



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175\text{kg/Cm}^2$) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo –Lambayeque”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Br. Sánchez Carranza, Walter Alejandro (ORCID: 0000-0001-9501-4584)

ASESOR:

Mg. Marin Bardales, Noe Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico Y Estructural

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres y a mi hermano que me encaminaron por el buen camino de ser un gran profesional y que en todo momento estuvieron conmigo y también brindar un eterno agradecimiento y por el apoyo incondicional de personas mayores que ayudaron a realizar el presente proyecto.

Walter Sánchez.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a mi Dios por estar conmigo siempre iluminándome en mi camino, agradezco grandemente a mis queridos padres a mi madre Lucia Carranza carrasco por los ánimos que siempre me da para luchar y mi padre Salomón Sánchez Olano por darme los consejos para afrontar en esta vida y a mi grande amigo y hermano que en todo momento me dio su apoyo incondicional lo agradezco eternamente por confiar siempre en mí y en mis capacidades , y agradecer a la universidad cesar vallejo por la formación tanto profesional como ética.

Walter Sánchez.



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 16:00 horas del día 05 de setiembre del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 080 - 2019/UCV-CH, de fecha 04 de setiembre, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO, LAMBAYEQUE", presentada por: Bach. SÁNCHEZ CARRANZA WALTER ALEJANDRO con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Victoria De Los Ángeles Agustín Díaz
- Secretario: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Vocal: Mgtr. Noé Humberto Marin Bardales

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

Aprobar por unanimidad.

Siendo las 17:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.



Chiclayo, 05 de setiembre del 2019

Mgtr. Victoria De Los Ángeles Agustín Díaz
Presidente

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
Secretario

Mgtr. Noé Humberto Marin Bardales
Vocal

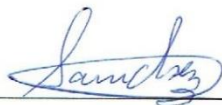
Declaratoria de Autenticidad

Yo Walter Alejandro Sánchez Carranza Con Dni N°43619516, A Efecto De Cumplir Con Las Disposiciones Vigentes Consideradas En El Reglamento De Grados Y Títulos De La Universidad Cesar Vallejo, Facultad De Ingeniería, Escuela De Ingeniería Civil, Declaro Bajo Juramento Que Toda La Documentación Que Acompaño Es Veraz Y Auténtica.

Así Mismo, Declaramos También Bajo Juramento Que Todos Los Datos E Información Que Se Presenta En La Presente Tesis Son Autentico Y Veraces.

En Tal Sentido Asumimos La Responsabilidad Que Corresponda Ante Cualquier Falsedad, Ocultamiento U Omisión Tanto De Los Documentos Como De Información Aportada Por La Cual Se Someto A Lo Dispuesto En Las Normas Académicas De La Universidad Cesar Vallejo .

Chiclayo, 14 de diciembre del 2018



Walter Alejandro Sánchez Carranza

DNI: 43619516

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria De Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
I INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
1.2 TRABAJOS PREVIOS.....	3
1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	6
1.3.1 Concreto reciclado como agregado grueso.....	6
1.3.1.1 componentes del manejo de residuos sólidos.....	6
1.3.1.1.1 producción del agregado reciclado.....	6
1.3.1.1.2 acondicionamiento y almacenamiento.....	6
1.3.1.2 Características físicas de los agregados.....	6
1.3.1.2.1 Peso unitario.....	6
1.3.1.2.2 Granulometría.....	6
1.3.1.2.3 tamaño nominal máximo.....	7
1.3.1.2.3 Peso específico.....	7
1.3.1.2.4 Absorción.....	7
1.3.1.2.5 Contenido de humedad.....	7
1.3.1.3 Proporción de concreto reciclado.....	8
1.3.1.3.1 Proporción de concreto reciclado (5%) por agregado grueso.....	8
1.3.1.3.2 Proporción de concreto reciclado (15%) por agregado grueso.....	8
1.3.1.3.3 Proporción de agregado reciclado (25%) por agregado grueso.....	8
1.3.2 Diseño de mezclas $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$	8
1.3.2.1 Proporción de materiales por unidad cubica de concreto.....	8

1.3.2.1.1 Cemento portland.....	9
1.3.2.1.2 Agua.....	9
1.3.2.1.3 Agregado grueso.....	9
1.3.2.1.4 Agregado fino.....	9
1.3.2.1.5 Resistencia a la compresión $f'c$	9
1.3.2.1.6 Slump	10
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	10
1.6 HIPÓTESIS.....	10
1.6 OBJETIVO.....	11
II MÉTODO.....	12
2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	12
2.1 VARIABLE OPERACIONALIZACIÓN.....	12
2.2 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN.....	13
2.3 PORBLACIÓN Y MUESTRA.....	15
2.3.1 Población.....	15
2.3.2 Muestra.....	15
2.4 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	18
2.4.1 Técnica e instrumento de recolección de datos.....	18
2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.....	18
2.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	18
III. RESULTADOS.....	19
IV. DISCUSIÓN.....	27
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	30
VII. REFERENCIAS.....	31
ANEXOS.....	35
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	102
Autorización de publicación de tesis en repositorio Institucional UCV.....	103
Autorización de La versión final Del trabajo de investigación.....	104

Índice De Tablas

Tabla 1: cuadro de operaiionalizacion de variables.....	13
Tabla 2: Número total de probetas.....	16
Tabla 3: Numero Total de Acciones Realizadas en el Laboratorio.....	16
Tabla 4: Producción de agregado reciclado.....	17
Tabla 5: Propiedades Físicas del agregado Reciclado.....	21
Tabla 6: Propiedades físicas del agregado fino patrón.....	22
Tabla 7: Propiedades físicas del agregado grueso patrón.....	23
Tabla 8: Dosificación de los diseños de Mezclas.....	23
Tabla 9: Consistencia del concreto fresco patrón y adicionando concreto reciclado.....	24
Tabla 10: Peso unitario y temperatura del concreto fresco patrón y concreto reciclado.....	25
Tabla 11: Resistencia ala compresión del concreto endurecido patrón y reciclado.....	23
Tabla 12: Matriz de consistencia.....	36
Tabla 13: Ubicación del reciclado del concreto.....	45
Tabla 14: Características físicas de los agregados naturales.....	73
Tabla 15: Resistencia promedio requerido.....	73
Tabla 16: Relacion agua – cemento por resistencia.....	74
Tabla 17: Asentamiento del concreto.....	74
Tabla 18: Volumen unitario de agua.....	75
Tabla 19: Contenido de aire atrapado.....	75
Tabla 20: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.....	76

Índice De Figuras

Figura 1: Ensayo de granulometría de agregado grueso reciclado	46
Figura 2: ensayo de contenido de humedad del agregado reciclado	48
Figura 3: Ensayo de peso específico y absorción del agregado reciclado.....	50
Figura 4: Ensayo de peso unitario suelto del agregado reciclado.....	52
Figura 5: Ensayo de peso unitario compactado del agregado reciclado.....	53
Figura 6: Ensayo de granulometría de agregado fino.....	56
Figura 7: Ensayo de contenido de humedad del agregado fino.....	58
Figura 8: Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino.....	60
Figura 9: Ensayo de peso unitario del agregado fino	62
Figura 10: Ensayo de granulometría del agregado grueso	65
Figura 11: Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso.....	67
Figura 12: Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso.....	69
Figura 13: Ensayo del peso unitario del agregado grueso	71

Índice De Gráficos

Grafico 1: Porcentaje de agregado reciclado en Jose Leonardo Ortiz.....	20
Grafico 2: curva granulometrica del agregado reciclado.....	22
Grafico 3: Resultados de las probetas del concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$	26
Grafico 4: Proporcionalidad para $f'c=175\text{kg/cm}^2$ concreto patron vs concreto reciclado..	83
Grafico 5: Trabajabilidad del concreto patrón vs concreto reciclado.....	84
Grafico 6: Peso unitario del concreto patrón vs concreto reciclado	85
Grafico 7: Temperatura del concreto patrón vs concreto reciclado.....	86
Grafico 8: Resultado de las probetas mezcla patrón.....	88
Grafico 9: Resultado de las probetas del concreto patrón vs concreto reciclado 5%.....	90
Grafico 10: Resultados de las probetas del concreto patrón vs concreto reciclado 15%	92
Grafico 11: Resultados de las probetas del concreto patrón vs concreto reciclado 25%.....	94

Resumen

La utilización de residuos de construcción y demolición provee directamente dos beneficios: evita la necesidad de extraer materiales naturales y soluciona el problema de los vertidos de dichos residuos. Indirectamente ayuda a reducir la emisión de gases contaminantes.

La presente tesis trata sobre la búsqueda de alternativas para la reintroducción en el ciclo productivo de materiales de desecho para la elaboración de concreto nuevo, como agregado grueso, proveniente de diversas demoliciones de estructuras en Chiclayo – Lambayeque.

Para verificar la resistencia del concreto, se realizó un diseño de mezcla con agregado natural y diseño de mezcla con agregado reciclado, se elaboraron pruebas de concreto endurecido para cada una de ellas las cuales fueron ensayadas a compresión, con los requisitos que establecen las normas.

Se establecieron las características de los agregados reciclados para estudiar su posible aplicación en la producción del concreto, después de dicho análisis se estudió una dosificación idónea de tres concretos fabricados con diferentes porcentajes de agregado grueso reciclado (5% AR, el 15% AR, el 25%, AR) con resistencia a compresión de $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$. En todos los concretos se utilizó arena natural (Cantera La victoria- Patapo).

Se elaboraron 36 testigos cilíndricos con una resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$ (de diferentes porcentajes de Agregado reciclado). Por lo que Se llevó a cabo una predicción analítica de los resultados experimentales.

Se dan algunas recomendaciones. en cuanto a las características de los agregados para ser utilizados en concretos, teniendo en cuenta la Norma Técnica Peruana (NTP) de agregados reciclados. Son analizadas las propiedades mecánicas del concreto con agregado reciclado y comparadas con las de un concreto convencional .

Palabras Claves: Hormigón, concreto con agregado reciclado y cemento portland tipo I.

Abstract

The utilization of construction and demolition waste directly provides two benefits: it avoids the need to extract natural materials and solves the problem of the dumping of these wastes. Indirectly helps to reduce the emission of polluting gases.

This thesis deals with the search for alternatives for the reintroduction in the production cycle of waste materials for the elaboration of new concrete, as a coarse aggregate, from various works of Chiclayo-Lambayeque.

To verify the strength of the recycled concrete, a mix design with natural aggregate and a mix design with recycled aggregate was made, hardened concrete tests were prepared for each of them which were tested to compression, with the Requirements that set the standards.

The characteristics of the recycled aggregates were established to study their possible application in the production of the concrete. After this analysis, we studied the ideal dosage of three concrete manufactured with different percentages of aggregate recycled coarse (5% AR, 15% AR, 25%, AR) with compressive strength of $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$. Natural Sand (Cantera La Victoria-Patapo) was used in all concretes.

We elaborated 36 cylindrical witnesses with a compressive strength of $f'c = 175 \text{ Kg/Cm}^2$ (of different percentages of recycled aggregate). An analytical prediction of the experimental results was carried out.

Some recommendations are given. As for the characteristics of the aggregates to be used in concrete, taking into account the Peruvian technical standard (NTP) of recycled aggregates. The mechanical properties of the concrete with recycled aggregate and compared to those of a conventional concrete are analyzed .

Key words: Concrete, concrete with recycled aggregate and portland cement type I.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

A NIVEL INTERNACIONAL:

SUDHIR, Misra nos habla que los agregados primarios y su gran cantidad que se da por la cantidad de industrias que levantan y por lo que traen consigo una gran explotación, y también se incorporó el boom de la construcción en países de gran desarrollo que trae consigo la explotación de agregados primarios y la gran cantidad de efectos de la distorsión del medio ambiente.

La evolución de estas industrias en la actualidad solo nos ha dado muchos problemas con respecto al medio ambiente que se pudo describir anteriormente por el aumento de explotación del material primario y por el suelo muy dañado y por la contaminación del ambiente que trae consigo. (2014, p.6)

KAMAL, Khayat nos dice que se pudo evaluar sobre la cantidad de residuos de construcción y demolición se pudo obtener más de 535 toneladas de escombros en los Estados Unidos, Sin embargo por lo cual hubo muchos problemas en el medio ambiente y también por la cantidad excesiva de explotación de material primario y el agotamiento de agregado natural por lo que apoyan la idea de buscar el uso opcional de los desechos construcción y demolición para darle mejor uso al concreto desechado.

El gran desarrollo que se obtuvo en Estados Unidos es por la gran cantidad de consumo de materias primas por lo que a través de ellos trajo muchos problemas sobre escombros generados y por lo que también generaba un problema medio ambiental. (2017, p.2)

European, Commission manifiesta de que Los residuos de edificaciones y demolición han estado señalados por las CE como un flujo de mucha relevancia debido a las grandes toneladas que se generan y el gran potencial de reutilización y reciclado incorporados en estos materiales. Con una buena gestión adecuada se podría dar un uso eficaz que nos brinda estos recursos naturales y a la alivación de los impactos ambientales al planeta.

En Europa la preocupación principal es la gran cantidad de desechos que ocupan los vertederos y de que se está pensando en darle una gestión de recursos de gran importancia para su uso ya que estamos en el boom de la construcción. (2011, parr.7)

Ibracon nos dice que el reciclado y uso de edificar y demoler y la elaboración de bloques de hormigón y asentamiento de mortero es técnicamente posible y se puede dar un buen uso en la gran cantidad de construcción de viviendas populares .

En esta investigación que se realizó en Brasil donde se pudo estudiar sobre la demolición excesiva del concreto nos trae consigo muchos efectos en el medio ambiente que se estudió, el mortero y los bloques de concreto que tienen las propiedades de dar una buena adherencia y una resistencia a compresión con cualidades parecidas a los agregados naturales. (2012, parr.2)

A NIVEL NACIONAL:

SUMARI, Carlos nos habla que en el Perú cuenta con una ley N° 27314 ley general de residuos sólidos por lo que establece una dirección y desarrollo de manejo de residuos sólidos de la construcción y demolición que nos da muchas opciones para un manejo adecuado de los residuos sólidos y de las actividades que produce la construcción, ya que estas normas por el momento quedan en papel y por lo cual en la práctica no se desarrolla mucha información de la generación de desechos ni se tiene localizado los sitios donde terminan y menos se tienen empresas dedicadas al reciclaje de dichos materiales y obras van a parar y tampoco se tienen en vista las empresas que se dedican a recoger estos materiales que en la mayoría son obras de concreto reciclado .

Estos problemas que se han presentado anteriormente por los residuos sólidos que son dados por el autor es por no darle un buen adecuado uso de los escombros y por no regirse a la ley y normas que el estado peruano decreta. (2016, p.16)

Radio programas del Perú manifiesta que en nuestro país se produce un promedio de 23 mil toneladas de residuos sólidos diariamente por lo cual esto produce 8 mil en Lima la capital del Perú, los que cuentan con cuatro rellenos sanitarios por lo que se recicla muy poco los estimados más optimos son del 15%, por lo que solo algunos municipios cuentan con sistemas de recojo muy bajos por lo que los municipios que cuentan con mayor problema de residuos sólidos son: el distrito de San Juan de Lurigancho cuentan con 780 toneladas, Comas con 400 toneladas y Villa El Salvador con 300 toneladas, algunas municipalidades se autofinancian con los impuestos que se pagan y que en provincias solo llegan al 30% y en los conos llegan al 60% por una práctica muy mala de recoger los residuos sólidos . El gran porcentaje de residuos sólidos que se dan en el Perú son por

la deficiencia en la recolección de residuos sólidos y también por la deficiencia económica que la municipalidad cuenta y la informalidad con que se arroja el residuo sólido. (2018, parr.1)

A NIVEL LOCAL:

Chiclayo se encuentran con una deficiencia con respecto a la recolección de residuos sólidos ya que la producción per cápita muestran valores promedios de producción de residuos sólidos por persona en zonas urbanas domiciliarias de 116,431.92kg/hab/día, en el distrito de José Leonardo Ortiz contiene una población de 167,202 habitantes con un área de 5'720,000 m² que generan residuos sólidos domiciliarios 13.505 toneladas diarias por lo que contiene una gran influencia de residuos sólidos que pueden afectar al medio ambiente y a la sociedad por la fauna nociva que puede traer consigo.

Los principales problemas que el distrito de José Leonardo Ortiz sufre son la gran cantidad que se genera de desechos sólidos que afectan tanto al ambiente y al suelo por lo que atrae muchas enfermedades y fauna nociva que afectan a los pobladores que viven alrededor.

1.2. TRABAJOS PREVIOS:

A NIVEL INTERNACIONAL:

ARRIAGA, Thafur (2013, pp.13-14-117) nos habla en su tesis sobre la reducción al impacto de 33% de Co₂ y 2000 toneladas de residuos sólidos que las edificaciones proporcionan y también darle un comportamiento a la estructura y sus componentes del hormigón armado añadiendo los residuos del reciclaje del concreto para comparar usualmente con concretos son muy utilizados hoy en día.

Concluye que el reciclado de este concreto es tomar un camino que amerite ser una muy buena elección y ser estudiada por lo que más adelante se pueda dar una normalización y colocar esta técnica que ayuden en las obras civiles en Colombia que a la vez trae consigo mucha utilidad al medio ambiente.

PARRA, Kathy M [et al.] (2010, pp.2-12-84) nos habla en su tesis es utilizar una alternativa para mitigar los impactos ambientales desarrollados por los escombros y utilizar un diseño de mezcla de concreto con el uso de material de residuos de industria y escombros.

Conclusión es que el concreto producido por la industria como es la limalla y partes de concreto que se está dando un gran ahorro en comparación con respecto a la fabricación de los componentes que usualmente se utiliza en el concreto. Por lo cual significa que utilizar este material de residuos sólidos que pueden mejorar el medio ambiente que puede darle una mejor economía para las empresas.

SANCLEMENTE, Carolina C [et al.] (2014, pp.18-102) nos dice en su tesis "la recolección y reutilización de los residuos de edificaciones con el propósito de optimizar los recursos naturales y obtener una buena proporción de sólidos de construcción y demolición para un diseño de concreto y ofrecer un buen sustituto para obras en la ciudad de Cali como tránsito peatonal".

Concluye que al ofrecer a estos residuos y brindar un buen tratamiento podría desplazar algunas proporciones de agregados naturales por lo que se ofrecerá una menor recolección de estos.

A NIVEL NACIONAL:

Saldaña, y Caballero [et al.] (2014, pp.15-127) nos dice en su tesis "**Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra**" tesis presentada para optar el grado de ingeniero civil en la Universidad Nacional del Santa , El objetivo es considerar la reducción de extracción de materiales rocosos de los entornos naturales y reducir un ambiente negativo y también discernir la variación de las proporciones en la estructura con la utilización del agregado del material reciclado para determinar si el concreto tiene una mayor resistencia. Concluye que la utilización de materiales de residuos de la construcción tiene que estar relacionado con la aplicación de sistemas de garantía de calidad con el fin de conseguir las propiedades de productos adecuados por lo que el concreto resistirá conforme al orden de las cantidades de concreto reciclado que se va utilizar .

GUIRIO, Jairo (2015, pp.14-126) en su tesis nos dice "darle un mejor uso al concreto desechado como posibilidad del reciclaje para un concreto nuevo y aclarar las propiedades físicas del concreto , con la presencia del agregado grueso reciclado en su composición, en estado fresco y endurecido, en comparación con el concreto elaborado solo con agregado natural y reducir el impacto ambiental.

Concluye que se ganó una resistencia mejor a la compresión del concreto para los diferentes días como lo son 7,14,21 y 28 días de edad para cada una de las resistencias 210 y 280 kg/cm², siendo la mejor opción en sus componentes la del 25 % del agregado natural por agregado reciclado.

MELÉNDES, Aníbal (2016, pp.14-66) realizo la investigacion “Utilizacion del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $f'c = 210$ kg/cm² en la ciudad de huaraz-2016” el objetivo es reciclar el concreto de huaraz que es bastante atractivo para la utilizacion de agregado grueso y darle a los rellenos sanitarios una mejor vida util. Se concluye que Con el reciclaje de concreto demolido podemos solucionar graves problemas, por esa razón es darle un buen uso en la construccion y darle algunos cambios que ayuden a conservar y mejorar nuestro medio ambiente .

MAMANI, Fritz (2015, pp.14-88) nos manifiesta en su tesis “Producción de agregados reciclados de los residuos de la construcción y demolición para la producción de concretos hidráulicos en la ciudad de Juliaca” Dar un buen tratamiento y realizar un proceso de selección a los diferentes materiales de los desechos que salen de las edificaciones que se va utilizar en obras en concretos hidráulicos en Juliaca.

Concluye que los agregados de concreto han sido llevados y puestos para unas modificaciones que se va dando: desde el chancado manual y utilizando máquinas de lavado, y las diferentes clasificaciones y ensayos que se realizan en el laboratorio, se pudo darle una mejora al material tanto física y mecánicas para un nuevo diseño de concretos hidráulicos.

A NIVEL LOCAL:

CASTAÑEDA, Kathereen , B [et al.] (2014, p.1) realizo la investigación que define que la reutilización del concreto reciclado proveniente de demoliciones por lo que llevaría a la construcción a un nuevo panorama para las futuras generaciones y con mejor expectativa, reducir los recursos que no son renovables y la gran distorsión que traería un gran impacto negativo del medio ambiente por no saber utilizar y manejar adecuadamente los residuos sólidos.

1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 CONCRETO RECICLADO COMO AGREGADO GRUESO:

Norma Técnica Peruana NTP 400.053 nos dice que el agregado reciclado llamado también Granulado de concreto lo determina como el material secundario de construcción que proviene de muchos pasos que se realizó por el cual el concreto y mortero de la demolición se pudo reducir a partículas de tamaño similar al de los agregados naturales.

1.3.1.1. COMPONENTES DEL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

MAMANI, Fritz (2015, p31) la norma técnica peruana NTP 400.050 nos dice que el generador y usuario potencial de estos residuos deberá tener en cuenta lo siguiente:

1.3.1.1.1. PRODUCCION DEL AGREGADO RECICLADO.

La producción se debe realizar y seleccionar tomando en cuenta el fin de la reutilización de estos residuos por lo cual se debe disponer según las normas técnicas para un ordenamiento de estos residuos y darle un uso adecuado en diferentes obras que se puedan realizar.

1.3.1.1.2. ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO.

MAMANI, Fritz (2015, p.32) estos materiales que se han recolectado deben almacenarse separadamente según su tipo. Con respecto al caso del manejo de residuos peligrosos, se tendrá en cuenta de acuerdo a sus respectivas normas.

1.3.1.2. CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS DEL CONCRETO RECICLADO:

1.3.1.2.1. Peso Unitario:

SEGURA, Maria (2010,p.6) con respecto al valor del peso unitario que es muy importante en el concreto en su mayoría de caso solo es usado en el diseño para diversos métodos de selección de mezclas de concreto.

1.3.1.2.2. Granulometría:

GAYARRE, López (2008, p.23) La granulometría es la trituración del árido reciclado que ha pasado por unos pasos por el cual pasa un especial tratamiento que se da en un proceso de fabricación. El chancado es de mucho impacto por lo cual son las que ayudan a reducir el tamaño en los áridos por lo cual se produce como consecuencia mayor cantidad de agregados finos.

1.3.1.2.3. Tamaño nominal máximo:

FLORES, Luis (2013,p.49) Es una actividad de la cual deriva de los ensayos granulométrico el cual el tamaño máximo es por la cual se da como la abertura del tamiz inmediato superior a aquel cuya cantidad retenida con una acumulación del 15% o más. Para la práctica, lo que señala el tamaño máximo nominal, es la medida que se tiene de las partículas de gran tamaño que se encuentra dentro de la masa de un agregado.

1.3.1.2.4. Peso Específico (P.E):

MENDOZA, Victor (2008, p.7) La mayor concentración o la partícula de una masa específica homogénea es su masa por unidad de volumen del material que se tiene. Si en vez de coger la masa del material, se toma su peso, se puede obtener lo que se conoce como peso específico.

1.3.1.2.5. Absorción:

HUINCHO, Edher (2011, p.11) capacidad por lo cual los agregados asimilan las moléculas de agua en sus poros por la capilaridad .

$$PE = \frac{(\text{Peso Sat. seco.} - \text{Peso seco}) \times 100}{\text{Peso seco}}$$

Ecuación N° 1

1.3.1.2.6. Contenido de Humedad:

URTEAGA, Cesar (2015, p.6) Es el enlace que hay de un suelo que esta húmedo por lo cual se manifiesta en pequeñas proporciones de porcentajes que tiene un suelo por la cual se vuelve pesado por la cantidad de agua que hay la cual se encuentra rodeando las partículas sólidas.

$$C.H = \frac{(\text{Peso Humedo} - \text{Peso seco}) \times 100}{\text{Peso seco}}$$

Ecuación N° 2

PROPORCION DE CONCRETO RECICLADO:

1.3.1.2.7. Proporción de concreto reciclado (5%) por agregado grueso:

La cantidad de material de agregado grueso que sale de las canteras va a ser desplazado por una cantidad de 5% de concreto reciclado que es desechado de las construcciones por lo que se va a evaluar si cumple con su respectiva resistencia.

1.3.1.2.8. Proporción de concreto reciclado (15%) por agregado grueso:

El material de agregado grueso natural que proviene de fuentes naturales va a ser sustituido por una cantidad de 15% de concreto reciclado que son desechados por las construcciones por lo cual se verá si la resistencia cumple con los requisitos de la norma técnica peruana.

1.3.1.2.9. Proporción de concreto reciclado (25%) por agregado grueso:

Las fuentes naturales que contienen agregado grueso van a ser sustituidos por una cantidad de 25% de agregado grueso reciclado que traen los desechos de las construcciones por lo que se evaluara las características de este material para ver si tiene una buena resistencia.

1.3.2. DISEÑO DE MEZCLAS $f'c=175$

CUELLAR, Julio y S [et al.] (2017, p.69) las proporciones del concreto consiste en varios pasos para estimar las cantidades de los materiales que ayudan a conformar el concreto, con darle grandes resultados en las condiciones frescas y endurecidas es decir que se debe fabricar el concreto en donde hay las mejores propiedades para darle un uso adecuado en las diferentes obras que se realicen .

1.3.2.1. PROPORCION DE MATERIALES POR UNIDAD CUBICA DE CONCRETO:

PUCHURI, Audino (2010, p.33) el procedimiento de selección de los distintos materiales que integran un metro cubico de concreto, el cual se le conoce como diseño de mezcla, por lo cual consta con los más adecuados ingredientes y su proceso de selección factible, y colocar más convenientemente y que es de menos precio, con el objetivo de tener un producto de mejor calidad, que en la etapa plástica tenga una buen

trabajabilidad y consistencia adecuadas; por lo que cuando se endurezca tenga una resistencia adecuada.

1.3.2.1.1. CEMENTO PORTLAND

PALOMINO, Miguel (2017, p. 48) Define que el cemento es un aglomerante hidrófilo, lo cual resulta de la calcinación de las rocas calizas, areniscas y arcillas, de manera que se puede obtener un polvo muy fino que, en presencia del agua, se endurezca dándole propiedades resistentes y adherentes .

1.3.2.1.2. AGUA

BURGOS, Edwin (2012, p.30) Este líquido es un requisito muy necesario para que el cemento se pueda hidratar y se pueda desarrollar sus características, para que este, componente puede funcionar debe de cumplir ciertos requisitos para combinar químicamente sin que haya algunos problemas que afectaran porque hay partículas muy sensibles; sin embargo el cual también puede curar al concreto rosándole cada día agua el cual debe regirse a condiciones para que el concreto gane resistencia y se pueda endurecer .

1.3.2.1.3. AGREGADO GRUESO

VILLALTA, Sergio (2011, p.4) precisa que este material grueso que se compone por gravas triturada conseguida por fuentes que antes se clasifican y comienzas a verificar cada una de sus características para autenticar y tener mucha calidad. El tamaño minimo que se debe tener es de 4,76mm.

1.3.2.1.4. AGREGADO FINO

MAYÉN, Willian (2012, p.3) se lo precisa como una partícula fina que son de forma circular y de textura muy suave se ha constatado que se lo ponga menos cantidad de agua por el cual se mezcla por la cual el agregado fino le da un mayor efecto en las diferentes propiedades que componen la mezcla y que es mucho mas representativo que el agregado grueso.

1.3.2.1.5. RESITENCIA ALACOMPRESION F´C

Rojas (2015, p.12) “Se lo llama como la capacidad máximo por lo cual tiene un aguante de un objeto bajo una fuerza que lo aplasta”.

1.3.2.1.6. SLUMP

VALENCIA, Gabriela y N [et al.] (2013, p.8) Con este método se puede medir la plasticidad o el comportamiento del concreto, por lo que casi mide estos ingredientes que ayudan a contribuir a la trabajabilidad, sin embargo, es usado de todos modos por lo que es convenientemente utilizar ya que es una medición que se realiza para observar la uniformidad que ofrece la mezcla.

1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.4.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cómo influye el concreto reciclado en las propiedades mecánicas del diseño de mezclas del concreto ($f'c=175$ kg/cm²) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque?

1.5 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

JUSTIFICACIÓN TECNICA

Estos residuos de concreto se le pone en un proceso de por la cual se le clasifica y se le trata estos agregados solidos de concreto que con los conocimientos y llevando a un laboratorio se le puede dar una mejora en sus propiedades y tener un producto de calidad.

JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

En el desarrollo del proyecto se introduce el reciclaje de estos agregados que generalmente no se utiliza, estos materiales ocasionan un ambientes nocivos por otro lado son mucha la gran explotación de los agregados que son de fuentes naturales que son necesarios para fabricar el concretos, con esta extracción se va a ir de a pocos acabando los recursos primarios por lo que este proyecto plantea una recolección de estos materiales que son desechos que trae consigo las construcciones de obras como una alternativa de solución a este problemática, por lo que se justifica el medio ambientalmente.

1.6 Hipótesis

- Si se evalúa las propiedades mecánicas del concreto reciclado entonces se mejora las propiedades del diseño de mezclas de concreto ($f'c=175$ kg/cm²) en el distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo-Lambayeque .

1.7 Objetivo

1.7.1 Objetivo general

- Evaluar las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175$ kg/cm²) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo -Lambayeque.

1.7.2 Objetivos específicos

- **Indagar** sobre los componentes del manejo de residuos sólidos de agregado grueso en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque
- **Diagnosticar** el estudio de las características físicas de los agregados del concreto reciclado en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.
- **Plantear** un diseño de mezclas patrón ($f'c=175$ kg/cm²) en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo -Lambayeque
- **Analizar** las proporciones de concreto reciclado como agregado grueso al 5%, 15%, 25% en el diseño de mezcla en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo-Lambayeque.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

Se empleará un método cuasi experimental.

G : **X** \longrightarrow **O**

Donde:

G: Testigos del concreto

X: Condiciones presentadas del concreto reciclado

O: Método de diseño de mezclas

2.2. Variable, operacionalización

- Variable dependiente: Concreto reciclado como agregado grueso.
- Variable independiente: Diseño de mezclas ($f'c=175 \text{ kg/cm}^2$)

2.3. Operacionalización

Tabla N°1 Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
CONCRETO RECICLADO COMO AGREGADO GRUESO	Sumari (2016, p 29) “El agregado reciclado se obtiene triturando los residuos de construcción y demolición, en su mayor parte son escombros de edificios o excedentes de materiales de construcción en nuevas obras, esta trituración se efectúa en plantas de tratamiento que de forma general son similares a las empleadas en áridos naturales con la diferencia que incorporan elementos para la separación de impurezas y otros contaminantes”.	Las características físicas de los agregados del concreto reciclado provenientes de escombros y edificios se pueden mejorar efectuando el tratamiento en proporciones que puedan reemplazar el agregado grueso	Componentes del manejo de residuos solidos	Producción del agregado reciclado	RAZON
				Acondicionamiento y almacenamiento	
			Características físicas de los agregados del concreto reciclado	PESO APARENTE	
				GRANULOMETRIA	
				PESO ESPECIFICO	
				ABSORCION	
			Proporción de concreto reciclado como reemplazante del agregado grueso	CONTENIDO DE HUMEDAD	
				Proporción de concreto reciclado (5%)	
				Proporción de concreto reciclado (15%)	
				Proporción de concreto reciclado (25%)	

Fuente: elaborado por el investigador.

Continuación de la tabla N°1: Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
DISEÑO DE MEZCLAS DEL CONCRETO F'C=175	Según Sumari (2015, p.21) “El diseño de mezclas para el concreto es la determinación de la combinación más adecuada en forma técnica, práctica y económica de los componentes en el concreto; esta mezcla debe de ser manejable en estado plástico y además debe desarrollar las propiedades requeridas cuando endurezca”.	La proporción de materiales por unidad cubica o diseño de mezcla es la selección adecuada de los componentes del concreto por lo que debe de tener trabajabilidad y consistencia adecuada y con una estimación económica adecuada para la empresa.	PROPORCION DE MATERIALES POR UNIDAD CUBICA DE CONCRETO	CEMENTO PORTLAN TIPO I	RAZÓN
				AGUA	
				AGREGADO FINO	
				AGREGADO GRUESO	
				SLUMP	
				RESISTENCIA ALA COMPRESION	

Fuente: Elaborado por el investigador

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN

Son Todos los diseños de mezclas que se realizaran del laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo periodo 2018-II.

2.3.1 MUESTRA

Diseño de mezcla del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla N°2 Total de probetas de concreto

N°	ITEMS	CARACTERÍSTICAS		TOTAL DE ENSAYOS
		Resistencia al concreto		
		Días	N° Probetas	
1	Diseño mezcla de concreto $f'c=175$ kg/cm ²	7	3	9
		14	3	
		28	3	
2	Diseño mezcla de concreto con 5% de Concreto reciclado	7	3	9
		14	3	
		28	3	
3	Diseño mezcla de concreto con 15% de Concreto reciclado	7	3	9
		14	3	
		28	3	
4	Diseño mezcla de concreto con 25% de Concreto reciclado	7	3	9
		14	3	
		28	3	
TOTAL DE ENSAYOS				36

Fuente: Elaborado por el investigador.

Tabla N°3 total de acciones que se realizara

ITEMS	ENSAYO		7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	TOTAL	ACCIONES
F'c PATRON	F'c=175kg/cm ²		3	3	3	9	30
	slump		3	3	3	9	
	temperatura		3	3	3	9	
	Peso unitario		1	1	1	3	
F'c RECICLADO	5% para agregado grueso	F'c=175kg/cm ²	3	3	3	9	30
		slump	3	3	3	9	
		temperatura	3	3	3	9	
		Peso unitario	1	1	1	3	
	15% por agregado grueso	F'c=175kg/cm ²	3	3	3	9	30
		slump	3	3	3	9	
		temperatura	3	3	3	9	
		Peso unitario	1	1	1	3	
	25% por agregado grueso	F'c=175kg/cm ²	3	3	3	9	30
		slump	3	3	3	9	
		temperatura	3	3	3	9	
		Peso unitario	1	1	1	3	
TOTAL DE ACCIONES							120

Fuente: Elaborado por el investigador

TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD:

2.4.1 Técnica e instrumento de recolección de datos:

- **Técnicas de gabinete:** se van a utilizar textos que den punto de referencia al tema como fichas bibliográficas, tesis, norma técnica peruana, y revistas que ayuden a desarrollar el proyecto.
- **Instrumentos:** Se van a necesitar distintas herramientas que permitirá el recolectar una información que esté relacionado al proyecto de investigación, entre estas son como moldes cilíndricos, Excel, cono de rendimiento cono de abrams y también tamices y canteras.

2.4 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Estos métodos de análisis de datos se van a realizar de la obtención de los diferentes resultados de los ensayos elaborados en el laboratorio y también del ensayo a la compresión que se realizara para la obtención de la resistencia que se está requiriendo que se le aplicara el Microsoft Excel para verificar si corresponde con los rangos que la norma técnica peruana lo establece.

2.5 ASPECTOS ÉTICOS

Según los casos obtenidos son las experiencias y las fuentes que dan mucha confianza de diferentes autores que realizaron estos trabajos en su vida y que han sido validados por las pruebas que han presentado y con el cuidado y por las exigencias medioambientales que hoy exige con mayor rigurosidad.

III. RESULTADOS

3.1. COMPONENTES DEL MANEJO DE LOS AGREGADOS RECICLADOS.

En esta parte se va a visualizar sobre la producción de agregados reciclado de escombros y demoliciones y los rellenos sanitarios donde van a ser almacenados.

3.1.1. PRODUCCIÓN DE AGREGADO RECICLADO

Para tener el material reciclado se tiene que ver primeramente la producción del agregado reciclado y que se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla N°4: Producción de los agregados reciclados en José Leonardo Ortiz

Tipo de institución	Establecimiento/alumnos	Generación de residuos diario (ton)
Instituciones públicas y privadas	250	2.155
Instituciones educativas	33339	0.7
comercios	1268	2.102
Hoteles	54	0.192
Restaurantes	66	2.831
mercado	3	5.525
Total		13.505

Fuente: Elaborado por el investigador.

En la tabla anterior se puede observar que los residuos sólidos son mayormente de gran relevancia en algunos sectores como instituciones públicas y comercios y también en mercados que son afectados por estos residuos de escombros que traen consigo fauna nociva.

Grafico N°1: porcentaje de agregado reciclado en José Leonardo Ortiz



Fuente: Elaborado por el investigador

A través de este gráfico anterior se puede reflejar los porcentajes de residuos sólidos de obras que producen el distrito de José Leonardo Ortiz.

3.1.2. ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de estos desechos sólidos que se encuentra en José Leonardo Ortiz se encuentra a 20.7 kilómetros en las Pampas del distrito de Reque que cuenta con un área de 400 hectáreas, y se almacena a cielo abierto por lo que trae consigo una gran contaminación del medio ambiente ya que a 3 kilómetros se encuentra la población de nuevo Reque y la población sufre enfermedades a la piel por la gran cantidad de residuos sólidos arrojados.

3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CONCRETO RECICLADO.

El reciclado de este material es obtenido en el distrito de J.L.O por las demoliciones de estructuras, por lo cual se analizó sus características y se realizó los ensayos del agregado grueso del concreto reciclado en el laboratorio por lo cual se pueden ver los resultados en la siguiente tabla.

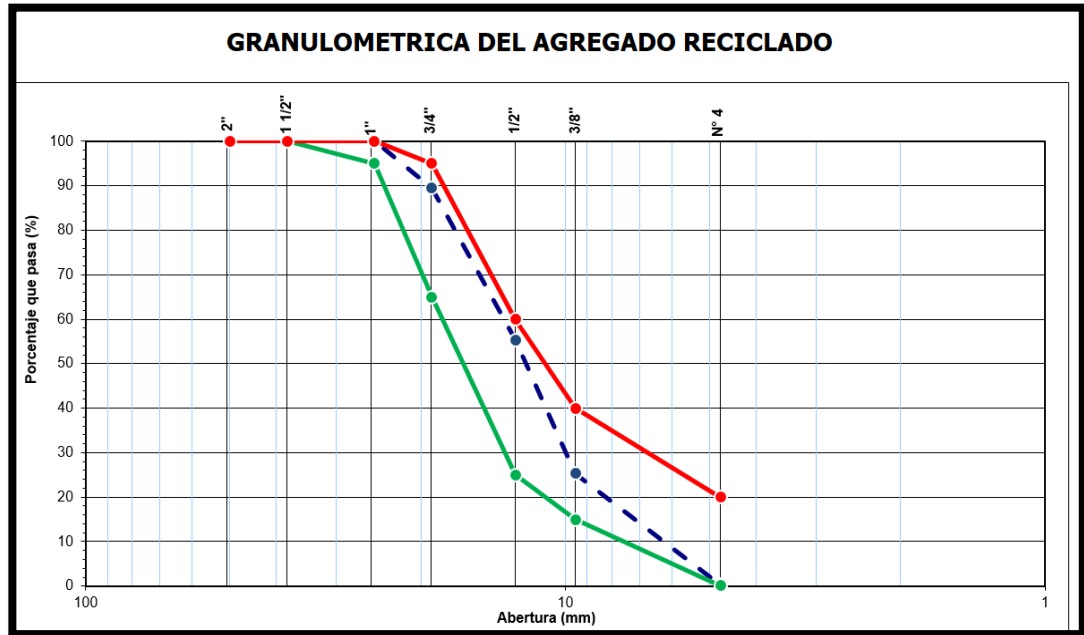
Tabla N°5: Propiedades físicas del agregado reciclado

PROPIEDAD	UNIDAD	AGREGADO GRUESO
Módulo de Finura	-----	-----
Peso unitario suelto	Kg/m ³	1073
Peso unitario Compactado	Kg/m ³	1196
Porcentaje de absorción	%	8.35
Contenido de humedad	%	2.72
Peso específico	Gr/cc	2.42
Tamaño máximo nominal	Pulg	3/4

Fuente: Elaborado por el investigador

- En esto se puede observar que el agregado reciclado grueso absorbe una gran cantidad de agua esto se debe por la presencia del mortero adherido ya que este mortero contiene poros por lo cual deben ser cubiertos, por lo que también se rigió bajo la N.T.P 400.021 (ver anexo 4.6).
- También se observa que la granulometría de este agregado grueso reciclado se encuentra dentro de los parámetros que se realizó bajo la normativa peruana N.T.P 400.037.

Grafico N°2: Curva granulométrica del agregado reciclado



Fuente: elaboración propia

3.3. DISEÑO DE MEZCLA PATRON ($f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$)

Para esta elaboración del diseño de mezcla patrón se analizaron las características de estos materiales naturales tanto del agregado y el grueso por lo que se dieron los siguientes resultados:

3.3.1. AGREGADO FINO Y GRUESO (N.T.P 400.037)

Propiedades del agregado fino y grueso se pueden ver en la siguiente tabla:

Tabla N°6: Propiedades físicas del agregado fino patrón.

Propiedad	UNID	Agr. fino
Módulo de finura	-----	2.96
Peso unitario suelto	Kg/m ³	1537
Peso unitario compactado	kg/m ³	1655
Porcentaje de absorción	%	2.30
Contenido de humedad	%	1.58
Peso específico	Kg/m ³	2.487

Fuente: Elaborado por el investigador

Tabla N°7: Propiedades físicas del agregado grueso patrón

Propiedad	UNID	Agr. fino
Tamaño máximo nominal	Pulg	¾
Peso unitario suelto	Kg/m ³	1349
Peso unitario compactado	kg/m ³	1580
Porcentaje de absorción	%	1.43
Contenido de humedad	%	0.97
Peso específico	Kg/m ³	2.697

Fuente: Elaborado por el investigador

Los agregados naturales tanto el fino y el grueso fueron extraídos de la cantera la “victoria” Pátapo (ver anexo 5 y 7). El material fino su granulometría se encuentra dentro de los límites establecidos por la N.T.P 400.037 (ver anexo 6.2) y el agregado grueso que está dentro de los rangos de la N.T.P 400.037 y del huso ASTM N°56 estadounidense (ver anexo 8.2). Por lo que las propiedades son aptas para preparar concreto sin necesidad de pruebas adicionales.

3.3.2. DOSIFICACION

Para la dosificación del concreto, se utilizaron los antecedentes de los ensayos realizados en los agregados de la parte anterior y sus resultados se verán en el siguiente cuadro:

Tabla N°8: Dosificación de los Diseños de Mezclas

DOSIFICACIÓN POR PESO (pie ³)					
INDICADOR	Cemento	Arena	Reciclado	Piedra	Agua
Concreto patrón	1	2.6	-	3.0	29
CP+Concreto reciclado 5%	1	2.6	0.1	2.9	29.6
CP+Concreto reciclado 15%	1	2.6	0.3	2.6	30.3
CP+Concreto reciclado 25%	1	2.6	0.6	2.3	30.8

Fuente: Elaborado por el investigador

Para la dosificación se utilizó agua limpia del laboratorio de la universidad cesar vallejo – Pimentel –Chiclayo según la N.T.P 339.037, el uso del cemento Pacasmayo tipo I según la N.T.P 334.009 cuyo peso específico de 3150kg/m³, el diseño de mezcla se hizo bajo la norma ACI 211(ver anexo 11) para un diseño de mezcla de 175kg/cm².

3.4.RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO

3.4.1. CONSISTENCIA

Los resultados de los ensayos de la consistencia se verán en la siguiente tabla:

Tabla N° 9: consistencia del concreto fresco patrón y adicionado concreto reciclado.

DESCRIPCION	TRABAJABILIDAD (Pulg)
CONCRETO PATRON	3.5
CP+ CONCRETO RECICLADO (5%)	3.1
CP+ CONCRETO RECICLADO (15%)	2.8
CP+ CONCRETO RECICLADO (25%)	2.6

Fuente: Elaborado por el Investigador

La consistencia (cono de abrams) para ver la trabajabilidad del concreto en estado fresco se realizó según la N.T.P 339.0.35, en el trayecto de la realización del diseño de mezcla se observa que el concreto patrón hasta el concreto reciclado 5% se encuentra dentro del rango de 3” a 4” por lo que a más porcentaje de concreto reciclado baja su trabajabilidad ya que por motivos de que absorbe más agua por la presencia del mortero adherido (ver anexo 11).

3.4.2. PESO UNITARIO Y TEMPERATURA (NTP 339.046)

Los resultados de los ensayos del peso unitario y la temperatura se verán en la siguiente tabla:

Tabla 10: Peso unitario y temperatura del concreto fresco patrón y concreto reciclado

DESCRIPCIÓN	PESO	TEMPERATURA
	UNITARIO (kg/m ³)	(°C)
CONCRETO PATRON	2328.0	24
CP+ CONCRETO RECICLADO (5%)	2310.5	23.8
CP+ CONCRETO RECICLADO (15%)	2298.7	21.2
CP+ CONCRETO RECICLADO (25%)	2295.5	20.5

Fuente: Elaborado por el Investigador.

3.5. RESULTADO DE LOS ENSAYOS DE CONCRETO ENDURECIDO

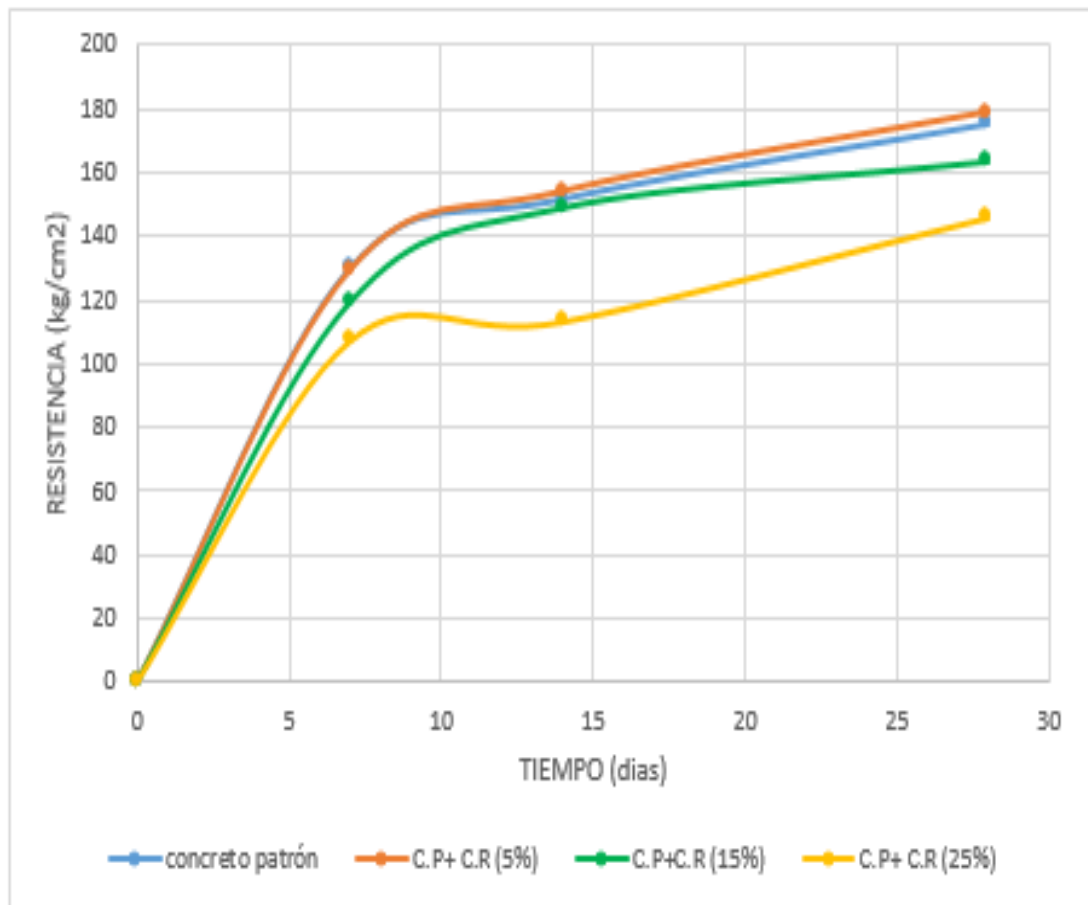
Las propiedades del concreto endurecido patrón y reciclado se presentan en los cuadros siguientes.

Tabla N° 11: Resistencia a la compresión del concreto endurecido patrón y reciclado.

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)		
	7 días	14 días	28 días
CONCRETO PATRON	130.5	151.9	175.5
CP+ CONCRETO RECICLADO (5%)	129.15	153.9	178.78
CP+ CONCRETO RECICLADO (15%)	119.41	149.21	163.76
CP+ CONCRETO RECICLADO (25%)	106.1	114.2	145.78

Fuente: Elaborado por el Investigador.

Gráfico 3: Resultados de las probetas del concreto $f'_c=175 \text{ kg/cm}^2$



Fuente: Elaborado por el Investigador.

- En los resultados del grafico anterior sobre el concreto endurecido se puede apreciar el comportamiento de la resistencia de las diferentes proporciones de concretos reciclados con respecto al concreto convencional.

IV. DISCUSIÓN

- Meléndes, Aníbal en su investigación “Utilización del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Huaraz-2016” Concluye que con el reciclaje de concreto demolido se puede solucionar graves problemas, por esta razón es importante tener que introducir en la construcción algunos cambios que ayuden a la conservación y mejoramiento de nuestro medio ambiente. En esta investigación es aceptable por que en la investigación que se ha realizado se rigió según la norma técnica peruana N.T.P 400.053 material de construcción donde se verifico las toneladas de residuos sólidos que se podrían mejorar sus propiedades y utilizarlo en algo productivo en la construcción y por consiguiente mejorar el medio ambiente del contexto donde se realizó la investigación.
- Willy Mamani en su investigación “Producción De Agregados Reciclados De Los Residuos De La Construcción Y Demolición Para La Producción De Concretos Hidráulicos En La Ciudad De Juliaca (2015)” concluye que los desechos de la demolición proporcionada convertidos ahora en agregados reciclados, han sido llevados a un sistema de tratamiento: desde el triturado manual, lavado, triturado mecánico, clasificación y ensayos en el laboratorio, por lo cual este procedimiento se logró mejorar las características físicas y mecánicas de los mismos para fabricar concretos hidráulicos nuevos. Esta investigación es aceptable por que se manejó dentro de los parámetros de las normas técnicas peruanas de los agregados y de la NTP 400.053 manejo de residuos de la actividad de la construcción, por lo que mi investigación se realizó dentro de los parámetros antes señalado (NTP de agregados) para darle una mejora de las propiedades y darle un mejor uso en el ámbito de la construcción de buena calidad.
- Enrique Arriaga en su investigación “UTILIZACION DE AGREGADO GRUESO DE CONCRETO RECICLADO EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CONCRETO REFORZADO (2013)” Concluye que de manera general, se examinó que para un reemplazo del 20% del agregado grueso por agregado de concreto reciclado se tienen comportamientos satisfactorios desde el punto de vista de resistencia mecánica y las disimilitud entre el concreto convencional y el concreto con reciclado de agregado de concreto no son muy significativas , esta investigación

complementa por la gran importancia que lo da a los porcentajes de sustitución de concreto reciclado que lo utiliza por lo que a menor porcentaje de reciclado mayor resistencia, por lo que en mi investigación se pudo dar mayor relevancia al 5% de agregado grueso reciclado por que le da una mejor resistencia mecánica al testigo.

- Neiser Viera y José Saldaña en su investigación “ESTUDIO DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO, UTILIZANDO COMO AGREGADO EL CONCRETO RECICLADO DE OBRA (2014)” concluye que las realizaciones de los ensayos se verifican que la utilización de agregado de concreto reciclado en la fabricación de concreto, genera el uso de mayor cantidad de agua, este agregado tiene una mayor capacidad de absorción, debido a la porosidad de sus partículas producto del mortero adherido . En consecuencia, es aceptable por que en la N.T.P 400.053 señala de que es un residuo de las demoliciones y por lo tanto contienen mortero adherido y es por eso de que a mayor porcentaje de agregado requiere mayor absorción de agua en el diseño, y es por eso que en mi investigación se comprobó de que a al colocar reciclado de concreto en el diseño aumento en proporciones ascendente la cantidad de agua.

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que el distrito de José Leonardo Ortiz produce 13505kg de residuos de construcción por lo que con la proporción 5% se puede disminuir en un 675kg de residuos de construcción y también disminuir los graves problemas ambientales como la fauna nociva que trae consigo muchas enfermedades para la sociedad y distorsión del medio ambiente.
- Sobre el análisis granulométrico del agregado grueso reciclado se concluye que cumple con los parámetros establecidos de acuerdo a la NTP 400.037. Siendo el más relevante el ensayo de absorción del agregado grueso reciclado (8.35%) que es mucho mayor que la absorción del agregado grueso natural (1.43%).
- Respecto a la mezcla con un aporte de 5% de agregado de concreto reciclado según los resultados demuestran que se tiene un incremento de la resistencia a la compresión de manera ascendente y homogéneo.
- sobre la diferencia que existe para un diseño de mezcla patrón (175kg/cm²) que la cantidad de agua que se le colocó se mantiene uniforme con respecto al diseño mezcla con agregado reciclado con proporciones al 5%,15% y 25% que al colocar cada proporción varía la cantidad de agua requerida.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda reciclar este material y llevar un sistema de tratamiento para mejorar sus propiedades y que la municipalidad de José Leonardo Ortiz y las empresas privadas puedan utilizar este material darle un buen uso y reducir la cantidad de material que se produce y darle un mejor ambiente a su distrito.
- Se recomienda que debido al gran porcentaje de absorción del agregado reciclado se recomienda llenar con la misma agua de amasado en la mezcladora antes de echar el cemento, con la finalidad de mejorar su trabajabilidad en el tiempo.
- Se recomienda que la absorción del agua que está en proceso en los primeros minutos después del mezclado el concreto reciclado es más trabajable por lo que se recomienda tener mucho cuidado en su transporte (accesos uniformes, poca pendiente, etc.) para evitar segregaciones.
- Se recomienda la utilización de concreto con proporciones de 5% 15% y 25% de agregado reciclado y que puede ser recomendable para usos de concreto simple como veredas, sardineles, falso piso, contra piso, solados, etc.

VII. REFERENCIAS.

1. ARRIAGA Tafhurt, Libardo .Utilizacion de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado.Tesis (Maestria en Ingenieria Civil) Bogota, Colombia: Escuela colombiana de ingenieria “Julio Garavito”, 2013.13, 117 pp.
2. BURGOS Pauro, Edwin.Variación del módulo de finura del agregado fino de 3.0 a 3.6 en concretos de mediana a baja resistencia. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil) Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingenieria, 2012. 30 p.
3. CASTAÑEDA Cruz, Kathereen y VASQUES Barreto, Eder.Aplicación de concreto reciclado en la producción de adoquines de concreto para pavimentos de transito vehicular ligero en la ciudad de Chiclayo. Tesis (Titulo de Ingeniero Civil) Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipan, 2014. p.1.
4. Contaminacion ambiental en el Perú. [En linea]. Lima: radio programa del peru, 2018 [Fecha de consulta :5 de septiembre 2018].Disponible en :
file:///C:/Users/ASUS/Downloads/1757.pdf .
5. GIRIO Principe, Jairo.Fabricación de concreto de resistencia a la compresion 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 (Titulo de Ingeniero Civil) Huaraz, Perú: Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo, 2015. pp.6-126.
6. JORDAN Saldaña, José y VIERA Caballero, Neiser.Estudio de la resistencia del concreto, utilizando como agregado el concreto reciclado de obra. Chimbote. Tesis (Optar el titulo de ingeniero civil) Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa 2014. 5,127 pp.
7. MAMANI Apaza, Fritz.Producción de agregados reciclados de los residuos de la construcción y demolición para la producción de concretos hidráulicos en la ciudad de Juliaca. Tesis (Magister en ingeniería Civil) Juliaca, Perú: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez , 2015. pp.4-88
8. MAYÉN Mayén, willian.Análisis y caracterización física, mecánica, química y petrográfica de agregados de dos bancos del municipio de palencia y uno del

- municipio de Sanarate. Tesis (Título de ingeniero Civil) Guatemala: universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. p.3
9. MENA Sanclemente, Carolina y VALDÉS Castro, Yurany. Dosificación óptima de una mezcla de concreto con materiales reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (RCD) de la ciudad de Cali para uso en obras viales de bajo tránsito. Tesis (Grado Ingeniería Civil) Cali, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2014. pp. 20-120
 10. MENDOZA Camey, Víctor. Evaluación de la calidad de agregados para concreto, en el departamento de Tonicapán. Tesis (Optar el título de Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. P.7.
 11. PARRA Maya, Katty y BAUTISTA Moros, Maria. Diseño de una mezcla de concreto utilizando residuos industriales y escombros. Tesis (Tesis para optar el grado de Ingeniero Civil). Bucaramanga, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, 2010. pp. 2-84
 12. PUCHURI Bellido, Audino. Actualización de la correlación entre la relación agua-cemento y la resistencia a la compresión del concreto usando cemento andino tipo I. Tesis (título de Ingeniero Civil) Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2010. p.33
 13. ROJAS Torres, Angel. Adición de la fibra de coco en el hormigón y su incidencia en la resistencia a compresión. Tesis (Título Ingeniero Civil) Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2015. p.12
 14. KAMAL, Khayat. Effect of Recycled Concrete Aggregate Replacement Level on Shear Strength of Reinforced Concrete Beams [en línea]. Estados Unidos : ACI Materials Journal, 2014 [Fecha de consulta: 24 febrero 2014]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Kamal_Khayat/publication/282424738_Effect_of_Recycled_Concrete_Aggregate_Replacement_Level_on_Shear_Strength_of_Reinforced_Concrete_Beams/links/5625023508aed8dd1949587b/Effect-of-Recycled-Concrete-Aggregate-Replacement-Level-on-Shear-Strength-of-Reinforced-Concrete-Beams.pdf.
 15. SEGURA FERNÁNDEZ, Maria. Diseño e implementación de nueve procedimientos técnicos como parte del Sistema de Gestión de Calidad del

- LabCIVCO. Tesis (Optener el Grado de licenciatura de ingeniería en construcción). Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016. p.7
16. SUDHIR, Misra .Using recycled aggregates in concrete construction [en línea]. India:Concrete Engineering and Technology, 2014[fecha de consulta: 13 febrero 2014]. Disponible en:<https://docplayer.net/26442024-Concrete-engineering-and-technology-prof-sudhir-misra-department-of-civil-engineering-indian-institute-of-technology-kanpur.html>.
 17. SUMARI Ramos, Jean Carlos.Estudio del concreto de mediana a alta resistencia elaborado con residuos de concreto y cemento portland tipoI. Tesis (Optener el título de ingeniero civil). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2016. p. 15.
 18. VILLALTA García, Sergio.Estudio y análisis físico, químico, mecánico y petrográfico de agregados para concreto estructural de los bancos de la trituradora “morán”, obtenidos en el río Ostúa, y trituradora “el capullo”, obtenidos en el río Tamazulapa. Tesis (Optener título Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. p.4.
 19. URTEAGA, Cesar."calicata [en línea] Tacna: Informe n°1, 2015 [fecha de consulta: 18 de abril 2015].Disponible en: <https://tulosabias.com/pdf-mecanica-de-suelos-informe-calicata-ing-cesar-urteaga-descarga-gratuita/>.
 20. Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global [en línea] Lima: Norma Técnica Peruana, 2001 [Fecha de consulta: 31 de junio 2001]. Disponible en: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/norma_tecnica_peruana_dos.pdf.
 21. EUROPEAN, Commission. Service contract on management of construction and demolition waste – sr1 [en línea] Francia: A project under the Framework contract, 011[fecha de consulta: febrero de 2011] Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/2011_CDW_Report.pdf.
 22. IBRACON. Estudo do reaproveitamento de resíduos de construção em concretos empregados na fabricação de blocos [en línea] Brasil: 2012 [fecha de consulta: abril del 2012] disponible en: https://www.researchgate.net/publication/237842692_RIEM-Revista_IBRACON_de_Estruturas_e_Materiais_Vol_2_No_3_2009.

23. CUELLAR, Julio y SEQUEIROS, Walker. Influencia del curado en la resistencia a la compresión del concreto preparado con cemento portland tipo I y cemento puzolánico tipo IP en la ciudad de Abancay – Apurímac. Tesis (Optar el título de ingeniero civil). Apurímac, Perú: Universidad Tecnológica de los Andes, 2017. p. 69.
24. VALENCIA, Gabriela y IBARRA, Miguel. Estudio experimental para determinar patrones de correlación entre la resistencia a compresión y la velocidad de pulso ultrasónico en concreto simple. Tesis (Optar el título de ingeniero civil). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. p. 8.
25. FLORES, Luis. Evaluación de escoria siderúrgica como agregado grueso para concreto. Tesis (Optar el título de ingeniero civil). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2013. p. 49.
26. HUINCHO, Edher. “concreto de alta resistencia usando aditivo superplastificante, microsilice con cemento portland tipo I”. Tesis (Optar el título de ingeniero civil).Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2011. p.11.
27. PALOMINO, Miguel. “Estudio del concreto con cemento portland tipo IP y aditivo superplastificante”. Tesis (Optar el título de ingeniero civil).Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2017. p.48.
28. GUEVARA, Denis. “Resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto hecho al pie de obra, en función al volumen de vaciado”. Tesis (Optar el título de ingeniero civil). Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014. p.89.
29. GAYARRE, López. “Influencia de la variación de los parámetros de dosificación de hormigón reciclado estructural sobre sus propiedades físicas y mecánicas”. Tesis (Optar el título de doctor ingeniero industrial). Asturias, España: Universidad de Oviedo, 2008. p.45.
30. MELÉNDEZ, Aníbal. “Utilización del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en la ciudad de Huaraz-2016”.Tesis (Optar el título de ingeniero civil). Huaraz, Perú: Universidad San Pedro, 2016. pp.6-66.

ANEXO

ANEXO 1: Matriz de consistencia

I. MATRIZ DE CONSISTENCIA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: SANCHEZ CARRANZA WALTER ALEJANDRO

FACULTAD / ESCUELA: INGENIERÍA / ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL.

TITULO: “EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO REICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175$ KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE”.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACION	POBLACION	TECNICAS	METODOS DE ANALISIS DE DATOS
<p>¿Cómo influye las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175$ kg/cm²) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>. Evaluar las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175$ kg/cm²) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo -Lambayeque.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</p> <p>. Diagnosticar el estudio de las características físicas de los agregados del concreto reciclado en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.</p> <p>. Analizar las proporciones de concreto reciclado como agregado grueso al 5%, 15%, 25% en el diseño de mezcla en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo- Lambayeque.</p> <p>. Plantear un diseño de mezclas patrón ($f'c=175$ kg/cm²) en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo -Lambayeque</p> <p>. Evaluar técnica y económica el diseño de mezclas de concreto utilizando concreto reciclado, en el distrito de José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque.</p>	<p>Si se evalúa las propiedades mecánicas del concreto reciclado entonces se mejora el diseño de mezclas ($f'c=175$ kg/cm²) en el distrito de José Leonardo Ortiz - Chiclayo- Lambayeque.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE:</p> <p>.Diseño de mezclas ($f'c=175$ kg/cm²)</p>	<p>De acuerdo al fin que persigue:</p> <p>. Investigación Aplicada.</p> <p>De acuerdo a la técnica de contrastación:</p> <p>Correlacional</p> <p>De acuerdo al régimen de investigación:</p> <p>Investigación Libre.</p>	<p>POBLACION:</p> <p>Todos los diseños de mezclas del laboratorio de la Universidad Cesar Vallejo periodo 2018-I.</p>	<p>Técnicas de gabinete: se utilizará textos que den punto de referencia al tema que se está realizando como los siguientes:</p> <p>.Fichas bibliográficas.</p> <p>. Tesis.</p> <p>.Norma Técnica Peruana (N.T.P)</p> <p>.Revistas.</p>	<p>Los métodos de análisis de datos se realizaran con los diferentes ensayos que realicen en el laboratorio y con la ayuda del programa del Excel para encontrar los datos requeridos para el soporte de la tesis</p>
	<p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <p>. Concreto reciclado como agregado grueso.</p>		<p>DISEÑO:</p> <p>Se utilizara el diseño descriptivo con propuesta</p>	<p>MUESTRA:</p> <p>Diseño de mezcla del concreto $f'c=175$ kg/cm².</p>	<p>Instrumentos:</p> <p>Se utilizará diversas herramientas que permitirá el recojo de información relacionada al proyecto de investigación, entre esta: moldes cilíndricos, software Excel, cono de Abrahams, tamices.</p>		

ANEXO 2: Instrumentos

2.1 Formato de Análisis Granulométrico Agregado Fino

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

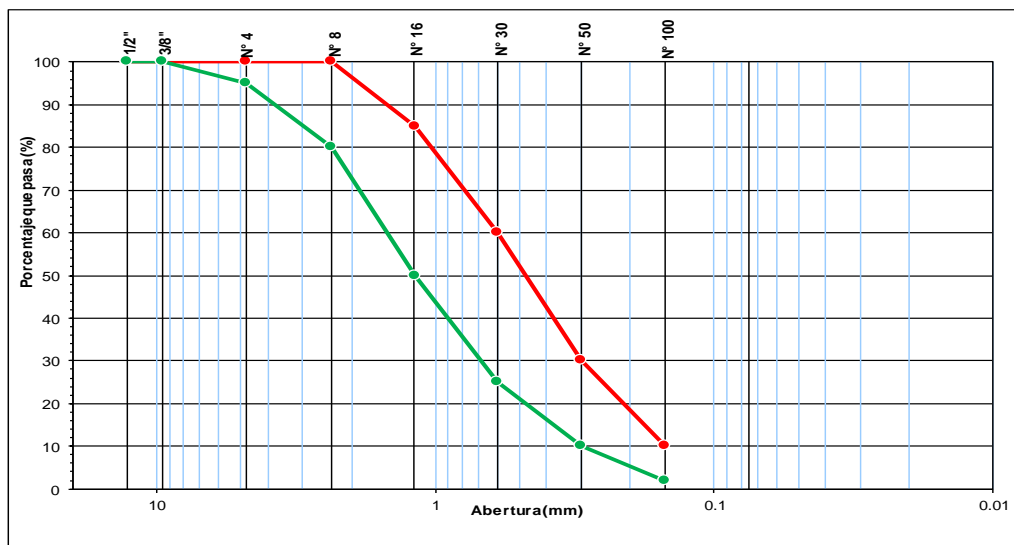
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO :
SOLICITANTE :
RESPONSABLE :
UBICACIÓN :
FECHA :

MATERIAL :

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Fulg.	(mm.)					
1/2"	12.70					
3/8"	9.52					TAMAÑO MAX :
Nº 4	4.75					PESO TOTAL
Nº 8	2.36					
Nº 16	1.18					
Nº 30	0.60					MODULO DE FINEZA :
Nº 50	0.30					MATERIAL PASA Nº 200 AASHTO T-11
Nº 100	0.15					PESO INICIAL
Nº 200	0.08					PESO LAVADO
< # 200	FONDO					% PASA LA MALLA Nº 200

CURVA GRANULOMETRICA



Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

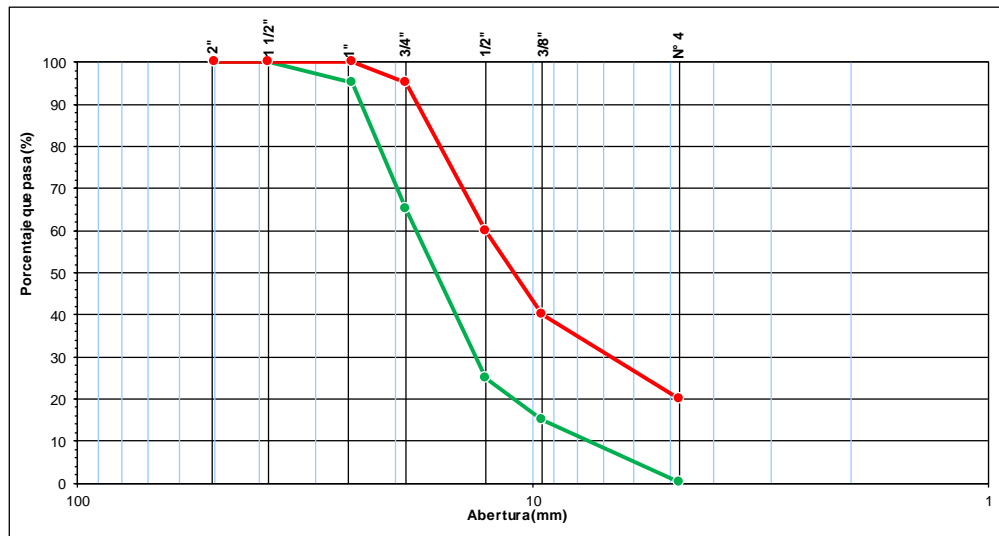
2.2 Formato de Análisis Granulométrico Agregado Grueso

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO (NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : _____
 SOLICITANTE : _____
 RESPONSABLE : _____
 UBICACIÓN : _____
 FECHA : _____
 MATERIAL : _____

Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	POCENTAJE ACUMULADO	POCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm)					
2"	50.000					
1 1/2"	38.000					PESO TOTAL
1"	25.000					
3/4"	19.000					TAMAÑO MAX :
1/2"	12.700					
3/8"	9.520					TAMAÑO MAXIMO NOMINAL :
Nº 4	4.750					
FONDO						

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

2.3 Formato de Humedad Natural Agregado Fino, Grueso

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE :

UBICACIÓN :

FECHA :

MATERIAL : _____

HUMEDAD NATURAL				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

MATERIAL : _____

HUMEDAD NATURAL				
TARRO				PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
CONTENIDO DE HUMEDAD				

Observaciones:

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

2.4 Formato de Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Fino

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE :

UBICACIÓN :

FECHA :

MATERIAL : _____

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)				
B	Peso Frasco + agua				
C	Peso Frasco + agua + Arena (gr)				
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)				
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)				
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)				
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)				
	Pe bulk (Base seca) = F/E				
	Pe bulk (Base saturada) = A/E				
	Pe aparente (Base Seca) = F/G				
	% de absorción = ((A - F)/F)*100				

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

2.5 Formato de Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Grueso

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE :

UBICACIÓN :

FECHA :

MATERIAL : _____

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)				
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)				
C	Vol. de masa + vol de vacíos = A-B (gr)				
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)				
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)				PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C				
	Pe bulk (Base saturada) = A/C				
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E				
	% de absorción = $((A - D) / D * 100)$				

Observaciones:

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

2.6 Formato de Peso Unitario Suelto y Compactado de Agregado Fino, Grueso

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO

(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO :

SOLICITANTE :

RESPONSABLE :

UBICACIÓN :

FECHA :

MATERIAL :

PESO UNITARIO SUELTO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m ³)				
Peso unitario suelto Humedo	(Kg/m ³)				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)				

PESO UNITARIO COMPACTADO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)				
Peso del recipiente	(gr)				
Peso de la muestra	(gr)				
Volumen	(m ³)				
Peso unitario compactado Humedo	(Kg/m ³)				
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)				

Observaciones:

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

2.7 Formato Diseño de Mezclas

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO :
SOLICITANTE :
RESPONSABLE :
UBICACIÓN :
FECHA :

AGREGADO FINO : _____
AGREGADO GRUESO : _____

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

$F_c =$ Kg/cm²

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico seco de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

	pulg.
	Kg/m ³
	Kg/m ³
	Kg/m ³
	%
	%

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de fineza (adimensional)

	Kg/m ³
	Kg/m ³
	%
	%

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento

F'_{cr}
 $R_{a/c}$

	Pulg.
	L/m ³
	%
	m ³
	Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

- a.- C e m e n t o
- b.- A g u a
- c.- A i r e
- d.- A r e n a
- e.- G r a v a

Corrección por humedad Agua Efectiva

V.) Resultado final de diseño (húmedo)

C E M E N T O
A G U A
A R E N A
P I E D R A

VI.) Tanda de ensayo por Probeta

m³
 F'_{c} cemento (en bolsas)
 $R_{a/c}$ de diseño
 $R_{a/c}$ de obra

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P					Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ V					Lts/pie ³

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad César Vallejo.

ANEXO 3: Juicio de expertos

ANEXO 3: Juicio de Expertos

CONSTANCIA

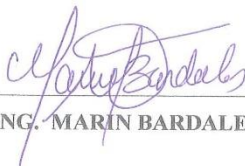
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Yo, Mg. Ing. **MARIN BARDALES NOE HUMBERTO** con N° CIP 149326, He visado el instrumento de investigación utilizado en la tesis denominada “**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175\text{kg/cm}^2$) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE**”, que desarrolla el alumno **WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA**, estudiante de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo – Campus Chiclayo.

Tras evaluar el instrumento de investigación, valido dicho documento presentado puesto que reúne las condiciones necesarias para la obtención de la información de manera precisa y que se ajusta a la realidad.

Se extiende la presente constancia a solicitud del interesado, para fines académicos.

Chiclayo, 12 de diciembre del 2018



MG. ING. MARIN BARDALES NOE HUMBERTO

Fuente: elaborado por el investigador

Reciclado del concreto

El Distrito de José Leonardo Ortiz es uno de los veinte distritos de la Provincia de Chiclayo, ubicada en el Departamento de Lambayeque, bajo la administración del Gobierno Regional de Lambayeque, en el norte de Perú.

TABLA N° 13: Ubicación del reciclado del concreto

UBICACION	ESTE	SUR	ELEVACION
Jose Leonardo Ortiz	627485.51	9254303.14	27m



Anexo 4: Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos del agregado reciclado.

4.1 Granulometría del agregado grueso del concreto reciclado. (NTP.400.012)

1. Obtención de la Muestra: Los residuos del concreto reciclado fueron extraído de la demolición de una edificación del distrito de José Leonardo Ortiz –Chiclayo-Lambayeque.

2. Equipos Utilizados:

- Juego de tamices
- Balanzas con aproximación a 0.5 g y exactitud a 0.1% del peso de la muestra hacer ensayada
- Bandejas
- Recipientes
- Cepillo para limpiar la malla de los tamices

3. Procedimiento del Ensayo:

Para el ensayo de granulometría se seleccionó la muestra después se le coloco en una bandeja luego se le cuarteo y después se selecciona una serie de tamices especificado en la N.T.P 400.012 según su secuencia (1", 3/4", 1/2", 3/8" y n° 4) y el agregado se va colocando en los tamices especificados y se va moviendo los tamices de un lado a otro para después destapar cada tamiz y con la ayuda de los cepillos se pueda raspar con cuidado para que pase algunas partículas que no pudieron pasar con el movimiento, y después los porcentajes retenidos se colocan en un recipiente para luego pesarlo y los resultados colocar en los formatos para elaborar la curva granulométrica.



Figura N° 1: Ensayo de Granulometría del agregado grueso reciclado

FUENTE: Elaborado por el investigador

4.2 RESULTADO DEL ENSAYO DE GRANULOMETRIA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

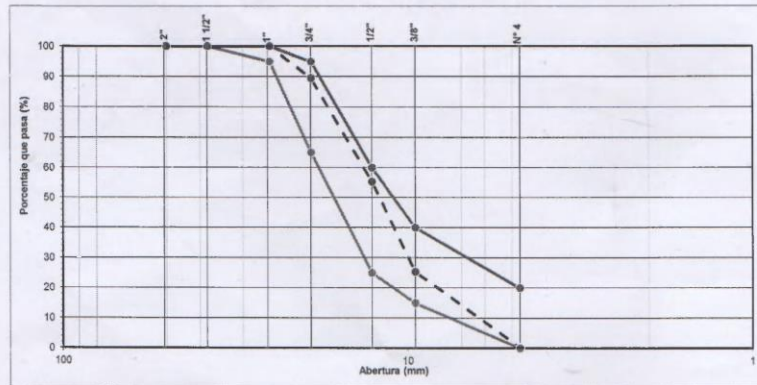
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (FC=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

MATERIAL : JOSE LEONARDO ORTIZ

Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE #RETENIDO	POCENTAJE ACUMULADO	POCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
2"	50.000	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.000	0.0	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL 2000.00 gr
1"	25.000	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	210.0	10.50	10.50	89.50	TAMAÑO MAX : 1"
1/2"	12.700	883.3	34.17	44.67	55.34	
3/8"	9.520	600.0	30.00	74.67	25.34	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"
Nº 4	4.750	500.0	25.00	99.67	0.34	
FONDO		6.7	0.34	100.00	0.00	

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

4.3 Contenido de humedad del agregado Grueso Reciclado (NTP 339.185).

1. **Concepto:** “La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua, en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas”.

2. **Equipos Utilizados:**

- Horno de Secado con una temperatura de $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Balanzas con aproximaciones de 0.01 gr para muestras menores de 200 gr y de 0.1 gr para muestras de más de 200gr.
- Recipientes
- Uso de guantes para manipular los recipientes calientes

3. **Procedimiento del Ensayo:**

El ensayo de contenido de humedad, primero se extrae el agregado grueso después se enumera los recipientes y luego se pesa el recipiente vacío, luego se le coloca el agregado al recipiente y se pesa recipiente metálico más la muestra con su humedad natural, posterior se colocó la muestra más el recipiente en el horno por el tiempo de 24 horas a una temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$. Al final ya pasado las 24 horas de secado se procede a pesar la muestra +recipiente. Obteniendo un porcentaje de contenido de humedad del 2.72%.



Figura N° 2: Ensayo de contenido de humedad del agregado reciclado

Fuente: Elaborado por el investigador.

4.4 RESULTADO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL

(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

MATERIAL : JOSE LEONARDO ORTIZ

HUMEDAD CONCRETO RECICLADO				
TARRO	P-1	P-2	P-3	PROMEDIO reciclado
TARRO + SUELO HUMEDO	745.9	771.8		
TARRO + SUELO SECO	727.6	763.9		
AGUA	18.30	17.90		
PESO DEL TARRO	74.30	75.40		
PESO DEL SUELO SECO	653.3	678.5		
CONTENIDO DE HUMEDAD	2.80	2.64		2.72

Observaciones:



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

4.5 Peso específico y Absorción del agregado grueso reciclado (NTP 400.022).

4. **Concepto:** “Es el cociente de dividir el peso de un agregado entre el volumen del mismo sin considerar los vacíos”.

5. **Equipos Utilizados:**

- Bandejas.
- Depósitos de agua.
- Franelas.
- Balanza.
- Cesta de alambre N°6.

6. **Procedimiento del Ensayo:**

El ensayo de peso específico y absorción, primero se extrae el agregado grueso después se coloca en las bandejas y se lo lleva al horno a una temperatura 110 ± 5 °C por 24 horas luego se le coloca en depósitos llenos de agua hasta cierta altura y se le deja remojando por 24 horas, luego con la ayuda de las franelas se le comienza a secar superficialmente y se le coloca a un recipiente para luego pesar, luego se le coloca en la cesta de alambre y se le sumerge con el agregado y se lo pesa luego se lo lleva al horno a una temperatura de 110 ± 5 °C y se lo deja 24 horas y luego se lo pesa.



Figura N° 3: Ensayo de Peso específico y Absorción del agregado reciclado.

Fuente: Elaborado por el investigador.

4.6 RESULTADO DE ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018

MATERIAL : JOSE LEÓNARDO ORTIZ

CONCRETO RECICLADO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	2296.60	2296.90		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1307.60	1319.90		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	989	976		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	2119.6	2118.9		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	812	799		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.143	2.171		2.157 gr/cm ³
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.322	2.352		2.337 gr/cm ³
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.610	2.652		2.631 gr/cm ³
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	8.351	8.353		8.35 %

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

4.7 Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso reciclado (NTP 400.017).

7. **Concepto:** “El peso unitario es el peso varillado, expresado en kilos por metro cubico (kg/m³), de una muestra representativa del concreto.

8. **Equipos Utilizados:**

- Balanza.
- Barra compactadora.
- Recipiente de medida.
- Pala de mano.

9. **Procedimiento del Ensayo:**

- El ensayo de peso unitario suelto primero se extrae el agregado grueso 4kg después se coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se lo enrasa con la barra compactadora y se lo pesa 3 veces para obtener un promedio del peso suelto.
- El ensayo de peso unitario compactado primero se extrae el agregado grueso 4kg después se coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se va chuseando en tres capas por cada capa se le chusea 25 veces para eliminar los vacíos hasta llenar el recipiente y se enrasa y luego se lo pesa este procedimiento se hace tres veces para sacar un promedio.



Figura N° 4: Ensayo de Peso unitario suelto del agregado reciclado

Fuente: Elaborado por el investigador.



Figura N° 5: Ensayo de Peso unitario compactado del agregado reciclado.

Fuente: Elaborado por el investigador

4.8 RESULTADO DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO

(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018

MATERIAL : JOSE LEONARDO ORTIZ

PESO UNITARIO SUELTO CONCRETO RECICLADO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	11188	11272	11642	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	7644	7728	8098	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m ³)	1077.2	1089.1	1141.2	1102
Peso unitario suelto seco	(Kg/m ³)	1048.7	1060.2	1111.0	1073

PESO UNITARIO COMPACTADO CONCRETO RECICLADO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	12283.0	12227.0	12274.0	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	8739.0	8683.0	8730.0	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m ³)	1231.5	1223.6	1230.3	1228
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)	1198.9	1191.2	1197.7	1196

Observaciones:

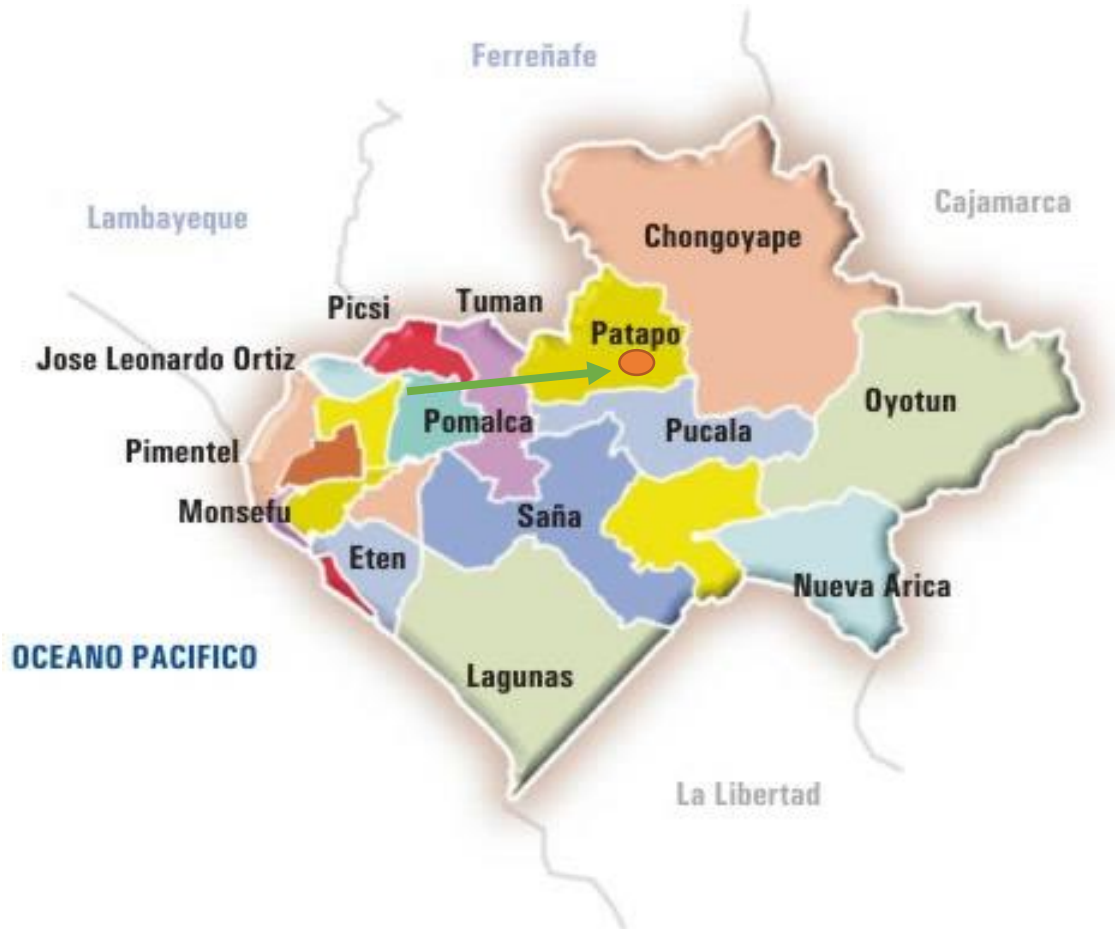


CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

Anexo 5: Mapa de Localización de la Cantera “La Victoria” –Pátapo



Anexo 6: Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos del agregado fino.

6.1 Granulometría del agregado fino. (NTP.400.012)

4. Obtención de la Muestra: El Agregado Fino se obtuvo de la Cantera Pampa de Burro –Distrito de Pátapo. La cantidad de muestra que se tomó fue de 1500 gr.

5. Equipos Utilizados:

- Juego de tamices
- Balanzas con aproximación a 0.5 g y exactitud a 0.1% del peso de la muestra a ensayar
- Bandejas
- Recipientes
- Cepillo para limpiar la malla de los tamices

6. Procedimiento del Ensayo:

Para el ensayo de granulometría se seleccionó la muestra después se le colocó en una bandeja luego se le cuarteó y después se selecciona una serie de tamices especificados en la N.T.P 400.012 según su secuencia (1/2", 3/8", n° 4", n° 8", n° 16, n° 30, n° 50, n° 100 y n° 200) y el agregado se va colocando en los tamices especificados y se va moviendo los tamices de un lado a otro para después destapar cada tamiz y con la ayuda de los cepillos se pueda raspar con cuidado para que pase algunas partículas que no pudieron pasar con el movimiento, y después los porcentajes retenidos se colocan en un recipiente para luego pesarlo y los resultados colocar en los formatos para elaborar la curva granulométrica.



Figura N° 6: Ensayo de granulometría del agregado fino

Fuente: Elaborado por el investigador

6.2 RESULTADOS DE LA GRANULOMETRIA DEL AGREGADO FINO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

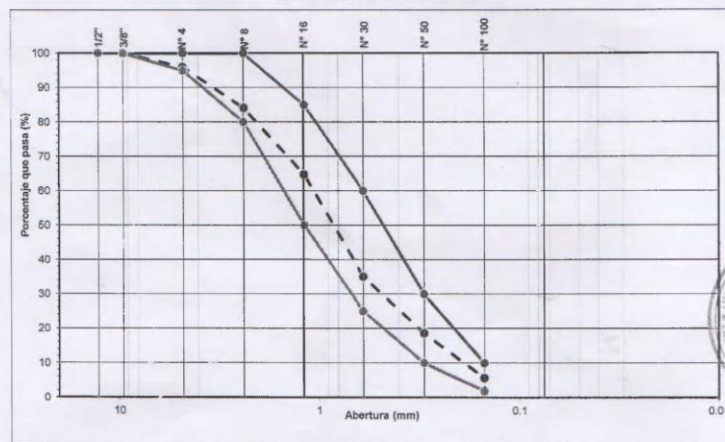
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

TAMIZ		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
1/2"	12.70	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.52	0.0	0.00	0.00	100.00	TAMAÑO MAX : N° 4
N° 4	4.75	60.0	4.00	4.00	96.00	PESO TOTAL 1500.00 gr
N° 8	2.36	178.5	11.90	15.90	84.10	
N° 16	1.18	288.7	19.31	35.21	64.79	
N° 30	0.60	445.9	29.73	64.94	35.06	MODULO DE FINEZA : 2.96
N° 50	0.30	246.8	16.45	81.39	18.61	MATERIAL PASA N° 200 AASHTO T-11
N° 100	0.15	193.5	12.90	94.29	5.71	PESO INICIAL 1500.00 gr
N° 200	0.08	73.5	4.90	99.19	0.81	PESO LAVADO 1487.90 gr
< # 200	FONDO	12.1	0.81	95.10		% PASA LA MALLA N° 200 0.81

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



6.3 Contenido de humedad del agregado fino (NTP 339.185).

10. Concepto: “La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua, en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas”.

11. Equipos Utilizados:

- Horno de Secado con una temperatura de $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Balanzas con aproximaciones de 0.01 gr para muestras menores de 200 gr y de 0.1 gr para muestras de más de 200gr.
- Recipientes
- Uso de guantes para manipular los recipientes calientes

12. Procedimiento del Ensayo:

El ensayo de contenido de humedad, primero se extrae el agregado fino después se enumera los recipientes y luego se pesa el recipiente vacío, luego se le coloca el agregado al recipiente y se pesa recipiente metálico más la muestra con su humedad natural, posterior se colocó la muestra más el recipiente en el horno por el tiempo de 24 horas a una temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$. Al final ya pasado las 24 horas de secado se procede a pesar la muestra +recipiente. Obteniendo un porcentaje de contenido de humedad del 1.58%.



Figura N° 7: Ensayo de contenido de humedad del agregado fino

Fuente: Elaborado por el investigador.

6.4 RESULTADO DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (FC=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	340.10	412.20	359.60	
TARRO + SUELO SECO	336.50	407.50	354.90	
AGUA	4.60	4.70	4.70	
PESO DEL TARRO	40.10	112.20	59.60	
PESO DEL SUELO SECO	295.40	295.30	295.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.56	1.59	1.59	1.58

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	P-1	P-2	P-3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	879.0	648.0		
TARRO + SUELO SECO	871.1	642.5		
AGUA	7.90	5.50		
PESO DEL TARRO	77.00	55.00		
PESO DEL SUELO SECO	794.1	587.5		
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.99	0.94		0.97

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

6.5 Peso específico y Absorción del agregado Fino. (NTP 400.022).

13. Concepto: “Es el cociente de dividir el peso de un agregado entre el volumen del mismo sin considerar los vacíos”.

14. Equipos Utilizados:

- Bandejas y depósitos de agua
- Molde cónico metálico y un Horno de secado a temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Fiola de 500 cm³ de capacidad y agua destilada.
- Balanza y 1 secadora de cabello

15. Procedimiento del Ensayo:

El ensayo de peso específico y absorción, primero se extrae el agregado fino, después se coloca en las bandejas y se lo lleva al horno a una temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$ por 24 horas luego se le coloca en depósitos llenos de agua hasta cierta altura y se le deja remojando por 24 horas, luego el agregado fino remojado se le coloca en una bandeja, luego con la ayuda de la secadora de cabello se comienza a secar superficialmente, luego para saber si esta superficialmente seca con la ayuda del cono metálico se comienza a introducir el agregado fino y se le apisona dándole 25 golpes, se tiene que tener un desmoronamiento superficial indicado luego el agregado se le coloca en la fiola después se le coloca agua destilada y se lo pesa, luego se hace un baño maría para sacar el contenido de aire después se coloca la muestra en un recipiente y se lo deja en el horno por 24 horas al día siguiente se procede a sacar la muestra del horno y se pesa. se le coloca a un recipiente para luego pesar.



Figura N° 8: Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino

Fuente: Elaborado por el investigador.

6.6 RESULTADOS PESO ESPECIFICO Y ABSORCION AGREGADO FINO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	100.0	100.0		
B	Peso Frasco + agua	353.58	353.58		
C	Peso Frasco + agua + Arena (gr)	453.6	453.6		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	414.6	413.98		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	39.0	39.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	97.8	97.7		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	36.8	37.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.507	2.467		2.487 gr/cm ³
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.563	2.525		2.544 gr/cm ³
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.657	2.619		2.638 gr/cm ³
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.249	2.354		2.30 %

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1909.00	1752		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1209.70	1113.00		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	699.3	639		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1883.8	1725.8		
E	Vol. de masa = C - (A - D) (gr)	674.1	612.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.694	2.701		2.697 gr/cm ³
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.730	2.742		2.736 gr/cm ³
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.795	2.816		2.805 gr/cm ³
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.338	1.518		1.43 %

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

6.7 Peso unitario suelto y compactado del agregado Fino (NTP 400.017).

16. Concepto: “El peso unitario es el peso varillado, expresado en kilos por metro cubico (kg/m³), de una muestra representativa del concreto.

17. Equipos Utilizados:

- Horno de Secado con una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- Balanza.
- Barra compactadora y Recipiente de medida.
- Pala de mano.

18. Procedimiento del Ensayo:

- El ensayo de peso unitario suelto primero se extrae el agregado fino 4kg después se coloca en el horno a una temperatura de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por 24 horas después se lo saca del horno y se le coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se lo enrasa con la barra compactadora y se lo pesa 3 veces para obtener un promedio del peso suelto.
- El ensayo de peso unitario compactado primero se extrae el agregado fino 4kg después se coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se va chuseando en tres capas por cada capa se le chusea 25 veces para eliminar los vacíos hasta llenar el recipiente y se enrasa y luego se lo pesa este procedimiento se hace tres veces para sacar un promedio.



Figura N° 9: Ensayo de peso unitario del agregado fino.

Fuente: Elaborado por el investigador

6.8 RESULTADO DEL ENSAYO DEL PESO UNITARIO AGREGADO FINO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO
(NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO -LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14515	14372	14455	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	10971	10828	10911	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto seco	(Kg/m ³)	1546	1526	1538	1537

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	15186	15280	15405	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	11642	11736	11861	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)	1641	1654	1672	1655

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 7: Mapa de Localización de la Cantera “La Victoria” –Pátapo



Anexo 8: Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos del agregado grueso.

8.1 Granulometría del agregado grueso. (NTP.400.012)

7. Obtención de la Muestra: Los residuos del concreto reciclado fueron extraído de la demolición de una edificación del distrito de José Leonardo Ortiz –Chiclayo-Lambayeque.

8. Equipos Utilizados:

- Juego de tamices
- Balanzas con aproximación a 0.5 g y exactitud a 0.1% del peso de la muestra hacer ensayada
- Bandejas
- Recipientes
- Cepillo para limpiar la malla de los tamices

9. Procedimiento del Ensayo:

Para el ensayo de granulometría se seleccionó la muestra después se le coloco en una bandeja luego se le cuarteo y después se selecciona una serie de tamices especificado en la N.T.P 400.012 según su secuencia (1", 3/4", 1/2", 3/8" y n° 4) y el agregado se va colocando en los tamices especificados y se va moviendo los tamices de un lado a otro para después destapar cada tamiz y con la ayuda de los cepillos se pueda raspar con cuidado para que pase algunas partículas que no pudieron pasar con el movimiento, y después los porcentajes retenidos se colocan en un recipiente para luego pesarlo y los resultados colocar en los formatos para elaborar la curva granulométrica.



Figura N° 10: Ensayo de Granulometría del agregado grueso.

Fuente: Elaborado por el investigador.

8.2 RESULTADO DE ENSAYO DE GRANULOMETRIA AGREGADO GRUESO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

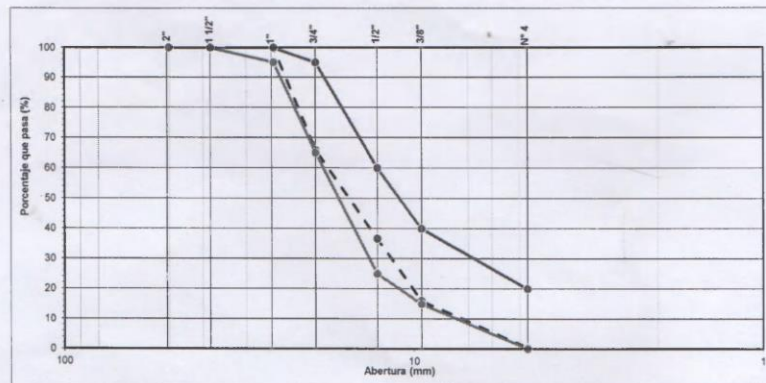
ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-204, AASHTO T-27 Y AASHTO T-88)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

Malla		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	POCENTAJE ACUMULADO	POCENTAJE QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Pulg.	(mm.)					
2"	50.000	0.000	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.000	0.000	0.00	0.00	100.00	PESO TOTAL : 3000.00 gr
1"	25.000	0.000	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	1025.000	34.17	34.17	65.83	TAMAÑO MAX : 1"
1/2"	12.700	875.000	29.17	63.33	36.67	
3/8"	9.520	621.000	20.70	84.03	15.97	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"
Nº 4	4.750	465.000	15.50	99.53	0.47	
FONDO		14.000	0.47	100.00	0.00	

CURVA GRANULOMETRICA



Observaciones: Las muestras fueron proporcionadas e identificadas por el solicitante.



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

8.3 Contenido de humedad del agregado Grueso. (NTP 339.185).

19. Concepto: “La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua, en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas”.

20. Equipos Utilizados:

- Horno de Secado con una temperatura de $110 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Balanzas con aproximaciones de 0.01 gr para muestras menores de 200 gr y de 0.1 gr para muestras de más de 200gr.
- Recipientes
- Uso de guantes para manipular los recipientes calientes

21. Procedimiento del Ensayo:

El ensayo de contenido de humedad, primero se extrae el agregado grueso después se enumera los recipientes y luego se pesa el recipiente vacío, luego se le coloca el agregado al recipiente y se pesa recipiente metálico más la muestra con su humedad natural, posterior se colocó la muestra más el recipiente en el horno por el tiempo de 24 horas a una temperatura $110 \pm 5^\circ\text{C}$. Al final ya pasado las 24 horas de secado se procede a pesar la muestra +recipiente. Obteniendo un porcentaje de contenido de humedad del 0.97%.



Figura N° 11: Ensayo de Contenido de Humedad del agregado grueso

Fuente: Elaborado por el investigador.

8.4 RESULTADO DE ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO GRUESO.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL
(ASTM D 2216, MTC E 108-2000)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (FC=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO FINO				
TARRO	M-1	M-2	M-3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	340.10	412.20	359.60	
TARRO + SUELO SECO	336.50	407.50	354.90	
AGUA	4.60	4.70	4.70	
PESO DEL TARRO	40.10	112.20	59.60	
PESO DEL SUELO SECO	295.40	295.30	295.30	
CONTENIDO DE HUMEDAD	1.56	1.59	1.59	1.58

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

HUMEDAD NATURAL AGREGADO GRUESO				
TARRO	P-1	P-2	P-3	PROMEDIO
TARRO + SUELO HUMEDO	879.0	648.0		
TARRO + SUELO SECO	871.1	642.5		
AGUA	7.90	5.50		
PESO DEL TARRO	77.00	55.00		
PESO DEL SUELO SECO	794.1	587.5		
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.99	0.94		0.97

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

8.5 Peso específico y Absorción del agregado grueso. (NTP 400.022).

22. Concepto: “Es el cociente de dividir el peso de un agregado entre el volumen del mismo sin considerar los vacíos”.

23. Equipos Utilizados:

- Bandejas.
- Depósitos de agua.
- Franelas.
- Balanza.
- Cesta de alambre N°6.

24. Procedimiento del Ensayo:

El ensayo de peso específico y absorción, primero se extrae el agregado grueso después se coloca en las bandejas y se lo lleva al horno a una temperatura 110 ± 5 °C por 24 horas luego se le coloca en depósitos llenos de agua hasta cierta altura y se le deja remojando por 24 horas, luego con la ayuda de las franelas se le comienza a secar superficialmente y se le coloca a un recipiente para luego pesar, luego se le coloca en la cesta de alambre y se le sumerge con el agregado y se lo pesa luego se lo lleva al horno a una temperatura de 110 ± 5 °C y se lo deja 24 horas y luego se lo pesa.



Figura N° 12: Ensayo de Peso específico y Absorción del agregado grueso

Fuente: Elaborado por el investigador.

8.6 RESULTADO ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCION AGREGADO GRUESO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E-205, E-206, AASHTO T-84, T-85)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F_c=175 KG/CM²) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO -LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

AGREGADO FINO

A	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	100.0	100.0		
B	Peso Frasco + agua	353.58	353.58		
C	Peso Frasco + agua + Arena (gr)	453.6	453.6		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	414.6	413.98		
E	Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	39.0	39.6		
F	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	97.8	97.7		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	36.8	37.3		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.507	2.467		2.487 gr/cm ³
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.563	2.525		2.544 gr/cm ³
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.657	2.619		2.638 gr/cm ³
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	2.249	2.354		2.30 %

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1909.00	1752		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	1209.70	1113.00		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	699.3	639		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	1883.8	1725.8		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	674.1	612.8		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.694	2.701		2.697 gr/cm ³
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.730	2.742		2.736 gr/cm ³
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.795	2.816		2.805 gr/cm ³
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	1.338	1.518		1.43 %

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

8.7 Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso. (NTP 400.017).

25. Concepto: “El peso unitario es el peso varillado, expresado en kilos por metro cubico (kg/m³), de una muestra representativa del concreto.

26. Equipos Utilizados:

- Balanza.
- Barra compactadora.
- Recipiente de medida.
- Pala de mano.

27. Procedimiento del Ensayo:

- El ensayo de peso unitario suelto primero se extrae el agregado grueso 4kg después se coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se lo enrasa con la barra compactadora y se lo pesa 3 veces para obtener un promedio del peso suelto.
- El ensayo de peso unitario compactado primero se extrae el agregado grueso 4kg después se coloca en las bandejas después con la pala de mano de va colocando en el recipiente de medida y se va chuseando en tres capas por cada capa se le chusea 25 veces para eliminar los vacíos hasta llenar el recipiente y se enrasa y luego se lo pesa este procedimiento se hace tres veces para sacar un promedio.



Figura N° 13: Ensayo de Peso unitario suelto del agregado grueso.

Fuente: Elaborado por el investigador.

8.8 RESULTADO ENSAYO DEL PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO GRUESO (NORMA AASHTO T-19, ASTM C-29)

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

MATERIAL : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO

PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	13352	13156	13128	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	9808	9612	9584	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario suelto humedo	(Kg/m ³)	1382.2	1354.6	1350.7	1363
Peso unitario suelto seco	(Kg/m ³)	1369.0	1341.7	1337.8	1349

PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO

		IDENTIFICACION			Promedio
		1	2	3	
Peso del recipiente + muestra	(gr)	14869.0	14765.0	14951.0	
Peso del recipiente	(gr)	3544	3544	3544	
Peso de la muestra	(gr)	11325.4	11221.4	11407.4	
Volumen	(m ³)	0.0071	0.0071	0.0071	
Peso unitario compactado humedo	(Kg/m ³)	1596.0	1581.4	1607.6	1595
Peso unitario compactado seco	(Kg/m ³)	1580.8	1566.2	1592.2	1580

Observaciones:

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Anexo 9: Diseño de mezcla concreto patrón (ACI 211).

DISEÑO DE MEZCLA

- Resistencia especificada = 175kg/cm²
- Cemento: Pacasmayo tipo: I
- Agregados:

Piedra cantera	La victoria - Pátapo
Arena cantera	La victoria - Pátapo

- Características:

Tabla 14: Características físicas de los agregados naturales

Ensayos	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo Finura	2.96	-
Tamaño máximo nominal (pulg)	-	3/4"
Contenido de humedad (%)	1.58%	0.97
Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	1537	1349
Peso unitario compactado seco (kg/m ³)	1655	1580
Peso específico seco de masa (kg/m ³)	2487	2697
Contenido de absorción (%)	2.30	1.43

Fuente: Comité ACI 211

- **Determinación de la resistencia requerida:**

La elaboración de un diseño de mezcla para una resistencia dada, según el ACI 211, se le debe dar un factor de seguridad, debido a los diferentes factores que afectan al concreto, especialmente en el campo. Cuando no existe una desviación estándar se utilizará la siguiente tabla.

Tabla 15: Resistencia promedio requerido

Resistencia a la Compresión	
f'c especificado	f'cr (kg/cm ²)
<210	f'c +70
210 a 350	f'c+84
> 350	f'c +98

Fuente: Fuente: Comité ACI 211

- $f'cr = f'c + 70 \text{ kg/cm}^2$
- $f'cr = 175 \text{ kg/cm}^2 + 70 \text{ kg/cm}^2$
- $f'cr = 245 \text{ kg/cm}^2$ (Se diseño 230 kg/cm²)

- Selección de la relación agua –cemento (A/C)

Tabla 16: Relación agua- cemento por resistencia

F'cr kg/cm2	Relación agua-cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---
450	0.38	---

Fuente: comité 211 de ACI

- Interpolando

200	0.7
230	x
250	0.62

$$\frac{250 - 200}{230 - 200} = \frac{0.7 - 0.62}{X - 0.62} \rightarrow \frac{50}{30} = \frac{0.08}{X - 0.62}$$

$$50(X - 0.62) = 30(0.08) \rightarrow X - 0.62 = \frac{30(0.08)}{50}$$

$$x = \frac{30(0.08)}{50} + 0.62 = 0.66 \rightarrow \rightarrow \rightarrow R_{a/c} = \mathbf{0.66}$$

- Estimación del agua de mezclado y contenido de aire

Tabla 17: Asentamiento del concreto

ASENTAMIENTO PARA VARIOS TIPOS DE CONSISTENCIA	
CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO
Seca	0" a 2"
Plástica	3" a 4"
Fluida	≥ 5"

Fuente: comité 211 del ACI

Se a utilizada la mezcla plástica con un asentamiento de 3" a 4", para las condiciones de colocación

Determinación del Volumen Unitario del Agua

Tabla 18: Volumen unitario de agua

Asentamiento	AGUA EN LT/M ³ , PARA TNM AGREGADOS								
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"	
Concreto sin aire incorporado									
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113	
3 "a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124	
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	X	
Concreto con aire incorporado									
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107	
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119	
6" a 7"	216	205	187	184	174	166	154	x	

Fuente: elaborado comité 211 ACI

El volumen de agua unitario que se va a utilizar en el diseño de mezcla es 205 lit/m³

Contenido de aire atrapado

El ACI 211 establece una tabla que proporciona aproximadamente el porcentaje de contenido de aire atrapado en una mezcla de concreto en función del tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Tabla 19: Contenido de aire atrapado

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño Máximo Nominal	Aire Atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: comité 211ACI

Se estableció 2.0% de aire atrapado, por las características del agregado grueso.

- **CONTENIDO DE CEMENTO**

Se calcula del Volumen Unitario del Agua entre Relación a/c

$$\frac{205}{0.66} \rightarrow \rightarrow \mathbf{313.00} \rightarrow 7.36\text{bls/m}^3$$

- **ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO**

Tabla 20: Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto

Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen del agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto para diversos módulos de fineza del fino (b/bo)			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: comité ACI 211

Interpolando

3.00	0.60
2.96	x
2.80	0.62

$$\frac{3.00 - 2.80}{2.96 - 2.80} = \frac{0.60 - 0.62}{x - 0.62} \rightarrow \frac{0.20}{0.16} = \frac{-0.02}{x - 0.62}$$

$$0.2(x - 0.62) = 0.16(-0.02) \rightarrow x - 0.62 = \frac{0.16(-0.02)}{0.2}$$

$$x = \frac{0.16(-0.02)}{0.2} + 0.62 = 0.605 \rightarrow \text{VOL. AG GRUESO} = 0.605 \text{m}^3$$

Peso Agr. Grueso = 0.607 * (Peso unit. compactado seco)

$$\text{Peso Agr. Grueso} = 0.605 * (1580) = 955 \text{kg/m}^3$$

Para un agregado con tamaño máximo nominal de 3/4" y un módulo de fineza de 2.96, se obtuvo un volumen de agregado grueso de 0.605 m³ y un peso del agregado grueso de 955.00 kg/m³.

- **ESTIMACION DEL CONTENIDO DE AGREGADO FINO**

Volumen de agua	=	$\frac{205}{1000}$	=	0.205 m^3	
Volumen solido de Cemento	=	$\frac{313}{3150}$	=	0.099 m^3	+
Volumen solido de agregado grueso	=	$\frac{955}{2697}$	=	0.354 m^3	
Volumen de aire	=	$\frac{2.0}{100}$	=	0.02 m^3	↓

				0.678 m^3	
Volumen sólido de arena requerido	=	$1 - 0.678$	=	0.322 m^3	
Peso de arena seca requerida	=	0.322×2487	=	801 kg	

- **RESUMEN DE MATERIALES POR METRO CUBICO**

Agua (neta de mezclado)	=	205 litros
Cemento	=	313 kg
Agregado grueso	=	955 kg
Agregado fino	=	801 kg

- **AJUSTE POR HUMEDAD DEL AGREGADO**

Agregado grueso	=	$955 (1 + (0.97/100)) = 964.26$
Agregado fino	=	$801 (1 + (1.58/100)) = 813.66$
Agua para ser añadida por corrección por absorción		
Agregado grueso	=	$955 ((0.97 - 1.43)/100) = - 4.39$
Agregado fino	=	$801 ((1.58 - 2.30)/100) = -5.77$
		↓ +
		$= -10.16$
	$205 - (- 10.16)$	$= 215.16$

- **RESUMEN**

Agua efectiva	=	215.16 litros
Cemento	=	313 kg
Agregado grueso (húmedo)	=	964.26 kg
Agregado fino (húmedo)	=	813 kg

- **DOSIFICACION EN PESO**

Cemento	Agr. Fino	Agr. Grueso	Agua
$\frac{313}{313}$	$\frac{813}{313}$	$\frac{964.26}{313}$	$\frac{215.16}{313} \times 42.5$
1	2.60	3.08	29 litros/ saco

- **CANTIDAD POR TANDA**

Es la cantidad de materiales para preparar una tanda en base a un saco de cemento:

Cemento	1 x 42.5	= 42.50 kg/ saco
Agua efectiva		= 29 lit. /saco
Agregado fino húmedo	2.6 x 42.5	= 110.5 kg/saco
Agregado grueso húmedo	3.08 x 42.5	= 130.9 kg/saco

- **DOSIFICACION EN VOLUMEN**

$$\text{Cemento} = \frac{313}{313} = 1$$

$$\text{Agregado Fino} = (110.5 * (35.4)/1537) = 2.55$$

$$\text{Agregado Grueso} = (130.9 * (35.4)/1349) = 3.44$$

$$\text{Agua} = \left(\left(\frac{215}{313} \right) * 42.5 \right) = 29 \text{ lts/pi}^3$$

10.1 RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA ACI 211 $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175 \text{ KG/CM}^2$) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. AGUSTIN DIAZ VICTORIA DE LOS ANGELES
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA - LA VICTORIA - PATAPO

AGREGADO GRUESO : CANTERA - LA VICTORIA - PATAPO

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211 CONCRETO PATRON

Diseño de Resistencia

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

I.) Datos del agregado grueso

- 01.- Tamaño máximo nominal
- 02.- Peso específico seco de masa
- 03.- Peso Unitario compactado seco
- 04.- Peso Unitario suelto seco
- 05.- Contenido de humedad
- 06.- Contenido de absorción

3/4" pulg.
2697 Kg/m ³
1580 Kg/m ³
1349 Kg/m ³
0.97 %
1.43 %

II.) Datos del agregado fino

- 07.- Peso específico seco de masa
- 08.- Peso unitario seco suelto
- 09.- Contenido de humedad
- 10.- Contenido de absorción
- 11.- Módulo de finza (adimensional)

2487 Kg/m ³
1537 Kg/m ³
1.58 %
2.30 %
2.96

III.) Datos de la mezcla y otros

- 12.- Resistencia especificada a los 28 días
- 13.- Relación agua cemento
- 14.- Asentamiento
- 15.- Volumen unitario del agua : Potable de la zona
- 16.- Contenido de aire atrapado
- 17.- Volumen del agregado grueso
- 18.- Peso específico del cemento : Cemento portland tipo I

f'_{cr}
 R^{95}

$f'_{cr} = 230 \text{ Kg/cm}^2$
0.66
3 - 4 Pulg.
205 L/m ³
2.00 %
0.80 m ³
3150 Kg/m ³

IV.) Cálculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua

			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	313	0.099		
b.- Agua	205	0.205		
c.- Aire	2.0	0.020		
d.- Arena	801	0.322	813	-5.78
e.- Grava	955	0.354	964	-4.41
	2275	1.000		-10.19

VI.) Tanda de ensayo :

				0.0202 m ³
CEMENTO	313 kg/m ³	6.309 kg	$F_{\text{cemento (en bolsas)}}$	7.36
AGUA	215 L/m ³	4.343 L	$R_{\text{de diseño}}$	0.66
ARENA	813 kg/m ³	16.41 kg	$R_{\text{de obra}}$	0.69
PIEDRA	964 kg/m ³	19.45 kg		
	2305	46.52		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	2.80	3.08	29.3	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.55	3.44	29.3	Lts/pie ³


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

10.2: Diseño de mezcla al 5% de sustitución del agregado grueso por reciclado de concreto en el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175 \text{ KG/CM}^2$)
DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : AGUSTIN DIAZ VICTORIA DE LOS ANGELES
UBICACION : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA- PATAPO
COMBINACION A. GRUESO + MAT. RECICLADO : JOSE LEONARDO ORTIZ

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO COMBINACION 95% A.G. + 5% M. RECICLADO

Diseño de Resistencia $F_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos de concreto reciclado 5% + PIEDRA 95%

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2670 Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1561 Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1335 Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	1.06 %
06.- Contenido de absorción	1.78 %

II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico seco de masa	2487 Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1537 Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	1.58 %
10.- Contenido de absorción	2.30 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.96

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	$F_{cr} = 230 \text{ Kg/cm}^2$
13.- Relación agua cemento	0.66
14.- Asentamiento	3-4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	205 L/m ³
16.- Contenido de aire atrapado	2.00 %
17.- Volumen del agregado grueso	0.80 m ³
18.- Peso específico del cemento	CEMENTO PORTLAND I 3160 Kg/m ³

IV.) Corrección por humedad


a.- Cemento	312	0.099		
b.- Agua	205	0.205	Corrección por humedad	Agua Efectiva
c.- Aire	2.0	0.020		
d.- Arena	803	0.323	816	-5.79
e.- Grava	943	0.353	953	-6.77
	2265	1.000		-12.57

VI.) Tanda de ensayo :


CEMENTO	312 kg/m ³	6.300 kg	F_c (cemento en bolsas)	7.34
AGUA	218 L/m ³	4.391 L	R _{ác} de diseño	0.66
ARENA	816 kg/m ³	16.46 kg	R _{ác} de obra	0.70
COMBINACION 95% A.G. + 5% M RECICLADO	953 kg/m ³	19.23 kg		
	2296	46.38		

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie ³ P	1.0	2.6	3.1	29.6	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie ³ V	1.0	2.6	3.4	29.6	Lts/pie ³




fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

10.3: Diseño de mezcla al 15% de sustitución del agregado grueso por reciclado de concreto en el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175 \text{ KG/CM}^2$) DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : AGUSTÍN DÍAZ VICTORIA DE LOS ANGELES
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO
COMBINACION A. GRUESO + MAT. RECICLADO : JOSÉ LEONARDO ORTIZ

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO COMBINACION 85% A.G. + 15% M. RECICLADO

Diseño de Resistencia $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

01.- Tamaño máximo nominal	3/4" pulg.
02.- Peso específico seco de masa	2616 Kg/m^3
03.- Peso Unitario compactado seco	1522 Kg/m^3
04.- Peso Unitario suelto seco	1308 Kg/m^3
05.- Contenido de humedad	1.23 %
06.- Contenido de absorción	2.47 %
07.- Peso específico seco de masa	2487 Kg/m^3
08.- Peso unitario seco suelto	1537 Kg/m^3
09.- Contenido de humedad	1.58 %
10.- Contenido de absorción	2.30 %
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.96
12.- Resistencia especificada a los 28 días	$f'cr = 230 \text{ Kg/cm}^2$
13.- Relación agua cemento	0.66
14.- Asentamiento	3 - 4 Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	205 L/m^3
16.- Contenido de aire atrapado	2.00 %
17.- Volumen del agregado grueso	0.60 m^3
18.- Peso específico del cemento	3150 Kg/m^3

$f'cr$
 R_{95}

Corrección por humedad	Agua Efectiva
819	-5.82
931	-11.37
	-17.19

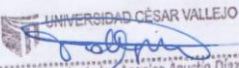
: Potable de la zona

V.) Resultado final de diseño (húmedo)	VI.) Tarda de ensayo :	0.0202 m^3
CEMENTO	312 kg/m^3	6.300 kg
AGUA	222 L/m^3	4.484 L
ARENA	819 kg/m^3	16.53 kg
COMBINACION 85% A.G. + 15% M RECICLADO	931 kg/m^3	18.80 kg
	2246	46.11


VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	2.6	3.0	30.3	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.6	3.4	30.3	Lts/pie ³

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

10.4: Diseño de mezcla al 25% de sustitución del agregado grueso por reciclado de concreto en el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211

PROYECTO : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($f'c=175 \text{ KG/CM}^2$) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO-LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : AGUSTIN DIAZ VICTORIA DE LOS ANGELES
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA : OCTUBRE DEL 2018

AGREGADO FINO : CANTERA LA VICTORIA - PATAPO
 COMBINACION A. GRUESO + MAT. RECICLADO : JOSE LEONARDO ORTIZ

DISEÑO DE MEZCLAS ACI 211
CONCRETO COMBINACION 75% A.G. + 25% M. RECICLADO

Diseño de Resistencia $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

I.) Datos de concreto reciclado 25%+PIEDRA 75%

01.- Tamaño máximo nominal	3/4"	pulg
02.- Peso específico seco de masa	2562	Kg/m ³
03.- Peso Unitario compactado seco	1484	Kg/m ³
04.- Peso Unitario suelto seco	1280	Kg/m ³
05.- Contenido de humedad	1.41	%
06.- Contenido de absorción	3.16	%

II.) Datos del agregado fino

07.- Peso específico seco de masa	2487	Kg/m ³
08.- Peso unitario seco suelto	1537	Kg/m ³
09.- Contenido de humedad	1.58	%
10.- Contenido de absorción	2.30	%
11.- Módulo de fineza (adimensional)	2.96	

III.) Datos de la mezcla y otros

12.- Resistencia especificada a los 28 días	$f'cr = 230 \text{ Kg/cm}^2$	
13.- Relación agua cemento	0.66	
14.- Asentamiento	3 - 4	Pulg.
15.- Volumen unitario del agua	205	L/m ³
16.- Contenido de aire atrapado	2.00	%
17.- Volumen del agregado grueso	0.60	m ³
18.- Peso específico del cemento	3150	Kg/m ³

IV.) Calculo de volúmenes absolutos, corrección por humedad y aporte de agua


			Corrección por humedad	Agua Efectiva
a.- Cemento	312	0.099		
b.- Agua	205	0.205		
c.- Aire	2.0	0.020		
d.- Arena	811	0.326	824	-5.85
e.- Grava	996	0.350	909	-15.71
	2226	1.000		-21.56


V.) Resultado final de diseño (húmedo)

		VI.) Tanda de ensayo :	
CEMENTO	312 kg/m ³	6.300 kg	$f'_{promedio}$ (en bolsa) 7.34
AGUA	227 L/m ³	4.573 L	$R_{\text{de diseño}}$ 0.66
ARENA	824 kg/m ³	16.63 kg	$R_{\text{de obra}}$ 0.73
COMBINACION 75% A.G. + 25% M RECICLADO	909 kg/m ³	18.35 kg	
	2271	45.84	

VII.) Dosificación en volumen (materiales con humedad natural)

	Cemento	Arena	Piedra	Agua	
En bolsa de 1 pie3 P	1.0	2.6	2.9	30.8	Lts/pie ³
En bolsa de 1 pie3 V	1.0	2.6	3.4	30.8	Lts/pie ³

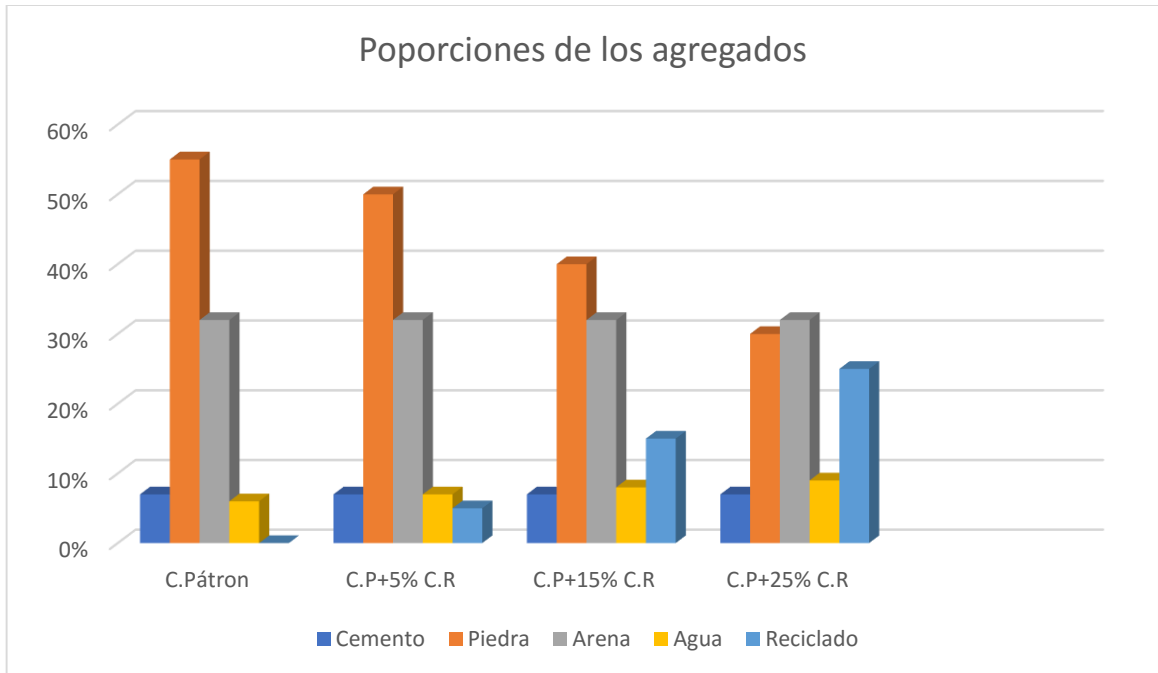

 fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe


 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CAMPUS CHICLAYO
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Anexo 11: Gráficos de los ensayos al concreto fresco

Gráfico 4: Proporcionalidad para $f'c=175\text{kg/cm}^2$, del concreto patrón y vs reciclado de concreto.

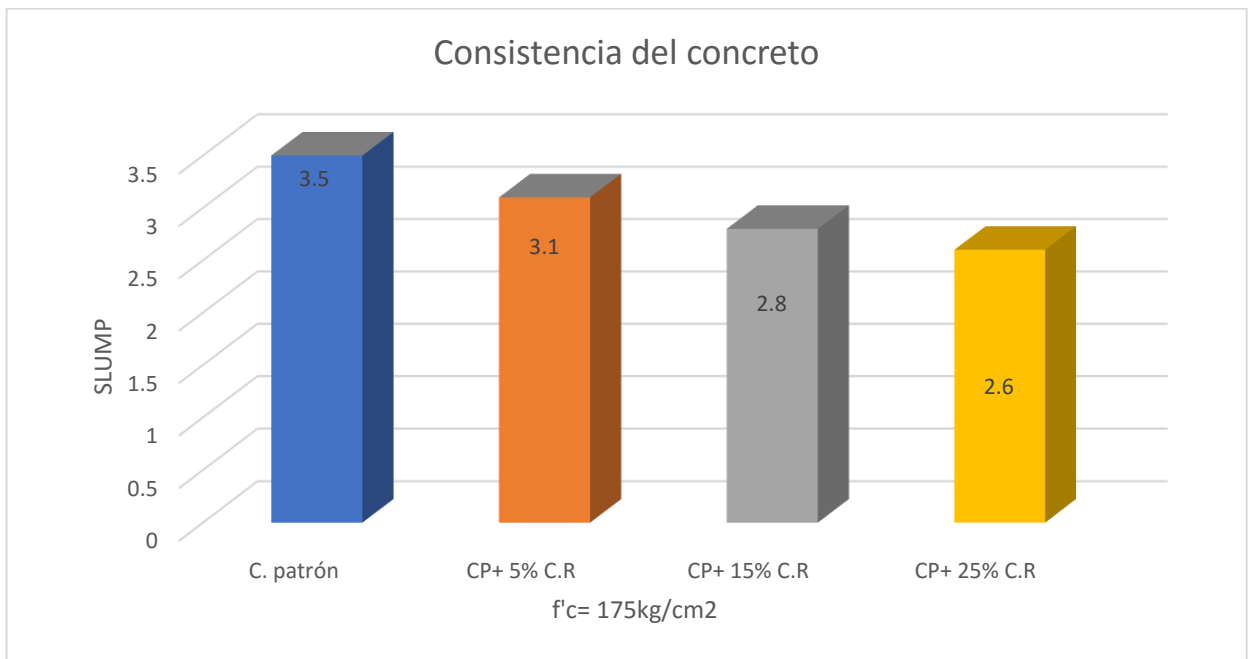


Fuente: elaboración del investigador

Descripción:

El concreto patrón más la adición del concreto reciclado fueron realizados conforme al comité ACI 211, por lo que conforme se agregaba más reciclado aumentaba el agua por los poros que tiene el mortero adherido, por lo que la proporción más óptima es de 5% de reciclado.

Grafico 5: Trabajabilidad del concreto patrón vs concreto reciclado.

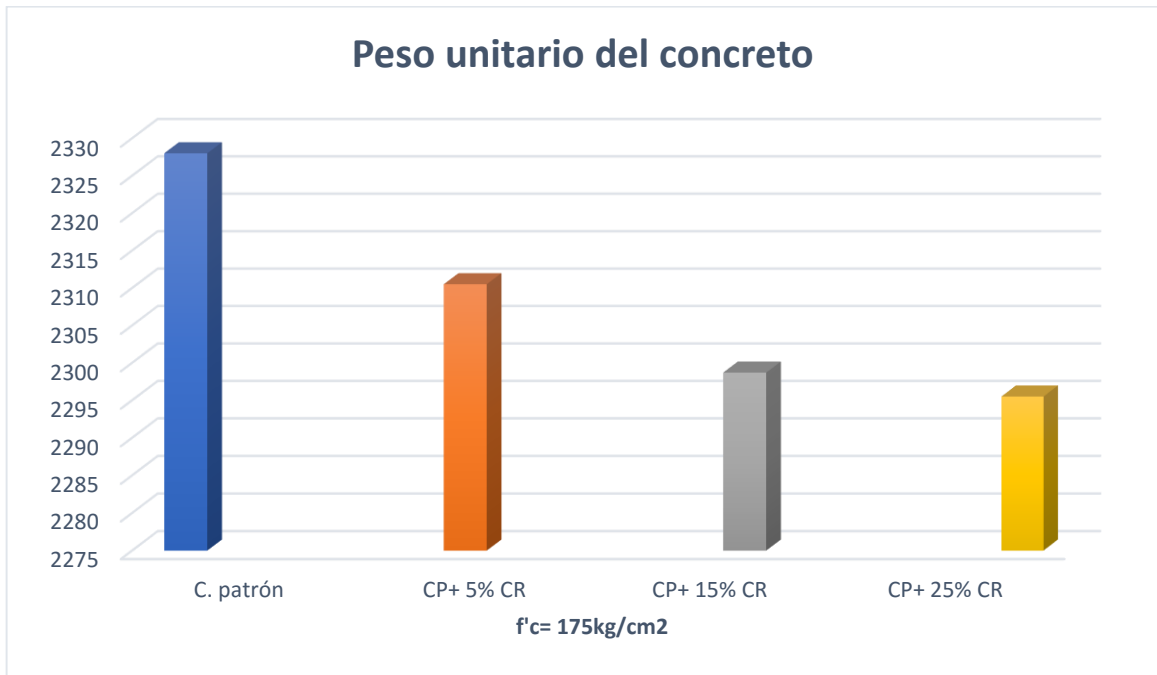


Fuente: elaboración del investigador

Descripción:

La consistencia fue hecha según N.T.P 339.035, por lo que al realizar el ensayo del cono de abrams con agregados natural mantuvo dentro del rango de 3” a 4”, conforme se adicionaba el reciclado su consistencia fue descendiendo.

Grafico 6: Peso unitario del concreto patrón y vs concreto reciclado.

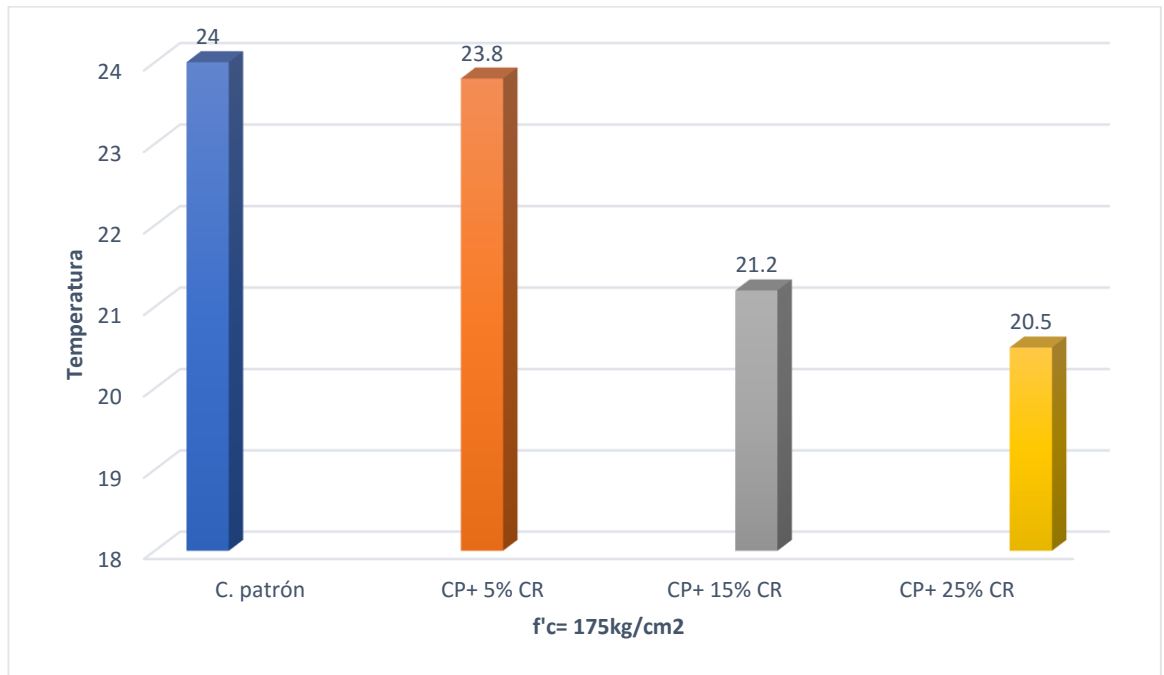


Fuente: elaborado por el investigador

Descripción:

El peso unitario se rigió según las normas (NTP 339.046/ MTC e714-2000/ ASTM C 138) el peso unitario pudo variar cuando se adicionaba los porcentajes de los agregados reciclados disminuye por la porosidad que presenta el concreto reciclado.

Grafico 7: Temperatura del concreto patrón vs concreto reciclado.



Fuente: elaborado por el investigador

Descripción:

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que cumple con la norma según NTP 339.184 Y ASTM C- 1064 para un concreto patrón de $f'c = 175\text{kg/cm}^2$ y para concreto reciclado con proporciones de 5%, 15% y 25%.

Anexo 12: Gráficos del Ensayo al Concreto Endurecido

L.1 Fuerza compresión de concreto Patrón.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
 SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
 UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
 FECHA DE EMISIÓN : 12 DE DICIEMBRE DEL 2018
 RESISTENCIA DE DISEÑO : 175 Kg/cm2

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm ²	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	08/11/2018	7	15.15	30	2	1	24047	180.2670	133.40
02	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	08/11/2018	7	15.15	30	2	1	23567	180.2670	130.73
03	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	08/11/2018	7	15.15	30	2	1	22989	180.2670	127.53
04	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	15/11/2018	14	15.23	30	2	1	28223	182.1758	154.92
05	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	15/11/2018	14	15.12	30	2	1	27470	179.5537	152.99
06	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	15/11/2018	14	15.12	30	2	1	26587	179.5537	148.07
07	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	29/11/2018	28	15.15	30	2	1	31823	180.2670	176.53
08	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	29/11/2018	28	15.15	30	2	1	32568	180.2670	180.67
09	MEZCLA PATRON	175 Kg/cm ²	01/11/2018	29/11/2018	28	15.15	30	2	1	31586	180.2670	175.22

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

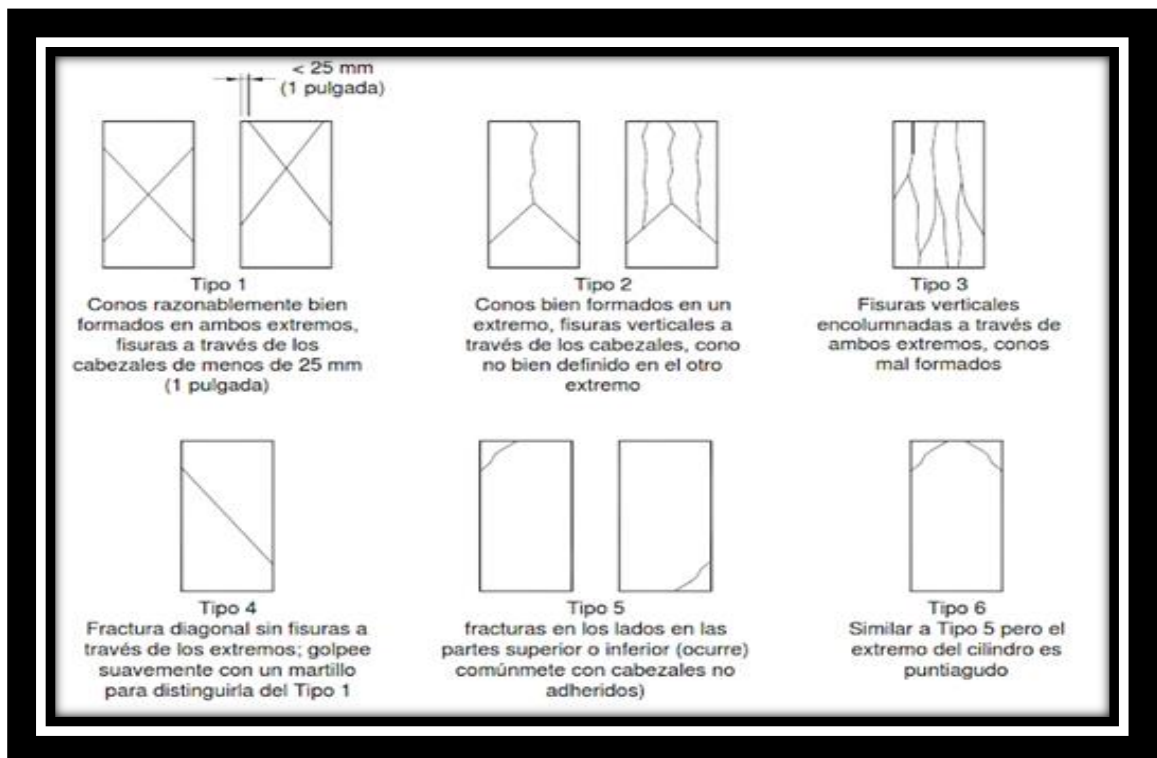
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Gráfico 8: Resultados de las Probetas de Mezcla Patrón.



Fuente: elaborado por el investigador.

- Falla Tipo2:



12.2 Fuerza compresión de concreto reciclado al 5%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'C=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE DICIEMBRE DEL 2018
RESISTENCIA DE DISEÑO : 175 Kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm ²	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	22047	180.2670	122.30
02	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	23282	180.2670	129.15
03	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	21520	180.2670	119.38
04	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	26204	180.2670	145.36
05	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	29720	180.2670	164.87
06	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	27324	180.2670	151.58
07	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.1	30	2	1	32015	179.0791	178.78
08	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.1	30	2	1	31859	179.0791	177.90
09	RECICLADO AL 5%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.1	30	2	1	31568	179.0791	176.28

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

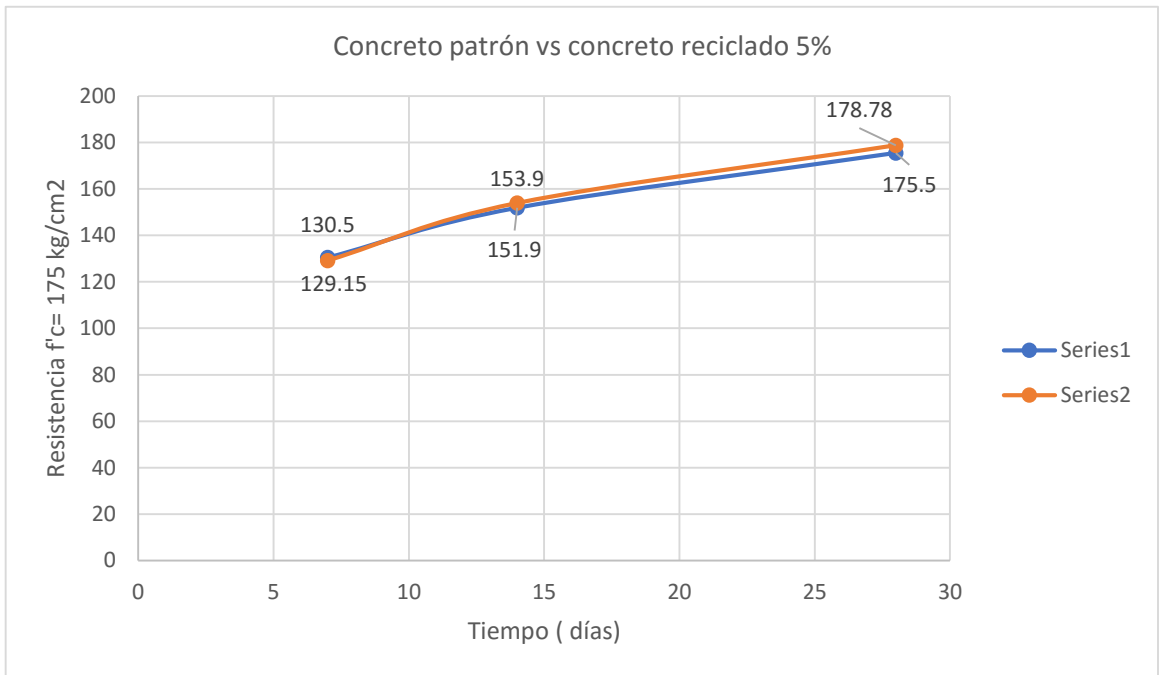


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

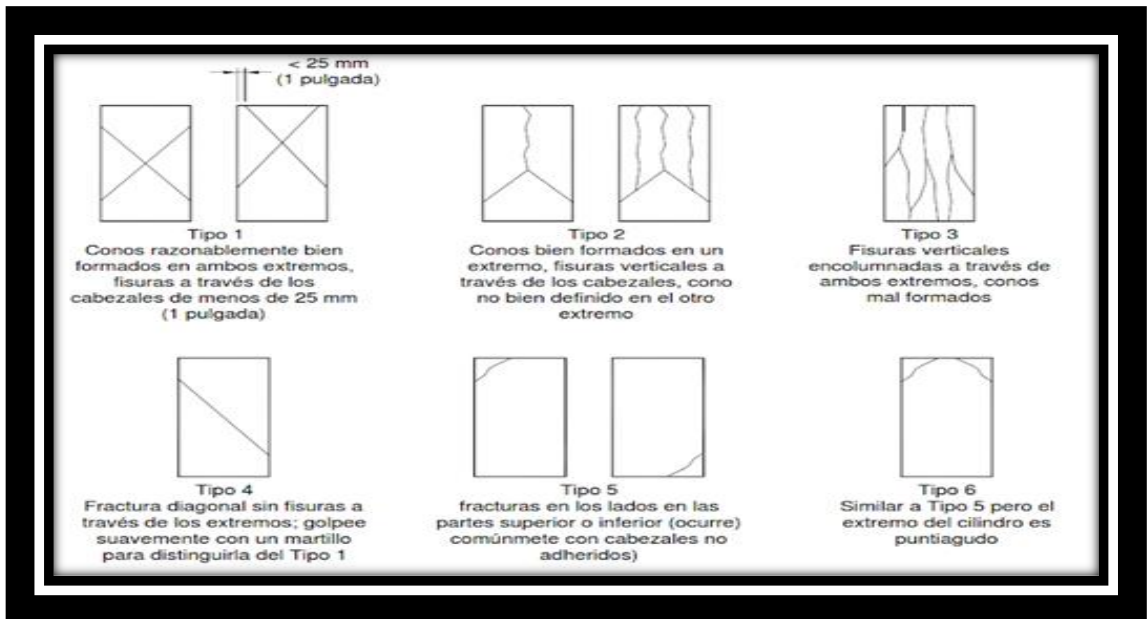
fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

Gráfico 9: Resultados de las Probetas concreto reciclado 5%.



Fuente: Elaborado por el investigador

- Falla tipo: 3**



12.3 Fuerza compresión de concreto reciclado al 15%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA ASTM C39

OBRA : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'c=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE

FECHA DE EMISIÓN : 12 DE DICIEMBRE DEL 2018

RESISTENCIA DE DISEÑO : 175 Kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm ²	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	21525	180.2670	119.41
02	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	21029	180.2670	116.65
03	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	13/11/2018	7	15.15	30	2	1	20280	180.2670	112.50
04	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	26897	180.2670	149.21
05	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	25020	180.2670	138.79
06	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	20/11/2018	14	15.15	30	2	1	24610	180.2670	136.52
07	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.15	30	2	1	28954	180.2670	160.62
08	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.15	30	2	1	29520	180.2670	163.76
09	RECICLADO AL 15%	175 Kg/cm ²	06/11/2018	04/12/2018	28	15.15	30	2	1	26273	180.2670	145.74

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

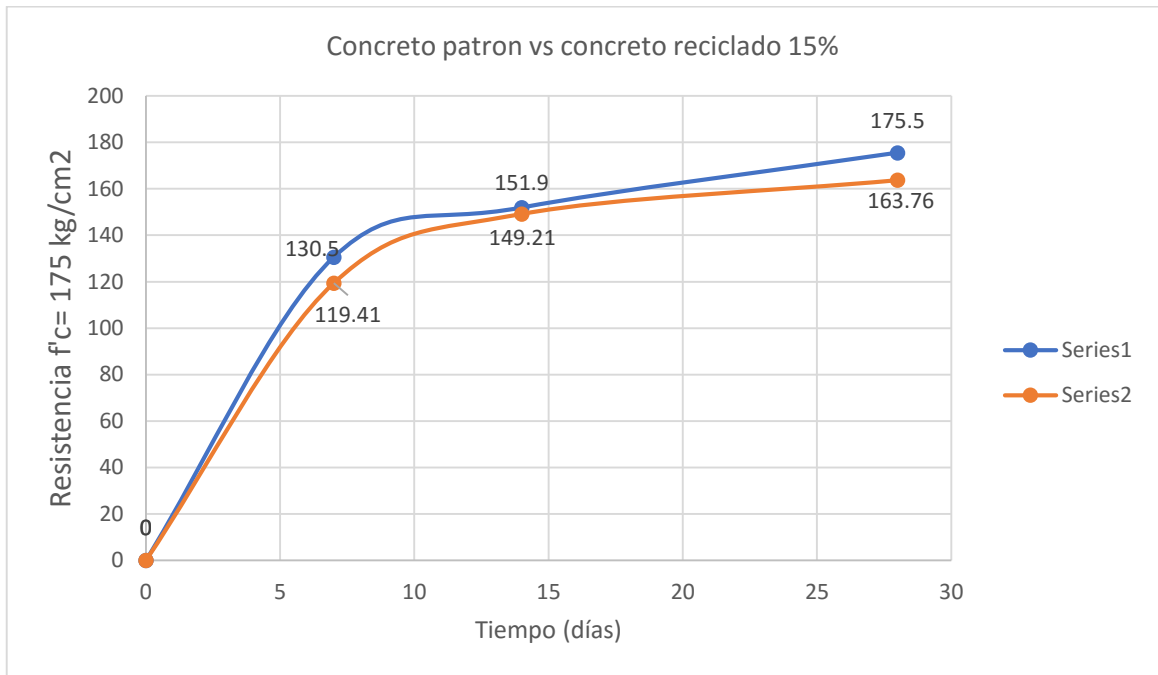


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

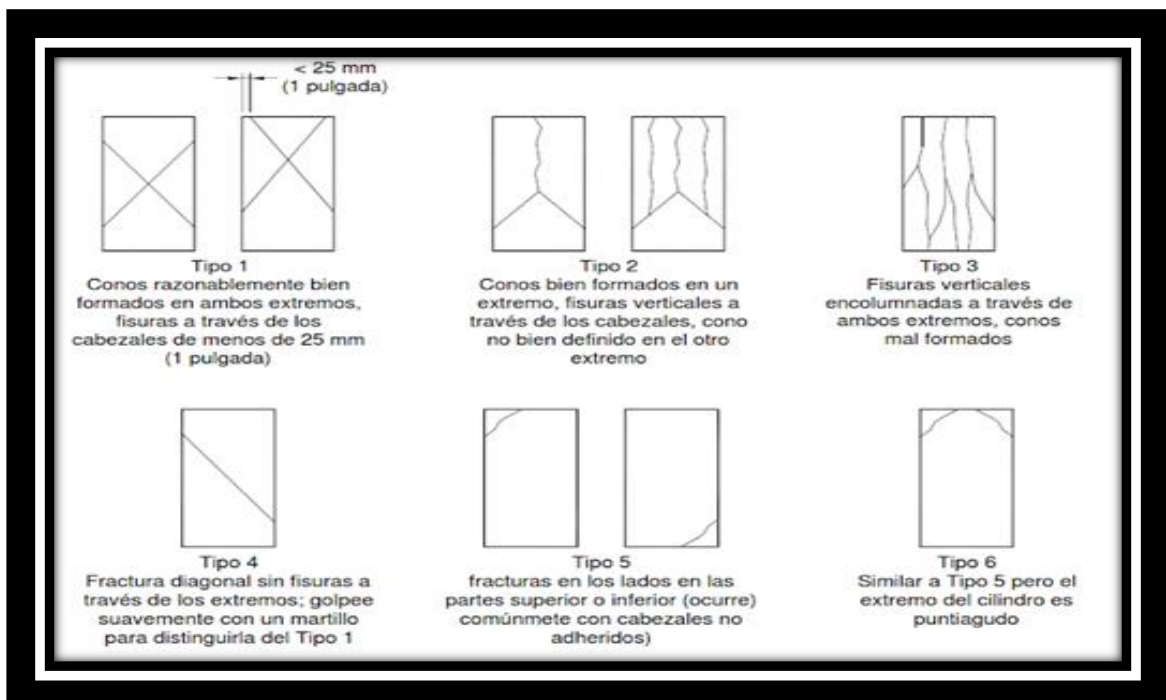
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

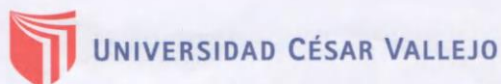
Gráfico 10: Resultados de las Probetas concreto reciclado 15%.



Falla tipo: 3



12.4 Fuerza compresión de concreto reciclado al 25%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CERTIFICADO DE ROTURA
ASTM C39

OBRA : TESIS : "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS (F'C=175 KG/CM2) DISTRITO JOSE LEONARDO ORTIZ - CHICLAYO -LAMBAYEQUE"
SOLICITANTE : WALTER ALEJANDRO SANCHEZ CARRANZA
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CHICLAYO - LAMBAYEQUE
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE DICIEMBRE DEL 2018
RESISTENCIA DE DISEÑO : 175 Kg/cm²

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

N° de Testigo	Estructura	Resist. diseño Kg/cm ²	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga Kgs.	Sección cm ²	Resistencia Obtenida
			Moldeo	Rotura								
01	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	14/11/2018	7	15.15	30	2	1	19286	180.2670	106.99
02	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	14/11/2018	7	15.15	30	2	1	19340	180.2670	107.29
03	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	14/11/2018	7	15.15	30	2	1	18756	180.2670	104.05
04	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	21/11/2018	14	14.9	30	2	1	20560	174.3667	117.91
05	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	21/11/2018	14	14.9	30	2	1	19453	174.3667	111.56
06	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	21/11/2018	14	14.9	30	2	1	19729	174.3667	113.15
07	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	05/12/2018	28	15.15	30	2	1	26280	180.2670	145.78
08	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	05/12/2018	28	15.15	30	2	1	24562	180.2670	136.25
09	RECICLADO AL 25%	175 Kg/cm ²	07/11/2018	05/12/2018	28	15.15	30	2	1	23417	180.2670	129.90

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

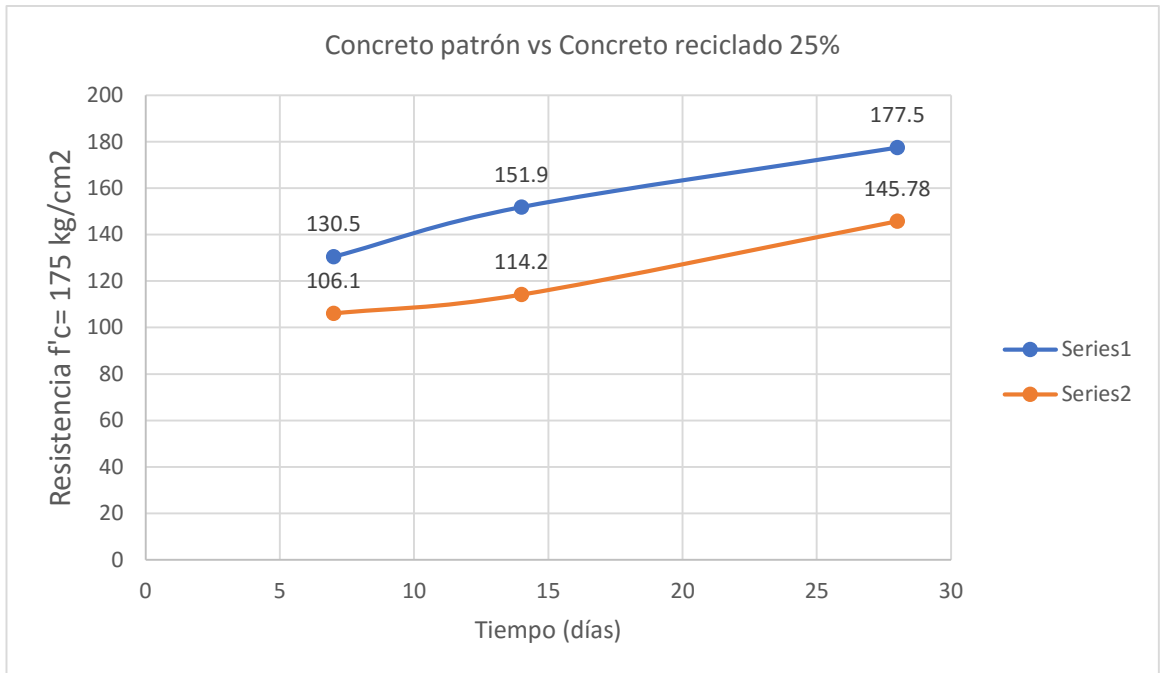


CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

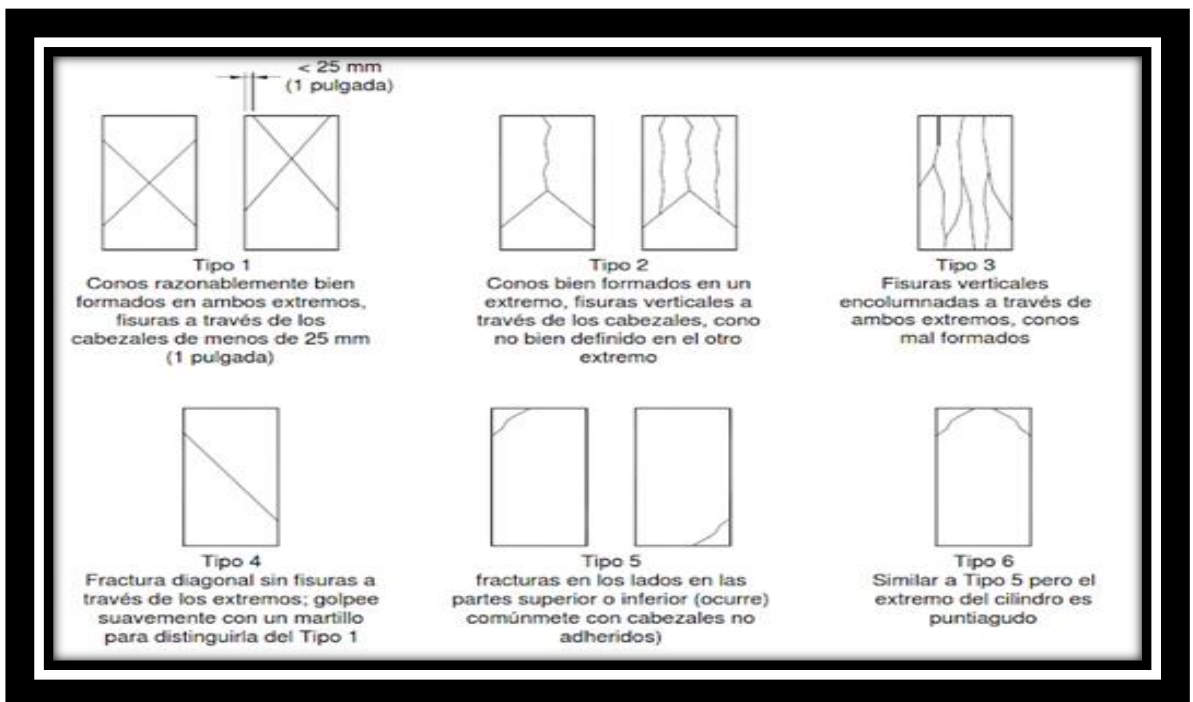
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MAQUINARIAS

Gráfico 11: Resultados de las Probetas concreto reciclado 25%.

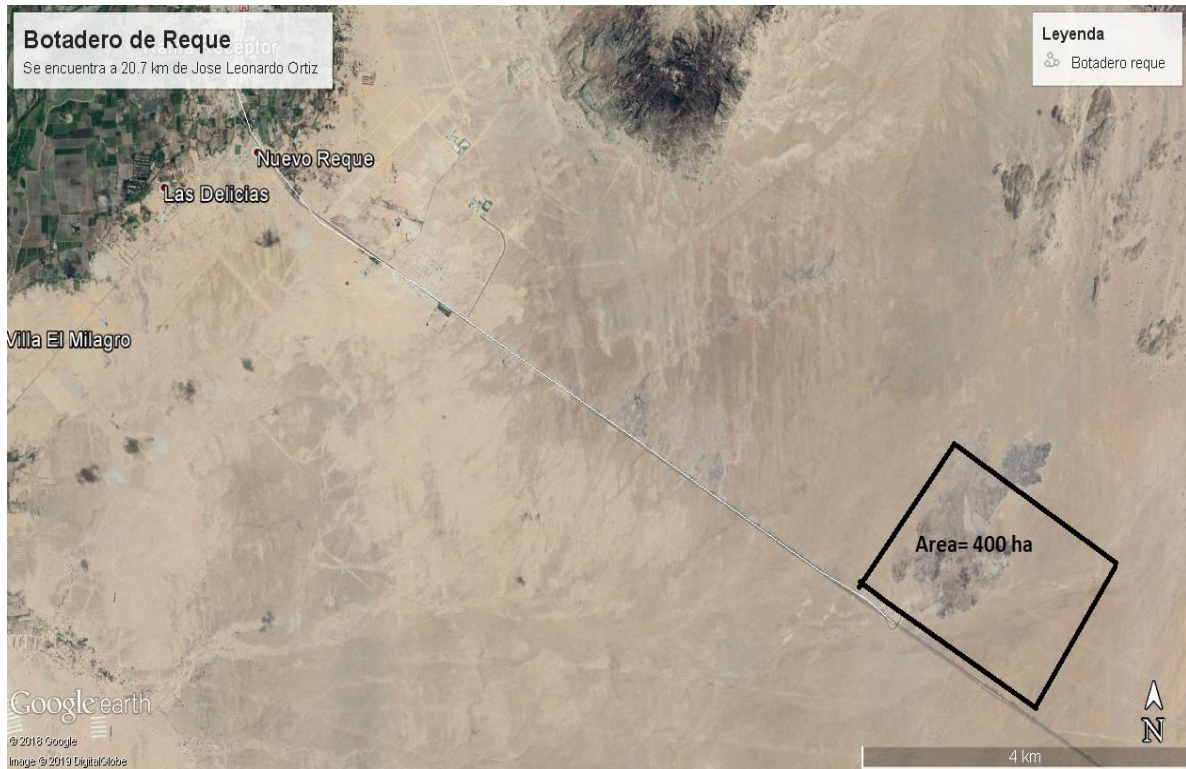


Fuente: Elaborado por el investigador.

Falla tipo: 5



Anexo14. UBICACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
MAPA DEL RELLENO SANITARIO CARRETERA A SAN JOSE



Fuente: Elaborado por el investigador

ANEXO 15: PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO N°1: Relleno Sanitario Reque.

Fuente: Elaborado por el investigador



FOTO N°2: Concreto Triturado

Fuente: Elaborado por el investigador



FOTO N°3: Granulometría

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°4: Peso Unitario

FUENTE: Elaborado por el investigador.



FOTO N°5: Contenido De Humedad

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°6: Peso Especifico

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°7: Peso Unitario Del Concreto

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°8: Temperatura

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°7: Prueba de revenimiento Slump

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°8: Llenado De Probetas

Fuente: Elaborado por el investigador.



FOTO N°7: PROBETAS PARA CURAR


Fuente: Elaborado por el investigador



FOTO N°7: Rotura Del Concreto

Fuente: Elaborado por el investigador.

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **MG. ING. JULIO BENITES CHERO**, docente de la Facultad INGENIERÍA y Escuela Profesional INGENIERÍA CIVIL de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO RECICLADO PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS ($F'_{C}=175\text{KG}/\text{CM}^2$) DISTRITO JOSÉ LEONARDO ORTIZ – CHICLAYO –LAMBAYEQUE", de la estudiante **SANCHEZ CARRANZA WALTER ALEJANDRO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **22%** 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.

CHICLAYO, 16 DE OCTUBRE DEL 2019



Firma

Julio Benites Chero

DNI: 16735658

Elaboró	Dirección de investigación	Revisó	Representante del SGC	Aprobó	Vicerrector de investigación
---------	----------------------------	--------	-----------------------	--------	------------------------------

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo Sanchez Canama, Walter Alejandro, identificado con DNI N° 43619516, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Evaluación de las Propiedades Mecánicas del Concreto Reciclado para el Diseño de Mezclas (F'c = 17.5 kg/cm²) Distrito José Leonardo Ortiz - Chidayo - Lambayeque" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 FIRMA

DNI: 43619516

FECHA: 14 de octubre del 2019

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

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:

Sánchez Carranza Walter Alejandro

INFORME TITULADO:

"Evaluación de las propiedades Mecánicas del concreto Reciclado Para el Diseño de Mezclas ($f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$) Distrito José Leonardo Ortiz - Chiclayo - Lambayeque"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 05 de septiembre 2019

NOTA O MENCIÓN: Aprobado por unanimidad



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN