



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

“Dosificación para la Elaboración de Concreto $f_c=175$ kg/cm² Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso, Nuevo Chimbote - 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Luis Alberto Ñuñuvero Luna
(ORCID: 0000-0003-2421-1104)

ASESORA:

Mgtr. Erika Magaly Mozo Castañeda
(ORCID: 0000-0002-3312-9471)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por todo lo que estoy logrando, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación académica, por estar presente en todo momento de mi vida y la salud para cumplir con mis objetivos y por ser mi fuerza espiritual de mi vida.

A mis queridos padres Enrique y Edith, mis hermanos Ronald y Anthony; por su apoyo incondicional y constante motivación para el desarrollo de mi carrera profesional a seguir, por darme todo el amor y la comprensión que necesito para hacerle frente a las adversidades de la vida.


A mis Docentes y Asesores de la Universidad Cesar Vallejo de Chimbote, por el tiempo prestado para la revisión de la presente tesis, a mis amigos, a todos ellos se los dedico desde el fondo de mi alma.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el tiempo de mis estudios.

A mis padres Enrique y Edith, mis hermanos Ronald y Anthony, ya que me brindan el apoyo incondicional en mis estudios, la alegría, y me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante en mis metas trazadas para mi futuro profesión.


A nuestros Docentes y Asesores por la colaboración, paciencia, apoyo y sobre todo por esa gran amistad que me brindan y me seguirán brindando, por escucharnos y aconsejarnos siempre y corregir mis errores.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 7

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO cuyo título es: DOSIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO, NUEVO CHIMBOTE - 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: 16....(número) Diez y Seis.....(letras).

Chimbote, martes, 09 de julio de 2019



 Mgr. José Pepe Muñoz Arana
 PRESIDENTE



 Mgr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY
 SECRETARIO



 Mgr. ABIMAEEL BELTRAN CRUZADO
 VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO con DNI N° 44512383, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Nuevo Chimbote, Julio del 2019.



ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO

DNI N°: 44512383

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. Introducción.....	9
II. Método.....	21
Diseño de investigación.....	21
Variables, Operacionalizacion.....	21
Población y Muestra.....	22
Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y confiabilidad.....	22
Procedimiento.....	22
Métodos de análisis de datos.....	24
Aspectos éticos.....	24
III. Resultados.....	25
IV. Discusión.....	32
V. Conclusiones.....	36
VI. Recomendaciones.....	37
Referencias.....	38
Anexos	

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo correlacional, cuyo objetivo general es determinar la dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso, verificando que dicho concreto cumpla con las especificaciones requeridas. Se realizaron todos los ensayos necesarios para determinar las características físicas de los agregados entre las cuales tenemos: Análisis Granulométrico, Pesos Específicos, Pesos Unitarios, Contenido de Humedad, Porcentaje de Absorción, Modulo de Fineza y abrasión (desgaste).

Se realizaron todos los ensayos en el laboratorio mecánica de suelos obteniendo así resultados de cada uno de los ensayos y certificados en el periodo desde el mes de febrero hasta el mes de abril del presente año, en la cual se aplicaron teorías y normas conocidas acerca del concreto y su componente como resistencia a la compresión del concreto fresco y endurecido, en el proyecto se aplicó el método de observación directa para la obtención de resultados. Teniendo como población y muestra un total de 45 probetas, tales que 30 probetas fueron elaboradas con sustitución de residuos de concreto como agregado grueso y 15 probetas con piedra natural como muestra patrón, elaborados bajo la Norma Técnica Peruana 339-033.

Por último, se concluyó que los especímenes fueron sometidos a ensayos de rotura para determinar su resistencia a la compresión en los 28 días de curado según lo especifica los protocolos y normas vigente, resultando que con piedra chancada natural se obtuvo una resistencia de 178.8 kg/cm^2 , y con sustitución de residuos como agregado grueso se obtuvo una resistencia de 174.9 kg/cm^2 , en la cual bajo su resistencia porque ya es un material que fue usado y pierde un poco de su resistencia.

Concluyendo que se pueden obtener concretos con resistencias adecuadas para la construcción, recomendándose su uso para la actualidad con el fin de obtener un desarrollo sostenible y contribuir con el medio ambiente.

Palabras clave: Dosificación, concreto, demoliciones, agregado grueso.

ABSTRACT

The present work of investigation is of correlational type, whose general objective is the dosage for the elaboration of concrete $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$ using the residues of demolitions of structural concrete like thick aggregate, verifying that said concrete fulfills with the required specifications. All the tests were carried out to determine the characteristics of the aggregates among which we have: Granulometric analysis, specific weights, unit weights, moisture content, percentage of absorption, fineness module and abrasion (wear).

All the tests were carried out in the mechanical soil laboratory, obtaining results from each of the tests and certificates in the period from February to April of this year, in which known theories and standards were applied. Concrete and its component as resistance to the compression of fresh and hardened concrete, in the project the direct observation method was applied to obtain results. Taking as a population and showing a total of 45 specimens, such that 30 specimens were made with replacement of concrete residues as coarse aggregate and 15 specimens with natural stone as a standard sample, prepared under Peruvian Technical Standard 339-033.

Finally, the specimens were subjected to rupture tests to determine their resistance to compression in the 28 days of curing according to specific standards and protocols, resulting that with natural crushed stone a resistance of 178.8 kg / cm^2 was obtained, and with Substitution of waste as coarse aggregate was obtained a resistance of 174.9 kg / cm^2 , in which under its resistance because it is already a material that was used and loses a bit of its resistance.

Concluding that concrete can be obtained with adequate resistances for construction, recommending its use for the present in order to obtain sustainable development and contribute to the environment.

Keyword: Dosage, concrete, demolitions, coarse aggregate.

I. INTRODUCCIÓN

Los autores, Rondón, Fuentes, Pacheco y Sánchez, (2017, p. 534) dan a conocer que en que va de los años ha crecido positivamente las construcciones en Barranquilla, Colombia, pues los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) genera contaminación en el medio ambiente, ya que, a su cantidad y la colocación indebida, se han conformado en puntos de contaminación principalmente de los suelos y también de las aguas superficiales. El problema no solo se da en Colombia, puesto que también a nivel global, En diferentes lugares del mundo han gestionado de manera integral el uso de los desperdicios de las obras, Cuya gestión va en la ruta de la reincorporación del llamado Residuos de Construcción y Demolición para futuras construcciones, convirtiéndose de tal manera en un agregado para concretos y asfalto que se puede usar en obras civiles. Por ello, este artículo ha presentado un estudio a 75 obras identificadas en varios lugares de Colombia (Barranquilla), donde se realizó varias encuestas en temas de manipulación, como también de tratamiento y por ultimo de disposición final de dichos agregados, al mismo tiempo que se investigó sobre este acontecimiento de legislación para el manejo adecuado de los Residuos de Construcción y Demolición. Según los resultados que fueron obtenidos, se conoce también que en las prácticas que se dan hoy en día en la gestión de Residuos de Construcción y Demolición, pertenece al gremio de la construcción. Se está acondicionando implementar soluciones para este tipo de construcciones, se propone una mejora en el modelo para una adecuada gestión incluyendo el reciclado y transformación.

Para, (Andina Agencia Peruana de Noticias, 2017, abr. 16), Los materiales de desperdicios de las construcciones se dan mediante demoliciones de edificaciones y a su vez están constituidos de escombros, principalmente dichos materiales es la principal fuente de contaminación que se dan en los ríos de la costa del Perú, se suma también la basura que se arrojan, Esto a provocando los desbordes, devastación de la flora y fauna, de tal manera el presidente de la ONG Vida, Arturo Alfaro M. ha Indicado que lastimosamente, los ríos costeros del Perú se ha convertido en total botaderos de desperdicios de construcción. Es la existencia tan penosa, la cual genera una reducción de la amplitud del lecho y se origine un reboce masivo.

También en (El Comercio, 2017, agosto 20) nos indica que solo en la Capital Lima se arroja 19 mil tn. de desmonte de construcción al día y el 70% va directo al mar y/o ríos,

el demoler indica ser un negocio muy rentable como si fuera una misma construcción. Así se registra en Lima, una ciudad grande donde al día se genera 30.000 m³ de material de construcción, equivale a unas 19.000 tn. Como también existen 6 lugares autorizados legalmente para recibir desperdicios de desechos; tres en el Callao, Cañete, Lurín y Ate, pero ninguno de estas es exclusivo para arrojar desmontes de construcción, en el 2012, el municipio del Callao fundó lugares puntuales para la instalación de escombreras, pero, aun así, el proyecto sigue idealizándose. Mientras normalmente, el 70% de desmonte va directo mar y/o ríos y el 30% restante a los puntos debidamente autorizados, según señala Capeco.

Según (El Correo, 2015, set. 27), En el caso de Amarilis y de Huánuco los desechos de las construcciones van directamente arrojadas al Huallaga. Para mitigar dichos efectos de la gran contaminación que genera al medio ambiente, Han pedido a la municipalidades tanto provinciales y distritales de la región tener un espacio para el almacén, manejo y disposición de los residuos de construcción y demolición de edificaciones. La Defensoría del Pueblo, Danitza Rosales Ramírez, insistió a los alcaldes para el cumplimiento del D.S.003-2013 del Ministerio de Vivienda, que indica que las obligaciones y/o responsabilidad del municipio frente a los manejos del indicado tema. Dijo que el objetivo es atender los efectos de la contaminación ambiental que generan los desechos y/o desmontes, para cuidar la salud y el bienestar de la población. La defensoría del pueblo está realizando una supervisión de las áreas determinadas para la indicada gestión y manejo de los desechos de construcción y demolición de edificación. Danitza Rosales, realizo un llamado de atención a las autoridades ediles y pidió mediante un documento dirigido a ellos, un informe sobre las acciones frente a los desechos de construcción. En dichos Distritos se ha manifestado que los residuos de la construcción van al rio Huallaga contaminando la flora y la fauna.

Se ha verificado en la Urbanización Bellamar I etapa, en referencial del Hospital E. Guzmán Barrón y la U.N.S., hay un botadero de desechos de materiales de concretos sobrantes de obra y también basuras, en la cual es un foco infeccioso que causa contaminación al medio ambiente, es por ello que la investigación se basa en el reciclaje de desperdicio de concreto y así prolongar la contaminación ambiental, y conservación de la salubridad para el bienestar de la población.

Para obtener el desarrollo de una investigación se tiene que extraer antecedentes Internacionales, tal es así que la Tesis de Agreda y Moncada, (2015), en su tesis para poder optar al grado de título de Ing. Civil, Universidad Católica de Colombia, dicha investigación lleva de título “Viabilidad en la Elaboración de Prefabricados en Concreto Usando Agregados Gruesos Reciclados”, el objetivo principal de esta investigación es, la evaluación del agregado grueso reciclado para el diseño de materiales prefabricados destinado para espacios públicos así como, bordillos, sardineles y cunetas con el único requisito que cumplan con la normativa de Colombia . La conclusión de esta investigación es que, sustituyendo el agregado grueso con el material convencional, en adiciones iguales a 25% 50% y 70%, en relación al agregado grueso. Después de la evaluación de dichas propiedades a los 28 días de edad, estas probetas llegaron a obtener resultados similares a lo normado, incluso superando los 28 MPa. La resistencia de las probetas se mantuvo constante en rangos que superaban a los a la muestra testigo patrón, obteniendo un 8% de diferencia positiva. De tal manera el mismo diseño se sometió a la prueba de flexión y se observó que la probeta que más soporte al corte fue el adicionando el 70% de material reciclado en adicción al agregado grueso.

Para lograr el desarrollo de una investigación se tiene que extraer antecedentes Nacionales, tal es así que la Tesis de Conde, (2018), tesis para lograr el título profesional de Ingeniero Civil, UCV – Lima, que tiene como nombre “Los Residuos de Construcción y/o Demolición y su Reutilización para la Reducción de Impactos Ambientales Negativos de una Obra de Edificación en Lima, 2018” donde el objetivo principal de esta investigación es, la evaluación del agregado grueso reciclado de las construcciones de una edificación en Lima. La conclusión de esta investigación es que sustituyendo el agregado grueso al 100% con el material convencional, en relación al agregado grueso. Luego de la evaluación de dichas propiedades a los 28 días de edad, estas muestras llegaron a obtener resultados semejantes, tal es así que arrojo 210kg/cm² de resistencia de las probetas a compresión, cuya adición permite que el medio ambiente no obtenga impactos negativos con el reusó de este material granular.

De acuerdo a lo estudiado se encontró una investigación a nivel regional de Cuadros, (2018), en su tesis para obtener el grado profesional de Ingeniero Civil, de la Universidad Nacional de Cajamarca, con la investigación que tiene como nombre “Estudio Tecnológico del Concreto $f'_c=250$ kg/cm² Elaborado con Agregados

Reciclados Usados en Edificaciones”, el objetivo principal del proyecto radica en , Ejecutar el estudio técnico del concreto con dosificación $f'c=250$ kg/cm² con agregados reciclados de demoliciones en edificaciones. Llegando a la conclusión que las muestras sometidas al ensayo de compresión para obtener los resultados de las propiedades mecánicas son menores a la probeta patrón, llegando a bajar porcentajes de 10% al 20% respectivamente.

Finalmente, la Investigación local se presenta la tesis de Jordán y Viera, (2014), en su tesis para obtener el grado académico de Título Profesional de Ing. Civil, UNS, con la investigación de “Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra”, el objetivo principal de esta investigación es, la evaluación del agregado utilizado como agregado el concreto reciclado durante obra para el diseño de materiales. La conclusión de esta investigación es que, sustituyendo el agregado grueso con el material convencional, en adición al 100%, en relación al agregado grueso. Después de la evaluación a las propiedades mecánicas se obtuvo que los resultados son de características similares a la del Patrón, favoreciendo positivamente la reutilización para usarlo como agregado para el concreto a diseñar.

Para las teorías relacionadas al tema, tal y como nos indica Ortega, (2014, p. 13), el concreto tiene un parecido a una piedra ya que la dureza resulta ser adecuado para obtener una alta resistencia, además el mezclado adecuado de los agregados (arena y piedra) incluido aire y agua permiten obtener esa dureza que se manifiesta cuando llega al límite, el concreto se puede formar o ajustar al tamaño que se plantea siempre y cuando sea trabajable, la combinación de la arena y el cemento conjuntamente con el agua se activan químicamente y se convierte una masa sólida donde las partículas interactúan logrando una composición firme. De acuerdo al Diseño que se quiera realizar se va a obtener una resistencia de dicho concreto, además podrá soportar esfuerzos grandes de compresión, flexión, tracción. El concreto también obtiene más resistencia siempre y cuando se le agregue acero para mejorar de manera positiva sus propiedades mecánicas. En la actualidad mediante estudios realizados al concreto se ha obtenido resultados favorables para su composición ya que este puede disminuir su peso en densidad, pero puede lograr obtener mayor resistencia a las cargas aplicadas.

Según Sánchez de Guzmán, (2001, p. 24), Indica que, el concreto es un factor muy importante para el diseño de mezcla, y se clasifican en concreto masivo, losas y estructuras encofrada. Estructuras encofradas como vigas, columnas, muros arcos y túneles son normalmente armadas con acero el espacio para la colocación del concreto es limitado, y cualquier terminado superficial se harán después del desencofrado. Los pavimentos y losas de piso tienen el área considerable, que no son encofradas por lo que es necesario tener cuidado en realizarle el acabado y el curado después del colocado de concreto. El masivo es para presas, pilares y cimentaciones, pero se tiene que estar pendientes de las elevaciones de temperatura debido al calor de hidratación del cemento.

Para Gonzales y Fernández, (2013, p. 61), El concreto tiene que ser de una calidad buena, ya que la resistencia es lo primordial en una estructura, no basta con tener buenos materiales ya que la funcionalidad del concreto es obtener las cantidades correctas de mezcla. El concreto en su diseño tiene que tener mucho cuidado comenzando con el transporte, colocación de material en obra, instalación y curado respectivamente. Estos procesos constructivos son técnicamente fundamentales para obtener un concreto en óptimas condiciones.

Según Nilson, (2001, p. 33), el transporte del concreto es mediante carretillas, latas, mediante bombeo por un ducto de metal, pero el principal peligro del transporte es la segregación cuando el material empiezan a separarse los gruesos de los finos, por la mayor cantidad de agua, por lo tanto, el concreto debe de estar bien mezclado y dosificado para no tener este problema en el transcurso del traslado, se debe hacer la mezcla mediante la maquina mezcladora o mediante un mixer, la compactación debe ser continuamente en momento del vaciado para evitar las cangrejeras.

Según Medina, (2016, p. 75) nos indica que, el curado del concreto es la protección que se le brinda al concreto para mantenerlo en constante humedad interior y favorable, para no perder la evaporación, los curados deben realizar mediante arrocetas y un adecuado curado es a tempranas edades, esto nos traerá como resultados una alta resistencia del concreto.

Según Harmsen, (2002, p. 21), Las propiedades del concreto al estado endurecido incluyen la resistencia mecánica, durabilidad, elasticidad e impermeabilidad: Resistencia; la resistencia del concreto no puede probarse en consistencia plástica, es

una de las propiedades más principal en el concreto, y con más razón cuando son usados con fines estructurales.

Para Mc. Cormac y Brown (2011, p. 10), la resistencia a la compresión de un concreto (F'_c) es obtenido a los 28 días después del vaciado y realizado el curado correspondiente. Es la capacidad de sostener cargas y esfuerzos, la cual tiene que ver mucho los factores que perjudican la resistencia, como relación a/c; es la causa que más influye en la resistencia del concreto y constituye la razón entre el peso del agua y el peso del cemento empleados en la mezcla. Tipo de Cemento; de acuerdo al tipo de cemento, el desarrollo a la resistencia a la compresión varía con el tiempo, pero, puede observarse que después de cierto tiempo, alcanzan aproximadamente las mismas características. Tipo de Agregado; se tiene que seleccionar los agregados que se tienen que utilizar, tienen que ser agregados de resistente a cargas y así no romperse fácilmente. Este es función de la textura de su superficie, gradación, tamaño máximo, etc. En concretos de alta resistencia, la resistencia del agregado juega un papel muy importante en la resistencia del concreto.

Según Parker y Ambrose (1992, p. 30), la Durabilidad que tiene el concreto se mide de acuerdo a la resistencia al interperismo que sufre el material, estos pueden ser el ataque químico, el ataque de abrasión producido por el constante roce de otros materiales, etc. El deterioro del material se da conjuntamente con la pérdida de masa. En consecuencia, el óptimo diseño que se realiza a un concreto tiene la capacidad de prolongar su vida útil ante los ataques que se generan externamente, ya que si la durabilidad de la concreta falla esto puede conllevar a desastres inimaginables.

Para Pérez, (2005, p. 20), La elasticidad del concreto se da mediante la deformación, el concreto tendrá opción a deformarse siempre y cuando se encuentre en su etapa de ejecución o mezclado, después de ello el concreto no tendrá ningún tipo de elasticidad ya que estructuralmente es rígido en su composición lineal. Por tanto, la elasticidad medida en un concreto debe cumplir con los parámetros del reglamento nacional de edificaciones el cual indicara su respectivo proceso al ser ensayado. Cabe precisar que el concreto en su diseño puede ser que sea más sólido de lo normal obteniendo así la impermeabilidad. Se mejorará varios aspectos con este tipo de propiedad, ya que el

concreto no permitirá el paso del agua o humedad obteniendo mayor durabilidad en el tiempo y su vida útil es más duradera gracias al buen diseño.

Para Torre, (2004, p. 81), El concreto fresco denominado así, cuando se genera la combinación de los agregados, agua cemento. Una vez estable en su posición original se le aplica su respectivo curado. El concreto fresco tiene en su composición un factor muy importante mediante el cual se le puede dar formas ya que en este estado permite que el propósito de la mezcla sea de manera más fácil. Las propiedades del concreto fresco son tales como:

Según Perles, (2009, p. 27), la trabajabilidad del concreto en su composición mezclada puede tener una facilidad de transportarse porque la misma masa lo permite, además tiene un factor muy importante para la trabajabilidad, el cual es la granulometría de sus componentes, el dimensionamiento de los agregados, la dosificación adecuada, el tipo de cemento a usar, los aglomerantes y/o aditivos que se puede emplear para dilatar el concreto.

Según Rivva, (1992, p. 34), La consistencia; es la capacidad adecuada, a fin de que la mezcla pueda fluir naturalmente y así adaptarse o deformarse con facilidad a un formato específico. La consistencia seca de una mezcla es entre 0cm a 2cm cm de asentamiento, se considera una consistencia plástica cuando el asentamiento esta entre 3cm a 5cm, la consistencia blanda se da cuando el asentamiento esta entre 6cm a 9cm, y por último la consistencia fluida se da cuando el asentamiento esta entre 10cm a 15cm.

También Abanto, (2009, p. 54), El grado de exudación del concreto es cuando el agua migra a la superficie del concreto en su estado fresco, debido que los materiales solidos provocan el asentamiento; dicho asentamiento procede por el efecto de combinación durante el vibrado respectivo para su compactación.

Según Ferguson, (1992, p. 26) indica que, la cohesión; del concreto es una de sus propiedades que, si bien permite o facilita la unión de la mezcla de sus componentes, ya que pueden atraerse de tal manera que el concreto se encuentra en suspensión, donde esta unión evitará la desintegración del concreto pues formará una masa sólida.

Para Benito, Parra, Valcuende, Miñano y Rodríguez, (2015, p. 49), especifican que la segregación del concreto es cuando hay separación de materiales, es decir el agua que está en la mezcla comienza a legar a la superficie permitiendo que el concreto se vaya colando, así ocasionando las cangrejeras.

Según Pasquel, (1998, p. 16), El concreto fresco fundamentalmente es una unión de los componentes agregado fino, agregado grueso, cemento, y agua así, todo esto se forma una masa igual que a una roca, pues entonces la pasta endurece mediante la reacción química del cemento y el agua. El cemento es el material que tiende a fraguar y endurecer en presencia del agua. El agua es el líquido hidratante del cemento y hace que esta desarrolló sus propiedades. Los agregados para el hormigón son aquellos materiales inertes que permiten una resistencia propia, que no afectan el proceso del endurecimiento del cemento y garantizan una adherencia con la pasta del cemento endurecido.

Según SENCICO (2014, p. 9), Indica que el cemento Portland es un tipo de aglomerante hidráulico que se mediante la calcinación de rocas calizas a temperaturas elevadas, además de ser diseñadas específicamente en un orden adecuado para convertirse en partícula muy ligero que con la adición del líquido este vigoriza de tal manera que sus propiedades mecánicas de resistencias llegan a satisfacer las necesidades químicas y físicas de un determinado propósito. Además, los cementos tipo portland tienen especificaciones indicada a detalle donde los métodos de prueba están estandarizados para ser comprobados con facilidad.

Según La Norma, (ASTM c-150), El cemento portland dentro de sus propiedades se han establecido ciertas especificaciones normalizadas por tal motivo se tiene la variedad de cementos las cuales se indicara a continuación; El cemento tipo I (Es general para absoluto tipo de construcción su composición busca obtener dureza , resistencia), El cemento tipo II (este tipo de cemento se usa para sitios donde se encuentra con sulfato, el ataque de los sulfatos a este tipo de cemento no lo corroe, además que la hidratación en este tipo de cemento es altamente resistente) Cemento tipo III, (trata de resistencias generalmente iniciales indicado como para encofrados, agiliza la velocidad del concreto para tener un retirado más rápido, es decir el fraguado del concreto es más sólido. Cemento tipo IV, (Este tipo de cemento se usa para que la hidratación se reduzca al

mínimo, se utiliza para grandes obras hidráulicas como presas de embalse, reservorios, etc.). El cemento tipo V, (Es fuerte a los sulfatos a diferencia del cemento tipo 2 este cemento solo es para atacar a los sulfatos, pero no deja de tener la misma resistencia de diseño).

Para Gonzales, (2004, p. 29), El agua es para el humedecimiento del cemento ya que es un elemento fundamental para su propiedad mecánica, por tal motivo esto compone el cumplimiento de los requisitos en función para llevar la combinación química adecuada, para que no ocasione daños del concreto. La dosificación del agua en relación al cemento tiene su cantidad exacta si se le desea agregar más líquido solo es para incrementar la fluidez del agua teniendo la ocupación de lubricante para los agregados, para agregado grueso y agregados fino. El agua tiene que estar libre de materiales orgánicos o agentes químicos que ocasionen daños colaterales después de su fraguado.

Según Chávez, (2003, p. 8), El comportamiento del concreto necesita de la cuantía de agua que se le adicione a la aleación, ya que constituye la razón del peso específico del cemento. La relación de cemento/agua tiene que ser la adecuada para tener mayor resistencia, ya que la calidad tiene que estar en óptimas condiciones. El concreto no tiene que ser menor a 0.25. ya que la hidratación se basa en la cantidad de agua. Mientras más grande sea la suma de líquido que se le añada al cemento, menor resistencia tendrá el concreto.

Según La Norma (ACI 211.1) define que, la dosificación del concreto se da mediante la mezcla de los agregados como son; el cemento, arena, piedra, y agua. Cuyo comportamiento está basado en las cantidades adecuadas de acuerdo a la resistencia planteada, para obtener la resistencia adecuada se realiza un estudio a cada uno de los agregados para tener en relación sus propiedades físicas y comportamiento mecánico, de acuerdo a este procedimiento se obtendrá una resistencia adecuada, se verificará los testigos mediante ensayos la cual corroboren la información detectada en los análisis estudiados. Es importante saber que los agregados y el cemento reaccionan si solo si se adiciona agua, ya que los componentes químicos del aglomerante inician cuando tiene contacto con el agua.

Según La Norma (NTP 400.011), Los agregados que componen el concreto es el conjunto de materiales inorgánicos provenientes de las grandes rocas ígneas, estas

características están en relación a los límites sujetos en la normativa vigente NTP 400.011 Así los agregados según su tipología están en base a su dimensionamiento entre ellas se separan en agregados finos (Limos / arcillas) o agregados gruesos (Gravas/Arenas). Por otro lado, el agregado fino es un tipo de suelo que se distingue naturalmente ya que según su clasificación están denominados los limos y las arcillas con un dimensionamiento que no supera el 0.05” es por ello que de acuerdo a su tamaño se consideran finos.

Según La Norma (NTP 400.037), Los agregados gruesos de acuerdo a su composición meteorológica se denominan las gravas. Dichas composiciones de estos materiales están compuestas naturalmente por desintegración de las rocas ígneas. Las propiedades de este tipo de materiales deben cumplir los parámetros establecidos del reglamento nacional de edificaciones, donde se considera que los tamizados de las mallas van a partir de la malla número 4 hacia arriba. Esos componentes se denominan Gravas o arenas que quedan retenidos. Cada uno de estos materiales debe cumplir con la calidad de sus propiedades. Como; la densidad, peso específico, peso unitario, humedad, absorción, granulometría, etc.

Según Ministerio del Ambiente (2016, p. 6), Los residuos o desechos de concreto es un elemento desintegrado obtenido de concretos demolidos que se desperdician de la construcción, las cuales ya no se utilizan. Estos desechos pueden ser de propiedad privada como también de propiedad del estado, se puede obtener un proceso importante en el uso de este tipo de material ya que con el reúso pasándolo por la malla número 4 puede suplir la función del agregado grueso según la norma NTP 400.037, siendo este un factor importante para ser estudiada como investigación la cual se buscará evaluar cada una de las propiedades como si fuera un material natural. Es importante que estos materiales tengan un cuidado adecuado para que el comportamiento sea el óptimo, de tal manera debe estar excepto de papeles, plásticos, material orgánico ya que la funcionalidad debe ser la misma que un agregado grueso.

Asimismo, López, Pérez, Garnica y Granel (2016, p. 40), dan a conocer que los desechos de demolición y construcción (RCD), son aquellos establecidos por un grupo de porciones o restos de tabiques, piedras, tierra, concreto, mortero, madera, alambre, resina, plástico, yeso, cal, cerámico, tejas, pisos, aluminio y fierros, entre otros

materiales. Se producen en plantas de reciclado durante la selección inicial de la materia que no sirven (metal, papel, madera, etc.), para luego ser molidos según las especificaciones de tamaño (granulometría); consiguiendo así, desde arenas, gravas y gravillas recicladas.

Los autores Arce y Tapia, (2014, p. 84) dan a conocer que los RCD se Clasificación en dos partes tales como: Residuos no peligrosos (reutilizables o reciclables); son aquellos residuos que componen la mezcla de concreto, ladrillo, yeso, cerámicos, mampostería, rocas, y materiales similares provenientes de obras de edificaciones urbanas. Residuos peligrosos: son materiales que componen maderas pintadas, provenientes de marcos de ventanas y puertas, también el conjunto de residuos provenientes de obras tales como pintura, removedores de pintura o cualquier solvente parecido, fluorescente, aerosoles y planchas de fibrocemento que contengan asbesto.

Según Alonso, (2015, p. 238), para tener un reciclado positivo, deben considerarse diversas variables en el diseño de las nuevas mezclas de concreto tales como: porcentaje de material reciclado, porcentaje de gruesos reciclados, de material fino, relación agua/cemento, densidad del material reciclado, empleo de fluidificantes, revenimiento (trabajabilidad), resistencia mecánica, homogeneidad.

Para Pérez, Garnica, y Rivera, (2018, p. 8), Los agregados de concreto reciclado pueden ser reutilizados predominantemente en la construcción de pavimentos como reemplazo de los materiales vírgenes de base, sub base, pavimento rígido, ciclo vías, en concretos para veredas, concreto para base, losas, en concreto no estructurales.

Por consiguiente, para nuestra investigación, nace la siguiente interrogante: ¿Cuál es la apropiada dosificación para la elaboración de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso?

Para Girio, (2015, p. 6), Se emplea este tipo de material ya que existe una razón muy influyente, los desechos que se genera con el concreto cada vez va adquiriendo superior alcance en la empresa de la construcción por tal motivo se genera la conservación de los agregados de las canteras sin explotación de ello. Además de que cada vez se va arrojando más desechos de construcción de tal manera que ya no hay espacio para este tipo de desmonte y contaminan el medio ambiente; tal es motivo que la industria del

reciclado emplea un uso satisfactorio de este agregado la cual lo emplean con una calidad óptima y limpieza adecuada. Además de la tecnología aplicada a esta reutilización, en tal sentido el uso del concreto favorecerá al sector construcción con la aplicación adecuado y se pondrá en vanguardia en el futuro. Esta investigación servirá como aporte para los futuros estudiantes de la ingeniería que tengan como idea rehusar este tipo de material, y basarse a estos antecedentes aprobados.

Nuestra investigación tiene como Objetivo General, Determinar la dosificación para la elaboración de concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso, sus objetivos específicos son, Realizar el diseño de mezcla con piedra chancada natural y con sustitución de residuos de concreto, Determinar la relación con residuos de demoliciones de concreto del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con piedra chancada, Determinar las resistencias a compresión del concreto elaborado a partir de la sustitución de agregado grueso por concreto reciclado a los 7, 14 y 28 días.

II. MÉTODO

2.1.- Tipo y Diseño de Investigación

De tipo Correlacional; según Hernández, Fernández, y Baptista, (2010, p. 81), ya que se investigará dos variables la cual son: la independiente y la dependiente y no se incluirá otra variable más.

Diseño No experimental: Para Hernández, Fernández, Baptista, (2010, p. 149), se denomina no experimental porque se está basando en estudios permitidos de acuerdo a las normas, se podrá observar los fenómenos que ocurran en la evaluación mas no se alterará los productos de dichos elementos.

2.2.- Operacionalizacion de Variables

Variable Dependiente: Resistencia a la Compresión.

La resistencia es la carga máxima que se le aplica a una determinada área la cual llega a su límite hasta romperse. La carga axial que se da hidráulicamente sobre un espécimen o una probeta de concreto arrojará la resistencia de dicho elemento. De acuerdo a la norma del reglamento nacional de edificaciones. (ASTM C-39).

Se Realizó un diseño de mezcla en laboratorio de concreto para obtener la resistencia requerida.

Indicadores: Resistencia a la compresión,

Escala de Medición: Nominal.

La Variable independiente: Residuos de Demoliciones de Concreto.

Los Residuos de Construcción y Demolición, son materiales que se obtienen de la desintegración mecánica de demoliciones, derribos, transformación o ampliación de edificaciones, infraestructuras, etc. Estos residuos son inertes, es decir, no peligrosos. (M. del Río, Izquierdo, Salto, y Santa Cruz, 2010, p. 82)

Se reemplazó al 100% residuos de demoliciones de concreto estructural, como agregado grueso en reemplazo de la piedra chancada.

Indicadores: Sustitución de Residuos de demoliciones de concreto.

Escala de medición: Nominal.

2.3.- Población y Muestra

La población y muestra del proyecto están compuesta en la elaboración de 45 probetas, de las cuales 15 fueron elaborados con piedra chancada natural de 1” y 30 fueron elaborados con los residuos de concreto como agregado grueso de 1”, en la cual se reemplazó por la piedra natural.

Tabla N° 01

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			Total
Edad (Días)	Probetas Patrón con piedra natural.	Probetas con Residuos de Concreto Como Agregado Grueso.	
7	5	10	15
14	5	10	15
28	5	10	15
			45

2.4.- Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

En la Técnica de Recolección de Datos, se realizó en base a la información de cómo se encontrará en el lugar de estudio, se ejecutó a raíz de una guía de observación.

Se hará uso del Protocolo mediante norma técnica peruana 339.03 y ASTM C-39. Dichos protocolos se sujetan la realización de pruebas a la Compresión, donde el tesista estructuró la tesis, la ubicación donde se realizó, identificación de los materiales, la fecha indicada de la elaboración y resultado de los ensayos, las medidas adecuadas de las probetas.

2.5.- Procedimiento

El procedimiento para desarrollar el proyecto, se ejecutó a base de materiales tales: cemento portland tipo I (Pacasmayo), convencional, su uso es general en casi todas las construcciones. Agregado grueso (grava), piedra chancada de 1 pulg, para diseño patrón se recopiló de cantera la “sorpresa”, panamericana norte-Km 436, Sector Industrial – Los Pinos-Chimbote. Agregado fino (arena), se empleó arena gruesa de la cantera “La Cumbre”, que se encuentra en la carbonera ubicada a la derecha de la carretera panamericana Norte a la altura del Km. 415, y a 2.77 Km. al Este de la panamericana. Agregado Grueso de Residuos (grava), se utilizaron desechos de concreto provenientes

de demoliciones, la cual será el reemplazo del agregado grueso convencional, se obtuvo sus propiedades físicas en el laboratorio de materiales para su correspondiente diseño. Se procedió a recolectar residuos de concreto en la zona de Bellamar, cerca al Hospital Eleazar Guzmán Barrón, y fue triturado manualmente. Se recolectó muestras en campo; la Cantera la “Sorpresa” se encarga de explotación de materiales que son destinados con fines para la construcción y demás procedimiento para uso múltiples, de la misma manera se obtiene minerales como ejemplo rocas trituradas de diferentes tamaños y de allí mismo se obtuvo la muestra del agregado grueso (grava) para el diseño de la muestra patrón, se acopio un aprox. de 80 kg que fueron contenidas en sacos, y de esta manera fueron trasladados al laboratorio para su respectivo procedimiento de las pruebas. Para el agregado fino (arena), se recolectó de la cantera la “Cumbre”, de esta misma se obtuvo material de arena para las muestras a utilizar, se acopio un aprox. 150 kg, se llevó al laboratorio para hacer los ensayos proyectados. El deshecho de concreto se sustituyó como material para el agregado grueso, de esta manera se obtuvieron en laboratorio sus correspondientes ensayos físicos del material. Se obtuvo el material proveniente de las demoliciones que realizan a las edificaciones y se encontraban en el botadero informal cerca al Hospital Eleazar Guzmán Barrón, urbanización Bellamar, la muestra es de 250 kg de concreto para el proyecto de estudio, posteriormente se hizo uso de una comba de aprox. 5 lbs para ser triturado manualmente, de esta manera se obtuvo el tamaño ideal para la muestra. La recolección del concreto triturado fue de 180 kg, y que posteriormente fue trasladado a laboratorio para sus respectivas pruebas. Los agregados son estandarizados a través de la norma NTP 400.010, para pruebas de control de calidad. Los ensayos obtenidos se basan y están vigentes mediante la norma (American Society for Testing Materials – ASTM) y (Norma Técnica Peruana – NTP), con la finalidad de obtener el control de calidad del concreto.

Se procedió a realizar la Granulometría según la norma (ASTM D-422, NTP 400.012), se utilizaron todos los equipos necesarios tales como los tamices, balanza, cepillo, agitador o vibrador mecánico, taras, cuarteador, cucharones metálicos. Se realizó la selección del material tanto como agregado grueso (grava) y agregados finos (arena), la cual fueron sometidos al juego de tamices para ser seleccionadas gradualmente y así tener las características de los materiales. Seguidamente se procedió a realizar el Contenido de Humedad (ASTM D-2216-NTP 339.185); se utilizaron equipos

necesarios tales como balanza electrónica de precisión 0.01 gr, horno de secado con circulación de aire, con temperatura regulable capaz de mantener en 110°C, taras o recipientes. Ya teniendo en mano todo el equipo necesario se pasó a realizar todo el proceso para hallar el contenido de humedad. Se realizó el Peso Unitario (NTP 339.046 – ASTM C 138), se utilizó equipos necesarios tales como balanza electrónica exactitud 45 g o dentro de 3% de peso de prueba, varilla o vibrador manual, recipiente cilíndrico, placa enrasadora, mazo de goma y cucharón metálico, se precede hacer los pesados de los materiales en peso suelto y peso varillado o compactado, se llena al ras de los recipientes y luego de realizar los pesados se halla un promedio de todo, para obtener su promedio la cual nos sirve para el diseño de mezcla. El Diseño de Mezcla (ACI 211); se realizó el diseño de mezcla bajo la norma del ACI 211, porque es el más común y el más usado en los diseños de mezcla para todo tipo de concreto, se utilizaron equipos tales como el cono de Abrams (slump), barra compactadora con punta redondeados semiesféricamente, una regla de metal o wincha. Elaboración y Curado de Probetas Cilíndricas (NTP 339.033 – ASTM C 31), luego de realizar las probetas se pasan a desencofrarlas cuidadosamente, y llevarlas a un reservorio con agua limpia, el agua tiene que sobrepasar las probetas y luego dejar pasar 7, 14 y 28 días para ser sometidas a la prueba de rotura.

2.6.- Métodos de Análisis de Datos

Los Métodos de Análisis de Datos en esta investigación trata de un análisis estadístico, y por ello los datos que se obtuvo se considera cuantitativa ya que se verifica de una manera eficaz y analítica la sustitución real de los residuos demolidos tanto del concreto como del agregado grueso usando estadísticas comparando los datos obtenidos.

2.7.- Aspectos Éticos

Los Aspectos éticos, de este proyecto radica en que la investigación que se realizó; el investigador se comprometió a responsabilizarse socialmente, trabajar con mucha sinceridad, en cuanto al respeto del medio ambiente y las leyes. Cabe mencionar que todos los aspectos éticos, de no ser de la autoría propia queda a disposición de la universidad para ser sancionado, o judicialmente.

III. RESULTADOS

3.1. Dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$

3.2. Muestra Patrón

1. ESPECIFICACIONES:

1.1. La resistencia de diseño a los 28 días es de 175 kg/cm^2 , se desconoce el valor de la desviación estándar.

1.2. Materiales:

1.2.1. Cemento Pacasmayo Tipo I

Peso Específico 3.11 gr/cm³

1.2.2. Agregado Fino

Arena Gruesa – Cantera La Cumbre

Peso Específico 2.71 gr/cm³

Absorción 1.28 %

Contenido de Humedad 0.56 %

Módulo de Fineza 2.55

Peso Unitario 1478 kg/m³

1.2.3. Agregado Grueso

Piedra Chancada – Cantera La Sorpresa

Tamaño Máximo Nominal 1"

Peso Seco Varillado 1596 kg/m³

Peso Específico 2.73 gr/cm³

Absorción 0.80 %

Contenido de Humedad 0.44 %

Peso Unitario Suelto 1453 kg/m³

1.2.4. Agua

Agua Potable de la zona.

2. SECUENCIA DE DISEÑO

2.1. Selección del Asentamiento

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica con un asentamiento de 3" a 4".

2.2. Volumen Unitario de Agua

Para una mezcla de concreto de 3” a 4” de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado tiene un tamaño máximo nominal de 1”, el volumen unitario de agua es de 193 Lt/m³.

2.3. Contenido de Aire

Se considera 1.50 % de aire atrapado por las características de los componentes de este concreto.

2.4. Relación Agua – Cemento

La relación agua cemento es de 0.62

2.5. Factor Cemento

$$193.00 / 0.62 = 311.29 \text{ kg/m}^3 = 7.32 \text{ bls/m}^3$$

2.6. Valores de Diseño

Cemento	311.29 kg / m ³
Agua de Diseño	193.00 Lt / m ³
Agregado Fino Seco	861.11 kg / m ³
Agregado Grueso Seco	1021.44 kg / m ³

2.7. Valores de Diseño Corregidos

Cemento	311.29 kg / m ³
Agua de Efectiva	202.88 Lt / m ³
Agregado Fino Húmedo	865.93 kg / m ³
Agregado Grueso Húmedo	1025.93 kg / m ³

2.8. Proporción en Peso Húmedo

$$\frac{311.29}{311.29} : \frac{865.93}{311.29} : \frac{1025.93}{311.29}$$

$$1 : 2.78 : 3.30 \quad / \quad 27.70 \text{ Lts / bls.}$$

3.1.2. Sustitución de Residuos de Concreto como Agregado Grueso

- Agregado Grueso

Residuos de Concreto	
Tamaño Máximo Nominal	1”
Peso Seco Varillado	1378 kg/m ³
Peso Específico	2.71 gr/cm ³
Absorción	5.04 %
Contenido de Humedad	3.17 %
Peso Unitario Suelto	1204 kg/m ³

- Valores de Diseño

Cemento	311.29 kg / m ³
Agua de Diseño	193.00 Lt / m ³
Agregado Fino Seco	993.15 kg / m ³
Agregado Grueso Seco	881.92 kg / m ³

- Valores de Diseño Corregidos

Cemento	311.29 kg / m ³
Agua de Efectiva	216.64 Lt / m ³
Agregado Fino Húmedo	998.71 kg / m ³
Agregado Grueso Húmedo	909.88 kg / m ³

- Proporción en Peso Húmedo

$$\frac{311.29}{311.29} : \frac{998.71}{311.29} : \frac{909.88}{311.29}$$

$$1 : 3.21 : 2.92 \quad / \quad 29.58 \text{ Lts/bls.}$$

3.2. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

3.2.1 Testigo Patrones

Tabla N° 02: Rotura de Probetas Patrón a los 7 días.

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm ²)	Kg.f	cm	kg/cm ²	(%)
1	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21368	15/30	122	69.71
2	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21850	15/30	123	70.29
3	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	22022	15/30	124	70.86
4	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21195	15/30	120	68.57
5	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	22126	15/30	125	71.43
	Promedio							122.8	70.17

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

Tenemos los resultados de las probetas muestra patrón elaboradas en laboratorio de mecánica de suelos, luego fueron ensayadas a la rotura de compresión, después de ser curadas durante 7 días.

Tabla N° 03: Rotura de Probetas Patrón a los 14 días.

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	27798	15/30	157	89.71
2	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	28096	15/30	159	90.86
3	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	28834	15/30	162	92.57
4	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	27968	15/30	158	90.29
5	C° Patron								
	Promedio							159	90.86

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

Se muestra en el cuadro las probetas de muestra patrón que fueron sometidas a ensayar la resistencia a compresión luego de ser curadas durante 14 días, en la cual se observa que la resistencia aumenta contundentemente con éxito según los días curados.

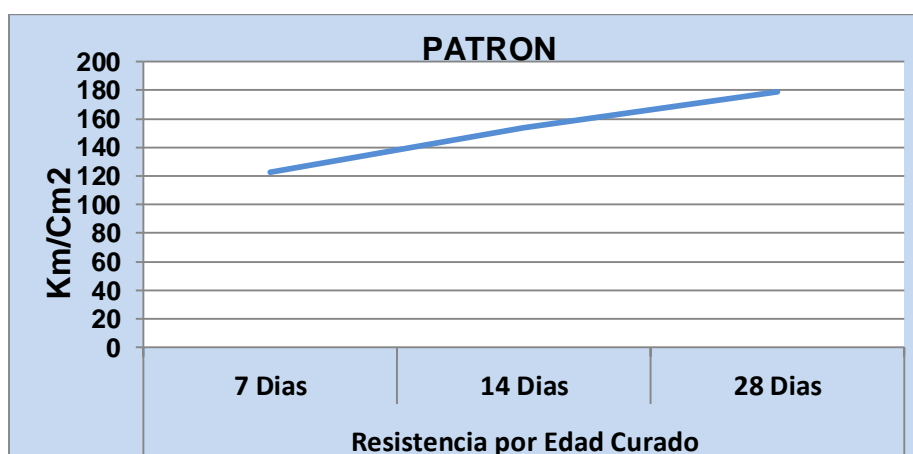
Tabla N° 04: Rotura de Probetas Patrón a los 28 días.

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31519	15/30	178	101.7
2	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31291	15/30	177	101.1
3	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31036	15/30	176	100.6
4	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	32138	15/30	182	104
5	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	32041	15/30	181	103.4
	Promedio							178.8	102.2

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

En este cuadro se muestra probetas de muestra patrón, la cual fueron sometidas a la máquina de ruptura de resistencia a la compresión, luego de los 28 días de curados, se obtiene una resistencia exitosa de 178.8 kg/cm2, con un porcentaje de 102.2%.

Grafico N° 01: Resistencia de las Probetas Patrón por edad curada.



(Fuente: Elaboración propia)

Interpretación: Se observa que la resistencia a la compresión se va elevando, según los días de edad, cada día va ganando más resistencia, cumpliendo con los debidos porcentajes mínimos de acuerdo a lo especificado en el reglamento internacional ASTM c-39.

3.1.2. Sustitución de Residuos de Concreto como Agregado Grueso

Tabla N° 05: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 7 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm ²)	Kg.f	cm	kg/cm ²	(%)
1	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21318	15.30	121	69.14
2	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21204	15.30	120	68.57
3	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21512	15.30	122	69.71
4	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20603	15.30	117	66.86
5	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20595	15.30	117	66.86
6	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20845	15.30	118	67.43
7	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20118	15.30	114	65.14
8	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21344	15.30	121	69.14
9	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21613	15.30	122	69.71
10	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21216	15.30	120	68.57
	Promedio							119.2	68.11

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

En este cuadro tenemos las probetas con sustitución de residuos de demoliciones de concreto, las cuales fueron sometidas a la máquina de ruptura, después de 7 días de curado se observa que la resistencia baja en una mínima diferencia, de las probetas muestra patrón.

Tabla N° 06: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 14 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	27608	15.30	156	89.14
2	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	27243	15.30	154	88
3	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26840	15.30	152	86.86
4	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26581	15.30	150	85.71
5	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26405	15.30	149	85.14
6	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	27125	15.30	153	87.43
7	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	28002	15.30	158	90.29
8	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	26380	15.30	149	85.14
9	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	28276	15.30	160	91.43
10	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	27830	15.30	157	89.71
Promedio								153.8	87.89

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

Se muestra los resultados de las probetas con sustitución de residuos de demoliciones de concreto, las cuales fueron ensayadas en la máquina de la compresión, después de 14 días de curado, la cual hay una mínima diferencia de resistencia con las probetas patrón.

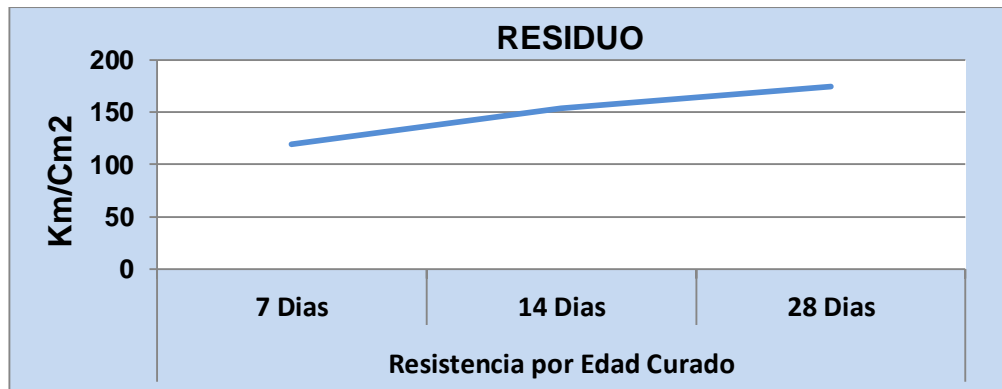
Tabla N° 07: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 28 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/f'c
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	f'c(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30985	15/30	175	100
2	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31153	15/30	176	100.57
3	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30899	15/30	175	100
4	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31320	15/30	177	101.14
5	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30758	15/30	174	99.43
6	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31122	15/30	176	100.57
7	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30789	15/30	174	99.43
8	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31002	15/30	175	100
9	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30632	15/30	173	98.86
10	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30735	15/30	174	99.43
Promedio								174.9	99.94

(Fuente: Informe del certificado de laboratorio)

Se observa las probetas con sustitución de residuos de demoliciones de concreto, las cuales fueron sometidas a ensayar en la máquina, después de los 28 días de curado, la cual se obtuvo una resistencia optima, para elaborar un nuevo concreto con material reciclado.

Grafico N°02: Resistencia de las Probetas con Sustitución de Residuos por edad curada.



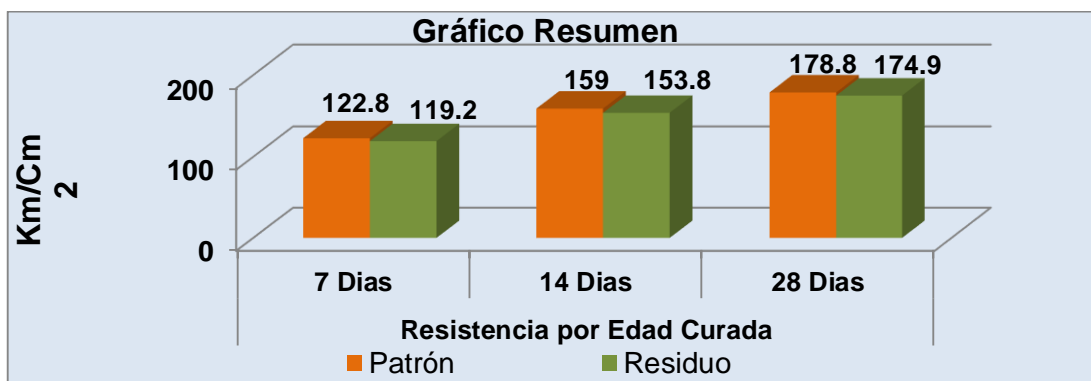
(Fuente: Elaboración propia)

Interpretación: En esta gráfica detalla como la resistencia a la compresión sustituyendo residuo de concreto en vez de agregado grueso; aumenta la resistencia, pero existe una mínima diferencia entre baja resistencia entre el grafico N° 1 con respecto al patrón de acuerdo aumenta los días de edad.

Tabla N° 08 Cuadro de Resumen de Resistencia por edad curada.

Testigo	RESISTENCIA POR EDAD CURADA		
	7 Días	14 Días	28 Días
Patrón	122.8	159	178.8
Residuo	119.2	153.8	174.9

Grafico N°03: Grafico de Resumen de Resistencia por edad curada.



(Fuente: Elaboración propia)

Interpretación: En esta grafico se muestra el resumen de los ensayos promedio de resistencia a la compresión de los especímenes de diseños de mezcla patrón y el diseño de mezcla con sustitución de residuos de concreto como agregado grueso y días de curado, siendo el diseño de mezcla con residuos de concreto inferior al concreto patrón, pero si cumple con la resistencia de nuestro proyecto.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación al realizarse todos los ensayos en laboratorio se demostraron resultados positivos y acordes a nuestros objetivos planteados antes de realizar el proyecto de investigación.

En el presente desarrollo de la tesis se investigó acerca de la dosificación para la elaboración de concreto $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto como agregado grueso, obteniendo nuestros resultados con satisfacción, pero la cual trata que un diseño de mezcla con residuos de concreto como agregado grueso tiene menor resistencia a la compresión que un diseño de mezcla con piedra chancada natural, pero llegando obtener nuestro propósito con éxito, y así poder ya utilizar los residuos de concreto porque es un material con mucha importancia. Realizada dicha elaboración y rotura de las probetas cilíndricas con sustitución de residuos de demoliciones de concreto como agregado grueso, sustituido a la piedra chancada natural y así realizando posteriormente el trabajo estadístico para calcular los promedios sobre resistencia a la compresión, se ha podido obtener resultados acordes a nuestros objetivos, lo cual se llegó a determinar lo que a continuación se describe:

De acuerdo a la Norma American Society for Testing Materials. (NORMA ASTM C-39, Estados Unidos. 2008. Nos da como resultados que las probetas patrones y probetas con sustitución de residuos cumplen los porcentajes mínimos que requiere en cada día de curado de 7, 14 y 28 días, estos patrones se compararon sus resultados con las probetas realizadas con sustitución de residuos como agregado grueso, la cual nos arrojó un resultado que dicha sustitución de residuos tiene menor resistencia a lo de los patrones, debido a que por ser un material ya usado anteriormente pierde sus características físicas y químicas y disminuye su resistencia por una mínima diferencia.

Según los antecedentes la tesis de Agreda y Moncada, es un proyecto con residuos de concreto, en la cual el proyecto llega a un éxito realizando diseños muy favorables con aporte de un % de reciclado a cada diseño así obteniendo resistencia similar a los de con piedra chancada natural.

Nuestra meta era de alcanzar que de los residuos de concreto obtenidos se pueda elaborar un nuevo concreto para la construcción, y pues en laboratorio se demostró con eficacia el diseño de mezcla satisfactoriamente con éxito y que la resistencia a compresión si cumple a lo que queríamos demostrar que era de llegar a una resistencia de 175 kg/cm², y los resultados que nos arrojaron fueron de una resistencia de 174.9 kg/cm², por lo tanto por ser un resultado positivo si se puede reciclar los residuos de concreto para su respectivo rehusó.

Por tanto, Conde, en su investigación evalúa la reutilización de residuos de demoliciones, para la reducción de impactos ambientales, la cual llega a los resultados que la resistencia es mayor a 210 kg/cm², por lo tanto, en nuestra investigación se llega a obtener un resultado positivo de 175 kg/cm², la cual según el antecedente se puede diseñar para mayor resistencia y se obtendrá resultados positivos sin ninguna inconveniencia.

También, Cuadros realiza un estudio de concreto $f'c=250$ kg/cm² usando residuos de concreto de edificación, la cual llega a una conclusión de que, si son aptos los residuos de concreto para elaborar un diseño de 250 kg/cm², pero con menor resistencia a un diseño de muestra patrón, es similar a nuestra investigación que con sustitución de residuos la resistencia es menor por una mínima diferencia a la del concreto de muestra patrón.

Estos ensayos realizados determinan la resistencia a la compresión del concreto, lo cual los resultados fueron favorables ya que el componente de los residuos de concreto contiene piedra chancada, pero estas partículas están adheridas con mortero, aproximadamente el 80% de las partículas de agregado grueso son de piedra cubierto de mortero, mientras que el 20% son de piedra sola, aproximadamente.

Por otra parte, en la investigación de Jordán y Viera, también se realizó la reutilización de desechos de construcción, en lo cual que con el aporte del 100% de residuo como agregado tiene irregularidades en la resistencia, la cual es recomendado para uso de construcciones ordinarias (veredas, sobre cimiento, piso, ciclo vías etc). Gracias a estas aportaciones de investigación se realizó este proyecto, con la reutilización de residuos de demoliciones de concreto, sustituyendo el 100% de residuos de concreto provenientes de demoliciones, llegando a concluir que son

muy favorable este tipo de concreto, ya que por una parte se mitiga la contaminación ambiental y por otra parte la conservación de recursos naturales de las canteras.

En las gráficas se observa como aumentan la resistencia según por las distintas edades curados, pero como se mencionó anteriormente la mayor resistencia lo obtuvo el concreto patrón, pero se obtuvo también que la resistencia de la sustitución de residuos si fueron favorables para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

En lo que corresponde en la gráfica con sustitución de residuos de concreto disminuye, es porque no tienen las mismas características físicas y químicas que las características de un material de cantera natural, el residuo es un material más poroso, por la cual tiene mayor absorción de agua y mayor aumento de cemento, y como esas piedras que contiene el residuo están cubiertas de mortero al momento de mezclarse e ir ganando resistencia según las edades curadas hay una pequeña dificultad al unirse al nuevo concreto es lo que se observó en dicha rotura de probetas.

En la dosificación de mezcla se comprobó que con la sustitución de residuos se requiere más agregado fino que agregado grueso, como que no ocurre en la mezcla de un diseño con agregado natural de cantera que es lo contrario que se requiere mayor agregado grueso.

Pero ya analizado todos los ensayos y si cumple con nuestro proyecto que es elaborar un nuevo concreto, entonces el propósito de este proyecto de investigación es solucionar el problema de la contaminación del medio ambiente de los residuos de la construcción que cada día que pasa estamos destruyendo más nuestro planeta, creando así una cultura de construcción sostenible que aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las generaciones futuras para satisfacer las propias. Lo que se quiere es que no debemos acabar el planeta que nuestros hijos también necesitan. Esto debemos aplicar a la construcción, que esto signifique que debemos construir con responsabilidad, frente a las personas de hoy y del futuro.

Y también evitar la escasez de los agregados naturales, ya que en algunos lugares no se dispone de agregados para realizar o fabricar el concreto, o que existen, pero no cumplen con las normas, además al ser los agregados naturales un recurso no

renovable es muy claro la preocupación de las autoridades de nuestra población, empresarios y profesionales, por la escasez de los agregados naturales en un futuro no muy lejano que cada día va disminuyendo sin retorno.

El concreto reciclado es una alternativa viable de los agregados naturales usados en el concreto para la construcción particularmente en donde los agregados naturales tienen que ser transportados a distancias considerables y la disposición final del concreto viejo es un problema. Las experiencias han mostrado que, con una apropiada planeación, técnicas de construcción y pruebas de control en laboratorio, la calidad de concreto hecho con material reciclado de concreto como agregado grueso es apropiado para una nueva construcción.

El material reciclado puede controlarse utilizando mucho de los ensayos usados para los agregados naturales. El concreto reciclado tiende a tener mayor índice de absorción y menor gravedad específica que los materiales naturales. El material reciclado triturado tiene buena forma en sus partículas.

V. CONCLUSIONES

1. Para la dosificación de las mezclas se utilizó el Método de Diseño del Comité 211 del ACI. La dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de concreto de demoliciones de concreto como agregado grueso es en proporción de 1:3.21:2.92. Para la dosificación de mezcla de residuos de concreto como agregado grueso se realizaron correcciones por humedad, en la cual se obtuvo un Slump trabajable en 3" – 4", el asentamiento de la mezcla se reduce al instante después de sacar el molde de cono de abrams, se tiene que el concreto reciclado es un material que absorbe más agua, también se puede decir que el peso específico es menor que el material natural.
2. Se realizó dos diseños de mezcla tanto con agregado grueso de piedra natural y agregado grueso de desechos de concreto la cual se obtuvieron una dosificación diferente, pero se obtuvo una resistencia optima, según los ensayos a compresión en concreto endurecido a los 28 días de curado, obteniéndose una resistencia de promedio $f'c = 174.9 \text{ kg/cm}^2$, logrando el objetivo de crear un concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.
3. En nuestro diseño de mezcla se determinó una variación de dosificación de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, con piedra natural se obtuvo la dosificación de 1:2.78:3.30 y con desechos de concreto como agregado grueso se ha obtenido 1:3.21:2.92, la cual varia contundentemente la dosificación con desechos de concreto, entra más arena que agregado grueso, esto debido que el peso específico del deshecho de concreto baja por es un material esponjoso y poroso.
4. Para nuestro concreto, con sustitución de residuos de concreto como agregado grueso según la relación agua-cemento 0.62 que se utilizó se obtuvo una resistencia optima, según los ensayos a compresión en concreto endurecido a los 7 días se obtuvo $f'c = 119.2 \text{ kg/cm}^2$, a los 14 días $f'c = 153.8 \text{ kg/cm}^2$, y a los 28 días de curado se llegó a obtener una resistencia de $f'c = 174.9 \text{ kg/cm}^2$, logrando así satisfactoriamente el objetivo de crear un concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, a partir de reciclaje de residuos de concreto como agregado grueso. La resistencia a compresión si cumple según la norma ASTM–C 39 conforme avanzan los días curadas, aumentan su resistencia y el porcentaje establecido según la norma.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones van dirigidas para los estudiantes de Ingeniería Civil, Ingenieros profesionales, tesisistas, empresa chancadora y comunidad:

- Verificar que los residuos de concretos provenientes de edificaciones o estructuras armadas no estén contaminadas con yeso, maderas o con el óxido de las barras de armadura de refuerzo, de esta manera se obtendrá óptimos resultados.
- Emplear una chancadora, para la preparación del agregado grueso de residuos, con el propósito de obtener y generar un mayor rendimiento, la cual puede ser móvil para facilitar el trabajo en el campo.
- Eliminar las partículas finas de los residuos de concreto triturado y molido, para evitar que su porcentaje de absorción del agregado sea elevado.
- Realizar los ensayos necesarios en laboratorio antes de hacer la dosificación de mezcla para asegurarse que el agregado sea de buena calidad y determinarse lo más exactamente posible la absorción del agregado.
- Realizar un estudio económico que justifique el rehusó de los residuos de concreto como agregado grueso, cuando se tiene que solucionar los problemas básicos de la población como pistas, veredas, losas, parques, etc. Todo esto se plasma en la elaboración del expediente técnico, principalmente centrado a la protección del medio ambiente logrando una construcción sostenible.
- Extraer la capa de tarrajeo de los residuos de concreto estructural, que van hacer demolidas para la investigación, con la finalidad de no disminuir la resistencia
- Rehusar el desmonte con la finalidad de crear una cultura de construcción sostenible, que permita crear nuevas alternativas de materiales

REFERENCIAS

ABANTO, Flavio. Tecnología del Concreto. 2ª edición. Lima: Editorial San Marcos, 2009. 242 pp.

ISBN: 9786123020606

AGREDA, Gonzalo y MONCADA, Ginna. Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2015. 49 pp.

ALONSO, Elia. Recycled Concrete: A Review. Magazine of the Latin American Association of Quality Control, Pathology and Recovery of Construction ALCONPAT, 5 (3): 235 – 248, diciembre 2015.

ISSN: 2007-6835.

ARCE, Luis y TAPIA, Eduardo. Planteamiento de un manual para la gestión de los residuos de construcción y demolición en edificaciones urbanas. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Lima – Perú: Universidad de San Martín de Porres, 2014. 131 pp.

CONDE, Ángel. Los residuos de construcción y/o demolición y su reutilización para la reducción de impactos ambientales negativos de una obra de edificación en Lima, 2018. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Lima - Perú: Universidad César Vallejo, 2018. 195 pp.

CUADROS, Héctor. Estudio tecnológico del concreto $f'c=250$ kg/cm² elaborado con agregados reciclados usados en edificaciones. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Cajamarca – Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018. 183 pp.

CHAVEZ, Santiago. Concreto Armado. Tarapoto 2003. 299 pp.

Construction and demolition wastes (CDW), a perspective of achievement for the city of Barranquilla since its management model, por Pacheco Bustos Carlos [et al]. Barranquilla: Ingeniería y Desarrollo, 35 (2): 533 – 555, Julio 2017.

ISSN: 0122-3461.

Method to Quantify Segregation in Self-Compacting Concretes, por Benito F. [et al]. Mexican: Concreto y Cemento. Investigación y Desarrollo, 6 (2): 48 – 63, junio 2015. ISSN: 2007-3011.

Legal aspects about construction and demolition waste (CDW) in Spain. The Autonomus Region of Madrid, por M. del Rio [et al]. Madrid – España: Informes de la Construcción, 62 (517): 81-86, enero 2010. ISSN: 0020-0883.

Reuse of demolition and construction waste in road infrastructure, por López Domínguez María [et al]. Mexican: Universidad Iberoamericana León, 8 (24): 38–50, Setiembre 2016. ISSN: 2007-5316.

En Lima se generan 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos. El Comercio: Lima, Perú, 20 de agosto de 2017. p.15. col. 1. (En sección: Contaminación).

Arrojo de desechos de construcción a ríos es la principal causa de desbordes. Andina Agencia Peruana de Noticias: Lima, Perú, 16 de abril de 2017. p.9. col. 1. (En sección: contaminación).

En el caso de Huánuco y Amarilis los residuos de construcciones y demoliciones arrojan al Huallaga. Diario El Correo: Huánuco, Perú, 27 de setiembre de 2015. p.21.

Ministerio del Ambiente. Management of construction and demolition waste in minor works. Guía Informática: 1 – 28, mayo 2016.

FERGUSON, Phil. Fundamentals of reinforced concrete. 1st edition. Mexican, D. F: Continental publishing company, S. A. de C. V., cuarta reimpresión 1992. 325 pp. ISBN: 968-26-0419-2

GIRIO, Jairo. Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m², empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca - 2015. Tesis (Titulación de Ingeniería Civil). Huaraz – Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, 2015. 263 pp.

GONZALES, Federico. Manual de supervisión de obras de concreto. 2.^a edición. México: Editorial Limusa, S.A. de C. Grupo Noriega Editores. 2004. 148 pp.

ISBN: 9789681859077

GONZALES, Oscar y FERNÁNDEZ Francisco. Fundamental aspects of reinforced concrete. 4th edition. Editorial Limusa, S.A. de C.V., 2005. 802 pp.

ISBN: 968-18-6446-8

HARMSSEN, Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. 3ª. edición. Plaza Francia 1164 Lima: Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2002. 683 pp.

ISBN: 9972-42-184-8

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. 5.ª edición. México: Editorial McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2010. 736 pp.

ISBN: 978-607-15-0291-9.

JORDAN, José y VIERA, Neiser. Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra. Tesis (Titulación en Ingeniería Civil). Nuevo Chimbote – Perú: Universidad Nacional del Santa, 2014. 271 pp.

Mc CORMAC, Jack y BROWN, Russell. Reinforced concrete design. 8th edition. Mexican: Alpha omega group publisher, S.A. de C.V., 2011. 724 pp.

ISBN: 978-607-707-231-7.

MEDINA, Wilson. The Concrete Curing in Construction. Revista L'esprit Ingeniux, Colombia: 73 – 81, diciembre 2016.

ISSN: 2422-2445.

NILSON, Arthur. Diseño de estructuras de concreto. 12ª. ed. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S. A., 2001. 738 pp.

ISBN: 958-600-953-x

NORMA, American Society for Testing and Materials (ASTM c-150), Standard Specification for Portland Cement, 2007. 11 pp.

NORMA, American Society for Testing and Materials (ASTM-39), Standard Test Method for Resistance to Compression of Cylindrical Concrete Specimens, 2018. 11 pp.

NORMA, American Concrete Institute (ACI 211.1), Standard Practice for Selecting Proportions of Concrete, 2002. 61 pp.

NORMA, Técnica Peruana 400.037 (Perú). Calle de La Prosa 104, San Borja (Lima 41) Apartado 145: AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Lima: NTP, 2014. 26 pp.

NORMA, Técnica Peruana 400.011 (Perú). Calle de la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145: AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y concretos. Lima: NTP, 2008. 16 pp.

ORTEGA, Juan. Diseño de estructuras de concreto armado Tomo I. 1ª edición. Lima: Empresa Editora Macro EIRL, 2014. 239 pp.

ISBN: 978-612-304-217-2

PARKER, Harry y AMBROSE, James. Simplified design of reinforced concrete. 3ª edición. Mexican, D. F: Editorial Limusa, S. A. de C. V, 2003. 358 pp.

ISBN: 968-18-5190-0

PERLES, Pedro. Hormigón Armado: tomo I. 1ª ed. Buenos Aires - Argentina: Editorial Nobuko, 2009. 366 pp.

ISBN: 978-987-584-202-1

PASQUEL, Enrique. Tópicos de Tecnología del Concreto en el Perú, 2ª ed. Lima: Impreso en Lima – Perú 1998. 378 pp.

PÉREZ, Natalia, GARNICA, Paul, y RIVERA, Araceli. Evaluation of the Physical and Mechanical Properties of a Recycled Concrete Aggregate. Sanfandila, Qro: Mexican Transport Institute, (514): 1 – 84, 2018.

ISSN: 0188-7297.

PÉREZ, Vicente. El concreto armado en las estructuras: diseño plástico y teoría elástica. 6ª ed. México: Editorial Trillas S.A de C.V., 2005. 544 pp.

ISBN: 978-968-24-6561-1

RIVVA, López. Tecnología del concreto, Diseño de Mezclas. Lima: Editorial Hozlo S.C.R.L., 1992. 294 pp.

TORRE, Ana. Basic course on concrete technology for civil engineers. Lima – Peru, 2004. 131 pp.

SÁNCHEZ De Guzmán, Diego. Tecnología del concreto y del mortero. 5ª edición. Colombia: Editorial Bhandar Editores, 2001. 349 pp.

ISBN: 9589247040

SENCICO. Manual de Preparación, Colocación y Cuidados del Concreto. Gerencia de Formación Profesional: 1 – 42, 2014.

ANEXOS

1.- MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO:

Dosificación para la Elaboración de Concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural Como Agregado Grueso, Nuevo Chimbote - 2019

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

En los últimos años ha crecido mucho la construcción en la ciudad de Barranquilla, Colombia, lo cual genera los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se ha convertido en contaminación ambiental, puesto que, a su cantidad y disposición inadecuada, se han configurado en focos de contaminación de suelos y aguas superficiales. Este problema no es solo en Colombia, sino a nivel mundial, por lo que diferentes países han tomado medida para la gestión integral de los residuos obtenidos en obra, o demoliciones.

Los residuos de construcción como demoliciones de edificios y escombros constituyen la principal fuente de la contaminación, en ríos de la costa peruana, sumado a la basura que se arrojan a ellos, provocando los desbordes, dijo el presidente de la ONG Vida, Arturo Alfaro Medina. En Lima se genera 19 mil toneladas de desmonte al día y el 70% va al mar o ríos, la demolición parece ser un negocio tan rentable como la propia construcción.

En el caso de Huánuco y Amarilis, los residuos de construcciones y demoliciones arrojan al Huallaga. Para mitigar los efectos de la contaminación al medio ambiente, piden a las municipalidades provinciales y distritales de la región contar con un lugar para disposición y manejo de residuos de los trabajos de la construcción y demolición de construcciones. La Defensoría del Pueblo, Danitza Rosales Ramírez, insto a los alcaldes cumplir la aplicación del Decreto Supremo 003-2013 del Ministerio de Vivienda, que establece las obligaciones y responsabilidades de los municipios frente al manejo del referido tema.

<i>VARIABLES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</i>	<i>OBJETIVOS</i>
V. I Residuos de demoliciones de concreto.	- 100% de Residuos de demoliciones de concreto	¿Cuál es la dosificación para la elaboración de concreto F'c= 175 kg/cm2 usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso?	General: Determinar la dosificación para la elaboración de concreto F'c= 175 kg/cm2 usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso.
V.D Resistencia a la compresión	- Resistencia a la compresión.		Específicos: 1. Realizar el diseño de mezcla con piedra chancada natural y con sustitución de residuos de concreto. 2. Determinar la relación con residuos de demoliciones de concreto del concreto de f'c= 175 kg/cm2 con piedra chancada. 3. Determinar las resistencias a compresión del concreto elaborado a partir de la sustitución de agregado grueso por concreto reciclado a los 7, 14 y 28 días.

JUSTIFICACION

Se puede decir que existen varias razones, por el cual el rehusó del deshecho de concreto. La protección ambiental, la conservación de recursos de agregados naturales, la carencia de tierras para la eliminación de desechos y el costo cada vez mayor del tratamiento de desechos antes de su eliminación, son principales factores responsables del interés creciente en el reciclado de concreto de deshecho como agregado. El uso final del agregado recuperado del deshecho del concreto depende de su limpieza y sanidad, las cuales se controlan por la fuente de origen de los escombros y la tecnología de procesamiento. El agregado recuperado del concreto premezclado sobrante en los patios de pre moldeado y en las plantas de concreto premezclado generalmente está limpio y es similar en propiedades al agregado virgen. Los escombros de demolición de edificios son más difíciles de manejar. Radica mucha importancia ya que en algunos lugares no se dispone de agregados para la fabricación del concreto, o existen, pero no cumplen normas, además, al ser los agregados naturales un recurso no renovable, es clara la preocupación de las autoridades y del gremio de la construcción, por la escasez de ese material en un futuro no muy lejano.

2.- PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO N° 01: Se recolecto residuos de concreto estructural, para luego ser triturados.



FOTO N° 02: Los residuos de concreto que se recolectaron, en proceso del chancado o trituración manualmente con una comba hasta alcanzar el tamaño máximo del agregado grueso.



FOTO N° 03: Demolición para poder alcanzar la granulometría necesaria para el agregado grueso que será sustituido en el proyecto.



FOTO N° 04: Una vez triturado pasamos a seleccionar el agregado grueso, descartando los finos que se presentan.



FOTO N° 05: Recopilando el agregado grueso de la cantera la Sorpresa, para nuestro diseño de mezcla patrón.



FOTO N° 06: Cuarteo del agregado grueso de residuos de concreto, para luego realizar los ensayos de la granulometría.



FOTO N° 07: El cuarteo del agregado fino para luego pasar a realizar el ensayo de la granulometría.



FOTO N° 08: Colocación del agregado fino en las mallas de los tamices para ensayar la granulometría.



FOTO N° 09: Realizando la vibración del tamizado de los residuos reciclados de concreto, para luego ser reutilizados como agregado grueso.



FOTO N° 10: Realizando los ensayos en laboratorio, pesando el residuo de concreto como agregado grueso para saber el % retenido en cada tamiz empleado.



FOTO N° 11: Colocación del residuo de concreto como agregado grueso y agregado fino en el horno a una temperatura de 110 °C, durante 24 horas.

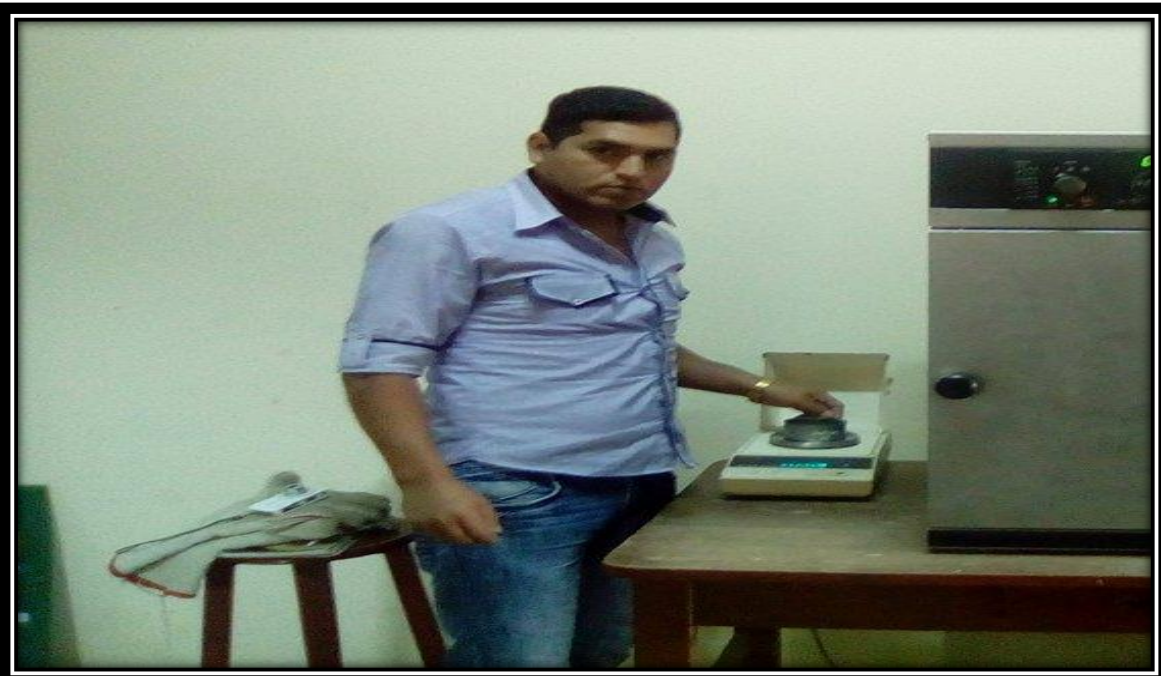


FOTO N° 12: Pesando las muestras del residuo de concreto como agregado grueso para determinar el contenido de humedad.



FOTO N° 13: Los materiales gruesos y finos fueron sumergidos en el agua durante 24 horas para determinar la absorción.



FOTO N° 14: Ensayo para determinar que el agregado fino este seco.



FOTO N° 15: Realizando el peso sumergido del residuo de concreto como agregado grueso.



FOTO N° 16: Se observa la máquina de los Ángeles listo para realizar el ensayo de abrasión (desgaste).



FOTO N° 17: Después de tamizar, se procedió a colocar el material de Residuos de concreto en la maquina los Ángeles un aproximado de 10 kilos de material.



FOTO N° 18: Se observa el material de residuos de concreto en la máquina de los Ángeles junto a las 12 esferas, para la revolución y obtener el porcentaje de desgaste.



FOTO N° 19: Preparación de la mezcla patrón para determinar la consistencia o fluidez (SLUMP)



FOTO N° 20: Determinación del SLUMP del diseño de mezcla patrón.



FOTO N° 21: Determinación del SLUMP del diseño de mezcla del residuo de concreto como agregado grueso.



FOTO N° 22: El material ya pesado para realizar la mezcla con residuos de concreto como agregado grueso.



FOTO N° 23: Colocando el agregado grueso de residuo de concreto en la mezcladora para realizar las probetas.



FOTO N° 24: Empezando a elaborar las probetas, en los moldes cilíndricos.



FOTO N° 25: Chuseando el concreto para evitar las cangrejas en las probetas.



FOTO N° 26: Terminando de realizar con éxito el llenado de las probetas.



FOTO N° 27: Desencofrado cuidadosamente para no dañar las probetas.



FOTO N° 28: Se observa el curado de las probetas durante 7, 14 y 28 días, para una buena resistencia.



FOTO N° 29: Se está verificando las dimensiones de las probetas antes de la rotura.



FOTO N° 30: Ya las probetas preparados para realizar los respectivos ensayos a compresión.



FOTO N° 31: Realizando los ensayos de resistencia a compresión de la muestra patrón.



FOTO N° 32: Realizando los ensayos de resistencia a compresión de residuos de concreto como agregado grueso.

3.- CERTIFICADOS DE ENSAYOS REALIZADOS EN EL LABORATORIO

3.1.- ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA



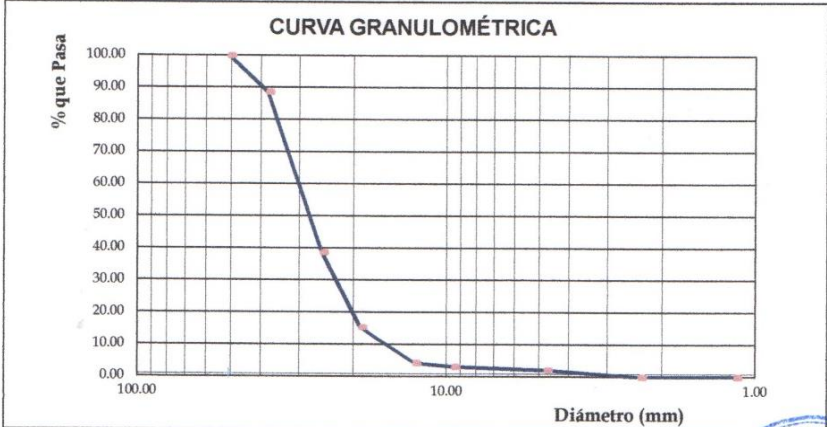
TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F'c= 175KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422

FECHA : FEBRERO DEL 2019.
 SOLICITADO : ÑUÑUERO LUNA LUIS ALBERTO
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO - RESIDUO DE CONCRETO

Peso inicial seco (gr) 1513.0

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	171.0	11.30	11.30	88.70
1"	25.400	756.0	49.97	61.27	38.73
3/4"	19.050	353.0	23.33	84.60	15.40
1/2"	12.700	168.0	11.10	95.70	4.30
3/8"	9.500	17.0	1.12	96.83	3.17
N° 04	4.750	15.0	0.99	97.82	2.18
N° 8	2.360	33.0	2.18	100.00	0.00
N° 16	1.160	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 30	0.590	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 50	0.295	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 100	0.147	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.074	0.0	0.00	100.00	0.00
Cazoleta		0.0	0.00	100.00	0.00
TOTAL		1513.0	100.00		




 Julio César Rivasplata Díaz
 INGENIERO CIVIL
 C.P 40346



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

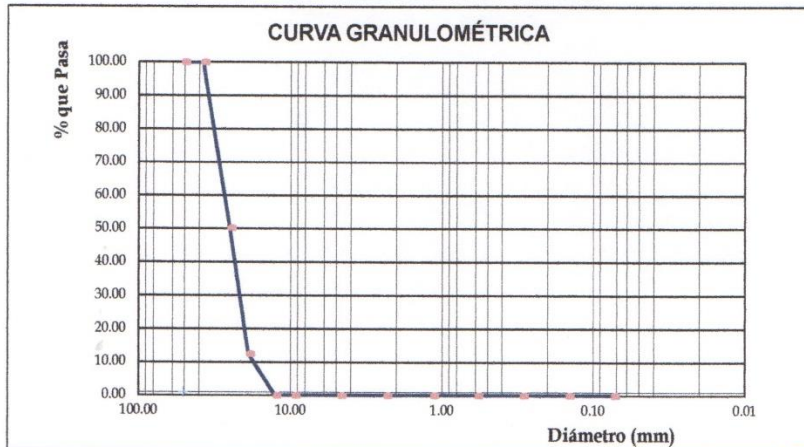
TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F'c= 175KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422

FECHA : FEBRERO DEL 2019.
SOLICITADO : ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO
MUESTRA : AGREGADO GRUESO - CANTERA LA SORPRESA

Peso inicial seco (gr) 1505.0

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	749.0	49.77	49.77	50.23
3/4"	19.050	568.0	37.74	87.51	12.49
1/2"	12.700	188.0	12.49	100.00	0.00
3/8"	9.500	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 04	4.750	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 8	2.360	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 16	1.160	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 30	0.590	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 50	0.295	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 100	0.147	0.0	0.00	100.00	0.00
N° 200	0.074	0.0	0.00	100.00	0.00
Cazoleta		0.0	0.00	100.00	0.00
TOTAL		1505.0	100.00		



Julio César Rivasplata Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

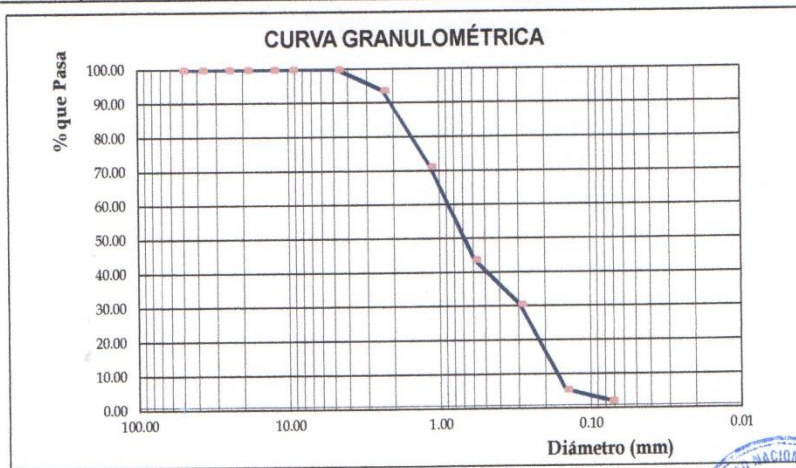
TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F' C= 175KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

ANALISIS GRANULOMETRICO ASTM D 422

FECHA : FEBRERO DEL 2019.
SOLICITADO : ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO
MUESTRA : AGREGADOFINO - CANTERA LA CUMBRE

Peso inicial seco (gr)

Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.050	0.0	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.0	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.0	0.00	0.00	100.00
N° 04	4.750	0.0	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	91.0	6.28	6.28	93.72
N° 16	1.160	324.0	22.34	28.62	71.38
N° 30	0.590	401.0	27.66	56.28	43.72
N° 50	0.295	190.0	13.10	69.38	30.62
N° 100	0.147	364.0	25.10	94.48	5.52
N° 200	0.074	47.0	3.24	97.72	2.28
Cazoleta		33.0	2.28	100.00	0.00
TOTAL		1450.0	100.00		



Julio Cesar Rivasplata Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 40346



3.2.- PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

FECHA : FEBRERO 2019
 SOLICITADO : NUNUERO LUNA LUIS ALBERTO
 MUESTRA : AGREGADO RECICLADO - BELLAMAR

AGREGADO RECICLADO
 PROPIEDADES FISICAS

	PESO VOLUMETRICO SUELTO gr/cm3	PESO VARILLADO gr/cm3	PESO ESPECIFICO gr/cm3	ABSORCION %	CONTENIDO DE HUMEDAD %
PESO DE LA TARA 2937 GR.					
VOLUMEN DE TARA 8064 cm3					
PESO MUESTRA 1	12662	14074	FSSS = 3066	A% = FSSS - WS / WS	Peso de tara = 27.503 gr.
PESO MUESTRA 2	12647	14056	Peso Sumerg.		Peso de tara + muestra = 177.834 gr.
PESO MUESTRA 3	12641	14026	p.e = 2.71		Peso de tara + muestra seca = 173.068 gr.
PESO PROM.	12650.00	14052.00	Ws = 2919		
PESO PROMEDIO NETO	9713.00	11115.00			
	1.204	1.378	2.71	5.04	3.17





UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F'c= 175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

FECHA : FEBRERO 2019
 SOLICITADO : NUÑUERO LUNA LUIS ALBERTO
 MUESTRA : AGREGADO GRUESO-CANTERA LA SORPRESA

AGREGADO GRUESO
 PROPIEDADES FISICAS

	PESO VOLUMETRICO SUELTO gr/cm ³	PESO VARILLADO gr/cm ³	PESO ESPECIFICO gr/cm ³	ABSORCION %	CONTENIDO DE HUMEDAD %
PESO DE LA TARA 2937 GR.					
VOLUMEN DE TARA 8064 cm ³					
PESO MUESTRA 1	14636	15815	PSSS = 3014	A%=PSSS-WS/WS	Peso de tara = 25 gr.
PESO MUESTRA 2	14715	15792	Peso Sumerg. 1897		Peso de tara + muestra = 125.00 gr.
PESO MUESTRA 3	14622	15826	p.e = 2.73		Peso de tara + muestra seca = 124.56 gr.
PESO PROM.	14657.67	15811	Ws = 2990		
PESO PROMEDIO NETO	11720.67	12874		0.8	
	1.453	1.596	2.73		0.44





TESIS : DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

FECHA : FEBRERO 2019
 SOLICITADO : NUNUVERO LUNA LUIS ALBERTO
 MUESTRA : AGREGADO FINO - CANTERA LA CUMBRE

**AGREGADO FINO
 PROPIEDADES FISICAS**

	PESO VOLUMETRICO SUELTO gr/cm ³	PESO ESPECIFICO gr/cm ³	ABSORCION %	CONTENIDO DE HUMEDAD %
PESO DE LA TARA 1592 GR.				
VOLUMEN DE TARA 2744 cm ³				
PESO MUESTRA 1	5636	W tara 27.02	W tara = 26.470 gr.	Peso de tara = 27.63 gr.
PESO MUESTRA 2	5656	W tara + WM	W tara + Wm = 173.765 gr.	Peso de tara + muestra = 167.44 gr.
PESO MUESTRA 3	5651	W tara + WS	W tara + Ws = 171.892 gr.	Peso de tara + muestra seca = 166.66 gr.
PESO PROM.	5647.67	Wf + agua 65		
PESO PROMEDIO NETO	4055.67	Wfola + agua + arena = 756		
	1.478	2.71	1.28	0.56



3.3.- ABRASIÓN LOS ÁNGELES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ABRASIÓN LOS ÁNGELES	
(ASTM C-535, MTC E207, NTP 400.019)	
PROYECTO: DOSIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO F'c = 175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO	REGISTRO: TS-ABR-01
SOLICITA: LUIS ALBERTO NUÑUVERO LUNA	PÁGINA: 01 de 01
UBICACIÓN: Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote	FECHA: 03/04/2019

Información de Muestra y Ensayo

Material : Concreto Reciclado T.M.N. : 1" N° Revoluciones 1000
Gradación : G N° Esferas : 12

Peso inicial	gr	10000
Peso final retenido en el tamiz N°12	gr	7282
Coefficiente de desgaste	%	27.18%

Porcentaje de Desgaste	27%
-------------------------------	------------

OBSERVACIONES:

El agregado fue proporcionado por el solicitante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216067 - Jefe de Laboratorio

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



3.4.- DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO RECICLADO



DISEÑO DE MEZCLA $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Método de Diseño del Comité 211 del ACI

TESIS: DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DE CONCRETO $f'c = 175 \text{ KG/CM}^2$ USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

FECHA : FEBRERO DEL 2019

SOLICITA NUNUVERO LUNA LUIS ALBERTO

I. ESPECIFICACIONES:

1.1. La Resistencia de Diseño a los 28 días es de 175 Kg/cm^2 , se desconoce el valor de la desviación estándar.

1.2. Materiales:

1.2.1. Cemento Pacasmayo Tipo I			
Peso Específico	3.11	gr/cm ³	
1.2.2. Agregado Fino			
Arena Gruesa - Cantera La Cumbre			
Peso Específico	2.71	gr/cm ³	
Absorción	1.28	%	
Contenido de Humedad	0.56	%	
Módulo de Fineza	2.55		
Peso Unitario Suelto	1478	Kg/m ³	
1.2.3. Agregado Grueso			
AGREGADO RECICLADO			
Tamaño Maximo Nominal	1"		
Peso Seco Varillado	1378	Kg/m ³	
Peso Específico	2.71	gr/cm ³	
Absorción	5.04	%	
Contenido de Humedad	3.17	%	
Peso Unitario Suelto	1204	Kg/m ³	
1.2.4. Agua:			
Agua Potable de la zona.			

II. SECUENCIA DE DISEÑO:

2.1. Selección de la Resistencia ($f'cr$):

Dado que no se conoce el valor de la desviación estándar, entonces se tiene que:

$$f'cr = f'c + 70 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Entonces: } f'cr = 175 + 70 = 245 \text{ Kg/cm}^2$$





UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

2.2. Selección del Tamaño Máximo Nominal:

El tamaño máximo nominal es de 1"

2.3. Selección del Asentamiento:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica con un asentamiento de 3" a 4".

2.4. Volumen Unitario de Agua:

Para una mezcla de concreto de 3" a 4" de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado tiene un tamaño máximo nominal de 1", el volumen unitario de agua es de 193 Lt/m³.

2.5. Contenido de Aire:

Se considera 1.50 % de aire atrapado por las características de los componentes de éste concreto.

2.6. Relación Agua - Cemento:

Para una resistencia de diseño $f'_{cr} = 245$ Kg/cm² sin aire incorporado, la relación agua - cemento es de 0.62 por Resistencia.

2.7. Factor Cemento:

$$193.00 / 0.62 = 311.29 \text{ Kg/m}^3 = 7.32 \text{ Bls/m}^3.$$

2.8. Contenido de Agregado Grueso:

Para un módulo de fineza de 2.55 y un tamaño máximo nominal de 1" le corresponde un volumen unitario de 0.64 m³ de agregado grueso varillado por unidad de volumen de concreto.

$$\text{Peso del Agregado Grueso} = 0.64 \times 1378 = 881.92 \text{ Kg/m}^3$$

2.9. Cálculo de Volúmenes Absolutos:

Cemento	311.29 / (3.11 x 1000)=	0.100 m ³	=
Agua	193.00 / (1.00 x 1000)=	0.193 m ³	
Aire Atrapado	1.50 %	=	0.015 m ³
Agregado Grueso	881.92 / (2.71 x 1000)=	0.325 m ³	
Total		=	0.634 m ³

2.10 Contenido de Agregado Fino:

$$\begin{aligned} \text{Volumen absoluto de agregado fino} &: 1.00 - 0.634 = 0.366 \text{ m}^3 \\ \text{Peso de agregado fino seco} &: 0.366 \times 2.71 \times 1000 = 993.147 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2.11 Valores de Diseño:

Cemento	311.29 Kg/m ³
Agua de Diseño	193.00 Lt/m ³
Agregado Fino Seco	993.15 Kg/m ³
Agregado Grueso Seco	881.92 Kg/m ³



Julio César Rivasplata Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

2.12 Corrección por Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	993.15	x	1.0056	=	998.71	Kg/m ³
Agregado Grueso	881.92	x	1.0317	=	909.88	Kg/m ³

Humedad Superficial de:

Agregado Fino	0.56	-	1.28	=	-0.72	%
Agregado Grueso	3.17	-	5.04	=	-1.87	%

Aporte de Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	993.15	x	{ -0.0072 }	=	-7.15	Lt/m ³
Agregado Grueso	881.92	x	{ -0.0187 }	=	-16.49	Lt/m ³
Total				=	-23.64	Lt/m ³

Agua Efectiva	193.00	-	{ -23.64 }	=	216.64	Lt/m ³
---------------	--------	---	------------	---	--------	-------------------

Los pesos de los materiales ya corregidos serán:

Cemento	311.29	Kg/m ³
Agua Efectiva	216.64	Lt/m ³
Agregado Fino Húmedo	998.71	Kg/m ³
Agregado Grueso Húmedo	909.88	Kg/m ³

2.13 Proporción en Peso Húmedo:

311.29 / 311.29	:	998.71 / 311.29	:	909.88 / 311.29	:	1	:	3.21	:	2.92 / 0.70
-----------------	---	-----------------	---	-----------------	---	---	---	------	---	-------------

2.14 Pesos por Tanda de un Saco:

Cemento	1.00	x	42.5	=	42.50	Kg/saco
Agua Efectiva	0.70	x	42.5	=	29.58	Lt/saco
Agregado Fino Húmedo	3.21	x	42.5	=	136.35	Kg/saco
Agregado Grueso Húmedo	2.92	x	42.5	=	124.22	Kg/saco

2.15 Peso por Pie Cúbico del:

Agregado Fino Húmedo	998.71	x	35.31 / 1478	=	23.86	Kg/pie ³
Agregado Grueso Húmedo	909.88	x	35.31 / 1204	=	26.68	Kg/pie ³

2.16 Dosificación en Volumen:

Cemento	7.32	/	7.32	=	1.00	pie ³
Agregado Fino Húmedo	23.86	/	7.32	=	3.26	pie ³
Agregado Grueso Húmedo	26.68	/	7.32	=	3.64	pie ³
Agua de Mezcla	216.64	/	7.32	=	29.58	Lt/bolsa



Julio César Rivasplata Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346

3.4.- DISEÑO DE MEZCLA PATRÓN



DISEÑO DE MEZCLA $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

Método de Diseño del Comité 211 del ACI

TESIS: DOSIFICACION PARA LA ELABORACION DE CONCRETO $f'c = 175 \text{ KG/CM}^2$ USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO

FECHA : FEBRERO DEL 2019
SOLICITA NUNUVERO LUNA LUIS ALBERTO

I. ESPECIFICACIONES:

1.1. La Resistencia de Diseño a los 28 días es de 175 Kg/cm^2 , se desconoce el valor de la desviación estándar.

1.2. Materiales:

1.2.1. Cemento Pacasmayo Tipo I		
Peso Específico	3.11	gr/cm^3
1.2.2. Agregado Fino		
Arena Gruesa - Cantera La Cumbre		
Peso Específico	2.71	gr/cm^3
Absorción	1.28	%
Contenido de Humedad	0.56	%
Módulo de Fineza	2.55	
Peso Unitario Suelto	1478	Kg/m^3
1.2.3. Agregado Grueso		
Piedra Chancada - Cantera La Sorpresa.		
Tamaño Maximo Nominal	1"	
Peso Seco Varillado	1596	Kg/m^3
Peso Específico	2.73	gr/cm^3
Absorción	0.80	%
Contenido de Humedad	0.44	%
Peso Unitario Suelto	1453	Kg/m^3
1.2.4. Agua:		
Agua Potable de la zona.		

II. SECUENCIA DE DISEÑO:

2.1. Selección de la Resistencia ($f'cr$):

Dado que no se conoce el valor de la desviación estándar, entonces se

tiene que: $f'cr = f'c + 70 \text{ Kg/cm}^2$

Entonces: $f'cr = 175 + 70 = 245 \text{ Kg/cm}^2$





UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

2.2. Selección del Tamaño Máximo Nominal:

El tamaño máximo nominal es de 1"

2.3. Selección del Asentamiento:

Por condiciones de colocación se requiere de una mezcla plástica con un asentamiento de 3" a 4".

2.4. Volumen Unitario de Agua:

Para una mezcla de concreto de 3" a 4" de asentamiento, sin aire incorporado y cuyo agregado tiene un tamaño máximo nominal de 1" , el volumen unitario de agua es de 193 Lt/m³.

2.5. Contenido de Aire:

Se considera 1.50 % de aire atrapado por las características de los componentes de éste concreto.

2.6. Relación Agua - Cemento:

Para una resistencia de diseño $f'_{cr} = 245$ Kg/cm² sin aire incorporado, la relación agua - cemento es de 0.62 por Resistencia.

2.7. Factor Cemento:

$$193.00 / 0.62 = 311.29 \text{ Kg/m}^3 = 7.32 \text{ Bls/m}^3.$$

2.8. Contenido de Agregado Grueso:

Para un módulo de finiza de 2.55 y un tamaño máximo nominal de 1" le corresponde un volumen unitario de 0.64 m³ de agregado grueso varillado por unidad de volumen de concreto.

$$\text{Peso del Agregado Grueso} = 0.64 \times 1596 = 1021.44 \text{ Kg/m}^3$$

2.9. Cálculo de Volúmenes Absolutos:

Cemento	311.29 / (3.11 x 1000)=	0.100 m ³ =
Agua	193.00 / (1.00 x 1000)=	0.193 m ³
Aire Atrapado	1.50 % =	0.015 m ³
Agregado Grueso	1021.44 / (2.73 x 1000)=	0.374 m ³
Total	=	0.682 m ³

2.10 Contenido de Agregado Fino:

$$\text{Volumen absoluto de agregado fino} : 1.00 - 0.682 = 0.318 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso de agregado fino seco} : 0.318 \times 2.71 \times 1000 = 861.11 \text{ m}^3$$

2.11 Valores de Diseño:

Cemento	311.29 Kg/m ³
Agua de Diseño	193.00 Lt/m ³
Agregado Fino Seco	861.11 Kg/m ³
Agregado Grueso Seco	1021.44 Kg/m ³



Julio Cesar Rivasplata Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

2.12 Corrección por Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	861.11	x	1.0056	=	865.93	Kg/m ³
Agregado Grueso	1021.44	x	1.0044	=	1025.93	Kg/m ³

Humedad Superficial de:

Agregado Fino	0.56	-	1.28	=	-0.72	%
Agregado Grueso	0.44	-	0.80	=	-0.36	%

Aporte de Humedad de los Agregados:

Agregado Fino	861.11	x	$[-0.0072]$	=	-6.20	Lt/m ³
Agregado Grueso	1021.44	x	$[-0.0036]$	=	-3.68	Lt/m ³
Total				=	-9.88	Lt/m ³

Agua Efectiva	193.00	-	$[-9.88]$	=	202.88	Lt/m ³
---------------	--------	---	-----------	---	--------	-------------------

Los pesos de los materiales ya corregidos serán:

Cemento	311.29	Kg/m ³
Agua Efectiva	202.88	Lt/m ³
Agregado Fino Húmedo	865.93	Kg/m ³
Agregado Grueso Húmedo	1025.93	Kg/m ³

2.13 Proporción en Peso Húmedo:

$$311.29 / 311.29 : 865.93 / 311.29 : 1025.93 / 311.29 \quad 1 : 2.78 : 3.30 \quad 0.65$$

2.14 Pesos por Tanda de un Saco:

Cemento	1.00	x	42.5	=	42.50	Kg/saco
Agua Efectiva	0.65	x	42.5	=	27.70	Lt/saco
Agregado Fino Húmedo	2.78	x	42.5	=	118.22	Kg/saco
Agregado Grueso Húmedo	3.30	x	42.5	=	140.07	Kg/saco

2.15 Peso por Pie Cúbico del:

Agregado Fino Húmedo	865.93	x	35.31 / 1478	=	20.69	Kg/pie ³
Agregado Grueso Húmedo	1025.93	x	35.31 / 1453	=	24.93	Kg/pie ³

2.16 Dosificación en Volumen:

Cemento	7.32	/	7.32	=	1.00	pie ³
Agregado Fino Húmedo	20.69	/	7.32	=	2.82	pie ³
Agregado Grueso Húmedo	24.93	/	7.32	=	3.40	pie ³
Agua de Mezcla	202.88	/	7.32	=	27.70	Lt/bolsa



3.5.- ROTURA DE PROBETAS MUESTRA PATRÓN



ENSAYO EN LABORATORIO RESISTENCIA A LA COMPRESION

SOLICITA : Ñuñuvero Luna Luis Alberto.

TESIS : Dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso.

FECHA : Febrero 2019

LUGAR : Nuevo Chimbote – Provincia Del Santa – Ancash.

CANTERA DE ARENA: LA CUMBRE

CANTERA DE PIEDRA: LA SORPRESA.

CANTERA DE RECICLADO: NUEVO CHIMBOTE, BELLAMAR.

TESTIGO PATRONES

Tabla N° 01: Rotura de Probetas Patrón a los 7 días.

N°	Testigo		Fecha		Edad	Resistencia	Kg.	Diam	fc	fc/fc
	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	Diseño	Fza	cm	kg/cm2	(%)	
1	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21368	15/30	122	69.71	
2	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21850	15/30	123	70.29	
3	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	22022	15/30	124	70.86	
4	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	21195	15/30	120	68.57	
5	C° Patron	8/02/19	16/02/19	7	175	22126	15/30	125	71.43	
	Promedio							122.8	70.17	





UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

Tabla N° 02: Rotura de Probetas Patrón a los 14 días.

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/fc
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	fc(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	27798	15/30	157	89.71
2	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	28096	15/30	159	90.86
3	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	28834	15/30	162	92.57
4	C° Patron	8/02/19	23/02/19	14	175	27968	15/30	158	90.29
5	C° Patron								
Promedio								159	90.86

Tabla N° 03: Rotura de Probetas Patrón a los 28 días.

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg.Fza	Diam	fc	fc/fc
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	fc(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31519	15/30	178	101.7
2	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31291	15/30	177	101.1
3	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	31036	15/30	176	100.6
4	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	32138	15/30	182	104
5	C° Patron	8/02/19	9/03/19	28	175	32041	15/30	181	103.4
Promedio								178.8	102.2

Tabla N° 04: Resistencia de las Probetas Patrón por edad curada.

Testigo Patrones	Resistencia por edad curado		
	7 Días	14 Días	28 Días
Patron	122.8	159	178.8



Julio César Rivasplata Díaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346

3.6.- ROTURA DE PROBETAS CON SUSTITUCIÓN DE CONCRETO RECICLADO



SUSTITUCION DE RESIDUOS DE CONCRETO COMO AGREGADO GRUESO

Tabla N° 05: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 7 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia	Kg.	Diam	fc	fc/fc
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	Diseño fc(kg/cm2)	Fza Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21318	15/30	121	69.14
2	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21204	15/30	120	68.57
3	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21512	15/30	122	69.71
4	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20603	15/30	117	66.86
5	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20595	15/30	117	66.86
6	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20845	15/30	118	67.43
7	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	20118	15/30	114	65.14
8	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21344	15/30	121	69.14
9	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21613	15/30	122	69.71
10	Residuo	12/02/19	20/02/19	7	175	21216	15/30	120	68.57
	Promedio							119.2	68.11

Julio César Rivasplata Díaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP 40346



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

Tabla N° 06: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 14 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia	Kg.	Diam	fc	fc/fc
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	Diseño fc(kg/cm2)	Fza Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	27608	15/30	156	89.14
2	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	27243	15/30	154	88
3	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26840	15/30	152	86.86
4	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26581	15/30	150	85.71
5	Residuo	12/02/19	27/02/19	14	175	26405	15/30	149	85.14
6	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	27125	15/30	153	87.43
7	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	28002	15/30	158	90.29
8	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	26380	15/30	149	85.14
9	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	28276	15/30	160	91.43
10	Residuo	13/02/19	28/02/19	14	175	27830	15/30	157	89.71
	Promedio							153.8	87.89



Julio Cesar Rivasplata Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP 40346

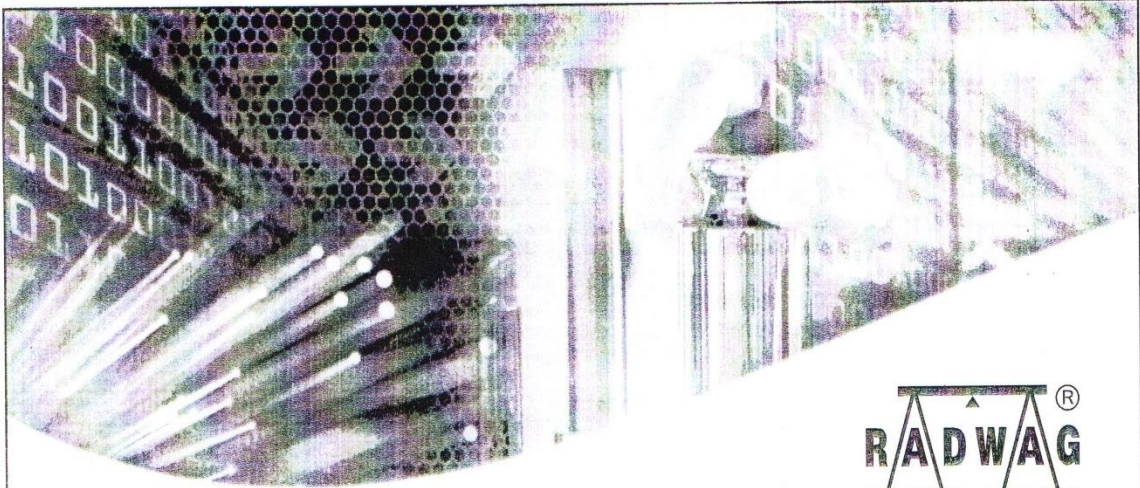
Tabla N° 07: Rotura de Probetas con sustitución de residuos a los 28 días

Testigo		Fecha		Edad	Resistencia Diseño	Kg. Fza	Diam	fc	fc/fc
N°	Elemento	Elaborado	Rotura	Días	fc(kg/cm2)	Kg.f	cm	kg/cm2	(%)
1	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30985	15/30	175	100
2	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31153	15/30	176	100.57
3	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30899	15/30	175	100
4	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31320	15/30	177	101.14
5	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30758	15/30	174	99.43
6	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31122	15/30	176	100.57
7	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30789	15/30	174	99.43
8	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	31002	15/30	175	100
9	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30632	15/30	173	98.86
10	Residuo	13/02/19	14/03/19	28	175	30735	15/30	174	99.43
Promedio								174.9	99.94

Tabla N° 08: Resistencia de las Probetas con Sustitución de Residuos por edad curada.

Testigo	Resistencia por edad curado		
	7 Días	14 Días	28 Días
Residuo	119.2	153.8	174.9

4.- CALIBRACION DE INSTRUMENTOS



CALIBRATION REPORT AND QUALITY CONTROL TEST REPORT

RADWAG USA L.L.C. Balances & Scales
19599 NE 10th Ave. Bay E
North Miami Beach, FL 33179
Office #305-651-3522

Certificate number

Date of issue

Made in Poland www.radwagusa.com

Product specification

Model

Max capacity [Max]

Serial number

Readability [d]



Verification interval [e]

Test ambient conditions

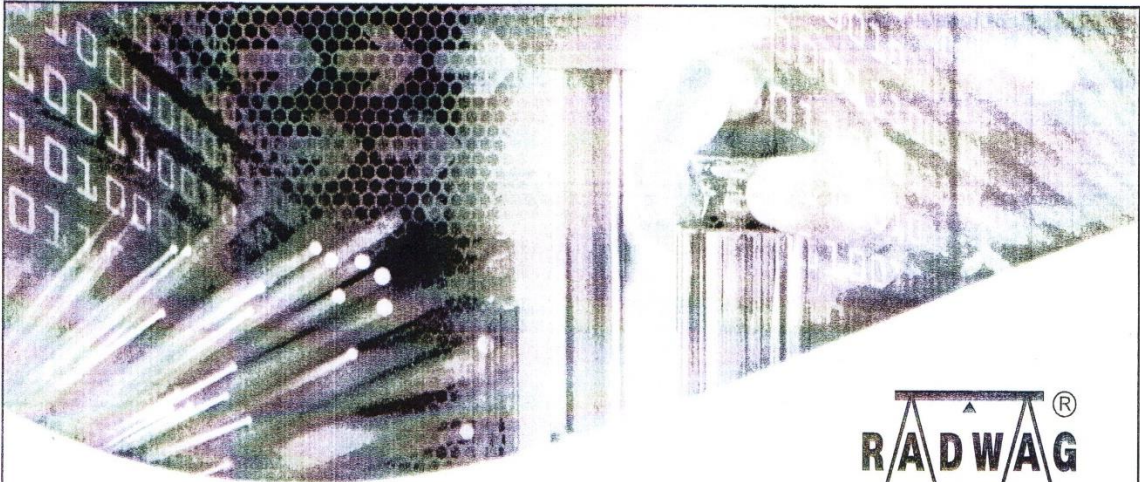
Temperature

Date of test

Humidity

Time

Pressure



CALIBRATION REPORT AND QUALITY CONTROL TEST REPORT

RADWAG USA L.L.C. Balances & Scales
19599 NE 10th Ave. Bay E
North Miami Beach, FL 33179
Office #305-651-3522

Made in Poland www.radwagusa.com

Product specification

Model
Serial number
Product code 

Certificate number

Date of issue

Max capacity [Max]

Readability [d]

Verification interval [e]

Test ambient conditions

Temperature

Humidity

Pressure

Date of test

Time

ELE International Calibration Certificate

Production/Service Date: December 18, 2018

Each ELE brand Compression Tester is calibrated certified test equipment traceable to the National Institute of Standards and Technology.

Model # 36-0735/06 Serial # 131200022

Calibration Data			
Indicated Load (lbs)	Actual Load (lbs)	Millivolt Signal	% Error
0	0	49.8	N/A
3500	3480	121.5	-0.6%
7000	6980	194.3	-0.3%
15000	15000	360.5	0.0%
25000	25000	567.4	0.0%
35000	34970	773.8	-0.1%
70000	70000	1498.6	0.0%
150000	150050	3160.0	0.0%
250000	250000	5246.9	0.0%
350000	349980	7351.7	0.0%

Test Equipment used:			
Serial #	Class A lbs	NIST Lab #	Cal Date
940830C	30,000	SJT.01/110003	4/2/2018

Calibration technician: Bruce J. Smith





Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 037 - 2019

Página : 2 de 2

EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Dimensiones del Tambor :

DIÁMETRO	ANCHO
727 mm	503 mm

	PESO DE ESFERAS g	DIÁMETRO DE ESFERAS mm
Peso de Esfera 1	416,16 g	46,70 mm
Peso de Esfera 2	416,49 g	46,69 mm
Peso de Esfera 3	416,32 g	46,74 mm
Peso de Esfera 4	416,2 g	46,73 mm
Peso de Esfera 5	416,03 g	46,73 mm
Peso de Esfera 6	416,2 g	46,74 mm
Peso de Esfera 7	416,42 g	46,73 mm
Peso de Esfera 8	416,19 g	46,75 mm
Peso de Esfera 9	416,27 g	46,74 mm
Peso de Esfera 10	416,56 g	46,75 mm
Peso de Esfera 11	416,2 g	46,76 mm
Peso de Esfera 12	416,48 g	46,77 mm
Total	4995,52 g	

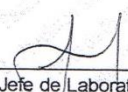
NUMERO DE VUELTAS DEL TAMBOR

31 rpm

SEGÚN ESPECIFICACIONES DE LA NORMA DE ENSAYO ASTM C131 y C 535
EL PESO DE LAS ESFERAS DEBEN ESTAR ENTRE 390g a 445g
NUMERO DE VUELTAS ENTRE 30 rpm y 33 rpm
PESO TOTAL DE LAS 12 ESFERAS 5000 g ± 25g
DIÁMETRO DE ESFERAS ENTRE 46,38 mm a 47,63 mm

FIN DEL DOCUMENTO




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LO - 037 - 2019

Página : 1 de 2

Expediente : 007-2019
Fecha de emisión : 2019-04-25

1. Solicitante : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Dirección : AV. LARCO NRO. 1770 URB. SAN ANDRES 5TA ETAPA LA
LIBERTAD - VICTOR LARCO HERRERA - TRUJILLO

2. Instrumento de Medición : EQUIPO DE ABRASIÓN LOS ANGELES

Marca : FORNEY

Modelo : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Marca de Contómetro : NO INDICA

Modelo de Contómetro : NO INDICA

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

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES DE UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C. - NUEVO CHIMBOTE - ANCASH
23 - ABRIL - 2019

4. Método de Calibración

Calibración efectuada según norma ASTM C131 Y C 535

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	L - 1098 - 2018	INACAL - DM
REGLA METALICA	LLA - 080 - 2018	INACAL - DM
BALANZA	LM - 0588 - 2018	INACAL - DM

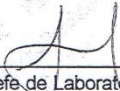
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,2	28,9
Humedad %	53	53

7. Observaciones

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




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 292-2095
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

5.- PROTOCOLO

6.- NORMAS

SECCIÓN N° 3 DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE COMPRESIÓN EN ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO. (RESUMEN ASTM C 39)

1. ALCANCE.

Esta práctica cubre la determinación del esfuerzo de compresión en especímenes cilíndricos, sean estos moldeados, o núcleos obtenidos por extracción. Esta norma se limita a hormigones que tengan un peso unitario en exceso de 800 kg/m^3 (50 lb/pe^3). El esfuerzo a la compresión del espécimen es calculado dividiendo la máxima carga obtenida durante el ensayo por el área de la cara axial del espécimen. Los resultados a la compresión obtenidos pueden depender de forma y el tamaño del espécimen, la pasta del cemento, los procedimientos de mezcla, los métodos de muestreo, fabricación y la edad y las condiciones de humedad durante el curado.

2. EQUIPO.

- Máquina de ensayo.- La máquina de ensayo deberá tener la suficiente capacidad para abastecer el índice de cargas solicitadas. La calibración de la máquina se debe verificar de acuerdo a la Norma ASTM E4 y en las siguientes condiciones:

- Se debe calibrar la máquina por lo menos cada 13 meses.
- En la instalación original o re-localización de la máquina.
- Si se tiene duda de su precisión o exactitud.

La máquina deberá ser operada con energía y será capaz de aplicar una carga continua durante todo el proceso de ensayo. El porcentaje de error permitido para máquinas de ensayo no debe exceder el $\pm 1.0 \%$ de la carga indicada.



Fig. 1. Máquina de ensayo (ACCU - TEK).

- Equipo adicional.- está compuesto de los siguientes materiales:
 - Escuadras metálicas.- deben ser como mínimo de 30cm. de longitud, para chequear la perpendicularidad.

- Equipo de láminas graduadas.- el cual está provisto de láminas de espesor determinado que sirve para chequear la planeidad y las depresiones en las caras del espécimen de concreto.
- Flexómetro.- dispositivo para medir.
- Tornillo micrométrico.- se lo utiliza para medir el diámetro del cilindro, con una aproximación de 0.25mm, (0.01 pulg).

3. MUESTRA.

Las probetas cilíndricas de hormigón deberán cumplir con lo siguiente:

- Medir dos diámetros en ángulo recto en la parte media de la altura del espécimen, con una aproximación de 0.25 mm. (0.01 pulg).

Si un diámetro difiere del otro en más del 2% los especímenes no serán probados.

- Chequear que el eje axial de perpendicularidad y los extremos planos del espécimen, no se alejen más de 0.5° (1 mm en 100 mm).

- Los especímenes que no tengan sus extremos planos dentro de 0.05 mm (0.002 pulg.) se pulirán, esmerilarán o capearán según la Norma ASTM C617 o ASTM C1231.



Fig. 2. Medición del diámetro del espécimen.



Fig. 3. Chequeo de la perpendicularidad.



Fig. 4. Chequeo de la planeidad.

- La longitud debe ser medida con precisión de 1mm. En tres lugares espaciados alrededor de la circunferencia. Cuando la determinación de la densidad no es requerida y cuando la relación de la longitud con el radio es menor que 1.8 o mayor que 2.2, se debe medir la longitud del espécimen con una precisión de 0.05 D.



Fig. 5. Longitud del espécimen.

4. PROCEDIMIENTO.

1. Empezar el ensayo tan pronto como el espécimen ha sido retirado de la cámara de curado y conservar sus condiciones de humedad.

Tabla 3.1. Tolerancia permisible de tiempo de ensayo.

EDAD	TOLERANCIA PERMISIBLE DE TIEMPO DE ENSAYO
24H00	± 0.5 h ó 2.1 %
3 días	2 h ó 2.8 %
7 días	6 h ó 3.6 %
28 días	20 h ó 3.0 %
90 días	2 días ó 2.2 %

Adoptado de la Norma ASTM C 39



Fig. 6. Especímenes en la cámara de curado.

2. Limpiar la superficie de los soportes superior e inferior de la prensa.
3. Colocar el espécimen en el bloque de soporte inferior.
4. Alinear los ejes del espécimen con el centro del bloque de empuje superior (soporte con cabeza móvil).
5. Verificar que el indicador de carga se encuentre en cero.



Fig. 7. Especimen saliendo de la cámara de curado.

6. Mover el bloque de soporte inferior lentamente para poner el espécimen en contacto con los platos de compresión de la prensa.

7. Aplicar carga continuamente (sin choque) con un rango de velocidad de 0.25 ± 0.05 MPa/s (35 ± 7 psi/s). Para máquinas de tornillo la proporción de carga dependerá del tamaño del espécimen de prueba, módulo de elasticidad del hormigón y de la dureza de la máquina de comprobación.
8. Durante el ensayo ajuste la válvula de inyección de aceite suavemente, con el objeto de mantener constante la velocidad de aplicación de la carga durante la última mitad de la fase de carga.
9. Aplicar la carga hasta que el espécimen falle.
10. Registrar la máxima carga soportada por el espécimen. Para máquinas con indicadores de carga automáticos, no detener la aplicación de la carga hasta que disminuya más del 95 % de la máxima carga.
11. Anotar el tipo de fractura y la apariencia del concreto.
12. Calcular el esfuerzo de compresión con una aproximación de 0,1 MPa. (10 psi)
13. Si la relación L/D es 1.75 o menor, el valor calculado de esfuerzo se debe multiplicar por el factor de corrección determinado en la Tabla 3.2.



Fig. 8. Especimen colocado en la máquina de ensayo.



Fig. 9. Válvula de inyección de aceite.



Fig. 10. Reporte de la falla.

Tabla 3.2 Factor de corrección según la relación L/D

L/D	FACTOR DE CORRECCIÓN
1.75	0.93
1.50	0.96
1.25	0.93
1.00	0.87

Adoptado de la Norma ASTM C 39

14. Registrar los datos.

Nota: El promedio de la resistencia de cilindros en condiciones de campo de la misma muestra no debe variar en más de 8% para 2 resultados y en más de 0.5 % para tres resultados.

TABLA 3.3 Rango aceptable en fuerza individual de cilindros

	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	RANGO ACEPTABLE EN FUERZA INDIVIDUAL DE CILINDROS	
		2 Cilindros	3 Cilindros
6X12 pulg. (150X300mm)		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de laboratorio	2,40%	6,60%	7,80%
Condiciones de campo	2,90%	8,00%	9,50%
4X8 pulg. (100X200mm) Condiciones de laboratorio	3,20%	9%	10,60%

Adoptado de la Norma ASTM C 39

ASTM C 39

TABLA 3.4 Diámetro máximo de la cara móvil de la máquina

DIÁMETRO DE PRUEBA DE ESPECÍMENES EN mm. (pulg.)	DIÁMETRO MÁXIMO DE LA CARA MOVIBLE DE LA MAQUINA EN mm. (pulg.)
50 (2)	105 (4)
75 (3)	130 (5)
100 (4)	165 (6.5)
150 (6)	255 (10)
200 (8)	280 (11)

Adoptado de la Norma ASTM C 39

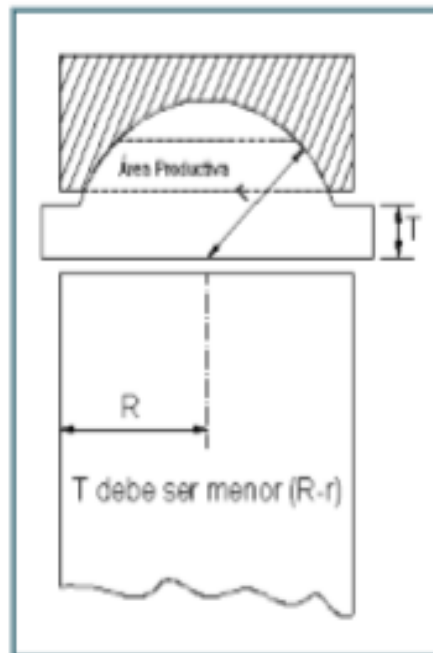


Fig. 11. Esquema de la cara móvil de la máquina

5. CÁLCULOS.

- Calcular la resistencia a la compresión.

$$R = \frac{P}{A}$$

Donde:

R= Esfuerzo a la compresión del espécimen (MPa).

P= Máxima carga aplicada (kn).

A= Área de la cara axial del espécimen (mm²).

- Si se requiere calcule la densidad del espécimen cerca de 10 kg/m³ (1 lb/ft³) como sigue:

$$\text{Densidad} = \frac{W}{V}$$

Donde:

W = masa del espécimen, Kg (lb), y

V = Volumen del espécimen obtenido de la media del diámetro y de la media de la longitud o pesando el cilindro en aire y sumergido, m³ (ft³).

- Si el volumen se obtiene pesando, se debe realizar de la siguiente manera:

$$V = \frac{W - W_s}{\gamma_w}$$

Donde:

W_s = masa aparente del espécimen sumergido

γ_w = densidad del agua a 23 ° C (75 ° F) = 997.5 kg/m³ (62.27 lbs/ft³)

6. TIPOS DE FALLAS.

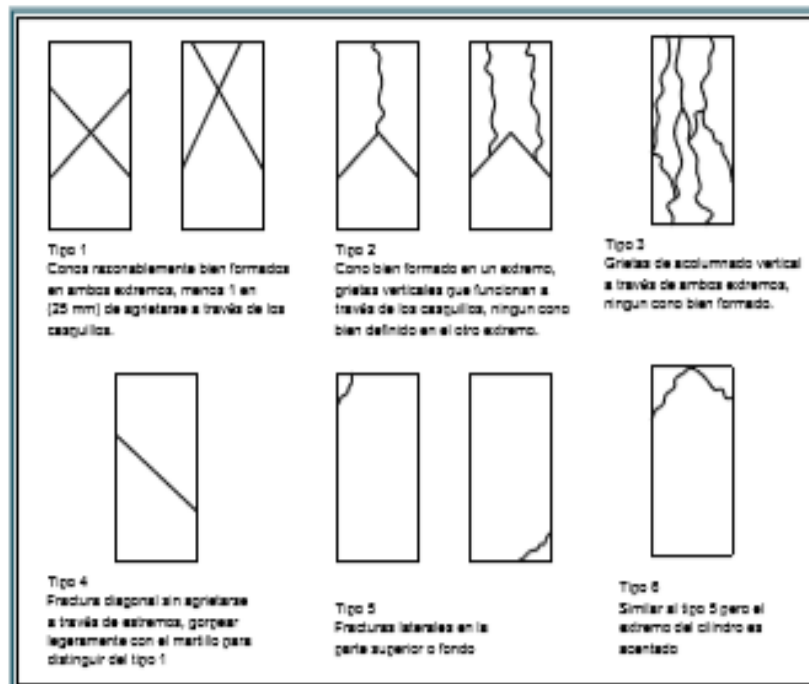


Fig. 11 Diagrama esquemático de los patrones típicos de fractura

Adoptado de la Norma ASTM C 39

LISTA DE CHEQUEO ASTM C 39

1. Remover el espécimen de la cámara de curado, pero mantenga la humedad.
 - A. Chequear la perpendicularidad del espécimen con respecto al eje axial, y la planeidad de los extremos.
 - B. Determinar el diámetro con precisión de 0.25 mm. (0.01 pulg), midiendo dos diámetros en ángulo recto en la parte media de la altura del espécimen.
2. Limpiar la superficie de los bloques de carga.
3. Colocar el espécimen sobre el bloque de carga inferior.
4. Alinear el eje del espécimen con el centro del bloque de carga superior.
5. Verificar que el indicador de carga se encuentre en la marca de cero.
6. Llevar el bloque superior sobre el espécimen de tal manera que se pueda rotar la parte móvil del bloque.
7. Aplicar la carga continuamente sin choques a una velocidad de 0.25 ± 0.05 MPa/s, para máquinas de tipo tornillo dependerá del tamaño del espécimen de prueba, módulo de elasticidad del hormigón y de la dureza de la máquina de comprobación.
 - 7.1 No haga ningún ajuste en la velocidad de la máquina en el momento en que el espécimen está a punto de fallar.
8. Registrar la máxima carga.
9. Anotar el tipo de falla.
10. Calcular la resistencia a la compresión y reporte de acuerdo a la Norma ASTM C 39.

SECCIÓN N° 7
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO
FINO Y GRUESO.
(RESUMEN ASTM C 136)

1. ALCANCE.

Este método cubre la determinación de la distribución por tamaño de las partículas de agregado fino y grueso mediante tamizado. Una muestra de agregado seco de masa conocida es separada en una serie de tamices colocados progresivamente desde el más pequeño al más grande para determinar su distribución por tamaño.

2. EQUIPO.

- **Balanzas.-** Las balanzas usadas tendrán una legibilidad y una exactitud como sigue:

- Agregado fino: legible a 0.1 gr y con una precisión de 0.1 gr o 0.1 % de la carga de prueba para cualquier punto en el rango se uso, el que sea mayor.
- Agregado grueso o mezclas de agregado fino y grueso: legible y precisa a 0.5 gr o 0.1 % de la carga de prueba para cualquier punto en el rango de uso, el que sea mayor.



Fig. 1 Equipo.

- **Tamices.-** Que cumplan con las especificaciones de tamices de la Norma ASTM E11 y que la malla del tamiz se encuentre montada en un marco sólido de tal manera que se prevenga la pérdida de material durante el tamizado. Se recomiendan tamices que estén montados en marcos más grandes que 203.2 mm (8 pulg) de diámetro para el agregado grueso, y así reducir las posibilidades de sobrellenado.



Fig. 2 Agitador mecánico de tamices.

- **Agitador mecánico de tamices.-** Un dispositivo mecánico de tamizado, si se usa,

que sea capaz de crear movimiento en los tamices y provocar que las partículas reboten, volteen o giren de manera que presenten diferentes orientaciones en la superficie de tamizado. El uso de un agitador mecánico se recomienda cuando la muestra es igual o mayor a 20 Kg, y puede ser usada para muestras pequeñas incluyendo agregado fino. Un tiempo excesivo de tamizado (más de 10 minutos aproximadamente), puede causar la segregación de la muestra.

- Horno.- De tamaño apropiado capaz de mantener una temperatura uniforme de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$).



Fig. 3 Horno.

- Equipo adicional.- Cucharas metálicas, recipientes, guantes.

3. MUESTREO.

Obtener una muestra representativa del agregado de acuerdo con la Norma ASTM D75. El tamaño de la muestra de campo será la cantidad determinada en ASTM D75 o cuatro veces la cantidad requerida en agregado grueso y mezclas de agregado fino y grueso (excepto si ha sido modificada como en muestras de agregado grueso de gran tamaño), la que sea mayor.

Mezclar completamente la muestra y reducirla a una cantidad adecuada para el ensayo según la Norma ASTM C702. La muestra para ensayo será de aproximadamente la medida deseada cuando seque y será el resultado final de la reducción. La reducción a una cantidad predeterminada exacta no será permitida.

- Agregado fino.- El tamaño de la muestra de ensayo, después del secado, será mínimo de 300 gr.
- Agregado grueso.- El tamaño de la muestra de ensayo estará conforme a la siguiente tabla:

Tabla 7.1 Muestra de agregados para ensayo

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL, ABERTURAS CUADRADAS, mm (pulg.)	TAMAÑO DE LA MUESTRA DE ENSAYO, MÍNIMA, kg (lb)
9.5 (3/8)	1 (2)
12.5 (1/2)	2 (4)
19.0 (3/4)	5 (11)
25.0 (1)	10 (22)
37.5 (1 1/2)	15 (33)
50 (2)	20 (44)
63 (2 1/2)	35 (77)
75 (3)	60 (130)
90 (3 1/2)	100 (220)
100 (4)	150 (330)
125 (5)	300 (660)

Adoptado de la Norma ASTM C136

- Mezclas de agregados finos y gruesos.- El tamaño de la muestra de ensayo será el mismo que para el agregado grueso.
- Muestras de agregado grueso de gran tamaño.- El tamaño de la muestra requerido para agregados con un tamaño máximo nominal de 50mm o mayor es tal que imposibilita una reducción conveniente de la muestra y su prueba como una unidad excepto cuando se utilizan divisores mecánicos y agitadores grandes. Como una opción cuando tal equipo no está disponible, en lugar de combinar y mezclar incrementos de muestra y luego reducir la muestra de campo al tamaño de ensayo, conduzca el análisis granulométrico en un número de aproximadamente iguales incrementos de muestra tal que la masa total ensayada se adapte a los requerimientos del agregado grueso.

ASTM C 136



Fig. 4 Mezclas de agregados finos y gruesos.

En el caso en que la cantidad de material más fino que el tamiz de $75\mu\text{m}$ (No.200) es determinada por el método de ensayo de la Norma ASTM C117, proceda como sigue:

- Para agregados con un tamaño máximo nominal de 12.5 mm ($\frac{1}{2}$ pulg.) o menor, use la misma muestra de ensayo para realizar la prueba según ASTM C117 y este método. Primero ensaye la muestra de acuerdo con la norma ASTM C117 completamente hasta la operación final de secado, luego criba la muestra.
- Para agregados con un tamaño máximo nominal mayor de 12.5 mm ($\frac{1}{2}$ pulg.), una muestra individual puede ser usada como se describe en el literal a, o se pueden usar muestras separadas para la Norma ASTM C117 y este método.
- Cuando las especificaciones requieran la determinación de la cantidad total de material más fino que $75\mu\text{m}$ por lavado y tamizado seco, use el procedimiento descrito en el literal a.

4. PROCEDIMIENTO.

1. Secar la muestra hasta masa constante a una temperatura de $110\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230\pm 9^{\circ}\text{F}$).



Fig. 5 Secar la muestra finos y gruesos.

2. Colocar apropiadamente los tamices en orden decreciente de tamaño.



Fig. 6 Colocar la muestra de la parte superior.

3. Colocar la muestra desde la parte superior de los tamices.
4. Agitar los tamices con la mano o por medios mecánicos.



Fig. 7 Tamizador mecánico.

5. No cargar excesivamente ningún tamiz individual, use tamices tapa o pruebe la muestra en incrementos. Para tamices con aberturas menores a 4.75 mm (N° 4), la cantidad de muestra retenida no debe exceder 7 Kg/m² de la superficie del área del tamiz. Para tamices de malla de 4.75 mm (N°4) o mayores, la cantidad de material retenido en Kg, no debe exceder el producto de 2.5 x (abertura del tamiz, mm x (área efectiva del tamiz, m²)).
6. Para mezclas de agregado grueso y agregado fino, el material bajo el tamiz 4.75 mm puede cribarse en incrementos o partirse apropiadamente en una muestra más pequeña para cribarse.
7. Cribar hasta que no más del 1% de la masa de partículas retenidas pase un tamiz determinado durante 1 minuto de agitación (típicamente 7 a 10 minutos). Golpee un extremo del tamiz 150 veces por minuto, y gire el tamiz alrededor de 1/8 de revolución a intervalos de veinticinco golpes.
8. Alternativamente, la porción más fina que 4.75 mm (N° 4) puede ser reducida de tamaño por un bifurcador de acuerdo a la práctica ASTM C 702. Al usar este procedimiento se debe calcular la masa de cada incremento como sigue:

$$A = \frac{W_1}{W_2} \times B$$

Donde:

A = masa del tamaño incrementado sobre el total de la muestra base.

W₁ = masa de la fracción más fina que 4.75 mm (N°4) en la muestra total.

W_2 = masa de la porción reducida del material más fino que 4.75 mm (N°4) actualmente tamizada, y

B = masa del tamaño incrementado, en la porción reducida del tamiz.

9. Determinar la masa del material retenido en cada tamiz al 0.1%.
10. Sumar la masa de todos los incrementos individuales de tamaño y verifique que este resultado no varíe en más del 0.3% de la masa de la muestra original.
11. Si la muestra fue lavada previamente (ASTM C117), agregar la masa de material pasante el tamiz N°. 200 determinado por lavado a la masa de material pasante por cribado seco.

5. CÁLCULOS

- Calcular porcentajes pasantes en cada tamiz al 0.1% en base a la masa total de la muestra inicial seca.
- Calcular el módulo de finura sumando los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz y dividiendo para 100: 150 μm (N° 100), 300 μm (N° 50), 600 μm (N° 30), 1.18 mm (N° 16), 2.36 mm (N° 8), 4.75 mm (N°4), 9.5 mm (3/8 pulg.), 19.0 mm (3/4-pulg), 37.5 mm (1 1/2 pulg.), y mayores, en incrementos de dos a uno

6. REPORTE

- Reportar los porcentajes con aproximación a un número entero, excepto si el porcentaje que pasa el tamiz 75 μm (N° 200) es menor que el 10 %, este debe ser reportado con aproximación del 0.1%.
- Reportar el módulo de finura con aproximación del 0.01.

LISTA DE CHEQUEO ASTM C 136

1. Secar la muestra a masa constante.
2. Ordenar los tamices apropiados en orden decreciente.
3. Colocar la muestra sobre el tamiz de la parte superior.
4. Agitar los tamices con la mano o por medio de métodos mecánicos.
5. No sobrellenar ningún tamiz, use tamices protectores, o tamizar la muestra en incrementos.
6. Para mezclas de agregado grueso y fino, el material menor a 4.75 mm (Nº. 4) debe ser tamizado en incremento o apropiadamente reducido.
7. Tamizar hasta que no más del 1 % de la masa retenida pase el tamiz con un minuto de agitación (normalmente de 7 a 10 minutos).
8. Determinar la masa retenida de cada tamiz con aproximación de 0.1%.
9. Calcular la masa total de la sumatoria de los incrementos individuales, y chequee si difiere por más del 0.3 % de la masa de la muestra original.
10. Si la muestra fue previamente lavada (ASTM C 117), agregue la masa del material que pasó el tamiz de 75- μ m (Nº. 200) por lavado a la masa del material que pasa por tamizado seco.
11. Calcular los porcentajes del material que pasa por cada tamiz con precisión de 0.1% con base a la masa total de la muestra inicialmente seca.
12. Calcular el módulo de finura y reportar con precisión de 0.01.
13. Reportar los porcentajes con aproximación a un número entero, excepto si el porcentaje que pasa el tamiz 75 μ m (Nº 200) es menor que el 10 %, este debe ser reportado con aproximación del 0.1%.

7.- ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, Mgtr. José Pepe Muñoz Arana docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "DOSIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2 USANDO LOS RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO, NUEVO CHIMBOTE - 2019", del (de la) estudiante Luis Alberto Ñuñuvero Luna, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 09 de Julio del 2019

.....
Mgtr. José Pepe Muñoz Arana

DNI: 32960000

Revisó	Vicerrectorado de Investigación /DEVAC/ Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	---	--------	-----------

Nota: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentre fuera del campus virtual será considerado como COPIA NO CONTROLADA.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"Dosificación para la Elaboración de Concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso, Nuevo Climboic - 2019"

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Luis Alberto Ñuñuvero Luna (orcid: 0000-0003-2421-1104)

ASESOR:

Mgr. Erika Magaly Mozo Castañeda (orcid: 0000-0002-3312-9471)

Ing. José M. Mozo
Acada

Resumen de coincidencias X

19

19 %

1	Entregado a Universida...	8 %
2	repositorio.uns.edu.pe	2 %
3	www.construdata.com	1 %
4	Entregado a Universida...	1 %
5	repositorio.unprg.edu.pe	1 %
6	repositorio.ucv.edu.pe	1 %
7	intranet.cip.org.pe	1 %
8	documents.mx	1 %
9	docplayer.es	<1 %

alabras: 9459

Text-only Report High Resolution Activado

**8.- FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA
LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA
TESIS**



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Nañivara Luna Luis Alberto
D.N.I. : 44512383
Domicilio : Urb. Bellavista F. Etapa Mz F. 24
Teléfono : Fijo Móvil : 938248720
E-mail : ludito_19_09@hotmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Civil
Carrera : Ingeniería Civil
Título : Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor(es) Apellidos y Nombres:

Nañivara Luna Luis Alberto

Título de la tesis:

Dosificación para la Elaboración de Concreto F'c=175 Kg/cm2 Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso, Nuevo Chimbote - 2019

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

[Handwritten signature]

Fecha : 09-07-19



9.- AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ÑUÑUVERO LUNA LUIS ALBERTO

INFORME TÍTULADO:

DOSIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO $f'c=175$ KG/CM² USANDO LOS
RESIDUOS DE DEMOLICIONES DE CONCRETO ESTRUCTURAL COMO AGREGADO GRUESO,
NUEVO CHIMBOTE - 2019.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 09/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 16



Mg. GONZALO H. DÍAZ GARCÍA

ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA CIVIL