco, Jalisco. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/47249693.pdf>

Quiroga, C. (2019). Diagnóstico preliminar de la vulnerabilidad sísmica de las autoconstrucciones en la provincia de Sullana. (Tesis de pregrado). Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/220732>

Quispe, j. (2005). EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA EN PERÚ: RETOS Y PERSPECTIVAS. revista invi (20:20 a 44).

Rivera, J. (19 de abril de 2016). El 70% de las construcciones de Piura son informales y no soportarían sismo. El Tiempo. Obtenido de <https://eltiempo.pe/el-70-de-las-construcciones-de-piura-son-informales-y-no-soportarian-sismo/>

ROJAS CROTTE, Ignacio Roberto, 2011. Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. Tiempo de Educar, vol. 12, no. 24, pp. 277-297. ISSN 1665-0824.

SABINO, C., 2014. El proceso de investigación [en línea]. S.l.: s.n. [Consulta: 3 abril 2021]. ISBN 978-9929677074. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jwejBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=instrumentos+de+recolección+de+datos++DE+INVESTIGACIÓN&ots=WPbewF5jTF&sig=zpRr1V6Gz4ye0lj8mLU0tl_4sM#v=onepage&q=instrumentos de recolección de datos DE Investigación=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jwejBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=instrumentos+de+recolección+de+datos++DE+INVESTIGACIÓN&ots=WPbewF5jTF&sig=zpRr1V6Gz4ye0lj8mLU0tl_4sM#v=onepage&q=instrumentos+de+recolección+de+datos+DE+Investigación=false).

Safina, S. (2003). Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico. (Tesis). Obtenido de <http://hdl.handle.net/2117/93538>

Sandoval y otros. "De Organización Vecinal Hacia La Gestión Local Del Riesgo: Diagnóstico de Vulnerabilidad y Capacidad" 33 (May 2018): 155–80.

Santos, D. (2019). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. (Tesis de pregrado). Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6924>

SENCICO, 2016. Actualización del programa de cómputo orientado a la determinación del peligro sísmico en el país., no. 511, pp. 16.

Tucto. "Evaluación del riesgo sísmico utilizando el índice de vulnerabilidad de Benedetti - Petrini en las viviendas de adobe existentes en la zona urbana del distrito de Llacanora, Cajamarca."2018.

Vargas, F. (2016). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas y edificios comerciales menores en el área central de Pérez Zeledón, Costa Rica. (Tesis). Costa Rica. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6672>

Venegas & Torres. "Estudio Patológico y Vulnerabilidad Sísmica Del Antiguo Matadero Municipal Del Municipio de Monterrey, Casanare."2019.

YÉPEZ, F., BARBAT, A. y CANAS, J., 1995. Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería [en línea]. Barcelona, España: s.n. ISBN 84-87867-50-2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/271586771_Riesgo_peligrosidad%0A_y_vulnerabilidad_sismica_de_edificios_de_mamposteria.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
independiente: escombreras de construcción	las escombreras son residuos sólidos provenientes de procesos de construcción, mayormente de la demolición y/o remodelación de viviendas. pero también pueden provenir de cambios de pavimentos, demolición de parques (ingenieros de minas de Madrid)	en cuanto a la definición operacional esta variable se define como los diferentes porcentajes de escombreras que se va a utilizar para la producción de diferentes probetas de concretos para distintas resistencias nominales. se sabrá qué cantidad es la más óptima a través de la evaluación comparativa de la resistencia a compresión.	5 10 20 30 50	%	escala nominal
dependiente: caracterización del concreto	la caracterización del concreto implica realizar análisis de sus características física y mecánica, cuyos resultados dependerán del tamaño y forma del espécimen, dosificación. proceso de mezclado, método de muestreo, moldeo y elaboración, temperatura y condiciones de humedad durante el curado (NTP 339.034.2015)	respecto a la definición operacional para la caracterización del concreto estar será medid a través del ensayo de resistencia a la compresión realizadas a las diferentes probetas	resistencia a la compresión	kg/cm ²	escala nominal

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Diseño de mezclas



DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECÍFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
OBSERVACIONES	NINGUNA	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.63	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	423.87	kg/m3
ESCOMBRERAS 50%	369.88	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.30	1.13	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.39	1.18	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se debieron utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.63	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	571.82	kg/m3
ESCOMBRERAS 30%	221.93	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.75	0.68	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.88	0.71	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268


 CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA


 CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f _{cr}	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.63	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	645.80	kg/m3
ESCOMBRERAS 20%	147.95	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.98	0.45	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.12	0.47	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e Insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chlclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.63	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3	
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-1.20	%	
A. GRUESO	-0.55	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-3.66	lt/m3	
A. GRUESO	-4.33	lt/m3	
AGUA EFECTIVA	207.07	lt	

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	719.77	kg/m3
ESCOMBRERAS 10%	73.98	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.20	0.23	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.37	0.24	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRENAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.63	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	756.76	kg/m3
ESCOMBRERAS 5%	36.99	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.32	0.11	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.49	0.12	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN
INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACIÓN
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.56	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	367.12	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	423.87	kg/m3
ESCOMBRERAS 50%	369.88	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.15	1.01	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.24	1.05	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268


 CORPORACION
INCELL
 JORGE M. LUCAN JAI
 LABORATORISTA


 CORPORACION
INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.56	
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	367.12	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	571.82	kg/m3
ESCOMBRERAS 30%	221.93	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.56	0.60	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.67	0.63	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JAO
LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.56	
CONTENIDO DE AGREGADO ATRAPADO	% A	=	1.5	%
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	F.C	=	8.6	bol/m3
	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	367.12	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	645.80	kg/m3
ESCOMBRERAS 20%	147.95	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.76	0.40	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.89	0.42	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION
INCELL
JORGE M. LLICAN JAS
LABORATORISTA

CORPORACION
INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm ³	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m ³	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m ³	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.56	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m ³
AGUA	=	0.205	m ³
AIRE	=	0.015	m ³
A. GRU	=	0.302	m ³
TOTAL	=	0.651	m ³

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m ³
PESO SECO:	865.27	kg/m ³

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m ³
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m ³
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m ³

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m ³
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m ³
A. GRUESO	-4.33 lt/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	367.12	kg/m ³
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m ³
A. GRUESO HUMEDO	719.77	kg/m ³
ESCOMBRERAS 10%	73.98	kg/m ³

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.96	0.20	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.10	0.21	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
 RUC: 20602429998
 Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 948135318/ 957185415
 Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.56	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	367.12	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS			
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3	
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3	
HUMEDAD SUPERFICIAL			
A. FINO	-1.20	%	
A. GRUESO	-0.55	%	
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
A. FINO	-3.66	lt/m3	
A. GRUESO	-4.33	lt/m3	
AGUA EFECTIVA	207.07	lt	

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	367.12	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	756.76	kg/m3
ESCOMBRERAS 5%	36.99	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.06	0.10	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.21	0.10	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268


CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LUJAN JACINTO
 LABORATORISTA


CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.51	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	9.5	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	423.87	kg/m3
ESCOMBRERAS 50%	369.88	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.05	0.92	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.13	0.96	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JAC
LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL

VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of. Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943185318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.51	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	9.5	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	571.82	kg/m3
ESCOMBRERAS 30%	221.93	kg/m3

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO
PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
1.00	2.40	1.42	0.55	24.0	lt/bol
1.00	2.18	1.53	0.57	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268


CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLIGAN JAC
LABORATORISTA


CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS	A/C	=	0.51	
AGUA DE MEZCLADO		=	205	lt/m3
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	9.5	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS		
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL		
A. FINO	-1.20	%
A. GRUESO	-0.55	%
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS		
A. FINO	-3.66	lt/m3
A. GRUESO	-4.33	lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	645.80	kg/m3
ESCOMBRERAS 20%	147.95	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.60	0.37	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.72	0.38	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
JORGE M. LLICAN JAC...
LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

CORPORACION INCELL S.A.C
RUC: 20602429998
Of: Ca. Francisco Cabrera 1136 - Chiclayo

Celular: 943135318/ 957185415
Correo: corp.incell.sac@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	-	2.48	2.61
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX NOMINAL	"	"	---	3/4"
OBSERVACIONES	NINGUNA	P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.51	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	9.5	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	719.77	kg/m3
ESCOMBRERAS 10%	73.98	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.79	0.18	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	1.92	0.19	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268


JORGE M. LLICÁN JACINTO
 LABORATORISTA


VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	miércoles, 27 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES				
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX			
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)			
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---			
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	ESCOMBRERAS	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	-	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	-	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1346	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1444	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.51	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	205	lt/m3
FACTOR CEMENTO	F.C	=	1.5	%
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	9.5	bol/m3
			787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	756.76	kg/m3
ESCOMBRERAS 5%	36.99	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	ESCOMBRERAS	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.88	0.09	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.02	0.10	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C =175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	245
FECHA:	martes, 26 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	245	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX		
		AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
ESTRUCTURA	-	ADITIVOS	---		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
AIRE INCORPORADO	NO	P. ESPECIFICO DE MASA	g/cm3	2.48	2.61
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	% DE ABSORCIÓN	%	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.76	0.74
OBSERVACIONES	NINGUNA	MODULO DE FINEZA	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	329	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.51	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	9.5	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.136	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	402.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	402.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	1.97	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.12	24.0	lt/bol

Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACION INCELL
JORGE M. LLICAN JACINTO
LABORATORISTA

CORPORACION INCELL
VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'C = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	Fc DISEÑO (kg/cm2):	210
FECHA:	martes, 26 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	210	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	294	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.56	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	8.6	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE!	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.124	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	366.07	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	366.07	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3

RESULTADOS

	CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
PROPORCION EN PESO	1.00	2.40	2.17	24.0	lt/bol
PROPORCION EN VOLUMEN	1.00	2.18	2.33	24.0	lt/bol

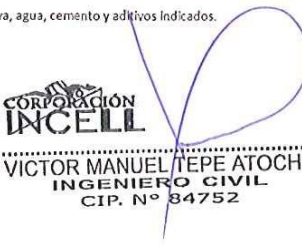
Observaciones:

- Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados.

REGISTRO INDECOPI Nº 00130268

CORPORACIÓN INCELL

 JORGE M. LLOJAN JACINTO
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL

 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. Nº 84752

DISEÑO DE MEZCLA TEÓRICO SEGÚN EL MÉTODO DEL COMITÉ 211 ACI

PROYECTO:	CARACTERIZAR UN CONCRETO DE F'c = 175, 210 Y 245 KG/CM2 FABRICADO CON AGREGADO REUTILIZADO PROCEDENTE DE ESCOMBRERAS DE CONSTRUCCIÓN, PIMENTEL		
UBICACIÓN:	REGION LAMBAYEQUE.		
SOLICITANTE:	NEIBER COTRINA RODRIGUEZ Y YONNY CUBAS CUBAS		
ESTRUCTURA:	-	f'c DISEÑO (kg/cm2):	175
FECHA:	martes, 26 de octubre de 2021	COD. DE EXPEDIENTE:	0052-2020/CISAC

DATOS		MATERIALES			
f'c DISEÑO (Kg/cm2)	175	CEMENTO	PACASMAYO FORTIMAX		
ESTRUCTURA	-	AGUA	POTABLE (RED PÚBLICA)		
CONSISTENCIA DEL CONCRETO	PLÁSTICA (SP. 3"-4")	ADITIVOS	---		
AIRE INCORPORADO	NO	ENSAYO	UND	A. FINO	A. GRUESO
EXPOSICION A INTERPERIE	NO PRECISA	P. ESPECIFICO DE MASA	gr/cm3	2.48	2.61
OBSERVACIONES	NINGUNA	% DE ABSORCIÓN	%	1.96	1.29
		CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.76	0.74
		MODULO DE FINEZA	-	2.97	---
		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	"	---	3/4"
		P. UNIT. COMPACTADO	kg/m3	1702	1487
		P. UNIT. SUELTO	kg/m3	1653	1398

PARÁMETROS DE DISEÑO (ACI)

RESISTENCIA PROMEDIO	f'cr	=	245	kg/cm2
RELACION AGUA CEMENTO DE DIS AGUA DE MEZCLADO	A/C	=	0.63	
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	% A	=	1.5	%
FACTOR CEMENTO	F.C	=	7.7	bol/m3
CONTENIDO DE AGREGADO GRUE:	A.G	=	787.91	kg/m3

DISEÑO

1. CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMEN	=	0.111	m3
AGUA	=	0.205	m3
AIRE	=	0.015	m3
A. GRU	=	0.302	m3
TOTAL	=	0.651	m3

2. CONTENIDO DE AGREGADO FINO

VOLUMEN ABSOLUT	0.349	m3
PESO SECO:	865.27	kg/m3

3. VALORES DE DISEÑO

CEMENTO :	326.43	kg/m3
AGUA DE DISEÑO :	205.00	lt
A. FINO SECO :	865.27	kg/m3
A. GRUESO SECO :	787.91	kg/m3

4. CORRECCION POR HUMEDAD

PESOS HUMEDOS	
A. FINO HUMEDO	878.58 kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75 kg/m3
HUMEDAD SUPERFICIAL	
A. FINO	-1.20 %
A. GRUESO	-0.55 %
APORTE DE HUMEDAD DE LOS AGREGADOS	
A. FINO	-3.66 lt/m3
A. GRUESO	-4.33 lt/m3
AGUA EFECTIVA	207.07 lt

5. PESOS CORREGIDOS

CEMENTO	326.43	kg/m3
AGUA EFECTIVA	207.07	lt
A. FINO HUMEDO	878.58	kg/m3
A. GRUESO HUMEDO	793.75	kg/m3

RESULTADOS

PROPORCION EN PESO
 PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	A. FINO	A. GRUESO	AGUA	
1.00	2.40	2.43	24.0	lt/bol
1.00	2.18	2.61	24.0	lt/bol

Observaciones:

- .. Pendiente la comprobación de la consistencia del concreto, mediante la verificación de las proporciones de materiales e insumos.
- .. Materiales e insumos proporcionados por el solicitante
- .. Se deberán utilizar los materiales procedentes del mismo lugar de extracción de la muestra representativa, agua, cemento y aditivos indicados

REGISTRO INDECOPI N° 00130268

CORPORACIÓN INCELL
 JORGE M. LLICAN JAC...
 LABORATORISTA

CORPORACIÓN INCELL
 VICTOR MANUEL TEPE ATOCHE
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84752

Anexo 4: Panel fotográfico

Foto 1: Recolección de escombreras en Pimentel



Fuente: 2021

Foto 2: Materiales utilizados para la Preparación de la muestra



Fuente: 2021

Foto 3: Pesado de los escombros



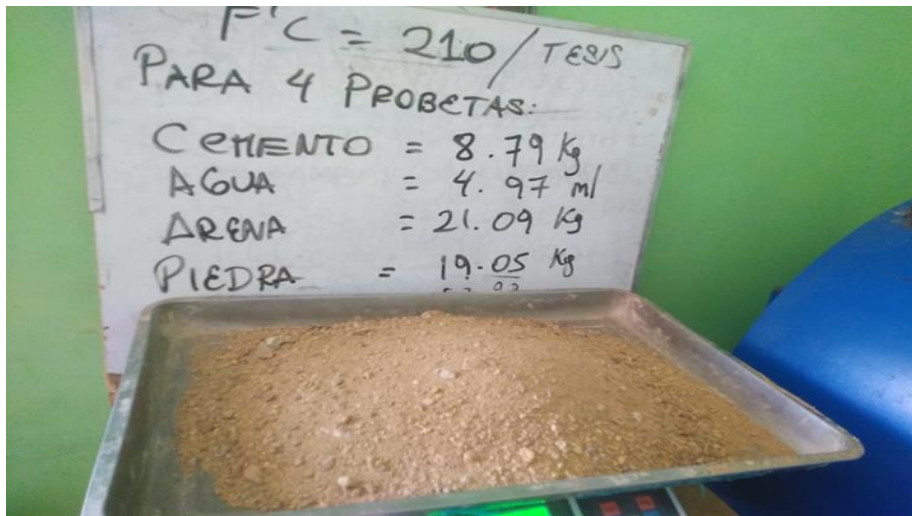
Fuente: 2021

Foto 4: Pesado del cemento



Fuente: 2021

Foto 5: Diseño de mezclas para la elaboración de las probetas



Fuente: 2021

Foto 6: Elaboración de las probetas



Fuente: 2021

Foto 7: Determinación de humedad de los agregados



Fuente: 2021

Foto 8: Prensa automática de ensayo de compresión para rotura de concreto



Fuente: 2021

Foto 09: Probeta de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: 2021

Foto 10 probeta de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: 2021