

“PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO
RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE
PARA EL CONCRETO, TRUJILLO - 2021”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniera Civil

Autores:

Loren Anali Avila Mendoza
Julisa Estela Moncada Correa

Asesor:

Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo – Perú

2021

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	German Sagastegui Vásquez	45373822
	Nombre y Apellidos	DNI

Jurado 2	Melving Rivera Muñoz	43124998
	Nombre y Apellidos	DNI

Jurado 3	Cinthy Vanessa Alvarado Ruíz	71412783
	Nombre y Apellidos	DNI

INFORME DE SIMILITUD

Tesis Moncada&Avila Final

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador, darnos el conocimiento necesario y la fuerza para continuar en este proceso para obtener uno de los anhelos más deseados en nuestras vidas profesionales. A nuestras familias por su esfuerzo y apoyo incondicional hacia el logro de nuestras metas.

A todas las personas que nos han apoyado y han permitido que este trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que nos brindaron todas las facilidades y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por guiarnos durante nuestra formación académica, ser nuestro apoyo y fortaleza en los momentos de debilidad y dificultad.

Gracias a nuestros padres, por ser los principales promotores de nuestros sueños, por su apoyo, confianza y motivación para cumplir con nuestras expectativas, por los principios y valores que nos han inculcado.

Agradecemos a los docentes de la Universidad Privada del Norte, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de nuestra profesión, de manera especial, al Ingeniero Alberto Rubén Vásquez Díaz tutor del presente trabajo por su valioso aporte para esta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	34
CAPÍTULO III: RESULTADOS	44
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	87
REFERENCIAS	101
ANEXOS	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tipos de cemento portland	29
Tabla 2 : Diseño de la Investigación.....	35
Tabla 3: Matriz de clasificación de variables	36
Tabla 4: Matriz de operacionalización de variables	37
Tabla 5: Procedencia del agregado grueso reciclado.....	44
Tabla 6: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-01	47
Tabla 7: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-02	47
Tabla 8: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-03	47
Tabla 9: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-04	48
Tabla 10: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-05	48
Tabla 11: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-06	48
Tabla 12: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-07	48
Tabla 13: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-08	49
Tabla 14: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-09	49
Tabla 15: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-10	49
Tabla 16: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-11	50
Tabla 17: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-12	50
Tabla 18: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-13	50
Tabla 19: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-14	51
Tabla 20: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-15	51
Tabla 21: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-16	51

Tabla 22:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-17	51
Tabla 23:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-18	52
Tabla 24:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-19	52
Tabla 25:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-20	52
Tabla 26:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-21	53
Tabla 27:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-22	53
Tabla 28:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-23	53
Tabla 29:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-24	53
Tabla 30:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-25	54
Tabla 31:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-26	54
Tabla 32:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-27	54
Tabla 33:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-28	55
Tabla 34:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-29	55
Tabla 35:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-30	55
Tabla 36:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-31	56
Tabla 37:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-32	56
Tabla 38:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-33	56
Tabla 39:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-34	57
Tabla 40:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-35	57
Tabla 41:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-36	57
Tabla 42:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-37	58
Tabla 43:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-38	58
Tabla 44:	Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-39	58

Tabla 45: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-40	59
Tabla 46: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-41	59
Tabla 47: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-42	59
Tabla 48: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-43	60
Tabla 49: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-44	60
Tabla 50: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-45	60
Tabla 51: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-46	61
Tabla 52: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-47	61
Tabla 53: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-48	61
Tabla 54: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-49	62
Tabla 55: Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-50	62
Tabla 56: Distribución de los porcentajes de reemplazo en la investigación	68
Tabla 57: Resultados de resistencia a la compresión (kg/cm ²).....	75
Tabla 58: Resultados de resistencia a tracción (kg/cm ²)	84
Tabla 59: Resultados de resistencia a la flexión (kg/cm ²)	85
Tabla 60: Resultados de costo (soles) de un nuevo concreto por m ³	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación del diseño de la Investigación.....	36
Figura 2: Esquema del procedimiento	42
Figura 3: Fuente de obtención del grueso reciclado	46
Figura 4: Tipos de cementos.....	62
Figura 5: Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso reciclado	63
Figura 6: Tamaño Máximo Nominal empleado en el diseño de mezcla	63
Figura 7: Densidad del agregado grueso reciclado	64
Figura 8: Peso Específico del agregado grueso reciclado	64
Figura 9: Absorción del agregado grueso reciclado	65
Figura 10: Contenido de Humedad %	65
Figura 11: Peso Unitario Suelto del agregado grueso reciclado.....	66
Figura 12: Peso Unitario Compactado del agregado grueso reciclado.....	66
Figura 13: Resistencia al desgaste del agregado grueso reciclado	67
Figura 14: Resistencia de diseño empleada en las investigaciones	68
Figura 15: Resumen de diseño de mezcla de la muestra del estudio.....	68
Figura 16: Número de investigaciones según el porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado	69
Figura 17: Asentamiento del diseño 0%	70
Figura 18: Asentamiento del diseño 10%	70
Figura 19: Asentamiento del diseño 15%	70
Figura 20: Asentamiento del diseño 20%	71

Figura 21: Asentamiento del diseño 25%	71
Figura 22: Asentamiento del diseño 30%	71
Figura 23: Asentamiento del diseño 35%	72
Figura 24: Asentamiento del diseño 40%	72
Figura 25: Asentamiento del diseño 45%	72
Figura 26: Asentamiento del diseño 50%	73
Figura 27: Asentamiento del diseño 60%	73
Figura 28: Asentamiento del diseño 70%	73
Figura 29: Asentamiento del diseño 75%	74
Figura 30: Asentamiento del diseño 100%	74
Figura 31: Resistencia a la compresión del 0% de reemplazo	77
Figura 32: Resistencia a la compresión del 5% de reemplazo	77
Figura 33: Resistencia a la compresión del 10% de reemplazo	77
Figura 34: Resistencia a la compresión del 15% de reemplazo	78
Figura 35: Resistencia a la compresión del 20% de reemplazo	78
Figura 36: Resistencia a la compresión del 25% de reemplazo	79
Figura 37: Resistencia a la compresión del 30% de reemplazo	79
Figura 38: Resistencia a la compresión del 33% de reemplazo	79
Figura 39: Resistencia a la compresión del 35% de reemplazo	80
Figura 40: Resistencia a la compresión del 40% de reemplazo	80
Figura 41: Resistencia a la compresión del 45% de reemplazo	80
Figura 42: Resistencia a la compresión del 50% de reemplazo	81
Figura 43: Resistencia a la compresión del 60% de reemplazo	81

Figura 44: Resistencia a la compresión del 67% de reemplazo	82
Figura 45: Resistencia a la compresión del 70% de reemplazo	82
Figura 46: Resistencia a la compresión del 75% de reemplazo	83
Figura 47: Resistencia a la compresión del 80% de reemplazo	83
Figura 48: Resistencia a la compresión del 100% de reemplazo	83
Figura 49: Proceso de obtención del agregado grueso reciclado.....	86

RESUMEN

Hoy en día los materiales de construcción son la base para que una edificación sea duradera y segura, sin embargo, la contaminación ambiental que estos generan presenta una serie de complicaciones para el sector construcción. En base a ello, la presente investigación tiene como objetivo proponer el uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto. Además, por su propósito es de tipo aplicada y según el diseño es de tipo no experimental- descriptiva. Los resultados han señalado que el TMN del agregado grueso reciclado es de 3/4", 1/2" y 1"; por otro lado, este agregado reciclado se obtiene mayormente de concreto reciclado, probetas de laboratorio y residuos de pavimentos; donde el coeficiente de los ángeles oscila entre 22 % a 60.9 %. Asimismo, el rango de sustitución del agregado grueso reciclado de 15 % a 50 % son trabajables, pero incorporando algún aditivo plastificante. Se ha concluido que, la propuesta de uso del agregado grueso reciclado ofrece amplias contribuciones técnicas, donde se aprecia las especificaciones técnicas del concreto, con el propósito de obtener un buen comportamiento mecánico en diferentes estructuras.

PALABRAS CLAVES: Agregado grueso reciclado (AGR), concreto sostenible, propiedades mecánicas, propuesta.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día, la construcción es un pilar fundamental para el desarrollo de un País, puesto que este sector es generador de infraestructuras dando lugar al crecimiento y desarrollo de la población y fortaleciendo las nuevas oportunidades laborales. Sin embargo, en términos ambientales, que este sector crezca es sinónimo de aumento de la explotación de recursos, incremento de la generación de residuos, generación de emisiones, entre otros problemas que se dan a raíz del aumento de las construcciones civiles. El concreto es muy usado a nivel mundial, por ello se encuentra en el top dos de elementos más usados, el cual está compuesto por cemento, agua y agregados; entre los agregados se encuentra la grava o piedra chancada y arena. Cabe resaltar que gran parte del volumen de la mezcla es ocupado por el agregado, en un porcentaje de 70-75% como lo indicó Lacovidou y Purnel, (2016). Por ello, lo idóneo es reutilizar los residuos provenientes de una construcción o demolición, a fin de obtener un concreto que reúna las propiedades mecánicas mínimas establecidas para un determinado elemento estructural, sin descuidar la parte ambiental, convirtiéndose esto en una tendencia para la mayoría de las empresas constructoras, puesto que actualmente no solo se busca que una construcción sea duradera, segura y económica, sino también que sea ecológica.

Los residuos de construcción y demolición (RDC) en algunos países se usan de forma racional que son almacenados en plantas especializadas dichos materiales, este es el caso de México el cual en 9 años recolectó 1.4 millones de toneladas de estos residuos. Hoy en día solo se utilizan el 4 % de estos desechos (Josephia y Ossa,2017).

El empleo de hormigón reciclado se presenta desde fines de la Segunda Guerra Mundial en ciudades europeas como Reino Unido y Alemania, las mismas que fueron destruidas por los bombardeos, y para su restauración se utilizó escombros en las nuevas estructuras. Los informes presentados por inspectores de esos países opinan de las propiedades del concreto y el buen desempeño que han logrado; estímulo a EE. UU a analizar sobre el tema. En este país se estima que existen 140 millones de toneladas de RCD, en base a ello se calcula que Europa está bordeando los 970 millones de ton/año, lo que significa tener casi 2 toneladas de per cápita (Guacaneme,2015).

La RELIEM indica que el uso de agregados reciclados, en un reemplazo del 20% de agregado natural por agregado reciclado en la producción de concreto reforzado es usual en ciudades europeas. Se recomienda emplear esta partícula siguiendo las especificaciones de la norma ASTM C 125 para prevalecer las propiedades mecánicas del concreto; asimismo, se puede aprobar emplear porcentajes mayores si se realiza un control experimental de sus propiedades de resistencia y durabilidad. Por otro lado, se debe excluir el uso de agregado fino porque se presentan consecuencias en la trabajabilidad, contracción y fluidez (Domingo, Pelufo, Serna, Ulloa, y Vergara, s.f).

Por otra parte, Holanda plantea un sistema de recuperación del concreto, en el cual está prohibido el residuo de concreto en rellenos sanitarios y plantea que todo el concreto debe ser reciclado. De la misma manera, Australia ha emprendido proyectos en los cuales se utiliza el concreto reciclado para nuevos productos de concreto, a fin de mantener las propiedades mecánicas de un concreto patrón, También, la Industria Australiana opina que se logran mejores resultados ambientales con aplicaciones de bajo grado (Guacaneme,2015).

En Perú Sánchez (2019); desarrolló una investigación enfocada en “evaluar las propiedades mecánicas de un concreto reciclado”, para ello realizó un diseño de mezcla con agregado natural y un diseño de mezcla con agregado reciclado. Se estudiaron las propiedades del agregado reciclado para la fabricación de un nuevo concreto, posteriormente al estudio se planteó la dosificación del concreto con diferentes porcentajes de agregado grueso reciclado (5% AR, el 15% AR, el 25%, AR) y arena natural.

En la ciudad de Trujillo hay pocas investigaciones que aborden este tema, una de ellas está desarrollada por Alva y Asmat (2019); que buscan determinar la influencia del reemplazo de árido grueso reciclado sobre las propiedades de un concreto $f'_c=175 \text{ Kg/cm}^2$. Para ello, realizaron 25 probetas cilíndricas de las cuales 5 por cada porcentaje de sustitución (0%, 25%, 50%, 75% y 100%); las cualidades estudiadas son resistencia a la compresión, densidad y absorción a los 28 días de curado.

Vega (2019), encontró que el árido de reusó influye positivamente en las propiedades mecánicas de los concretos 210 kg/cm^2 , 280 kg/cm^2 y 350 kg/cm^2 , Lima – 2018. Cumple con las resistencias a compresión solicitadas para los diseños de mezcla que se elaboraron, tiene un menor peso específico y posee en su mayoría mayores módulos de elasticidad.

De acuerdo con los antecedentes mencionados podemos destacar que emplear agregado reciclado brinda gran aporte en la industria de la construcción y sobre todo al medioambiente, estos agregados se pueden reutilizar en diferentes porcentajes mínimos mientras predomine las propiedades mecánicas de un concreto convencional, así optimizando costos y mitigando la contaminación de estos en el ambiente.

A modo de aplicación, está el aeropuerto de Denver Colorado en Estados Unidos considerado uno de los más grandes del mundo, el cual uso aproximadamente 6,5 millones

de toneladas de árido reciclado para su remodelación, los cuales fueron obtenidos del derribo de una vieja estructura, dichos materiales se emplearon como insumo para el elaboración del nuevo concreto ; el cual cumplió con estándares mínimos en cuanto a sus propiedades mecánicas, siendo fundamentales para el cumplimiento de su función estructural a lo largo de su vida útil como sub-base del nuevo pavimento (Rodrich y Silva, 2018).

En la línea de las empresas destinadas a generar agregados reciclados, se encuentra Salmedina.S.L., la cual se ubica en Madrid y se dedica al tratamiento, gestión y transporte de residuos de Construcción y Demolición. Esta cuenta con una planta de concreto y una planta de RCD mixta. Las dos líneas de concreto y mixtos, permiten en conjunto tratar un promedio de 7.800 toneladas al día y 400 000 ton/año (Salmedina. S. L).

De igual manera, en Medellín-Colombia se ubica Ciclomat, una empresa 100% dedicada a transformar los residuos en nuevos materiales, siendo los agregados uno de ellos, el cual cumple con sus respectivas propiedades físicas y mecánicas; convirtiéndose en un insumo apto para la construcción; además cumple con las disposiciones ambientales en manejo de residuos y uso obligatorio de materiales provenientes de escombros de construcción, obteniendo ahorros significativos (Ciclomat,2017).

Por otro lado, en Perú se ubica CICLO una marca de la empresa MP RECICLA S.A.C., la cual realiza actividades de recolección, transporte y disposición final de residuos de la construcción y demolición (RCD) y otros tipos de residuos sólidos no peligrosos, y abastece de eco materiales de calidad fabricados con agregados reciclados. Además, cuenta con una Planta de reciclaje de RCD donde transforma los residuos en eco materiales para la construcción como adoquines, ladrillos, bloques y agregados reciclados, entre otros (Ciclo, 2015).

Asimismo, la empresa Construcciones Ecológicas dedicada a la fabricación, y comercialización de bloques de concreto destinados a la construcción de muros y tabiques. También, cuenta con vehículos autorizados para brindar el servicio de recolección y transporte de los residuos sólidos de la construcción y demolición. Del mismo modo, Construcciones Ecológicas lanza al mercado sus nuevos productos: agregados ecológicos, los cuales se obtienen bajo una moderna tecnología de trituración y selección del material para la obtención de agregados finos y gruesos (Construcciones Ecológicas, 2017).

Mundialmente la construcción ha generado una problemática que afecta al medio ambiente. Por consiguiente, la ejecución de proyectos y obras civiles tiene como resultado un consumo masivo de recursos naturales como es el agregado. Este insumo es de vital importancia para la conformación de un concreto; ya que ocupa entre el 70% y 75% del volumen, esto interviene en las características del concreto en sus dos estados. Según lo expuesto, actualmente se requiere alguna propuesta técnica que indique el proceso constructivo y parámetros mínimos empleando agregado reciclado en la construcción, para contribuir en la reducción de uso excesivo del agregado natural.

Se ha demostrado que la toma de decisiones inadecuadas y los cambios inesperados en el diseño aumentan el desperdicio del agregado. De manera similar, se generan sobrecostos innecesarios, ocasionados por reprocesos y deficiencias, para ello, se debe realizar una coordinación periódica entre los actores involucrados del proyecto (Bazalar y Cadenillas, 2019).

Por otro lado, tenemos las causas de los desperdicios que se dan para cada tipo de material. En el caso del concreto, se debe a un mal cálculo del porcentaje de desperdicio, mal estado de los equipos y volúmenes menores de lo proyectado. Del mismo modo, el

mortero tiene sus causas en su empleo excesivo para reparar irregularidades y presencias residuales en el día que deben ser descartados. Finalmente, está el agregado, el cual su desperdicio tiene origen en la falta de zonas de almacenaje apropiadas para reducir la dispersión del agregado y un innecesario retiro de sus zonas de acopio antes de su uso final de acuerdo con Bazalar y Cadenillas (2019). Además, en la mayoría de las construcciones no hay iniciativa de recuperar los materiales generados por los desperdicios del proceso constructivo.

De igual importancia, es el incremento de la población, que está directamente relacionada al rubro de la construcción, dado que a mayor población mayor la necesidad de una edificación. Además, se cree que el uso de concreto es de 6 billones de toneladas anuales, siendo así se debe concientizar en el adecuado empleo de dicho material mencionado (Licona,2017).

A pesar de todo ello, en el Perú no existe una cultura que promueva el reciclaje en el sector construcción, por ende, surge esta investigación con el propósito de contribuir al bienestar social, ambiental y económico, para lo cual se evaluará la incorporación del agregado grueso reciclado sustituyendo parte de los áridos tradicionales en el concreto. Esto se verá plasmado en el proceso constructivo de cómo utilizar el árido grueso reciclado como un material de construcción sostenible.

Es importante mencionar, que esta propuesta de uso nos permitirá seguir los pasos necesarios como son los parámetros técnicos y normativa adecuada en la integración del agregado reciclado en el concreto. Los mismos que serán tomados en cuenta al momento de aplicarlo en las construcciones civiles y de no llevarse a cabo la presente investigación se continuaría usando de manera excesiva de los agregados naturales.

Asimismo, si no se emplea agregado reciclado en el concreto, estos pueden seguir ocasionando daños significativos en el ambiente y la salud de la población a través del desmonte que es dejado incluso en zonas urbanas. Por otro lado, si no se toma en cuenta los requerimientos mínimos normalizados referente a las propiedades mecánicas del concreto, este concreto no debería aplicarse a las construcciones y si se diera el caso que es usado omitiendo ciertos estándares mínimos, se generaría daños en muchos elementos estructurales, como vigas, columnas, losas, entre otros, trayendo consigo diferentes fallas como cangrejeras, rajaduras, y en casos extremos el colapso de partes de ellas.

1.2. Antecedentes

Ospina, Moreno & Rodríguez (2017), realizaron un análisis comparativo económico entre mezcla de concreto con agregados naturales y mezclas de concreto con agregados reciclados, en diferentes porcentajes con resistencia a la compresión similar; es una investigación de tipo experimental empleando como técnica de recolección de datos la observación. El agregado grueso reciclado fue adquirido de muestras desechadas de una obra con una resistencia de MR-45. Se realizaron los ensayos correspondientes tanto físicos y mecánicos a cada material; asimismo, se diseñaron tres tipos de mezcla: M1 - 100% de agregado natural, M2 - 30% de agregado reciclado y M3 - 100% de agregado reciclado para una resistencia f_c 21MPa. En los resultados de los ensayos realizados a los agregados se obtuvo un porcentaje de variación en la humedad de 61%, máquina de los Ángeles 7% y el coeficiente de forma de 22% en relación con el agregado grueso. La resistencia a la compresión obtuvo una pérdida de 17% al sustituir el 100% de agregado grueso; mientras que al reemplazar en un 30% el agregado grueso se obtuvo un incremento del 6% esto en

relación con la muestra patrón. Se comprobó que el reemplazo de un 30 % de agregado natural por el mismo porcentaje de agregado reciclado, ofrece resultados satisfactorios ya que presenta diferencias que no son representativas desde el punto de vista técnico, y que se comporta como una mezcla confiable para ser utilizada en elementos estructurales (p.18).

Esta investigación nos aporta que se puede reemplazar satisfactoriamente el árido grueso original por árido grueso reutilizable en un 30%, pero económicamente no es viable dado que al emplear mayor cantidad de cemento el costo aumenta.

Ramírez y Cruz (2021), estudiaron las características del agregado grueso para la construcción proveniente de escombros de obras civiles, y compararlas con los agregados vírgenes tradicionales para cumplir el objetivo, los autores realizaron una investigación de tipo experimental empleando la observación como técnica. Se realizó el diseño de mezcla empleando el método ACI, usando tres fuentes de agregado grueso reciclado (paredes de mampostería, baldosas prefabricadas y concreto colado en sitio) y las proporciones de reemplazo fueron en 30%, 50% y 100%. Las mezclas que contenían agregado grueso reciclado de pared de mampostería dieron mayores resultados que las que contenían agregado grueso reciclado de concreto colado en sitio y baldosas prefabricadas. La combinación de 30% de agregado grueso reciclado de pared de mampostería dio una resistencia a 28 días de 0.8% por encima de la resistencia obtenida con 100% agregado grueso natural a la misma edad de falla. Se considera técnicamente factible la fabricación de concreto con agregado reciclado (p.9).

La presente investigación indica que residuos de prefabricados (pared de mampostería) se pueden emplear como agregado grueso reciclado en un reemplazo de 30%, esto a partir de que se han obtenido resultados por encima de la muestra patrón. Se debe

mencionar que el agregado grueso reciclado es de buena calidad dado que proviene de un concreto prefabricado.

Gutierrez, Mungaray y Hallack (2015), analizaron el comportamiento de dos mezclas de hormigón hidráulico. Esta investigación es de tipo experimental y se aplicó la técnica de la observación, para lo cual se realizaron 132 probetas cilíndricas de 15x30 cm para ensayar su resistencia a compresión a edad de 7 y 28 días, la resistencia a flexión se determinará a través de fórmulas porque no se realizó ensayo experimental. Cada probeta se elaboró con una relación a/c de 0,5; cemento portland clase de resistencia 40, aditivo reductor de agua y arena natural para proporciones de 100% agregado natural y 30% de agregado reciclado. El agregado reciclado es proveniente de escombros de aceras y hormigón preparado (nuevo) de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Se obtuvo como resultado en el ensayo de resistencia a la compresión a 7 días de curado; 187.88 kg/cm^2 y 147.15 kg/cm^2 a 100% de agregado natural y 30% de agregado reciclado respectivamente. Mientras que a 28 días se obtuvo 293.06 kg/cm^2 (natural) y 310.72 kg/cm^2 (reciclado). La resistencia a la flexión es 34.00 kg/cm^2 y 35.19 kg/cm^2 para natural y reciclado respectivamente; en la resistencia a la tracción se obtuvo 25.64 kg/cm^2 natural y 26.39 kg/cm^2 reciclado. Se concluye que la mezcla diseñada de hormigón reciclado mostró un comportamiento favorable de clase uno, que de acuerdo con las pruebas de laboratorio tienen aptitud para aplicaciones, tales como aceras, bordillos, muros de contención y obras complementarias de pavimentación.

Esta investigación nos resalta que al trabajar con residuos de buena calidad se puede obtener resultados óptimos como con un concreto convencional; según este estudio se puede emplear el agregado grueso reciclado a un 30% de reemplazo.

Remolina (2018), determinaron los aspectos de comportamiento físico-mecánico y de durabilidad en mezclas de concreto con diferentes porcentajes RCD como reemplazo de agregado grueso que permitan establecer la viabilidad para uso en vías de pavimento rígido de bajo tránsito u otras aplicaciones. La metodología seguida es de tipo experimental y se empleó como técnica de observación; en el desarrollo se realizó tres diseños de reemplazo de agregado grueso reciclado 0%, 50% y 100%; asimismo se analizó las propiedades de concreto en estado fresco y endurecido como densidad, absorción, granulometría, humedad relativa, gravedad específica, resistencia a la compresión y flexión las cuales se ensayaron a 7, 14 y 28 días de curado. Los resultados encontrados para el ensayo de resistencia a la compresión de las muestras CC, CAR50, y CAR100, fueron de 31.47 MPa, 28.23 MPa, y 22.54 MPa respectivamente por lo que si hablamos de concreto reciclado el más resistente fue CAR50 a 28 días. La resistencia de flexión, obtenida en porcentajes para las muestras CC, CAR50 y CAR100, de 156%, 121%, y 116% respectivamente, y un módulo de rotura promedio de 3.8. Se puede afirmar que el concreto hecho con agregados de concreto reciclado de pavimento posee una alta viabilidad para utilizarse en vías urbanas de bajo tránsito y por supuesto en productos o elementos de uso no estructural como lo son los prefabricados, o productos de mobiliario urbano. (p.151).

En base a lo mencionado líneas arriba, esta investigación aporta que se puede reutilizar los residuos de demolición de concreto hidráulico en agregado grueso reciclado para un reemplazo de 50% y se puede emplear en pavimentos, prefabricados o elementos no estructurales dado que cumple los parámetros mínimos de resistencia.

Rodrich y Silva (2018), determinaron el efecto del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, esta investigación es de tipo

experimental y diseño cuasiexperimental. El desarrollo se inició evaluando las propiedades físicas, químicas y mecánicas del agregado grueso, fino y reciclado, para luego realizar el diseño de mezcla de tres relaciones agua/cemento (0.55,0.65,0.70), además a cada relación se analizó según un porcentaje de reemplazo 0%,15%, 30%, 45% y 60% del peso del agregado grueso reciclado el cual se ha obtenido de demolición de veredas. Como resultados se alcanzó; propiedades físicas del agregado grueso reciclado se obtuvo una absorción de 12.13%, peso específico aparente 2.04 gr/cm^3 , coeficiente de curvatura 1.30 y coeficiente de uniformidad 1.12. Asimismo, se logró una resistencia promedio a compresión para las diferentes sustituciones (0%,15%,30%,45% y 60%) y en relación agua/cemento 0.55 (a/c) 300.91 kg/cm^2 , 289.01 kg/cm^2 , 285.21 kg/cm^2 , 286.07 kg/cm^2 y 270.15 kg/cm^2 ; 0.65 (a/c) 237.52 kg/cm^2 , 233.64 kg/cm^2 , 225.86 kg/cm^2 , 209.46 kg/cm^2 y 209.06 kg/cm^2 ; para un 0.70 (a/c) 196.01 kg/cm^2 , 190.87 kg/cm^2 , 198.22 kg/cm^2 , 177.66 kg/cm^2 y 183.80 kg/cm^2 . Se concluye que el agregado de concreto reciclado puede sustituir al agregado grueso en la mezcla de concreto debido a que, al analizarlo estadísticamente: no pierde su propiedad mecánica más importante, que es la resistencia a compresión, mejora la succión capilar y logra aligerar el peso unitario. Siendo así, se concluye que la mejor opción para la fabricación de concreto estructural es utilizar una relación $a/c = 0.65$ con 30% de agregado de concreto reciclado; además, para la fabricación de concreto no estructural la mejor opción es utilizar una $r a/c = 0.70$ con 15% de agregado de concreto reciclado.

Los investigadores reafirman que emplear agregado grueso reciclado (proveniente de concreto) es factible emplear en concreto estructural y no estructural, pero en porcentajes menores a 30% de sustitución es recomendable emplear una relación a/c de 0.65 para concreto estructural y una $r a/c$ de 0.70 para uso no estructural.

Ponce (2014), realizó la investigación para estudiar el comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido para el concreto reciclado y natural; se desarrolló de forma experimental empleando la observación como técnica, utilizando una relación A/C: 0.60; 0.70, 0.80. Se realizaron los ensayos correspondientes para los agregados y el concreto en estado fresco y endurecido. Para el ensayo de resistencia se tomaron 3 testigos para cada dosificación. Se obtuvo como resultado que los agregados reciclado grueso y fino tiene 11.85%, 13.33% y 13.86%, 12.89% menos de la muestra patrón, en peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado respectivamente. El concreto endurecido de la muestra reciclada tuvo 15% menos de resistencia a la compresión axial que la muestra patrón, para una edad de 28 días; la resistencia a la tracción por compresión diametral fue 14% menor que la muestra base. Se concluye que los agregados reciclados son de baja calidad en comparación al patrón, pero dada la resistencia obtenida para el concreto reciclado, es posible su uso para elementos no estructurales, tales como veredas, muros de contención o relleno sin elementos estructurales, elementos prefabricados. (p.10).

En esta investigación se puede evidenciar que al aumentar la cantidad de cemento se incrementa ligeramente los resultados de la muestra reciclada pero no sobrepasan los resultados de la muestra patrón. El aporte de esta investigación es que se puede emplear el agregado grueso reciclado en un porcentaje de reemplazo no mayor a 20% y para elementos no estructurales como veredas, muros de contención o rellenos.

Caycho y Espinoza (2019), buscan determinar una mezcla de concreto con agregado grueso reciclado utilizando cemento portland Tipo HS para optimizar las propiedades del concreto reciclado para cimentaciones en el distrito de La Molina, año-2019. La investigación es de tipo explicativa, longitudinal prospectiva y con un enfoque cuantitativo,

se trabajó con 60 vigas y 240 probetas cilíndricas de concreto con reemplazo de agregado grueso reciclado al 0%, 25%, 50%, 75% y 100% con relación a/c de 0.53 y 0.60, para un diseño de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más el aditivo SikaCem plastificante. Se obtuvo como resultados en el ensayo de resistencia a la compresión 383 kg/cm^2 , 388 kg/cm^2 , 363 kg/cm^2 , 340 kg/cm^2 , 320 kg/cm^2 para 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de reemplazo de agregado grueso reciclado. En el ensayo resistencia a la tracción, se obtuvo un aumento del 1% de la resistencia para el diseño con 25% de AR y reducción del 10% de la resistencia para el diseño con 50% y 75% de AR y 16% de la resistencia para el diseño con 100% AR; todo ello con respecto a la relación a/c 0.53. Se concluye que al utilizar un 25% de agregado grueso reciclado en el diseño de la mezcla, se obtienen resultados similares a un concreto convencional (p.13).

Esta investigación nos aporta que para mejorar la trabajabilidad y resultados del concreto empleando agregado reciclado debemos incluir un plastificante para no adicionar mayor cantidad de agua debido al grado de absorción que tienen los áridos reciclados, asimismo, el concreto reciclado debe ser de una resistencia mayor a la de diseño y se realizar un adecuado proceso de trituración evitando que queden restos orgánicos.

1.3. Bases Teóricas

1.3.1. Concreto

Es una mezcla básica de agua, cemento y áridos (fino y grueso), también se puede adicionar aditivos para modificar sus propiedades. Es un material durable y resistente, puede apropiarse de cualquier forma mientras está en estado fresco (ASTM International, 2018).

1.3.2. Tipos de concreto

Se puede encontrar diversos tipos de concretos en la ejecución de un proyecto, estos tienen diferentes características. El RNE E.060 (2020) menciona los siguientes tipos de concreto.

➤ **Concreto Simple:**

Es un concreto sin armadura de refuerzo o si tuviera es mínimo. Solo resiste cargas a compresión.

➤ **Concreto Estructural o Armado:**

Este tipo de concreto tiene no menor de la cantidad mínima de acero de refuerzo para resistir esfuerzos.

➤ **Concreto Ciclópeo:**

Es un concreto simple, pero con incorporación de piedra grande que es el 30% de la masa del concreto.

➤ **Concreto Premezclado:**

Es fabricado en una planta de concreto con las características que la obra requiere para luego ser transportado al proyecto, además este puede ser combinado en camiones especiales para esta necesidad.

➤ **Concreto Prefabricado:**

Son elaborados para algunos elementos estructurales o no estructurales fuera del lugar de su colocación final.

1.3.3. Propiedades del concreto

➤ **Propiedades del concreto fresco:**

Trabajabilidad: Esta propiedad se basa en la facilidad que tiene la mezcla para colocar y consolidar el concreto en estado fresco. La medición de la trabajabilidad es analizada mediante el ensayo cono de Abrams, que consiste en medir la altura de la masa después de retirar el molde (Aceros Arequipa, s.f.).

Exudación: Es cuando una parte del agua que está en la mezcla ya preparada, colocada y compactada sube a través de los poros hacia la superficie del concreto (Aceros Arequipa, s.f.).

Segregación: Es la separación de los diferentes elementos de la mezcla del concreto fresco. La segregación produce un decrecimiento de la resistencia y durabilidad del concreto, se puede visualizar a través de superficies mal acabadas con cangrejeras o exceso de mortero (Aceros Arequipa, s.f.).

➤ **Propiedades del concreto en estado endurecido**

Resistencia a la compresión: Es una propiedad fundamental que se puede definir como la máxima carga axial que logra fracturar un elemento (Instituto Mexicano del cemento y concreto, 2004).

Resistencia a la tracción: Es la tensión máxima que puede soportar un material mientras estira (Instituto Mexicano del cemento y concreto, 2004).

Resistencia a la flexión: Es una cualidad notable en estructuras de concreto armado, que consiste en la idoneidad de soportar fuerzas perpendiculares al eje longitudinal, se expresa como módulo de rotura (National Ready Mixed concrete association, s.f.).

1.3.4. Componentes del concreto

➤ **Cemento Portland**

Según la Norma Técnica Peruana 334.09 el cemento portland es un producto adquirido por la trituración del Clinker conformado silicatos de calcio, sulfato de calcio y casualmente caliza como añadidura durante la molienda. (Indecopi, 2013).

Tabla 1:

Tipos de cemento portland

Tipo	Descripción
I	Uso general que no requiera propiedades especiales especificadas para cualquier otro tipo.
II (MH)	Uso general, y específicamente cuando se desea un moderado calor de hidratación y moderada resistencia a los sulfatos.
III	Altas resistencias iniciales.
IV	Usar cuando se desea bajo calor de hidratación.
V	Alta resistencia a los sulfatos.

Fuente: NTP.334.009. Indecopi (2013)

➤ Agua.

Principal componente que se emplea para producir una reacción química en el componente cementante. Se permite el uso del agua potable sin ensayar. (Indecopi, 2006)

➤ Agregados

La Norma Técnica Peruana 400.011, Indecopi (2018), especifica que son un grupo de granos de procedencia originaria o sintética que pueden ser procesados o elaborados, cumpliendo los parámetros de dimensión. El agregado llega a ocupar entre 70% a 75% del volumen de la masa en estado endurecido, estos se catalogan en agregado fino y grueso según su granulometría.

El agregado fino y grueso deberán ser tratados como materiales independientes, cada tipo debe ser manejado, acopiado y evaluado de tal forma que el desperdicio de material fino sea despreciable, se debe mantener su igualdad y evitar contaminación con sustancias extrañas (Indecopi, 2018)

Agregado Fino: proviene de la disgregación connatural o aparente, que pasa la malla 9,5 mm (3/8 in) y queda retenido en el tamiz normalizado 75 μ m (Nº. 200) y debe satisfacer los parámetros establecidos en la NTP 400.037 (Indecopi, 2018).

Agregado grueso: material obstruido en el tamiz normalizado 4,75 mm (Nº 4) procedente de la descomposición natural o artificial de la roca que ejecute los márgenes constituidos en la NTP 400.037 (Indecopi, 2008).

Agregado global: Mezcla de árido fino y árido grueso combinado para producir un concreto compacto (Indecopi, 2008).

Agregado Reciclado: Es procedente del proceso de materiales inorgánicos usados en construcción (Indecopi, 2008).

Propiedades físicas y mecánica de los agregados

Las principales propiedades del agregado son:

- **Granulometría:** es la clasificación en proporción de los diversos tamaños de fracción del agregado. El procedimiento consiste en pasar una determinada muestra seca de agregado por secuencia de tamices que están colocados escalonadamente de mayor a menor, con este proceso se determinará la repartición según el tamaño de las partículas. Cabe mencionar que una mala graduación provoca poros y deficiencia en tamaño (Castillo, Chimá & Rondón, 2019).

- **Densidad y absorción:** la densidad se determina como la relación de una masa por unidad de volumen. La densidad aparente es la masa de las fracciones secadas a altas temperaturas(horno) por la magnitud de estas añadiendo el volumen de los poros penetrables e impenetrables. Por otro lado, la absorción es el incremento de masa por efecto del H₂O que penetra en los agujeros de la partícula durante un determinado tiempo (Castillo, Chimá & Rondón, 2019)
- **Masa unitaria compactada y suelta:** está afectado por varios factores como son humedad, graduación, gravedad específica, etc.; es decir, si el contenido de humedad aumenta también se incrementa el peso volumétrico (Castillo, Chimá & Rondón, 2019).
- **Contenido de Humedad:** La NTP 339.185 (2013) establece que la humedad evaporable está conformada por la humedad superficial y la retenida en las aberturas del agregado (Indecopi, 2013).
- **Resistencia al desgaste:** También denominado abrasión los ángeles, que consiste en determinar la resistencia del árido aplicando una carga abrasiva, el resultado varía según el tipo de roca y robustecimiento. (MTC E 207, 2016).

1.3.5. Concreto Reciclado

La Norma Técnica Peruana NTP 400.053 define el concreto reciclado como aquel concreto cuyos agregados provengan parcial o completamente de granulados de concreto, gravas y arenas de reciclaje (Indecopi, 1999).

1.3.6. Residuos de Construcción y Demolición

Son aquellos residuos generados en las actividades y procesos de construcción, rehabilitación, restauración, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructura

(Decreto Supremo N.º 003-2013-VIVIENDA, Artículo 6). Además, estos RCD se clasifican en aprovechables y no aprovechables (ANEXO N°01)

Marco normativo de residuos de construcción y demolición en el Perú

La norma de Residuos Sólidos de Construcción y Demolición sostiene responsabilidades de diversas entidades del estado destacando a los gobernantes distritales que deben proveer vertederos autorizadas para su eliminación y lugares para el tratamiento adecuado (Vargas, 2020).

Asimismo, están en vigencia las normas técnicas peruanas, donde se mencionan las limitaciones de calidad para la estandarización del manejo de residuos de construcción y gestión ambiental de residuos vigentes. Se presenta las siguientes normas:

- NTP 400.052: Manejo de residuos de la actividad de la construcción: Reutilización y reciclaje de materiales de bases y sub-bases provenientes de la demolición de carreteras o plataformas (Indecopi, 2000)
- NTP 400.053: Manejo de residuos de la actividad de la construcción: Reciclaje de concreto de demolición. Establece los requisitos y técnicas para uso en fabricación de estructuras (Indecopi, 1999)
- NTP 400.054: Manejo de residuos de la actividad de la construcción: Reciclaje de materiales de demolición no clasificada. Establece los parámetros necesarios para el manejo adecuado del material de demolición y las técnicas para su aprovechamiento (Indecopi, 2000).

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es la propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo -2021?

1.5. Objetivos

Objetivo General

- Elaborar la propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo – 2021.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión bibliográfica, respecto al uso de agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto.
- Determinar las técnicas de construcción utilizadas para producir concreto con agregado grueso reciclado.
- Describir las características del agregado grueso reciclado utilizado para la fabricación de un concreto sostenible.
- Determinar los procedimientos específicos para la obtención del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto.

1.6. Hipótesis

La presente propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, es factible, puesto que nos dará como resultado que el concreto con AGR tendrá propiedades dentro del parámetro normativo, y adicionalmente nos traerá beneficios económicos y ambientales.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

2.1.1. Según el propósito

Esta investigación por su propósito es de tipo aplicada, puesto que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, con el fin de contribuir con conocimientos nuevos, por ello se realizó un análisis de estudios existentes sobre el agregado gruesos reciclado como un material para el concreto, su aporte va dirigido a solucionar problemas de aplicaciones del concreto basándose en sus propiedades mecánicas y su correcta aplicación en una obra civil.

2.1.2. Según el diseño

La presente investigación según el diseño es de tipo no experimental-Descriptiva, porque el investigador solo se limitará a observar los fenómenos en su estado natural para luego estudiarlos; este tipo de diseño se caracteriza por no manipular deliberadamente las variables. Hernández, Fernández y Baptista (2014) señalan que las investigaciones no experimentales son “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (p.185). Asimismo, Hernández y Mendoza (2018) indica que las investigaciones descriptivas “tienen como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado” (p.108).

2.1.3. Según el Nivel

A nivel de enfoque la presente investigación es cualitativo debido a que no se usará datos estadísticos. El enfoque cualitativo “Utiliza la recolección y análisis de los datos para

afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.40).

2.2. Diseño de la investigación

La presente investigación presenta un diseño no experimental de tipo transversal , porque se basa en la recolección de datos con el propósito de describir la variable y analizar su comportamiento en un periodo de tiempo, es decir; esta investigación realizó la recopilación de estudios de intereses existentes en bases de datos confiables, luego se extrajo la información de interés para posteriormente hacer un análisis con los resultados de los diferentes documentos hallados, analizando las propiedades mecánicas del concreto y toda la información imprescindible para cumplir con los objetivos planteados en dicha investigación.

Tabla 2 :

Diseño de la Investigación

Estudio	T1
M: Todos los estudios sobre el uso de agregado grueso reciclado en el concreto.	O: Propiedades mecánicas del agregado grueso reciclado.

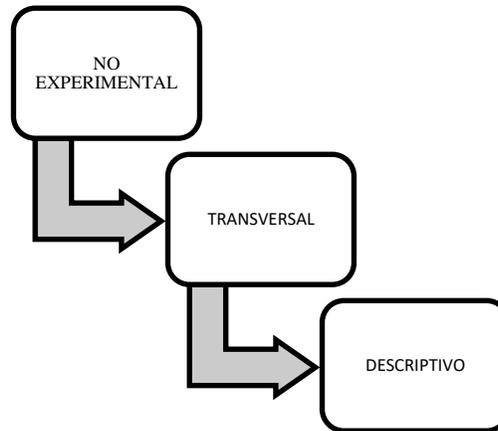
Nota: M= Muestra y O= Observación

En esta tabla se puede visualizar la variable que interviene en la presente investigación.

Asimismo, esta investigación está ubicada dentro de los diseños transversales descriptivos, puesto que en este estudio se observó y describió los fenómenos tal como se presentan en forma natural.

Figura 1:

Ubicación del diseño de la Investigación



2.3. Variables

2.3.1. Matriz de clasificación de variables:

Tabla 3:

Matriz de clasificación de variables

Variable	Relación	Naturaleza	Escala de medición	Dimensión	Forma de medición
Propiedades del agregado grueso reciclado	Independiente	Cuantitativa	Razón	Multidimensional	Indirecta

Nota: La presente tabla muestra de manera precisa la variable de estudio y más información referente a la misma, con el fin de conocer el tratamiento que tendrá en el estudio.

Tabla 4:

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento
Propiedades del agregado grueso reciclado	Las propiedades vienen a ser características que se analizan teniendo en cuenta ciertos parámetros y requisitos siguiendo una normatividad establecida (Rivva, 2000).	Mediante una recopilación de estudios previos en diferentes revistas indexadas como Redalyc, Google académico y scielo, se realizó la extracción y análisis de información relacionada a las propiedades mecánicas del concreto (resistencia a la compresión, tracción y flexión), para luego ser comparados y obtener resultados óptimos mediante el uso de tablas y gráficos.	Revisión bibliográfica, respecto al uso de agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto	Objetivo general	Ficha resumen
			Procesos constructivos para la fabricación del concreto con AGR	Forma de obtención del agregado Proceso constructivo para concreto con agregado grueso reciclado Tipos de cementos empleados en la muestra estudiada	Ficha técnica
			Caracterización del agregado grueso reciclado para la fabricación de concreto sostenible	Tamaño Máximo nominal del agregado grueso reciclado Propiedades físicas del concreto con agregado grueso reciclado Propiedades mecánicas del concreto con agregado grueso reciclado Costo del agregado grueso reciclado	Ficha resumen
			Procedimientos específicos para la obtención del agregado grueso reciclado	Diagrama de flujo del proceso de obtención del agregado grueso reciclado	Ficha resumen

2.4. Población:

La población objetivo del presente estudio está conformada por todas las investigaciones que emplean agregado reciclado para la elaboración de un nuevo concreto, las cuales se encuentran representadas en revistas, artículos, tesis, etc.

2.5. Muestra:

2.5.1. Técnica de muestreo

El tipo de muestreo que se utilizó en la presente investigación es no probabilístico, es decir no se puede determinar la probabilidad de la selección. Este tipo de muestreo es conocido porque no presenta aleatoriedad, en este caso se utilizó el muestreo por juicio de experto.

2.5.2. Tamaño de muestra

La presente investigación está conformada por estudios que evalúen las propiedades mecánicas del concreto con sustitución de agregado grueso natural por agregado grueso reciclado. Para esta investigación se analizó 50 estudios conformados por investigaciones científicas y tesis que se obtuvieron mediante el uso de palabras claves y criterios de exclusión e inclusión (ANEXO N°02).

Criterios de inclusión; antigüedad no mayor a 10 años (2011-2021) con el propósito de recopilar información más precisa a la actualidad; pertenecer a una base de datos de calidad; guardar relación con la pregunta de investigación; indicar el porcentaje de reemplazo del agregado grueso reciclado; es así como todas las investigaciones tomadas han tenido como tema principal el agregado grueso reciclado para un nuevo concreto.

Criterios de exclusión; se ha rechazado investigaciones que no guarden relación con la pregunta de investigación, emplean agregado fino reciclado, agregado reciclado para la elaboración de unidades de albañilería o gestión de residuos de concreto, además de fuentes de baja confiabilidad y un cumplir el periodo de publicación.

2.6. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.6.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica para la recolección de datos usada es:

Análisis documental: La presente investigación se apoyó en fuentes de carácter documental a través de la extracción de datos importantes acerca de las propiedades mecánicas de un concreto convencional y un concreto con agregado grueso reciclado, a fin de proponer el uso de agregado grueso reciclado en el proceso constructivo de elementos estructurales o no estructurales. Además, las ideas extraídas fueron relevantes con el propósito de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información contenida.

2.6.2. Instrumentos de recolección y análisis de datos

Los instrumentos empleados en la recolección de datos son las hojas de ficha resumen y ficha técnica, las cuales serán validadas por el Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz experto en la disciplina. En el análisis de datos se emplea la técnica de estadística descriptiva utilizando tablas y gráficos que serán procesados empleando el software Microsoft Excel.

Ficha Resumen: Instrumento que permiten recopilar de las investigaciones objetivo general, metodología, resultados y conclusiones para determinar el “aporte a la investigación”. (ANEXO N°03)

Ficha Técnica: Instrumento mediante el cual se extrajo los resultados de granulometría, tipo de cemento, tamaño máximo nominal del agregado, diseño de mezcla, propiedades físicas y mecánicas del agregado grueso reciclado y propiedades mecánicas del concreto con agregado grueso reciclado y convencional. (ANEXO N°04)

2.6.3. Validación del Instrumento de recolección de datos

La presente investigación será validada por el Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz, con CIP 166228, su carrera profesional es Ingeniería Civil y es especialista en tecnología del concreto, actualmente es docente de la Universidad Privada del Norte.

2.6.4. Análisis de datos

Estadística descriptiva: La presente investigación es de diseño no experimental y transversal porque solo se realizará el estudio en un solo periodo de tiempo, por lo tanto, se utilizará el método de estadística descriptiva, cuyos instrumentos aplicar es la tabla de frecuencia, o gráficos estadísticos. Además, para el análisis de datos se utilizó el Software Microsoft Excel, el cual facilito procesamiento de información y determinación de los resultados correspondientes. Este software nos permite elaborar tablas, gráficos de barras, entre otros.

2.7. Procedimiento

2.7.1. Procedimiento recolección de datos:

Esta etapa consistió en la recolección de información necesaria para el sustento de la investigación. Por ende, para el desarrollo de este proyecto de investigación se inició con la búsqueda de información en diversas fuentes confiables como: Google Académico, Redalyc,

Science Direct, Alicia, Scielo y Renati, empleando palabras claves que proporcionen la mayor cantidad de resultados que tengan relación con la línea de investigación.

Asimismo, se aplicó criterios de inclusión y exclusión, como el año de publicación de 2012 a 2022; documentos que contengan información del agregado grueso reciclado como el porcentaje de reemplazo, ensayos de las propiedades físicas y mecánicas, comparación de costos, diseños de mezcla con diferentes proporciones, y procedimientos para la obtención de dicho agregado; los cuales puede ser tesis o artículos científicos.

2.7.2. Análisis documental

Como segundo paso fue el análisis documental, donde se realizó una preselección y posteriormente una selección definitiva a la información recopilada en el primer paso, y como resultado de ello se tomó 50 estudios de las diferentes bases de datos, los cuales pasaron los filtros correspondientes y constituyen la muestra del presente estudio.

2.7.3. Extracción de información relevante

Los datos más cruciales se tomaron de los estudios definitivos elegidos cuando se tuvo acceso a ellos, y se registraron en las herramientas de recopilación como la ficha técnica y ficha de síntesis; en función de lo que se necesitaba y/o descubría en el estudio.

2.7.4. Procedimiento de tratamiento y análisis de datos

Posteriormente, para el análisis se desarrolló tablas de datos que simplifican la información; para ello se consideró año de publicación, título, país, autor y se denoto a cada investigación con un código.

Para el desarrollo de los objetivos de la presente investigación se inició con agrupar las investigaciones según su objetivo general. Luego, se elaboró tablas del proceso

constructivo de cada investigación donde se da a conocer la resistencia de diseño o relación agua/cemento según sea el caso, el número de diseño de mezcla elaborados, porcentaje de reemplazo y tipo de cemento; asimismo se presentó un gráfico de la fuente del residuo.

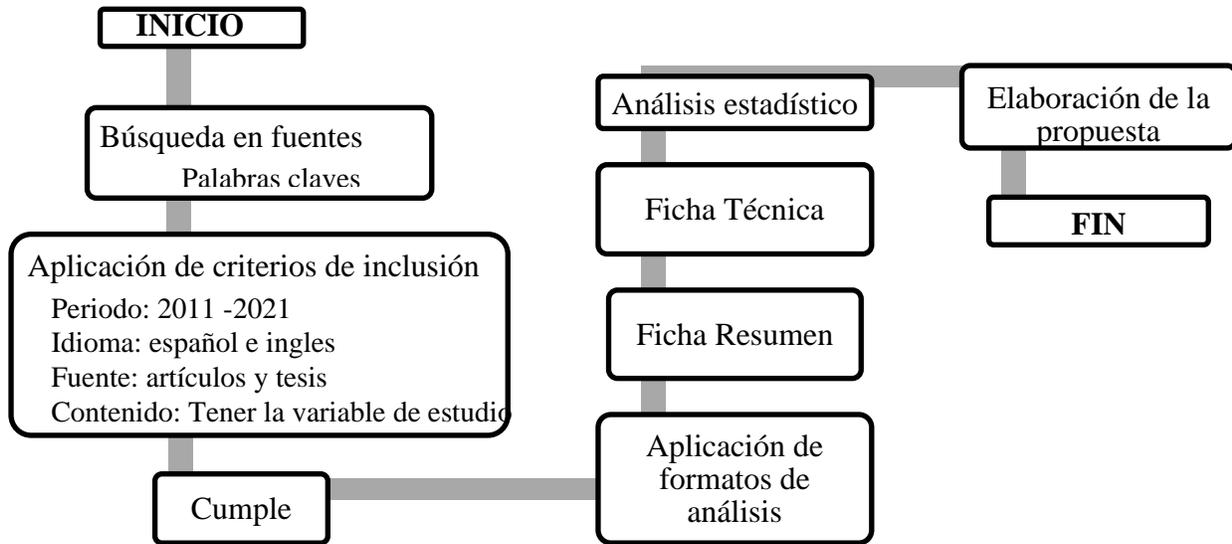
Continuando con el objetivo específico número tres, se analizó los tipos de cementos para ello se empleó gráficos de barra y circular, el tamaño máximo nominal, las propiedades físicas y mecánicas del agregado grueso reciclado como densidad, peso específico, contenido de humedad, peso unitario suelto y compactado, resistencia al desgaste.

Por otro lado, para analizar las propiedades del concreto primero se elaboró una tabla con los porcentajes de reemplazo y resistencia de diseño, luego se aplicó gráficos para comparar los porcentajes de reemplazo con el asentamiento y resistencia de compresión obtenido; finalmente se presentó la resistencia a la tracción, flexión y costos en una tabla de datos.

Para el último objetivo se realizó un diagrama de flujo del proceso de obtención del agregado grueso reciclado, en base a todo lo expuesto anteriormente se concluyó con la elaboración de la propuesta de uso del agregado reciclado como un material sostenible para la elaboración de un nuevo concreto.

Figura 2:

Esquema del procedimiento



2.8. Aspectos Éticos

Ética: Según Espinoza y Calva (2020) la ética es de vital importancia para garantizar la fidelidad de los acontecimientos, el respeto a la verdad y la confianza en las ciencias, que de irrespetarse repercutiría en toda la obra posterior que tenga como referentes teóricos estos aportes distorsionados. Basados en el código de ética de la Universidad Privada del Norte, se ha cumplido:

- **Respeto a la autonomía:** Al finalizar la redacción, la investigación pasara por un programa de antiplagio con la finalidad de respetar la propiedad intelectual.
- **Beneficencia:** Esta investigación contribuirá a futuros investigadores que quieran profundizar en temas de estudio relacionados al nuestro.
- **Difusión:** Los autores difundirán la investigación a través de la página de la universidad para ser utilizado académicamente y calificarlo según su criterio.
- **Normatividad:** Los autores redactaran empleando los criterios de la Norma APA (7^a edición).

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Revisión bibliográfica del uso de agregado reciclado (ANEXO N°05)

3.2. Técnicas de construcción utilizadas para producir un nuevo concreto

Para analizar el proceso constructivo de un nuevo concreto primero se debe conocer la procedencia del agregado grueso reciclado.

Tabla 5:

Procedencia del agregado grueso reciclado

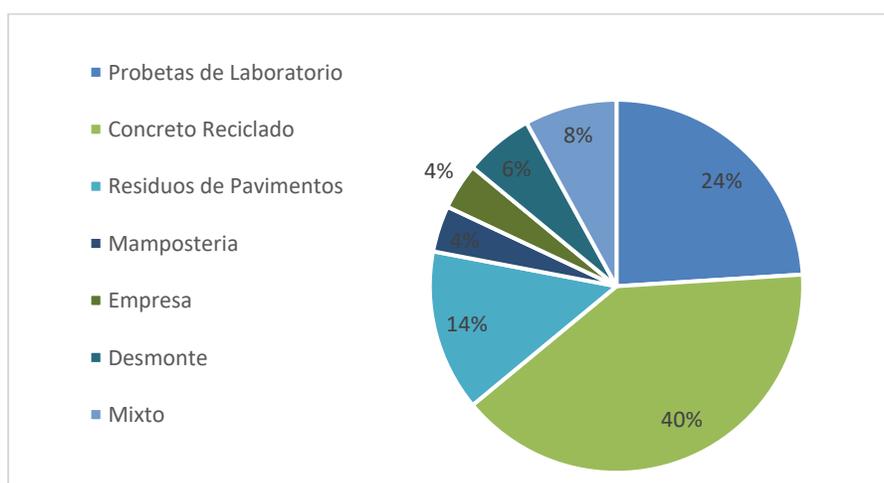
CÓD.	AUTOR	FUENTE DE OBTENCIÓN
E-01	Ospina García, Miguel Ángel Moreno Anselmi, Luis Ángel Rodríguez Polo, Kelly Andrea	Trituración de muestras de laboratorio de un proyecto de pavimentación - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-02	Concha Barzola, Kenny Breydi Fernandez Koysume, Jose Fernando	Trituración de concreto reciclado (columnas y vigas) - Tamaño Máximo Nominal 3/8"
E-03	Conocc Alejos, Julio Cesar	Trituración de probetas de concreto del laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-04	Remolina Durán, Jesús Guillermo	Trituración de residuos de pavimento vía urbana de Barranquilla - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-05	Ponce Portocarrero, Cesar Paulino	Trituración de probetas cilíndricas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-06	Bedoya Carlos Dzul Luis	Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-07	Erazo Gonzales, Nilo Elio	Trituración de residuos de probetas - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-08	Caycho Hidalgo, Teresa Estefanía Espinoza Rodríguez, Diego	Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-09	Bermúdez Hernández, Robert David	Trituración de residuos de pavimentos - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-10	San Martín Alberca, Renzo Arturo	Trituración de probetas del laboratorio de la universidad - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-11	Alva Reyes, Luis Alberto Asmat Ruíz, Karen Lizeth	Trituración de residuos de desmonte - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-12	Ramirez Picado, Daniela Cruz Zuñiga, Nidia	Trituración de pared de mampostería - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-13	Gutiérrez Moreno, José Manuel Mungaray Moctezuma, Alejandro Hallack Alegría, Michelle	Trituración de residuos de escombros de acera y hormigón - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-14	Mori Apagüño, Hugo	Trituración de residuos de veredas y fábrica - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-15	Lara Fernández, Manuel	Trituración de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 1/2"

E-16	Lozano Ojeda, Fernando Sagastegui Calvanapon, Wilson Ernesto	Trituración de escombros de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-17	Castro Cruz, Alejandro Michel Paredes Vilca, Carmen Sophia	Trituración de columnas y vigas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-18	Bazalar La Puerta, Luis Ricardo Cadenillas Calderón, Miguel Antonio Jesús	Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-19	Marroquín Muñoz, Ernesto Iván	Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2"
E-20	Pavón Elier Etxeberria Miren Díaz. E	Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-21	Gutiérrez Moreno, Manuel Sánchez Atondo, Alejandro Mungaray Moctezuma, Alejandro Salazar Briones, Carlos	Trituración de concreto de pavimento - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-22	Arriaga Tafhurt, Libardo Enrique	Trituración de probetas de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-23	Castillo Zea, Anyeliz Yulieth Chima Acosta, Alejandra Lucía Rondón Rueda, Gonzalo Alberto	Trituración mecánica de residuos de concreto - Tamaño máximo nominal 3/4"
E-24	Cubas Resurrección, Hervin Abdías Cabrera Herrera, Josias Domingo Cabo, Alberto Peluso Carbonell, María	Trituración de residuo de mampostería y agregado grueso reciclado de concreto - Tamaño máximo 1/2"
E-25	Serna Ros, Pedro Ulloa Mayorga, Vivian Vergara Acuña, Needy	Trituración mecánica de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-26	Carrasco Villanueva, Sara Isabelle Ccorahua Espinoza, Fiorela Ytala Nisreen Mohammed	Empresa “Construcciones Ecológicas”- Tamaño Máximo Nominal 1"
E-27	Kaiss Sarsam Mazin Hussien	Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-28	Aroste Villa, Jorge Luis	Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-29	Luján Vela, Fredy Samuel Rodríguez Castro, José Franklin	Trituración de escombros de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-30	Bejar Guizado, Mirko Cesar	Trituración de pavimento rígido y testigos de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2"
E-31	Salas Valderrama, Victor Hugo	Trituración de concreto reciclado producto de las demoliciones - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-32	Agreda Sotelo, Gonzalo Alfonso Moncada Moreno, Ginna Lizeth	Empresa de reciclados industriales - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-33	Carrasco Montesdeoca, Raúl Bernardo	Trituración de concreto reciclado y ladrillo - Tamaño Máximo Nominal 3/8"
E-34	Vera Mosos, John Fredy Cuenca Prada, Cristhian Andres	Trituración de demolición de las placas en concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-35	Chaocan Zheng, Cong Lou, Geng Du, Xiaozhen Li, Zhiwu Liu, Liqin Li	Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"
E-36	Alaa El-Din M. Sharkawi, Slah El- Din M. Almofty, Ing. Shady M. Abbass	Trituración de residuos de construcción y demolición de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 3/4"

E-37	Robayo Salazar, Rafael Andrés Silva Urrego, Yimmy Fernando Álvarez Jaramillo, Norman Andrés Delvasto Arjona, Silvio		Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-38	Pavón Martínez Etxeberria Miren	Elier Iván	Trituraron mecánica de residuos de hormigón - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-39	Rodriguez Cabanillas, Gianmarco		Bloques de concreto reciclado de pavimento rígido - Tamaño máximo Nominal 1 "
E-40	Rodrich Guevara, Sandra Romy Silva Ocas, Julio Cesar		Trituración de residuos de veredas - Tamaño Máximo Nominal 3/4"
E-41	Sánchez Carranza, Walter Alejandro		Reciclado de demoliciones - Tamaño Máximo Nominal 3/4 "
E-42	Collantes Delgado, Jordy Alexis Eslava Urbina, Diego Alonso		Trituración de concreto reciclado proveniente de vigas - Tamaño Máximo Nominal 3/8"
E-43	Aguilar Coro, Diana Isabel		Trituración de concreto reciclado de Pavimento rígido - Tamaño Máximo Nominal 1/2 "
E-44	Huamán Mendoza, Gabriela Nieves		Trituración de desmontes producidos en la Ciudad de Huaraz- Tamaño máximo nominal 3/4
E-45	Tarazona Beraún, Keyth Dany		Trituración manual de residuos de pavimento rígido - Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E-46	Girio Principe, Jairo Jair		Residuos provenientes de columnas Tamaño máximo Nominal 3/4"
E-47	Ñuñuvero Luna, Luis Alberto		triturado manual de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2 "
E-48	Tafur Peralta, Yamilet Yajahira		Escombros de pavimento - Tamaño Máximo Nominal 1 "
E-49	Perez Rojas, Ángela Viviana		Trituradora mecánica de residuo de ladrillo y teja a base de arcilla cocida- Tamaño Máximo Nominal 1/2"
E--50	Silva Urrego, Yimmy Delvasto Arjona, Silvio		Trituración de residuo de mampostería y agregado grueso reciclado de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"

Figura 3:

Fuente de obtención del grueso reciclado



Nota: La procedencia de los agregados se distribuye de mayor a menor uso; concreto reciclado, probetas de laboratorio, residuos de pavimentos, mixto, desmonte, empresa y mampostería.

De la figura 3 se puede observar que la población emplea principalmente un agregado grueso reciclado procedente de concreto reciclado para la elaboración de un nuevo concreto.

Tabla 6:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-01

Nº	Descripción
1	Los investigadores realizaron 3 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, f c 21 MPa, con relación agua-cemento (a/c) de 0.60. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 30% (30.92 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 100% (43.62 kg/m ³) AGR

Nota: Ospina .M, Moreno.L, & Rodríguez. K, (2017).

Tabla 7:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-02

Nº	Descripción
2	En esta investigación se elaboró 4 diseños de mezclas, Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado en porcentajes y aditivo. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 25% (112 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 35% (156 kg/ m ³) AGR. Reemplazo IV: 50% (224 kg/ m ³) AGR.

Nota: Concha Barzola, Kenny & Fernandez Koysume, Jose (2020)

Tabla 8:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-03

Nº	Descripción
3	El autor realizó 2 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso y fino reciclado, f c 210 kg/cm ² , relación a/c 0.48. Reemplazo I: 0% agregado grueso reciclado. Reemplazo II: 100% (51.64% agregado fino y 48.36% agregado grueso)

Nota: Conocc Alejos, Julio Cesar (2018).

Tabla 9:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-04

N°	Descripción
4	En esta investigación se realizó 3 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Uso Estructural, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, relación a/c 0.48. Reemplazo I: 0% AGR Reemplazo II: 50% (496 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 100% (1020 kg/m ³) AGR.

Nota: Remolina Durán, Jesús Guillermo (2018).

Tabla 10:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-05

N°	Descripción
5	Se realizaron dos diseños de mezclas, empleando Cemento Sol Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, relación a/c 0.70. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 100% (692 kg/m ³) AGR.

Nota: Paulino Ponce, Cesar (2014).

Tabla 11:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-06

N°	Descripción
6	Los investigadores realizaron 4 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado reciclado grueso de residuos de construcción y el agregado fino mampostería de ladrillo y concreto, relación a/c 0.50. Reemplazo I: 0% AR Reemplazo II: 25% AR Reemplazo III: 50% AR. Reemplazo IV: 100% AR.

Nota: Bedoya Carlos, & Dzul Luis (2015).

Tabla 12:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-07

N°	Descripción
7	Se realizó un diseño de mezcla, empleando Cemento Sol Tipo I, agregado natural, agua y agregado reciclado, f' c 175 kg/cm ² , relación a/c 0.71.

Reemplazo I: 100% (se realizó la combinación de 65% de agregado fino natural + 35% de agregado fino reciclado y 100% de agregado grueso reciclado) agregado grueso reciclado

Nota: Tomado de la investigación de Erazo Gonzales, Nilo Elio (2018).

Tabla 13:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-08

N°	Descripción
8	Los investigadores realizaron cinco diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo HS, agregado natural, agua y agregado reciclado grueso, aditivo SikaCem plastificante para un $f'c$ 280 kg/cm ² , relación a/c 0.53. Reemplazo I: 0% agregado grueso reciclado. Reemplazo II: 25% (177 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (354 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75% (531 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100% (678 kg/m ³) AGR

Nota: Caycho, Teresa & Espinoza, Diego (2019)

Tabla 14:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-09

N°	Descripción
9	El ensayo realizó cinco diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Uso Estructural, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, $f'c$ 520 kg/cm ² , relación a/c 0.3. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 25% (125 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (251 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75% (376 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100% (501 kg/m ³) AGR.

Nota: Bermúdez Hernández, Robert David (2021).

Tabla 15:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-10

N°	Descripción
10	El ensayo realizó cinco diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo MS, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, $f'c$ 280 kg/cm ² y relación a/c 0.45. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 30% (298 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (497 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75% (695 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100% (993 kg/m ³) AGR.

Nota: San Martín Alberca, Renzo Arturo (2019).

Tabla 16:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-11

N°	Descripción
11	El ensayo realizó cinco diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, $f'c$ 175 kg/cm ² , relación a/c 0.65. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 25% (207 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (415 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75% (1120 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100% (1493 kg/m ³) AGR.

Nota: Alva Reyes, Luis & Asmat Ruíz, Karen (2019)

Tabla 17:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-12

N°	Descripción
12	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento Hidráulico Tipo GU, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado de paredes de mampostería, relación a/c 0.50. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 30% AGR. Reemplazo III: 50% AGR. Reemplazo IV: 100% AGR.

Nota: Ramírez Picado, Daniela & Cruz Zuñiga, Nidia (2021).

Tabla 18:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-13

N°	Descripción
13	Este ensayo realizó dos diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Compuesto CPC 40, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, y aditivo reductor de agua, relación a/c 0.50. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 30% (329 kg/m ³) AGR.

Nota: Gutiérrez, J; Mungaray, A & Hallack, M (2015).

Tabla 19:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-14

Nº	Descripción
14	Este ensayo realizó 2 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo reductor de agua), f c 210 kg/cm ² , relación agua-cemento a/c 0.58. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 100% (816 kg/m ³) AGR.

Nota: Mori Apagüño, Hugo (2019).

Tabla 20:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-15

Nº	Descripción
15	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, f c 175 kg/cm ² , relación agua-cemento a/c 0.62. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 20% (189 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 40% (379 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 60% (568 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 80% (758 kg/m ³) AGR.

Nota: Lara Fernández, Manuel (2017).

Tabla 21:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-16

Nº	Descripción
16	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo Ms, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado f c 210 kg/cm ² , con relación a/c 0.56. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 15% (160 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 25% (267 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 35% (374 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 45% (480 kg/m ³) AGR.

Nota: Lozano, Fernando & Sagastegui, Wilson (2019).

Tabla 22:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-17

Nº	Descripción
17	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I , agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, f_c 210 kg/cm ² , relación a/c 0.66. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 25% (280 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (559 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75% (839 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100% (1118 kg/m ³) AGR.

Nota: Castro & Paredes (2018).

Tabla 23:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-18

Nº	Descripción
18	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Puzolánico Tipo IPM, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para una resistencia f_c 280 kg/cm ² . Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 25% (226 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 30% (271 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 40% (361 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 50% (452 kg/m ³) AGR.

Nota: Bazalar & Cadenillas (2019).

Tabla 24:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-19

Nº	Descripción
19	Este ensayo realizó dos diseños de mezclas, empleando Cemento Hidráulico Tipo UG, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para una resistencia f_c 210 kg/cm ² , relación agua-cemento (a/c) 0.57. Reemplazo I: 0% AGR Mezcla II: 100% AGR

Nota: Marroquín Muñoz, Ernesto Iván (2012).

Tabla 25:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-20

Nº	Descripción
20	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland P -350, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo superfluidificante (N100RC)), con relación agua-cemento (r a/c) de 0.75, 0.6, y 0.4. Reemplazo I: 0% AGR.

Reemplazo II: 25% (196 kg/m³) AGR.
 Reemplazo III: 50% (391 kg/m³) AGR.
 Reemplazo IV: 100% (782 kg/m³) AGR.

Nota: Pavón, E. ; Etxeberria, M & Díaz, E (2012)

Tabla 26:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-21

Nº	Descripción
21	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Compuesto Clase resistente 30 (CPC 30R), agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para una resistencia $f'c$ 220 kg/cm ² y relación agua-cemento (a/c) de 0.7. Reemplazo I: 100% AGR

Nota: Gutiérrez; Sánchez; Mungaray & Salazar, C. (2020)

Tabla 27:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-22

Nº	Descripción
22	Este ensayo realizó 2 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado grueso y fino, agua y agregado grueso reciclado, relación a/c 0.50. Reemplazo I: 0% AGR Reemplazo II: 20% (151 kg/m ³) AGR.

Nota: Arriaga Tafhurt, Libardo Enrique (2013).

Tabla 28:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-23

Nº	Descripción
23	Este ensayo realizó 3 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Uso Estructural, agregado grueso y fino, agua y agregado grueso reciclado, $f'c$ 306 kg/cm ² , relación a/c 0.445. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 10 % (82 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50% (411 kg/m ³) AGR.

Nota: Castillo, A; Chima, A & Rondón, G (2019).

Tabla 29:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-24

N°	Descripción
24	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para cuatro resistencias de diseño: $f'c = 140, 175, 210$ y 280 kg/cm^2 , con relación agua-cemento ($r \text{ a/c}$) de 0.56. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 10% (75 kg/m^3) AGR. Reemplazo: 20% (152 kg/m^3) AGR. Reemplazo IV: 30% (228 kg/m^3) AGR. Reemplazo V: 40% (304 kg/m^3) AGR.

Nota: Cubas & Cabrera (2019).

Tabla 30:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-25

N°	Descripción
25	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland CEM I 42.5 N/SR, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo superplastificante con relación a/c 0.50. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 20% (191 kg/m^3) AGR. Reemplazo III: 50% (461 kg/m^3) AGR. Reemplazo IV: 100% (890 kg/m^3) AGR.

Nota: Domingo; Pelufo; Serna; Ulloa & Vergara (s/f).

Tabla 31:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-26

N°	Descripción
26	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento, agregado natural, agua y agregado reciclado, $f'c$ 220 kg/cm^2 , relación a/c 0.53. Reemplazo I: 100 % agregado grueso reciclado - 0 % vidrio triturado (CR 100-VT 09) Reemplazo II: 100 % agregado grueso reciclado - 10 % vidrio triturado (CR 100-VT 10) Reemplazo III: 100 % agregado grueso reciclado - 15 % vidrio triturado (CR 100-VT 15) Reemplazo IV: 100 % agregado grueso reciclado - 0 % vidrio triturado (CR 100-VT 20)

Nota: Carrasco & Ccorahua (2021).

Tabla 32:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-27

N°	Descripción
27	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo superplastificante Glenium 51 para una resistencia $f'c$ 35 y 70 MPa . Reemplazo I: 0 % agregado grueso reciclado - 35 MPa (35N.C). Reemplazo II: 50 % agregado grueso reciclado - 35 MPa (50%R35)

Reemplazo III: 100 % agregado grueso reciclado - 35 MPa (100%R35)
 Reemplazo IV: 0 % agregado grueso reciclado - 70 MPa (70N.C).
 Reemplazo V: 50 % agregado grueso reciclado - 70 MPa (50%R70).
 Reemplazo VI: 100 % agregado grueso reciclado - 70 MPa (100%R70).

Nota: Nisreen Mohammed; Kaiss Sarsam & Mazin Hussien (2018).

Tabla 33:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-28

N°	Descripción
28	Este ensayo realizó 7 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Puzolánico tipo IP de marca RUMI; agregado natural, agua, agregado grueso reciclado y agregado grueso reciclado Impregnado, relación a/c 0.43. Reemplazo I: 100 % AGRI (agregado reciclado impregnado) Reemplazo II: 100 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo III: 100 % AGN (agregado grueso natural) Reemplazo IV: 33% AGRI (agregado reciclado impregnado) + 67% AGN (agregado grueso natural). Reemplazo V: 67% AGRI (agregado reciclado impregnado) + 33 % AGN (agregado grueso natural). Reemplazo VI: 33% AGR (agregado grueso reciclado) + 67 % AGN (agregado grueso natural). Reemplazo VII: 67% AGR (agregado grueso reciclado) + 33 % AGN (agregado grueso natural)

Nota: Aroste Villa, Jorge Luis(2021).

Tabla 34:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-29

N°	Descripción
29	Este ensayo realizó 3 diseños de mezclas, empleando Cemento tipo I de la marca Mochica - Pacasmayo, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, f'c 175 kg/cm ² y relación a/c 0.66. Reemplazo I: 0% AGR. Reemplazo II: 50% (447 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 100% (894 kg/m ³) AGR.

Nota: Luján Vela, Fredy & Rodríguez Castro, José (2021).

Tabla 35:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-30

N°	Descripción
30	Este ensayo realizó 3 diseños de mezclas, empleando cemento portland, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, f'c 210 kg/cm ² , con relación agua-cemento (r a/c) de 0.44. Reemplazo I: 100% (Agregado grueso reciclado proveniente de pavimentaciones rígidas en deterioro)

Reemplazo II: 100% (Agregado grueso reciclado proveniente de escombros de testigos de laboratorio)

Reemplazo III: 0% agregado grueso reciclado.

Nota: Bejar Guizado, Mirko Cesar (2018).

Tabla 36:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-31

Nº	Descripción
31	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando cemento, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para $f'c$ 175 y 210 kg/cm ² . Reemplazo I: 0% agregado grueso reciclado ($f'c$ 175 kg/cm ²). Reemplazo II: 15 % ($f'c$ 175 kg/cm ²) AGR Reemplazo III: 0% agregado grueso reciclado (210 kg/cm ²). Reemplazo IV: 15 % (210 kg/cm ²)

Nota: Salas Valderrama, Víctor Hugo (2019).

Tabla 37:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-32

Nº	Descripción
32	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando cemento, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado. Reemplazo I: 0% AGR Reemplazo II: 25 % AGR Reemplazo III: 50% AGR Reemplazo IV: 70 % AGR

Nota: Agreda & Moncada (2015).

Tabla 38:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-33

Nº	Descripción
33	Este ensayo realizó 3 diseños de mezclas, empleando cemento chimborazo, agregado natural, agua y agregado grueso y fino reciclado para una resistencia $f'c$ 175 kg/cm ² . Reemplazo I: 75 % (Agregado Grueso Reciclado (70% Hormigón) y Agregado fino Reciclado (5% ladrillo)) Reemplazo II 100% (Agregado Grueso Reciclado (70 % Hormigón) y Agregado fino Reciclado (30 % ladrillo)) Reemplazo III: 0% agregado grueso reciclado (bloque normal).

Nota: Carrasco Montesdeoca, Raúl Bernardo (2018).

Tabla 39:
Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-34

N°	Descripción
34	<p>Este ensayo realizó 7 diseños de mezclas, empleando cemento Cemex tipo I, agregado grueso y fino, agua y agregado grueso reciclado en porcentajes), para resistencias de $f'c$ 140 - 350 kg/cm², con relación agua-cemento (r a/c) de 0.58.</p> <p>Reemplazo I: 100 % AGR (agregado grueso reciclado- 140 kg/cm²) Reemplazo II: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 175 kg/cm²) Reemplazo III: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 210 kg/cm²) Reemplazo IV: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 245 kg/cm²) Reemplazo V: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 280 kg/cm²) Reemplazo VI: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 315 kg/cm²) Reemplazo VII: 100 % AGR (agregado grueso reciclado - 350 kg/cm²)</p>

Nota: Vera Mosos, John & Cuenca Prada, Cristhian (2016).

Tabla 40:
Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-35

N°	Descripción
35	<p>Este ensayo realizó diseños de mezclas, empleando cemento portland ordinario, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo superplastificante para resistencias de $f'c$ 140 - 350 kg/cm² con relación a/c 0.55 y 0.35.</p> <p>Concreto de grado C35 Reemplazo I: 0 % AGR (agregado grueso reciclado). Reemplazo II: 25 % AGR Reemplazo III: 50 % AGR Reemplazo IV: 75 % AGR Reemplazo V: 100 % AGR</p> <p>Concreto de grado C50 Reemplazo VI: 0 % AGR (agregado grueso reciclado). Reemplazo VII: 25 % AGR Reemplazo VIII: 50 % AGR Reemplazo IX: 75 % AGR Reemplazo X: 100 % AGR</p>

Nota: Chaocan, Cong, Geng, Xiaozhen, Zhiwu & Liqin (2018).

Tabla 41:
Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-36

N°	Descripción
36	<p>Este ensayo realizó 7 diseños de mezclas, empleando cemento, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado.</p>

Reemplazo I: 0 % Agregado grueso reciclado.
 Reemplazo II: 100 % Agregado grueso reciclado - RA
 Reemplazo III: 100 % Agregado grueso reciclado - RB
 Reemplazo IV: 100 % Agregado grueso reciclado - RC
 Reemplazo V: 100 % Agregado grueso reciclado - RA
 Reemplazo VI: 100 % Agregado grueso reciclado - RB.
 Mezcla VII: 100 % Agregado grueso reciclado - RC

Nota: Alaa, Slah, & Shady (2016).

Tabla 42:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-37

N°	Descripción
37	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando cemento portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso y fino reciclado con relación a/c 0.45. Reemplazo I: 0 % AGR. Reemplazo II: 25 % (161 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 50 % (322 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 75 % (428 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 100 % (643 kg/m ³) AGR.

Nota: Robayo; Silva; Álvarez & Delvasto (2014).

Tabla 43:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-38

N°	Descripción
38	Este ensayo realizó 10 diseños de mezclas, empleando los componentes apropiados para la elaboración de concreto (Cemento Portland P -350 agregado grueso y fino, agua y agregado grueso reciclado en porcentajes, y aditivo). Reemplazo I: C-NA-0 % Agregado grueso reciclado. Reemplazo II: C-RA-35-25 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo III: C-RA-35-50 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo IV: C-RA-35-100 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo V: C-RA-25-25 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo VI: C-RA-25-50 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo VII: C-RA-25-100 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo VIII: C-RA-15-25 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo IC-RA-15-50 % AGR (agregado grueso reciclado) Reemplazo X: C-RA-15-100 % AGR (agregado grueso reciclado)

Nota: Pavón; Martínez & Etxeberria (2014)

Tabla 44:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-39

N°	Descripción
39	Este ensayo realizó cuatro diseños de mezclas, empleando cemento portland tipo MS (MH) (R), agregado natural, agua y agregado reciclado para una resistencia f_c 175 kg/cm ² . Reemplazo I: 0 % AGR Reemplazo II: 50 % AGR. Reemplazo III: 75 % AGR. Reemplazo IV: 100 % AGR

Nota: Rodríguez Cabanillas, Gianmarco (2018).

Tabla 45:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-40

N°	Descripción
40	Este ensayo realizó diseños de mezclas, empleando cemento Portland Tipo MS, agregado natural, agua y agregado reciclado y aditivo plastificante. Relación agua-cemento 0.65 Reemplazo I: 0 % agregado grueso reciclado. Reemplazo II: 15 % (153 kg/m ³) AGR. Reemplazo III: 30 % (306 kg/m ³) AGR. Reemplazo IV: 45 % (459 kg/m ³) AGR. Reemplazo V: 60 % (612 kg/m ³) AGR. Relación agua-cemento 0.7 Reemplazo VI: 0 % agregado grueso reciclado. Reemplazo VII: 15 % (153 kg/m ³) AGR. Reemplazo VIII: 30% (306 kg/m ³) AGR. Reemplazo IX: 45 % (459 kg/m ³) AGR. Reemplazo X: 60 % (612 kg/m ³) AGR.

Nota: Rodrich & Silva (2018).

Tabla 46:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-41

N°	Descripción
41	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando cemento portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para resistencias 175 kg/cm ² , relación agua-cemento a/c 0.66. Reemplazo I: 0 % AGR Reemplazo II: 5 % AGR Reemplazo III: 15 % AGR Reemplazo IV: 25 % AGR

Nota: Sánchez Carranza, Walter Alejandro (2019).

Tabla 47:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-42

N°	Descripción
42	<p>Este ensayo realizó 7 diseños de mezclas, empleando cemento anti-salitre tipo Ms Pacasmayo, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado y aditivo plastificante e impermeabilizante Plastiment HE-98 con relación a/c 0.45.</p> <p>Reemplazo I: 0 % Agregado grueso reciclado - sin aditivo. Reemplazo II: 0 % Agregado grueso reciclado - con aditivo. Reemplazo III: 30 % Agregado grueso reciclado - con aditivo Reemplazo IV: 35 % Agregado grueso reciclado - con aditivo Reemplazo V: 40 % Agregado grueso reciclado - con aditivo Reemplazo VI: 45 % Agregado grueso reciclado - con aditivo Reemplazo VII: 50 % Agregado grueso reciclado - mezcla de teja</p>

Nota: Collantes Delgado, Jordy Alexis & Eslava Urbina, Diego Alonso (2018).

Tabla 48:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-43

N°	Descripción
43	<p>Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando cemento pacasmayo portland tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para resistencias 210 kg/cm² y relación a/c 0.67.</p> <p>Reemplazo I: 0 % AGR Reemplazo II: 25% (198.34 kg/m³) AGR Reemplazo III: 50% (396.68 kg/m³) AGR. Reemplazo IV: 75% (595.02 kg/m³) AGR. Reemplazo V: 100% (793.40 kg/m³) AGR</p>

Nota: Aguilar Coro, Diana Isabel (2019).

Tabla 49:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-44

N°	Descripción
44	<p>Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando cemento portland SOL Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para una resistencia 210 kg/cm², con relación agua-cemento 0.66, 0.67 y 0.68.</p> <p>Reemplazo I: 0 % AGR Reemplazo II: 10% (1114.039 kg/m³) AGR. Reemplazo III: 30 % (425.365 kg/m³) AGR Reemplazo IV: 50 % (958.421 kg/m³) AGR.</p>

Nota: Huamán Mendoza, Gabriela Nieves (2019).

Tabla 50:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-45

N°	Descripción
45	Este ensayo realizó 5 diseños de mezclas, empleando cemento Portland Puzolánico tipo I (PM), agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para resistencias de $f'c$ 210 kg/cm ² y relación agua-cemento 0.55. Reemplazo I: 0 % AGR Reemplazo II: 20 % (153.26 kg/m ³) AGR Reemplazo III: 40 % (304.37 kg/m ³) AGR Reemplazo IV: 60 % (453.29 kg/m ³) AGR Reemplazo V: 100 % (744.54 kg/m ³) AGR

Nota: Tarazona Beraún, Keyth Dany (2019).

Tabla 51:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-46

N°	Descripción
46	Este ensayo realizó 8 diseños de mezclas, empleando cemento portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado. Para resistencia de $f'c$ 210 kg/cm² – a/c 0.557. Reemplazo I: Piedra Zarandeada 100%- 0 % agregado grueso reciclado. Reemplazo II: Piedra Zarandeada 75% y AGR 25% Reemplazo Mezcla III: Piedra Zarandeada 50% y AGR 50% Reemplazo IV: Agregado Grueso Reciclado 100% Para resistencia de $f'c$ 280 kg/cm² – a/c 0.465. Reemplazo V: Piedra Zarandeada 100%- 0 % agregado grueso reciclado. Reemplazo VI: Piedra Zarandeada 75% y AGR 25% Reemplazo VII: Piedra Zarandeada 50% y AGR 50% Reemplazo VIII: Agregado Grueso Reciclado 100%

Nota: Girio Principe, Jairo Jair (2015).

Tabla 52:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-47

N°	Descripción
47	Este ensayo realizó 2 diseños de mezclas, empleando cemento portland tipo I Pacasmayo, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para una resistencia 175 kg/cm ² con relación a/c 0.62. Reemplazo I: 0 % AGR. Reemplazo II: 100 % AGR.

Nota: Ñuñuvero Luna, Luis Alberto (2019).

Tabla 53:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-48

Nº	Descripción
48	Este ensayo realizó 2 diseños de mezclas, empleando Cemento MS Fortimax 3, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado para resistencia de 210 kg/cm ² con relación a/c 0.6. Reemplazo I: 0 % AGR. Reemplazo II: 100 % AGR.

Nota: Tafur Peralta, Yamilet Yajahira (2015).

Tabla 54:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-49

Nº	Descripción
49	Este ensayo realizó 4 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Tipo I, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, relación a/c 0.5. Reemplazo I: 0 % Agregado grueso reciclado. Reemplazo II: 10 % AGR Reemplazo III: 20 % AGR Mezcla IV: 30 % AGR

Nota: Pérez Rojas, Ángela Viviana (2012).

Tabla 55:

Especificación técnica del concreto con agregado grueso reciclado E-50

Nº	Descripción
50	Este ensayo realizó 7 diseños de mezclas, empleando Cemento Portland Argos de uso general, agregado natural, agua y agregado grueso reciclado, aditivo superplastificante (SP) SikaPlast MO y relación a/c 0.45. Reemplazo I: 0 % Agregado grueso reciclado. Reemplazo II: 20 % Residuo de Mampostería (83.5 kg/m ³) Reemplazo III: 20 % Residuo de Mampostería (83.5 kg/m ³) - 10 % de agregado grueso reciclado Reemplazo IV: 20 % Residuo de Mampostería (83.5 kg/m ³) - 59 % de agregado grueso reciclado

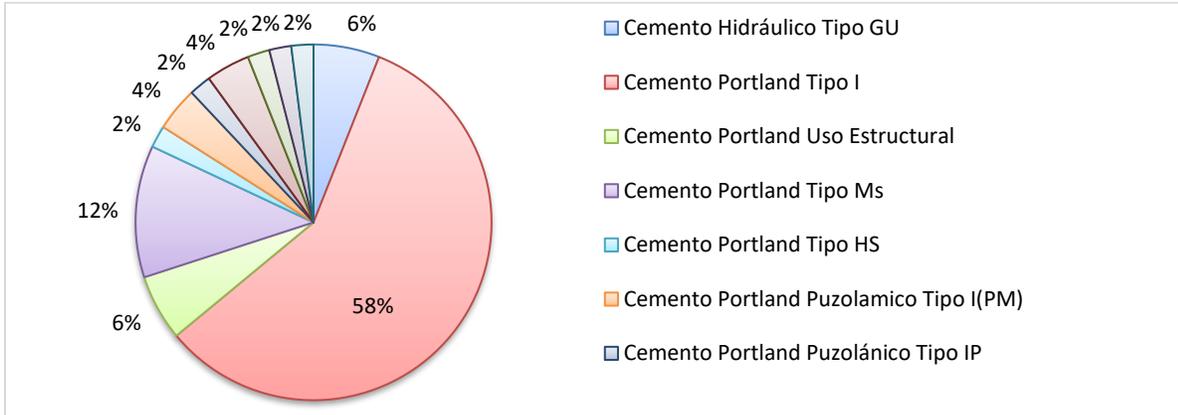
Nota: Silva Urrego, Yimmy & Delvasto Arjona, Silvio (2021).

3.3. Describir las características del agregado grueso reciclado utilizado para la fabricación de un concreto sostenible

3.3.1. Tipos de cemento

Figura 4:

Tipos de cementos

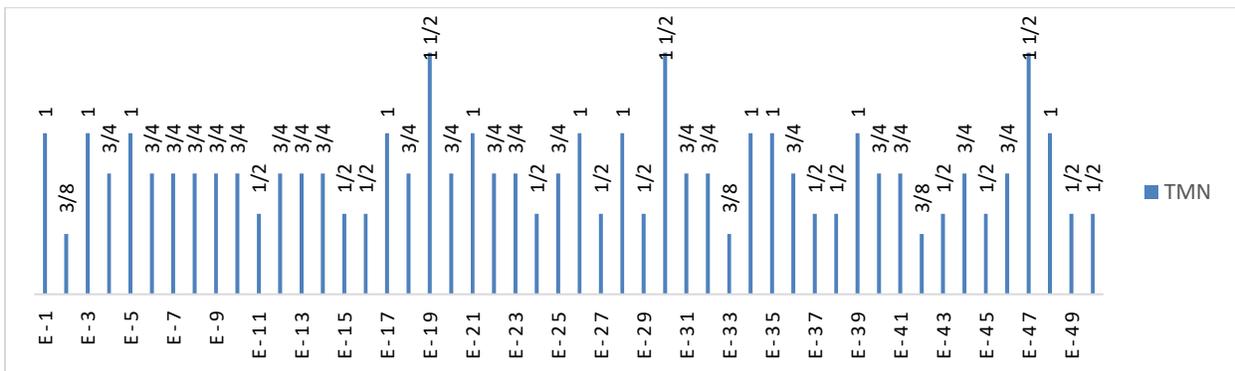


Nota: La figura 4 presenta los tipos de cemento empleados en la muestra estudiada.

3.3.2. Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso reciclado

Figura 5:

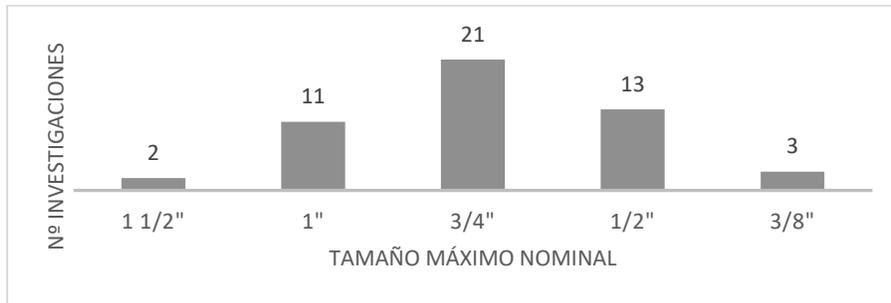
Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso reciclado



Nota: La fuente de la presente investigación ha empleado agregado grueso reciclado de tamaño máximo nominal

Figura 6:

Tamaño Máximo Nominal empleado en el diseño de mezcla

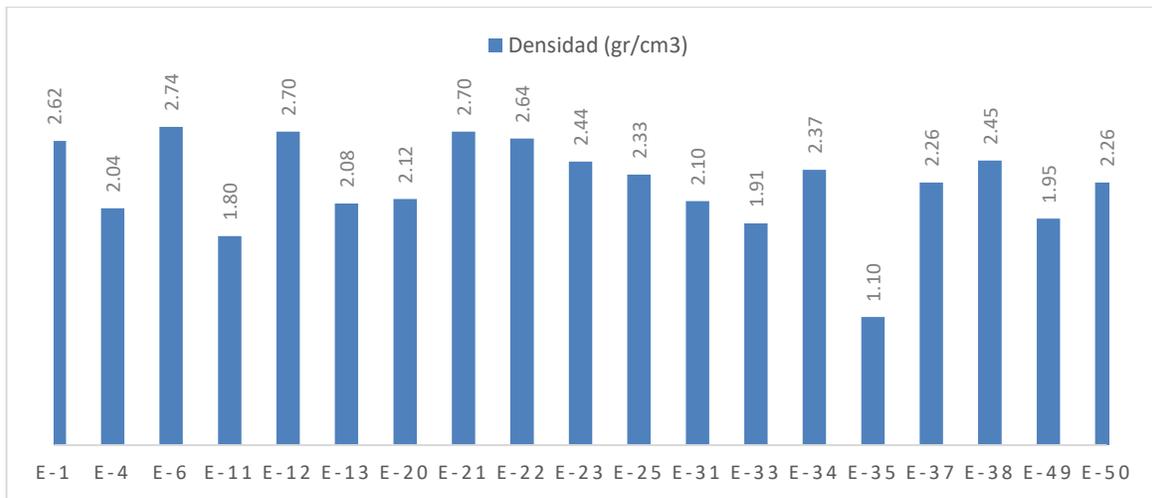


Nota: En la figura 6 se visualiza que el tamaño máximo nominal empleado en el diseño de mezcla que predomina en las investigaciones es de 3/4".

3.3.3. Propiedades físicas del agregado grueso reciclado

Figura 7:

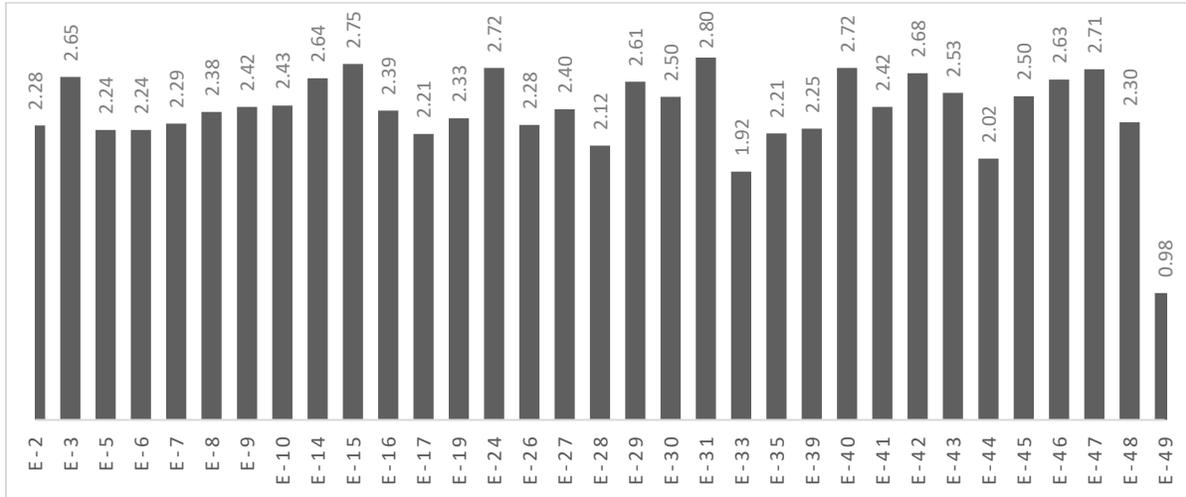
Densidad del agregado grueso reciclado



Nota: En la figura 7 se presentan los resultados de densidad del agregado grueso reciclado, donde el 38% de las investigaciones proporcionan los resultados obtenidos.

Figura 8:

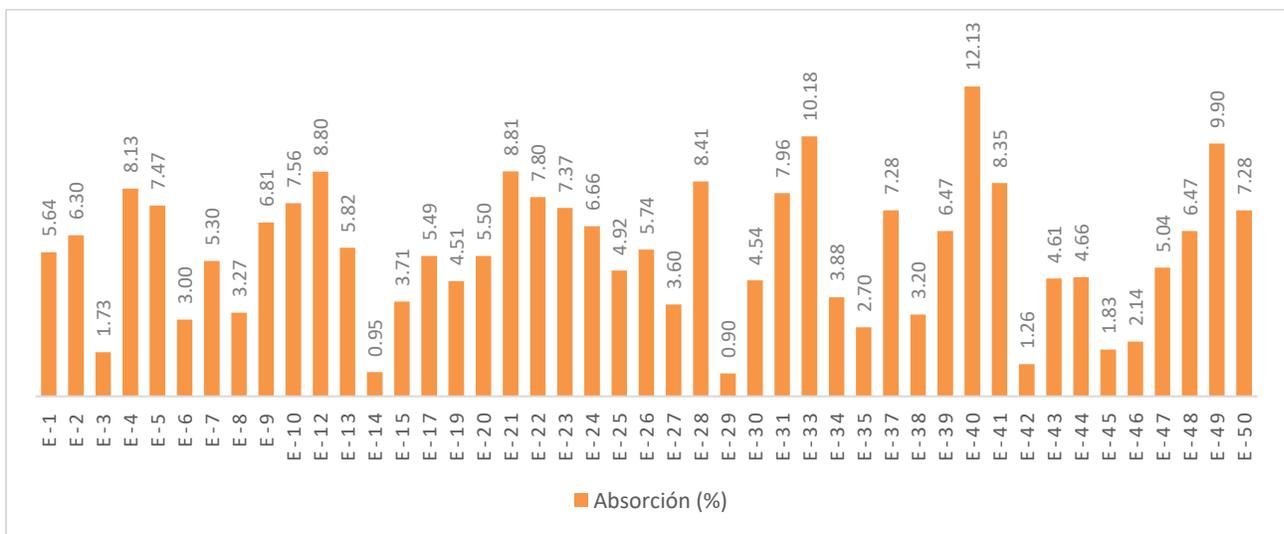
Peso Específico del agregado grueso reciclado



Nota: La figura 8 presenta resultados de los ensayos de la propiedad peso específico.

Figura 9:

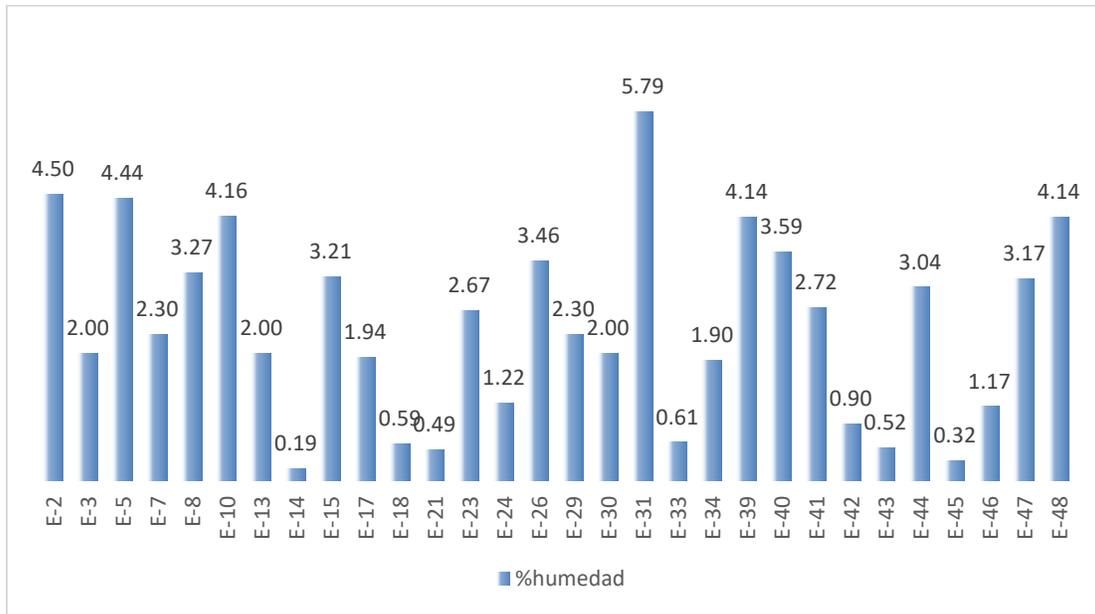
Absorción del agregado grueso reciclado



Nota: De las investigaciones recopiladas 45 desarrollaron el ensayo de absorción que se puede visualizar en la figura 9.

Figura 10:

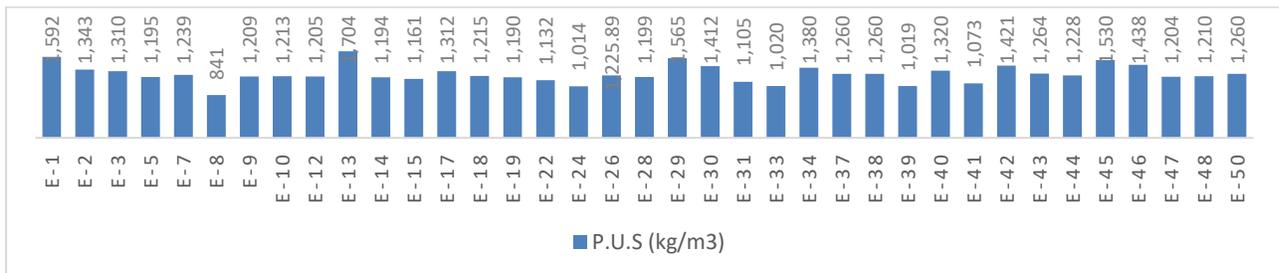
Contenido de Humedad %



Nota: La figura 10 muestra que la investigación E-31 de Salas Valderrama, Víctor Hugo tiene el mayor contenido de humedad.

Figura 11:

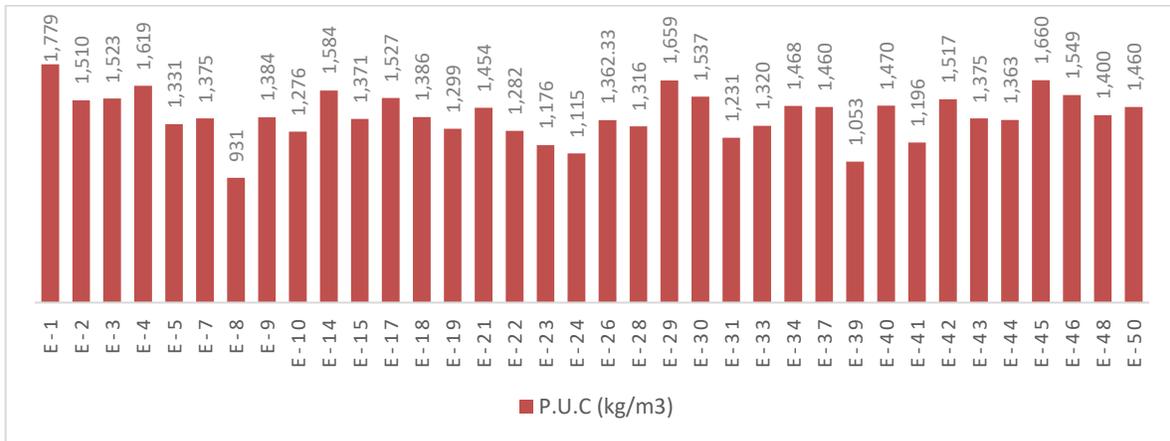
Peso Unitario Suelto del agregado grueso reciclado



Nota: Los resultados del ensayo de peso unitario suelto se puede visualizar en la figura 11; donde el 74% de los autores han presentado su resultado de peso unitario suelto.

Figura 12:

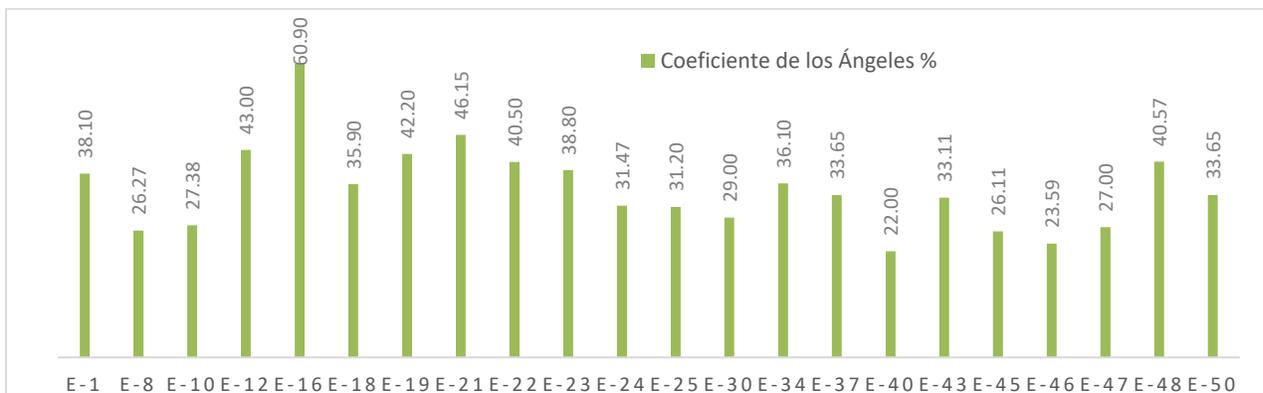
Peso Unitario Compactado



Nota: La investigación denominada “Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia” tiene el mayor resultado como se presenta en la figura 12.

Figura 13:

Resistencia al desgaste del agregado grueso reciclado



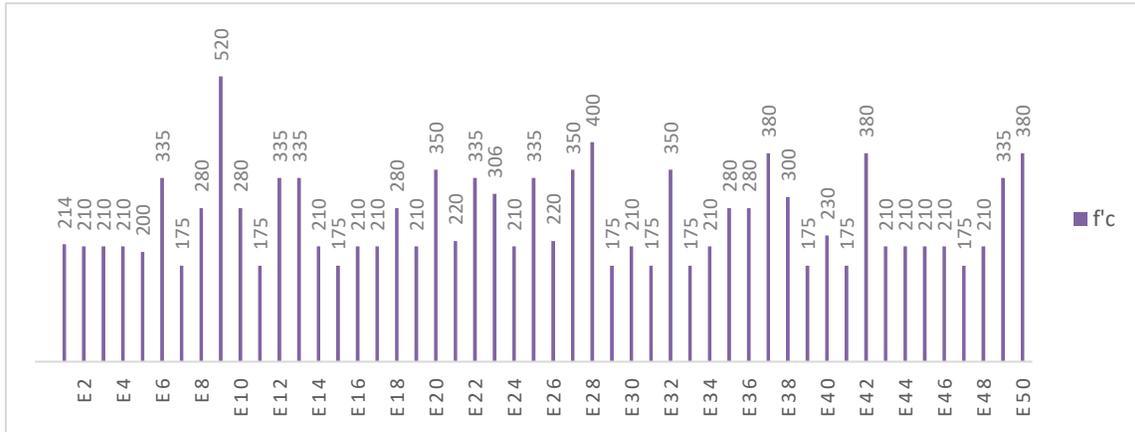
Nota: La figura 13 presenta que la investigación denotada E-16 de la ciudad de Trujillo empleo agregado grueso de residuos de concreto obtuvo la mayor resistencia.

3.3.4. Propiedades mecánicas del concreto con agregado grueso reciclado

En esta sección se presentará los resultados de las propiedades mecánicas del concreto encontradas en las diferentes investigaciones, estas serán comparadas con su resistencia de diseño y según el porcentaje de reemplazo.

Figura 14:

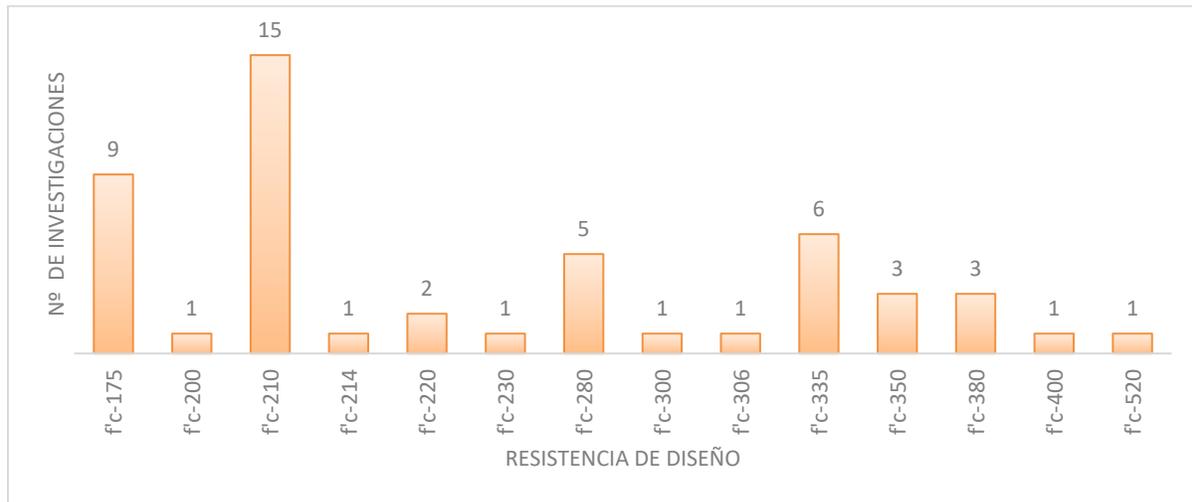
Resistencia de diseño empleada en las investigaciones



Nota: La figura 14 presenta las diferentes resistencias de diseño empleadas en las investigaciones de estudio.

Figura 15:

Resumen de diseño de mezcla de la muestra del estudio

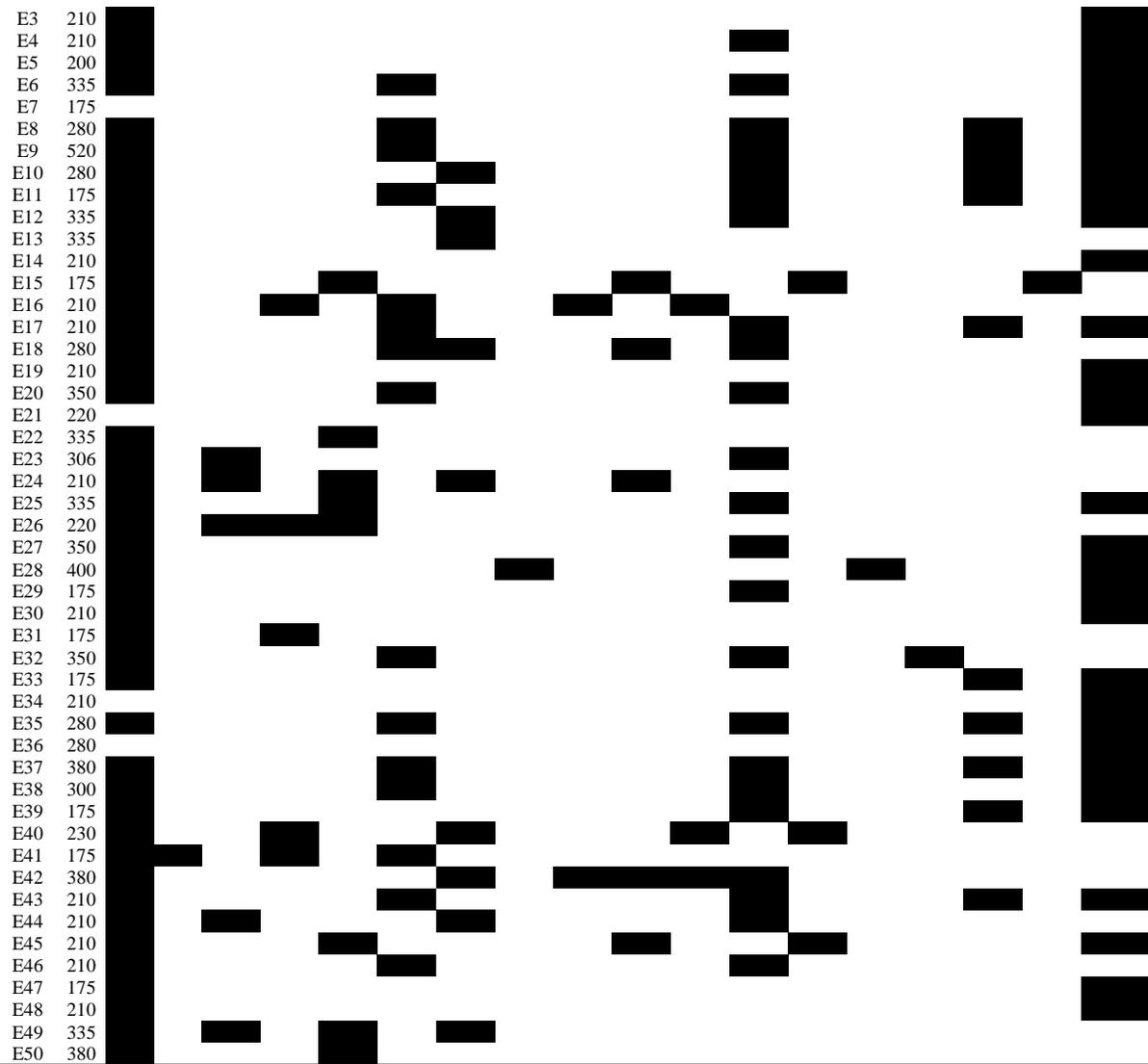


Nota: La figura 15 indica que el diseño de mezcla sobresaliente es 210 kg/cm² y 175 kg/cm².

Tabla 56:

Distribución de los porcentajes de reemplazo en la investigación

Cód.	f'c	Porcentajes																	
		0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	33%	35%	40%	45%	50%	60%	67%	70%	75%	80%	100%
E1	214	■																	
E2	210	■				■	■		■		■		■						■

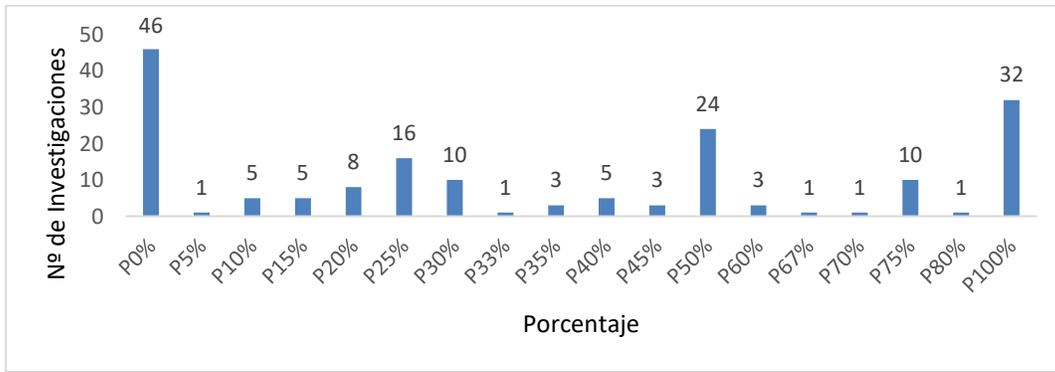


Nota: Porcentajes de reemplazo del agregado grueso natural por agregado grueso reciclado son 0%,10%,15%,20%,25%,30%,35%,40%,45%,50%,60%, 70%, 75%, y 100%.

A continuación, se presentan gráficos de los resultados del ensayo de asentamiento en centímetros según el porcentaje de sustitución.

Figura 16:

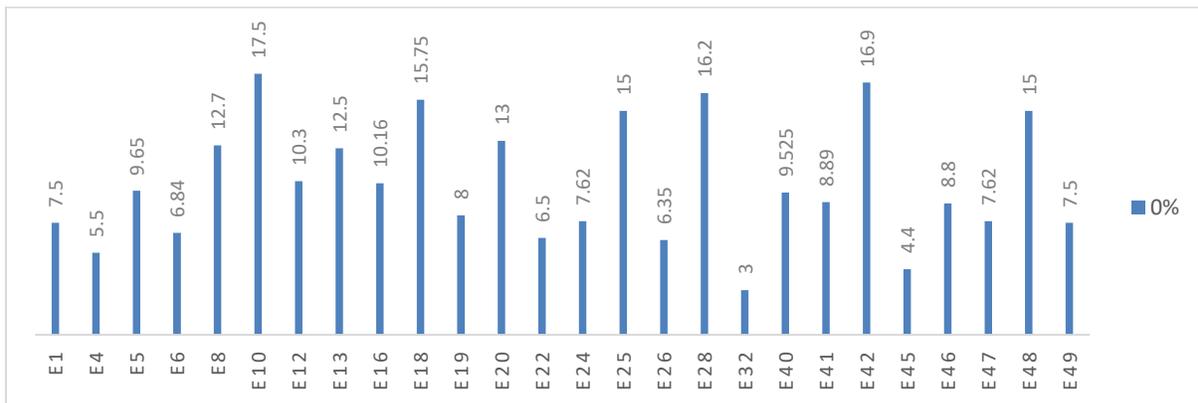
Número de investigaciones según el porcentaje de reemplazo de agregado grueso reciclado



Nota: La figura 16 indica el número de investigaciones según el porcentaje de reemplazo.

Figura 17:

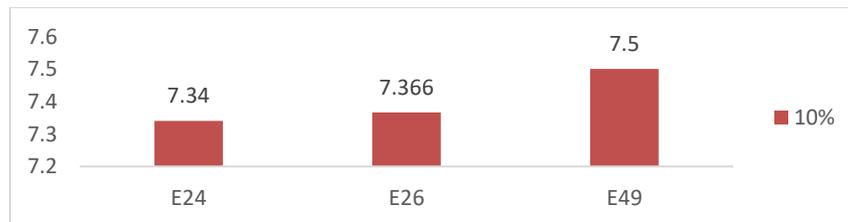
Asentamiento del diseño 0%



Nota: El asentamiento mínimo encontrado es 3 cm mientras que el máximo 17.5 cm.

Figura 18:

Asentamiento del diseño 10%



Nota: En la figura 18 se observa que son tres investigaciones presentan resultados de Slump.

Figura 19:

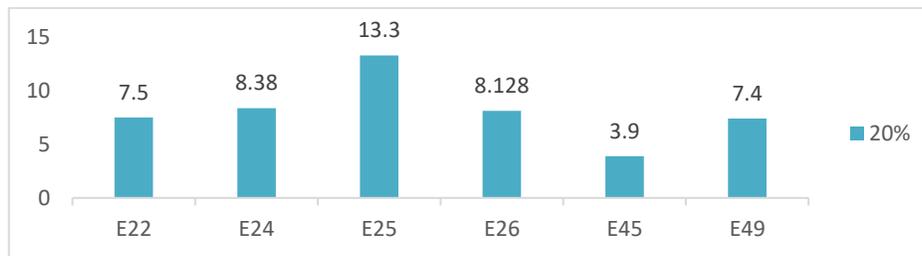
Asentamiento del diseño 15%



Nota: El asentamiento del diseño de 15% de sustitución tienen una variación porcentual de 13.33%.

Figura 20:

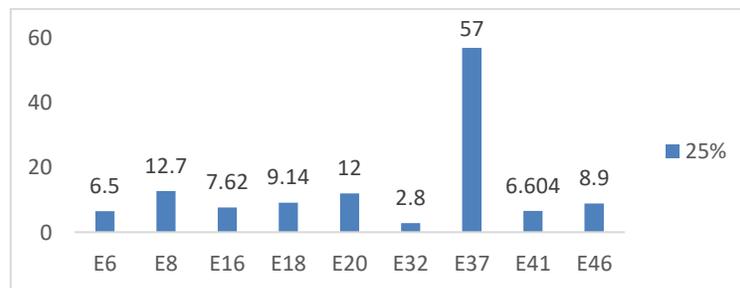
Asentamiento del diseño 20%



Nota: El mayor asentamiento en un diseño de 20% es 13.3 cm.

Figura 21:

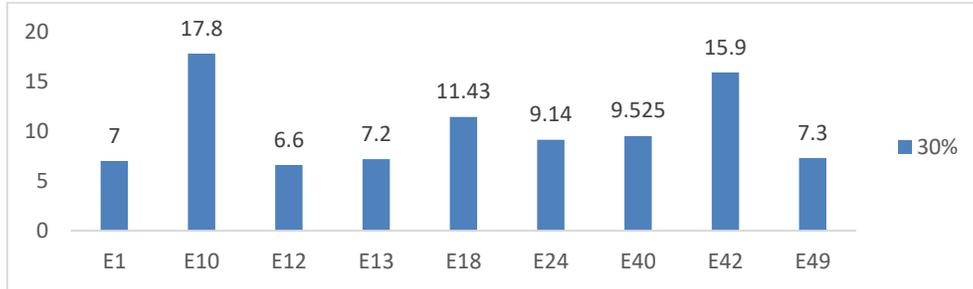
Asentamiento del diseño 25%



Nota: Ocho investigaciones desarrollaron el ensayo de slump para una sustitución de 25%.

Figura 22:

Asentamiento del diseño 30%



Nota: La investigación E10 alcanzó el más alto asentamiento como se aprecia en la figura 22.

Figura 23:

Asentamiento del diseño 35%



Nota: En el diseño de mezcla a 35% dos de tres investigaciones presentan resultados a este ensayo.

Figura 24:

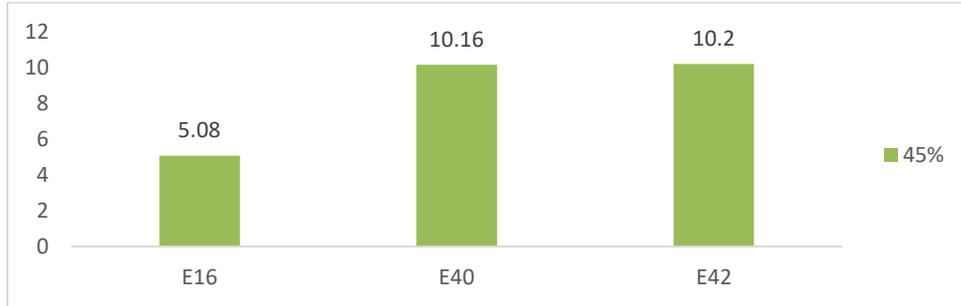
Asentamiento del diseño 40%



Nota: El 80% de las investigaciones desarrolladas con 40% de agregado grueso reciclado realizaron el análisis.

Figura 25:

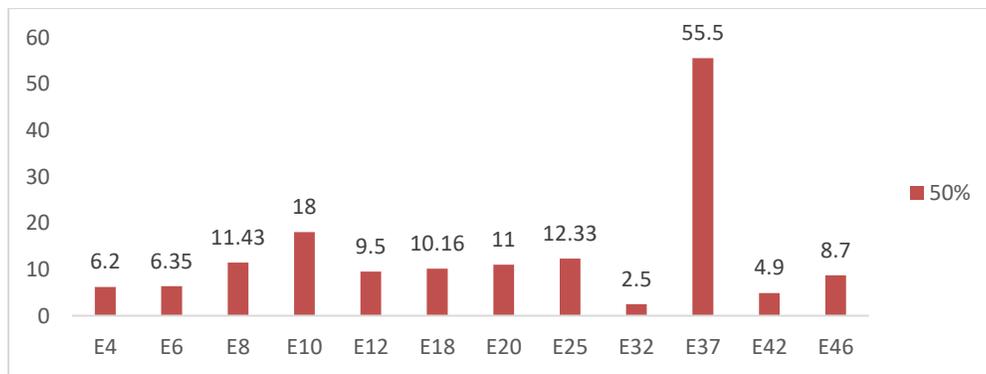
Asentamiento del diseño 45%



Nota: La figura 25 presenta tres investigaciones de desarrollo de asentamiento.

Figura 26:

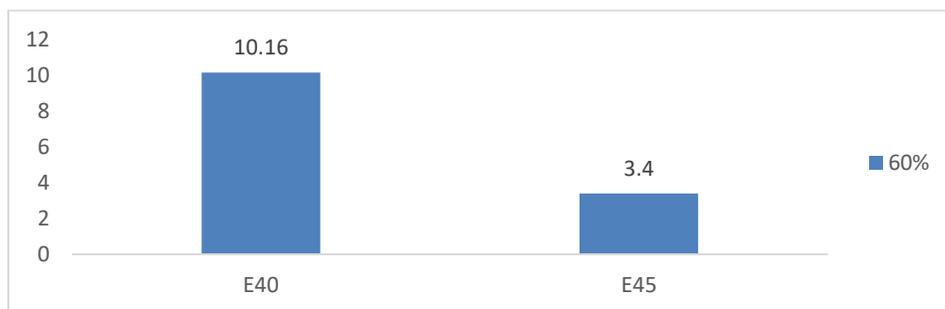
Asentamiento del diseño 50%



Nota: Se puede apreciar que la investigación E37 ha obtenido el mayor asentamiento.

Figura 27:

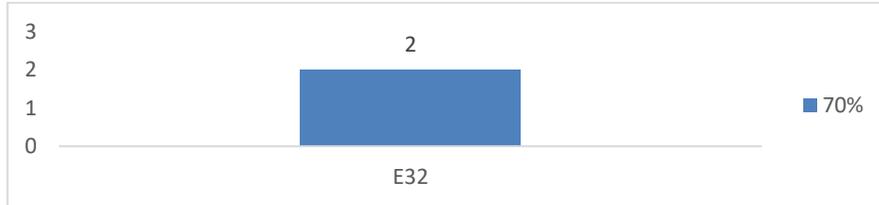
Asentamiento del diseño 60%



Nota: La investigación E40 y E45 desarrollaron el ensayo de slump.

Figura 28:

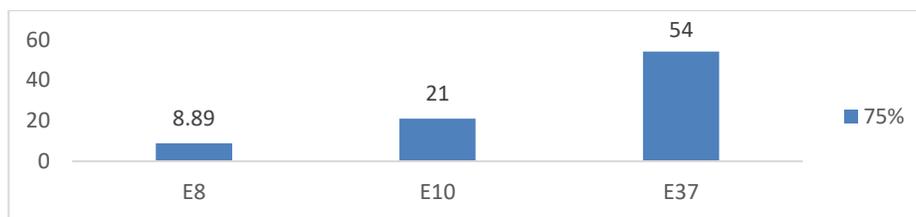
Asentamiento del diseño 70%



Nota: Solo se presenta un resultado de asentamiento en el diseño de 70%.

Figura 29:

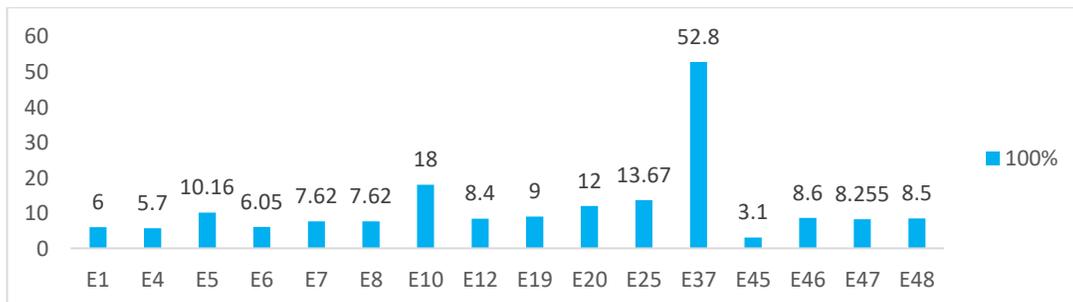
Asentamiento del diseño 75%



Nota: El asentamiento de mayor magnitud es 54 cm.

Figura 30:

Asentamiento del diseño 100%



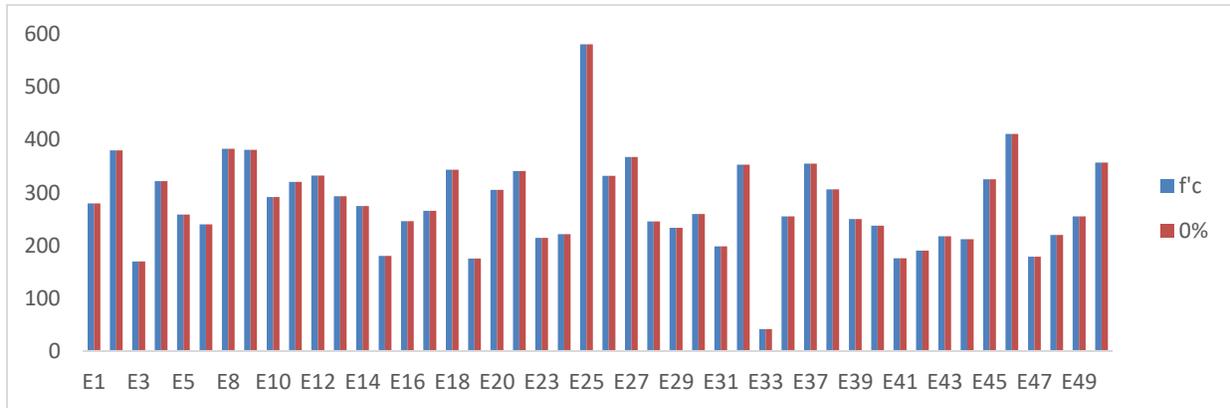
Nota: El diseño de mezcla de 100% agregado grueso reciclado tiene 32% de investigaciones desarrollaron el ensayo de asentamiento

Tabla 57:
Resultados de resistencia a la compresión (kg/cm²)

Cód.	f'c	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	33%	35%	40%	45%	50%	60%	67%	70%	75%	80%	100%
E1	214	279.5						295.4											232.2
E2	210	379.7					391.3			408			422						
E3	210	169.7																	168.4
E4	210	321.9											287.9						229.8
E5	200	258.4																	238.1
E6	335	239.7					233.6						227.2						207.3
E7	175																		243.5
E8	280	383					388						363				340		320
E9	520	380.8					322.6						323.5				323.7		323.1
E10	280	291.6						304.8					272.4				306.3		285.8
E11	175	320					299.8						308.8				291.8		293.6
E12	335	332						335					303						287
E13	335	293.1						310.7											
E14	210	274.3																	180.6
E15	175	180				176.7				176.2				161.7				146.1	
E16	210	246		246			248		244		239								
E17	210	265.2					268.2						251.5				237.3		205.8
E18	280	343.3					316	342		350			283.8						
E19	210	175.3																	172.5
E20	350	305					295.7						275.3						229.4
E21	220																		194.7
E22	335	340.6				243.7													
E23	306	214.1		192.1									198						
E24	210	221.4		211.4		202.5		195.2		197.3									
E25	335	580.8				550.9							574.4						558.4
E26	220	331.6		342.7	356.9	372.5													

Figura 31:

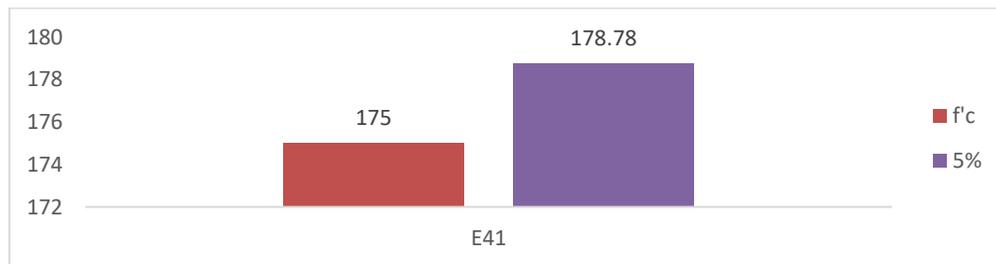
Resistencia a la compresión del 0% de reemplazo



Nota: La figura 31 presenta los resultados de resistencia a la compresión de la sustitución 0% y la resistencia de diseño.

Figura 32:

Resistencia a la compresión del 5% de reemplazo



Nota: La figura 32 indica la resistencia a compresión de 5%.

Figura 33:

Resistencia a la compresión del 10% de reemplazo



Nota: La figura 33 muestra la comparación de la resistencia de diseño y la resistencia promedio del porcentaje de reemplazo.

Figura 34:

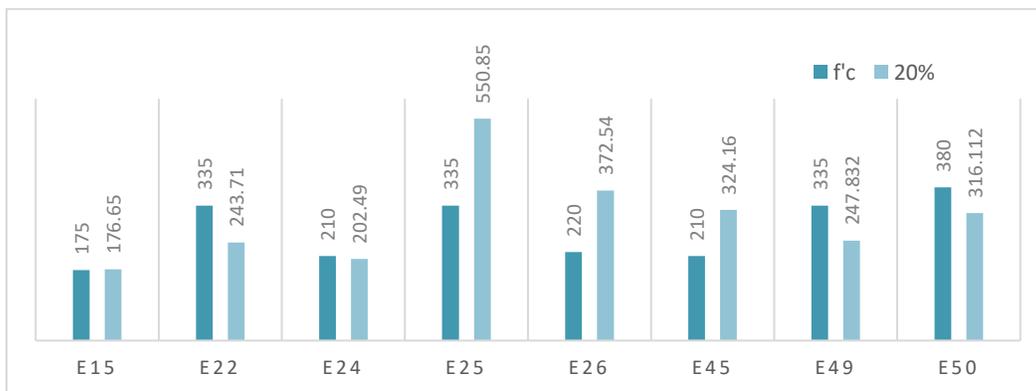
Resistencia a la compresión del 15% de reemplazo



Nota: Se presenta los cinco resultados del diseño de 15%.

Figura 35:

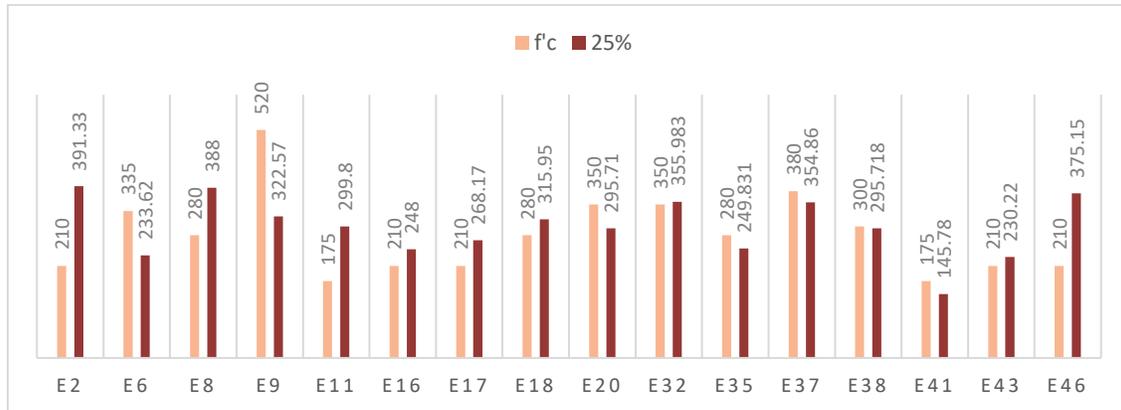
Resistencia a la compresión del 20% de reemplazo



Nota: Ocho investigaciones desarrollaron el ensayo de resistencia a la compresión como se puede apreciar en la figura 35.

Figura 36:

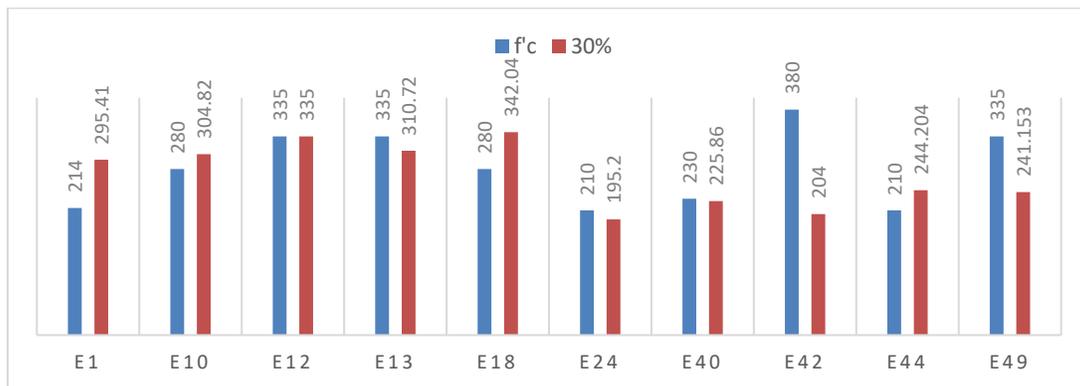
Resistencia a la compresión del 25% de reemplazo



Nota: Al sustituir el 25% de agregado grueso reciclado se puede alcanzar una resistencia similar al diseño.

Figura 37:

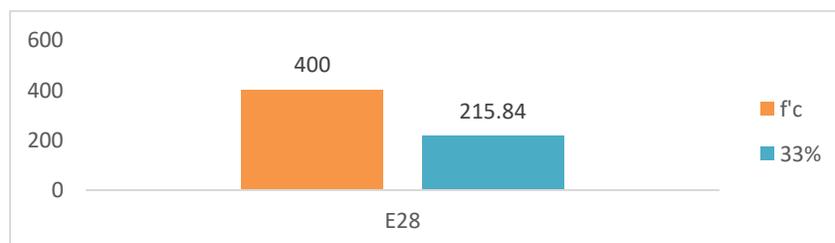
Resistencia a la compresión del 30% de reemplazo



Nota: La investigación E12 alcanzo una resistencia igual a la resistencia trabajando con este porcentaje de sustitución.

Figura 38:

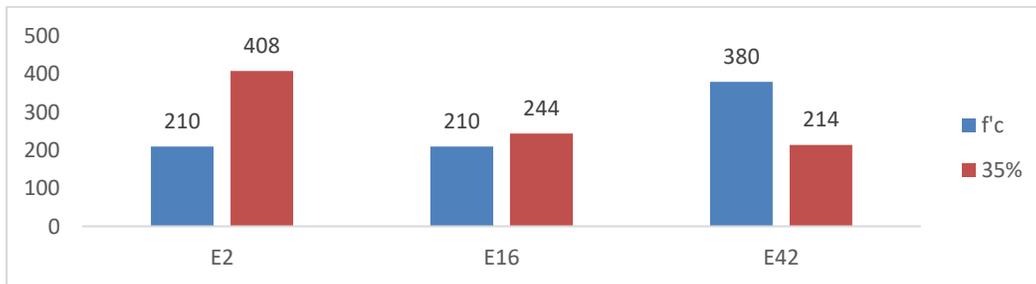
Resistencia a la compresión del 33% de reemplazo



Nota: En la figura 38 se puede observar que la resistencia alcanzo solo el 53.96% de la resistencia de diseño.

Figura 39:

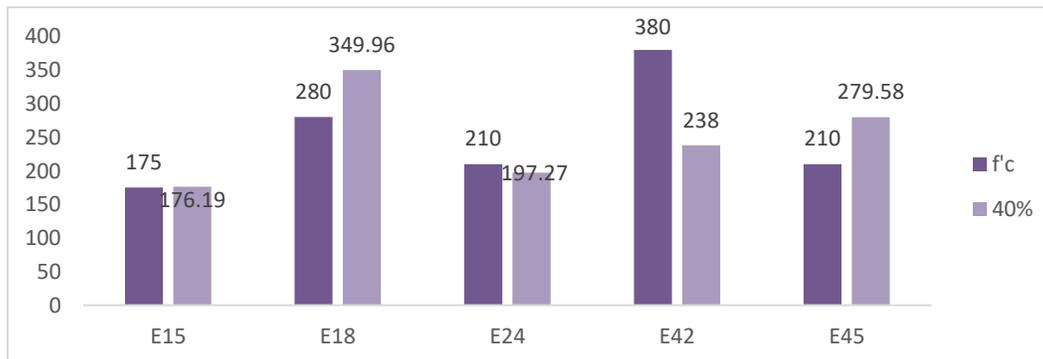
Resistencia a la compresión del 35% de reemplazo



Nota: En la figura 39 se puede analizar que las investigaciones E2 y E16 superan a la resistencia de diseño.

Figura 40:

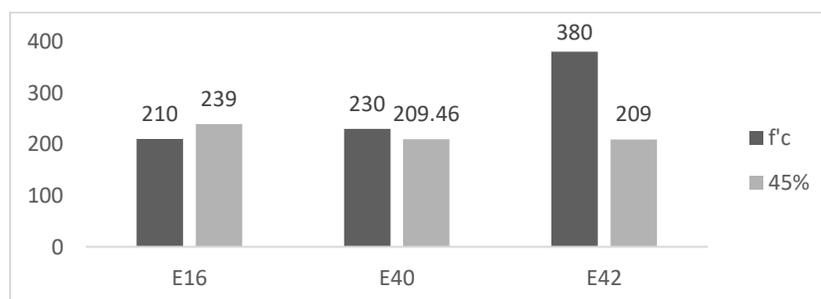
Resistencia a la compresión del 40% de reemplazo



Nota: La investigación E15 supera a la resistencia de diseño mientras que en la E42 se aprecia que la resistencia no alcanza a la resistencia de diseño.

Figura 41:

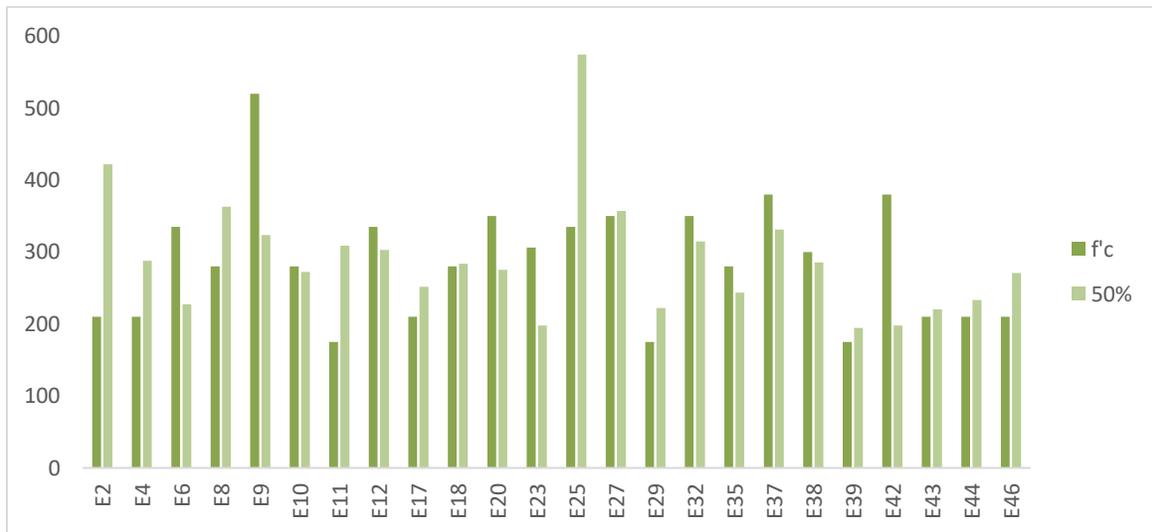
Resistencia a la compresión del 45% de reemplazo



Nota: En la figura 41 se observa que las dos últimas investigaciones de reemplazo a 45% presentan no alcanzan la resistencia de diseño.

Figura 42:

Resistencia a la compresión del 50% de reemplazo



Nota: El 48% de las investigaciones desarrollaron el ensayo de resistencia a la compresión con reemplazo de 50% de agregado grueso reciclado.

Figura 43:

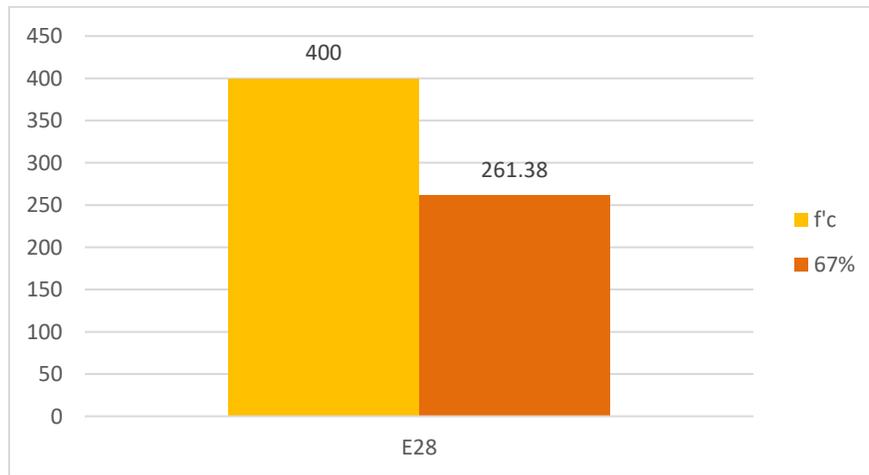
Resistencia a la compresión del 60% de reemplazo



Nota: Tres investigaciones desarrollaron resistencia a la compresión en 60% de reemplazo.

Figura 44:

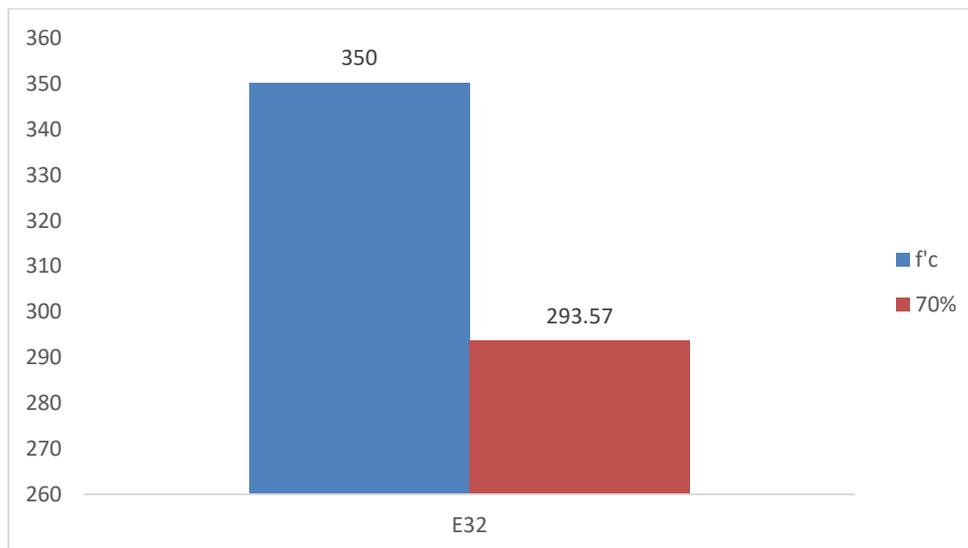
Resistencia a la compresión del 67% de reemplazo



Nota: El diseño de mezcla de 67% de reemplazo alcanzó el 65.35% de la resistencia de diseño.

Figura 45:

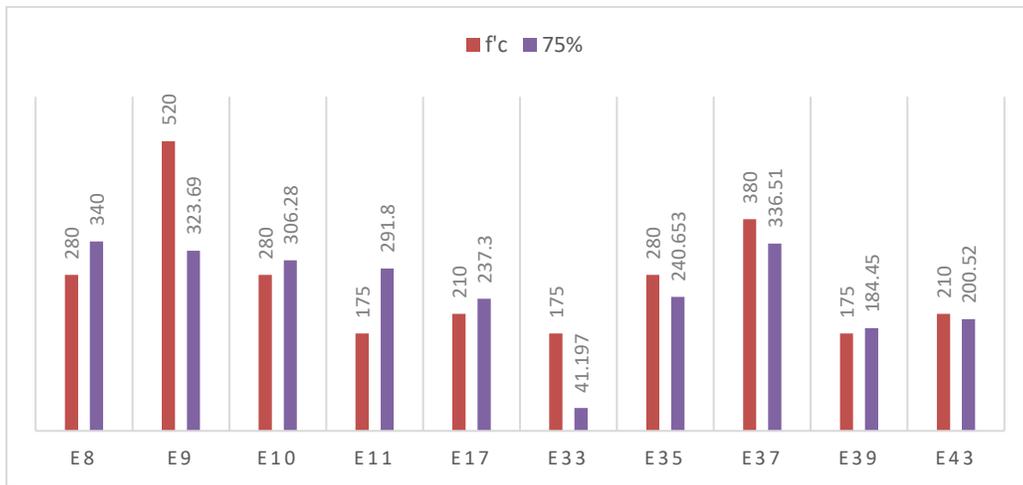
Resistencia a la compresión del 70% de reemplazo



Nota: Al sustituir el 25% de agregado grueso reciclado se puede alcanzar una resistencia 83.87 % de la resistencia de diseño.

Figura 46:

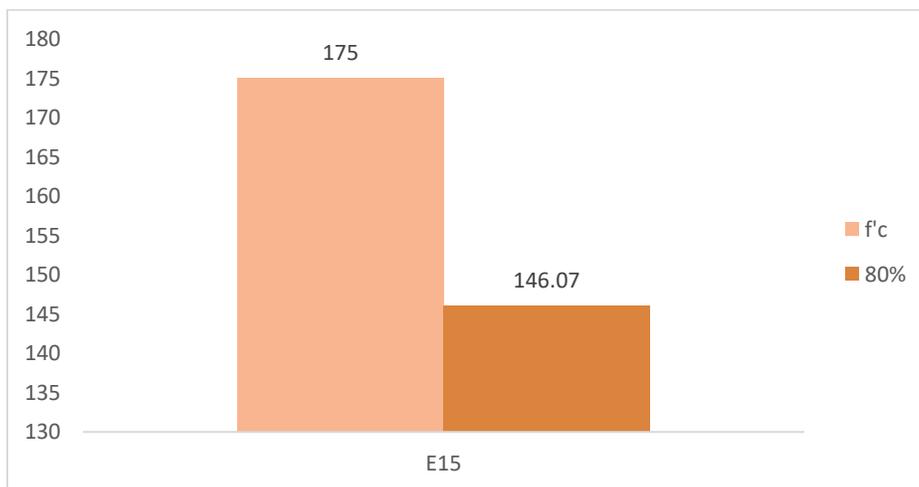
Resistencia a la compresión del 75% de reemplazo



Nota: Diez investigaciones realizaron el ensayo de la figura 46.

Figura 47:

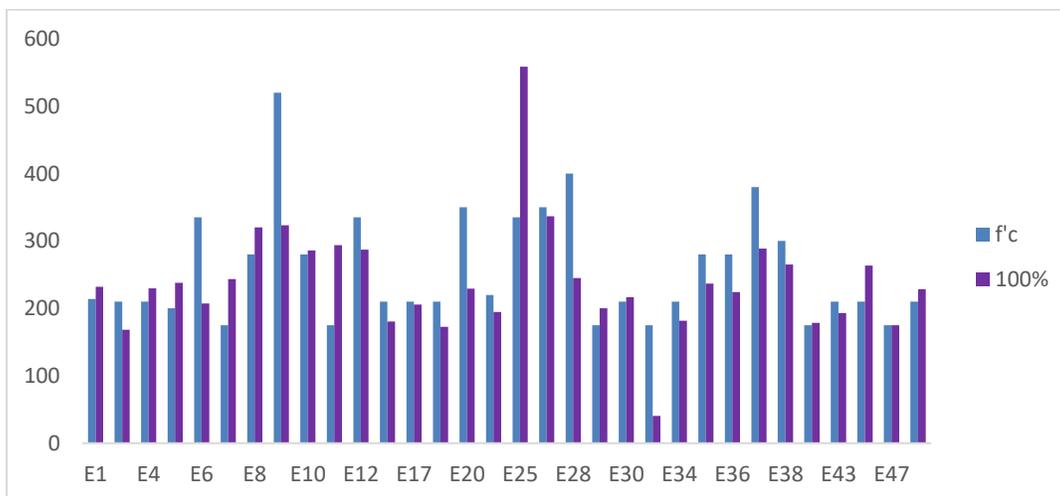
Resistencia a la compresión del 80% de reemplazo



Nota: Se puede apreciar que la resistencia de diseño no alcanzó la resistencia de diseño.

Figura 48:

Resistencia a la compresión del 100% de reemplazo



Nota: El 40.63% de las investigaciones que realizaron sustitución de 100% superan la resistencia de diseño.

Tabla 58:

Resultados de resistencia a tracción (kg/cm²)

Cód.	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%	60%	75%	80%	100%
E1	28.7						24.9						22.84
E5	29.5												25.58
E8	35.6					35.8			32		32		30
E10	37.4						31.9		35.9		37.5		36.74
E13	25.6						26.4						
E15	16.7				16.1			15.1		14.1		12.7	
E18	14.3					8.17	7.78	7.49	6.38				
E25	36.7					35.2			36.2				35.49
E26	23.6		23.6	23.6	24.1								
E27	35.7								34.4				32.53
E36													17.6
E37	31.4					23.1			22.7		24.7		20.7
E50	22.9					23.5							

Nota: El 28% de las investigaciones realizaron el ensayo de resistencia a la tracción en diferentes porcentajes.

Tabla 59:

Resultados de resistencia a la flexión (kg/cm²)

Cód.	0%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	60%	70%	75%	80%	100%
E1	35.9					35.4									34.77
E4	60.5									46.8					45.07
E8	5.7				5.04					5.22			5.09		4.8
E13	34.2					35.2									
E15	41.6			35.4				32.7			29.4			27.3	
E16	113		110		117		106		103						
E18	45.2				40.5	40.1		40.1		39.3					
E26	52.3	55.7	58.4	61.3											
E27	44.9									43.7					39.77
E32	41.1				41.6					34.8		47.5			
E34															32.43
E36															37.56
E37	64.5				52.2					42.9			45.5		42.42
E49	25.4	25		24.9		24.8									

Nota: El 28% de las investigaciones realizaron el ensayo de resistencia a la flexión en porcentajes de 0%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80% y 100%.

Tabla 60:

Resultados de costo (soles) de un nuevo concreto por m³

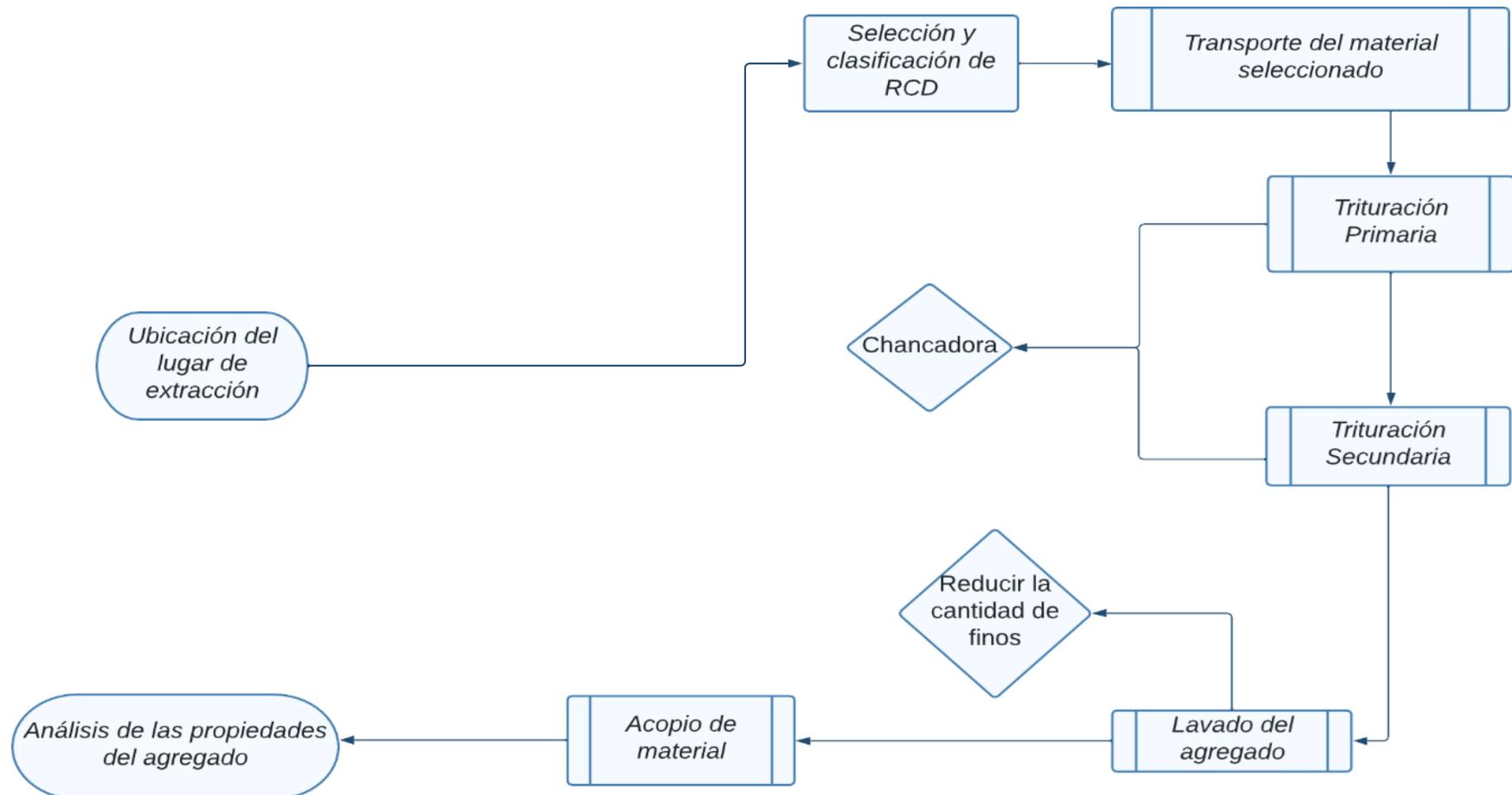
Cód.	f'c	0%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	45%	50%	60%	100%
E1	214	343					355					353.5
E3	210	202										191.1
E6	335	432				430				431		427.5
E7	175											194.8
E15	175	523						510				
E16	210	1780				1737						
E17	210	206				211						
E24	210	300	300		299		298	298				
E40	230	212		209			209		209		211	
E42	380	260						382				
E45	210	261			266			270			274	281.8
E46	210	182				187				193		202.6
E48	210	200										198.7

Nota: El 26% de las investigaciones analizaron la comparación de costos entre concreto convencional y concreto reciclado.

3.4. Procedimientos específicos para la obtención del agregado grueso reciclado

Figura 49:

Proceso de obtención del agregado grueso reciclado



CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La presente propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible del concreto, nos sirve como prontuario del proceso de producción adicionando agregado grueso reciclado en porcentajes; en consecuencia, se tendrá diferentes mezclas de concreto con este agregado, teniendo en cuenta la normativa correspondiente y el porcentaje óptimo del AGR. Siendo así, al elaborar un concreto con agregado reciclado, se contribuye a la disminución de la extracción excesiva de los recursos naturales; preservar las características físicas y mecánicas del convencional, mejorar las zonas desérticas con áreas verdes de concreto reciclado. Asimismo, esta propuesta permite, utilizar este agregado de manera correcta en las obras civiles garantizando así una construcción económica, segura, y de larga vida útil. En base a ello podemos afirmar, que el árido grueso reciclado es un elemento sostenible para el concreto puesto que con ello se busca estabilizar el crecimiento económico, social y el cuidado del medio ambiente. Con los resultados encontrados validamos la hipótesis propuesta al principio del presente estudio, la cual establece que es factible proponer el uso del agregado en estudio como un elemento sostenible para el concreto.

En el Anexo N°5, se puede observar que 15 documentos son artículos científicos, los cuales representan el 30 % de la muestra y 35 son tesis constituyendo el 70 % de la misma; de las cuales el objetivo general está relacionado a emplear agregado reciclado para la fabricación de un nuevo concreto. También, se ha encontrado que el 10 % de los documentos emplean agregado reciclado de ladrillo o mampostería mientras que el 90 % emplea agregado grueso de residuos de concreto.

En la Tabla N° 5 y Figura 3, se presenta las formas de obtención del agregado grueso reciclado, en donde la trituración puede ser manual o mecánica; de igual manera, se observa que el origen de los agregados más usados son el concreto reciclado, probetas de laboratorio y residuos de pavimentos, con el porcentaje de 40 %, 24 % y 14 % respectivamente, representando el 78 % de toda la muestra. Además, a partir de la Tabla N° 6 a la 55, se presenta la descripción del procedimiento empleado por cada investigación estudiada, donde se indica los materiales utilizados en la elaboración de la mezcla como cemento, aditivo, relación a/c, resistencia de diseño y porcentajes de reemplazo; cabe resaltar, que la relación a/c varía de 0.3 a 0.75; mientras tanto, según la tabla ACI 211, el rango a/c es de 0.41 a 0.82 indicado en $f'c$ de 140 kg/cm² a 420 kg/cm², el cual se encuentra dentro del resultado hallado; sin embargo, esta relación es variable según las necesidades del proyecto y con el fin de cumplir los parámetros mínimos permisibles; asimismo, los aditivos utilizados son: Superplastificante (SP) SikaPlast MO, Plastificante e impermeabilizante Plastiment HE-98, Superplastificante Glenium 51, Superfluidificante (N100RC) y SikaCem plastificante. Según la ASTM C494/C494M-11 existen 8 tipos de aditivos, pero en los estudios encontrados se utilizó aditivos Tipo A y F.

En la figura 4, se presenta el cemento utilizado en el diseño de mezcla es portland tipo I y Ms, los cuales según la Norma Técnica Peruana 334.09 son de tipo I y II, el primero tiene uso general, y el otro se usa cuando el concreto tiene una moderada exposición a los sulfatos. En la figura 5 y 6, se visualiza el TMN del árido grueso empleado, donde predominan ¾" y ½" con 38 investigaciones, conformando el 68 % de la muestra.

A partir de la figura 7 se aprecia las características del agregado grueso reciclado; la densidad varía desde 1.10 a 2.74 gr/cm³, y para el agregado natural de 2.47 a 2.87 gr/cm³,

en donde el agregado reciclado obtiene menor densidad , porque presenta una capa de mortero adherido ; en la figura 8, el peso específico se encuentra en el rango de 0.98 a 2.80 gr/cm³ y para el agregado natural de 1.40 a 2.83 gr/cm³, como resultado el agregado reciclado tiene peso específico menor que el natural dado que este tiene adherencia de mortero; en la figura 9, la absorción del agregado grueso reciclado varia en 0.90 a 12.13 % y el agregado natural esta entre 0.25 a 4.34 % , en esta característica el agregado reciclado tiene una mayor diferencia con respecto al agregado natural , a causa del gran nivel de porosidad que presenta absorbe mayor cantidad de agua ; y en la figura 10, el contenido de humedad radica de 0.19 a 5.79 % y el agregado natural esta entre 0.08 a 5.96 % ,siendo la humedad del agregado reciclado mayor que la del agregado natural por causa de las microfisuras ocasionadas en el proceso de recolección y chancado del mismo, el cual tiende a retener mayor cantidad de agua . Por otro lado, en la figura 11, el peso unitario suelto, se encuentra entre 841.00 kg/m³ y 1704.00 kg/m³; y para el agregado grueso natural oscila entre 1173.00 kg/m³ y 1852.00 kg/m³ ; en la figura 12, el peso unitario compactado esta entre 931.00 kg/m³ y 1779.00 kg/m³, y para el AGN radica entre 1281.00 kg/m³ y 1990.00 kg/m³ , en base a ello , se afirma que los P.U.C son mayores que los P.U.S y , el P.U.C.y P.U.S del AGR es menor que para los agregados naturales; dado que retiene mayor de una porción en un determinado volumen, peso específico del material, los poros que contiene y su textura rugosa, respectivamente . Además, de la figura 13 se puede decir que el coeficiente de los ángulos se encuentra en un rango de 22 % a 60.9 % y para el agregado natural esta entre 12.70 % - 31.80 % , según la norma ASTM C 33, Standard Specification for Concrete Aggregates, el agregado grueso debe ser menor a 50% de desgaste para ser usado en la producción de concreto; por lo tanto,

el agregado reciclado cumple con este parámetro , puesto que el 98 % de las investigaciones están por debajo del rango establecido.

Por otro lado, en la figura 14 y 15, las resistencias de diseño empleadas varían de $f'c = 175$ a 520 kg/cm^2 , sin embargo, las más empleadas son de 210, 175, 335 y 280 kg/cm^2 , formando el 70 % de todos los estudios de la muestra. En la tabla 56 se presenta el porcentaje de reemplazo del AGR por el agregado grueso natural que varía del 5% al 100%, y en la figura 16, se observa que los porcentajes de mayor aplicación son 100%, 50% y 25%.

Del mismo modo, se analizó el ensayo de asentamiento en centímetros según el porcentaje de sustitución, para ello, en la figura 17, se observa que el asentamiento sin AGR está entre 3 cm y 17.5 cm; figura 18, con 10 % de AGR los valores radican entre 7.34 – 7.5 cm; figura 19, con 15 % los valores se encuentran entre 7.112 – 10.16 cm; figura 20, con 20 % los valores están entre 3.9 – 13.3 cm; figura 21, con 25 % los valores radican entre 2.8 – 5.7 cm; figura 22, con 30 % los valores oscilan entre 6.6 – 17.8 cm; figura 23, con 35 % los valores son 6.35 y 15.3 cm; figura 24, con 40 % los valores están entre 3.8 – 10.66 cm; figura 25, con 45 % los valores oscilan entre 5.08 – 10.2 cm; figura 26, con 50% los valores se encuentran entre 2.5 – 50.5 cm; figura 27, con 60 % los valores son 3.4 y 10.16 cm; figura 28, con 70% el valor es 2.0 cm; figura 29, con 75 % los valores radican entre 8.89 – 54 cm, y en la figura 30, con 100 % los valores están entre 3.1 – 52.8 cm. Según ACI 211 del American Concrete Institute, 1998; el asentamiento recomendado oscila entre 1.24 - 13.96 cm, y los porcentajes que cumplen con este rango son 10%, 15%, 20%, 35%, 40%, 45% y 60%. Según el tipo de obra el slump mínimo es de 1.24 cm y el máximo de 10.12 cm, cuando se realice zapatas y cimentaciones de muros reforzados, cimentaciones simples y calzaduras,

lozas y pavimentos. Para vigas y muros armados el slump radica entre 1.24 – 13.96 cm, y para columnas el slump mínimo es 2.58 cm y el máximo es 13.96 cm.

Se presenta en la tabla 57, los porcentajes de diseño con sus respectivo resultados resistencia a la compresión de los 50 documentos, encontrando así trece tipos de $f'c$, y 17 porcentajes de reemplazo; la figura 31 presenta la resistencia a la compresión usando el concreto patrón con AGR 0% ,en donde 14 estudios son menores que la resistencia de diseño y 36 sobrepasan al diseño; en la figura 32 con el 5 % de reemplazo el mejor resultado es 178.88 kg/cm², superando al diseño de 175 kg/cm²; figura 33, con el 10 % de reemplazo es 227.244 kg/cm² y 342.71 kg/cm², superando a la de diseño de 210 kg/cm² y 220 kg/cm² respectivamente; figura 34, con el 15 % de reemplazo 180.00 kg/cm², 246.00 kg/cm², 356.92 kg/cm² y 233.64 kg/cm², superando al diseño; figura 35 con el 20 % de reemplazo es 176.65 kg/cm², 324.16 kg/cm², 372.54 kg/cm² y 550.85 kg/cm² superando al diseño; figura 36 , con el 25 % de reemplazo la resistencia a la compresión es de 299.8 kg/cm², 391.33 kg/cm², 388.00 kg/cm², y 355.983 kg/cm²; figura 37, con el 30 % de reemplazo se alcanzó 244.204 kg/cm², 295.41 kg/cm², 342.04 kg/cm², y 335 kg/cm² siendo mayor a lo proyectado; figura 38, con el 33 % de reemplazo la resistencia a la compresión es inferior al diseño; en la figura 39, con el 35 % de reemplazo supero al diseño alcanzando 408.00 kg/cm², en la figura 40 , con el 40 % de reemplazo se obtiene 176.19 kg/cm², 279.58 kg/cm², y 349.96 kg/cm²; figura 41, con el 45 % de reemplazo el resultado es 239.00 kg/cm², superior al diseño; figura 42, con el 50 % compresión es de 308.8 kg/cm², 422.00 kg/cm², 363.00 kg/cm², 574.4 kg/cm² y 356.9 kg/cm²; en la figura 43, con el 60 % de reemplazo se alcanzó 262.51 kg/cm²; figura 44 y 45 , con el 67 % y 70% de reemplazo no se superó al diseño; en la figura 46, con el 75% de reemplazo la resistencia a la compresión es de 291.8 kg/cm², 237.3 kg/cm², y 340.00 kg

/cm²; la figura 47, con el 80 % de reemplazo la resistencia a la compresión es inferior a la de diseño; figura 48 con un reemplazo del 100% se logró 293.6 kg/cm², 238.10 kg/cm², 263.60 kg/cm², 232.20 kg/cm², 320.00 kg/cm², y 558.4 kg/cm² siendo superior al diseño. Por lo tanto, al añadir agregado grueso reciclado en porcentajes, las resistencias de diseño superadas son de 175, 200, 210, 214, 220, 230, 235, 280, 335 y 350 (kg/cm²). Por otra parte, el porcentaje óptimo para alcanzar la máxima resistencia para un f'c de diseño de 175 kg/cm² es 15%, 20%, 25% y 50 %; para 210 kg/cm² es 20 %, 25 %, 30 %, 35 %, y 50 %, para 280 kg/cm² es 25%, 30%, 40% y 50 %, y para diseños mayores a 280 kg/cm² es de 20% y 20 %. Según el RNE E0.60 concreto armado; el f'c diseñado y ejecutado debe ser mayor a 17 MPa (173.35 kg/cm²). Asimismo, esta norma establece que cuando el concreto está expuesto a ciclos de congelamiento o deshielo el f'c mínimo es de 280 kg/cm², 310 kg/cm² o 350 kg/cm² según la condición de la exposición, y si está propenso a soluciones de sulfatos desde la exposición moderada hasta la más severa varía de 280-310 kg/cm², cumpliendo el concreto ecológico con dicho requerimiento para tener uso estructural y/o condiciones especiales. Asimismo, según la Norma Técnica E-070, el concreto que se use en los elementos de confinamiento, debe tener una resistencia mayor o igual a 175 kg/cm², cumpliendo también este parámetro. De igual manera, según norma CE .010 pavimentos urbanos, para un tipo de pavimento rígido, flexible y adoquines la resistencia a la compresión mínima es de 380 kg/cm². En el caso de pavimentos especiales con aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclo vías varía según el material de 175 y 320 kg/cm² según sea el caso, por lo tanto, se cumple los parámetros mínimos para elaborar pavimentos especiales con AGR.

En la tabla 58, se presenta los resultados resistencia a la tracción, hallando 12 porcentajes de reemplazo. Además, al sustituir este agregado entre un 20 a 75 %, la

resistencia a la tracción aumenta de un 0.3 % a 3.1 % respecto a la muestra patrón; por tanto, varía de 23.5 kg/cm², 24.1 kg/cm², 26.4 kg/cm², 35.8 kg/cm², y 37.5 kg/cm², superando a la muestra patrón 22.9 kg/cm², 23.6 kg/cm², 25.6 kg/cm², 35.6 kg/cm² y 37.4 kg/cm² respectivamente. Por otra parte, al sustituir del 10 % al 15 %, la resistencia es igual a la muestra sin reemplazo.

Los resultados del ensayo de resistencia a la flexión se aprecian en la tabla 59, hallando 14 porcentajes de reemplazo. Además, al sustituir este agregado entre un 10 % a 70 %, la resistencia a la flexión aumenta de un 2.9 % a 17 % respecto a la muestra patrón; siendo así varía la resistencia de 35.2, 47.5 y 61.3 kg/cm², superando a la muestra patrón 34.2, 41.1 y 61.3 kg/cm² respectivamente. Por otra parte, al sustituir del 10 % al 15 % el resultado es igual al reemplazo de 0%.

En la tabla 60, se muestra los costos por m³ en soles, hallando 10 porcentajes de reemplazo. Además, al sustituir este agregado entre un 15 a 50 %, el costo disminuye de un 0.23 % a 2.49 % respecto a la muestra patrón; siendo así que el costo es de 510.00 soles (175 kg/cm²), 298.00 soles (210 kg/cm²), 209.00 soles (230.00 kg/cm²), y 430.00 soles (335.00 kg/cm²), resultando ser menor que el concreto la cual es de 523.00 soles, 300.00 soles, 212.00 soles y 432.00 soles respectivamente. En base a ello, se observa que el ahorro en un m³ usando agregado grueso reciclado no es significativo, sin embargo, cuando se va a utilizar este agregado en grandes cantidades es considerable, siendo este concreto más económico que un concreto convencional.

En la figura 49, se muestra el proceso para obtener un agregado reciclado, desde la ubicación del lugar de extracción, hasta el análisis de las propiedades del agregado según la Norma Técnica Peruana y ASTM. Además, es importante al momento de seleccionar los

residuos retirar materiales contaminantes e impurezas que estos traen adheridos como por ejemplo acero empotrado u otros materiales como el asfalto, selladores de juntas, unidades de albañilería, yeso, plásticos entre otros. Cabe resaltar que, la trituración puede ser manual o mecánica y el lavado del agregado se realiza para eliminar la cantidad de finos.

Ospina, Moreno & Rodríguez (2017) obtuvieron que el reemplazo de un 30% ofrece resultados satisfactorios y puede ser utilizada en elementos estructurales, el porcentaje idóneo para obtener resultados esperados es 20%, y 30 %, como podemos observar los resultados de este antecedente son similares. Sin embargo, el rango se amplía puesto que no todos los agregados reciclados tienen las mismas propiedades al ser recolectados. Por otro lado, Ramírez y Cruz (2021), reafirman que al mezclar el 30% del árido grueso reciclado de pared de mampostería, alcanzo un 0.8% por encima de la muestra de 0% de reemplazo de agregado grueso natural, mientras que en el presente trabajo se puede visualizar que al utilizar el mismo porcentaje se alcanza una resistencia de 27 % por encima de la resistencia de 100%. De ello, se puede inducir que esto pasa porque los agregados reciclados y sus propiedades varían de acuerdo con su procedencia como es concreto reciclado, probetas de laboratorio, residuos de pavimentos, mampostería, entre otros.

Gutierrez, Mungaray y Hallack (2015) emplearon agregado reciclado proveniente de escombros de aceras y hormigón preparado, obteniendo en el ensayo de resistencia a la compresión con 100% de agregado natural y 30% de agregado reciclado, 293.06 kg/cm² (natural) y 310.72 (reciclado). La resistencia a la flexión es 34. 18 y 35.19 kg/cm² para natural y reciclado respectivamente; en la resistencia a la tracción se obtuvo 25.64 kg/cm² natural y 26. 39 kg/cm² reciclado; y en este trabajo el resultado para resistencia a la compresión fue, 332 kg/cm² (natural) y 335 (reciclado). La resistencia a la flexión es 34. 2

kg/cm² y 35.2 kg/cm² para natural y reciclado respectivamente; en la resistencia a la tracción se alcanzó 25.6 kg/cm² natural y 26.4 kg/cm² reciclado; para un $f'c$ de diseño de 335 kg/cm². Los resultados para tracción y flexión son similares puesto que tienen el mismo porcentaje, y son menos los estudios que realizan este ensayo. Sin embargo, para la compresión los resultados no son iguales puesto que varían de acuerdo con el tipo de agregado reciclado y a la cantidad de residuos que se utilice como parte del concreto. Remolina (2018), presento que el concreto reciclado más resistente fue CAR50 a 28 días 28.23 MPa (282.3 kg/cm²), con reemplazo de agregado grueso reciclado 50%, y en esta investigación se obtuvo 308.8 kg/cm². De esto, podemos inducir que pasa porque los agregados reciclados varían de acuerdo con su origen y diseño de mezcla, por ende, no todos tienen las mismas propiedades al ser reciclados, y las proporciones de la mezcla dependen de las características del proyecto.

Ponce (2014) indica que los agregados reciclados se pueden usar para la elaboración de elementos estructurales y no estructurales, siendo así, en nuestros resultados se obtuvo que el AGR puede tener uso estructural. Los resultados difieren, puesto que varía de acuerdo con la calidad del agregado, el tratamiento que se le da hasta hacer los ensayos, los porcentajes de sustitución, la adición de aditivos, la relación agua cemento, el tipo de cemento y la resistencia de diseño. Caycho y Espinoza (2019), para un diseño de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ más aditivo SikaCem plastificante; indica que al emplear 25% de arido grueso reciclado, se alcanza resultados similares a un hormigón convencional, y en esta investigación los valores oscilan entre 15 % y 50 %; por lo que hay similitud ya que 25 % está dentro del rango dado, esto se debe a que en ambos casos se especifica que se usa como agregado grueso, se tiene el mismo $f'c$ de diseño, el cual ha sido importante para obtener estos resultados.

La investigación tuvo como limitación la búsqueda del tamaño de muestra porque algunas investigaciones no cumplían los criterios de exclusión e inclusión. Por otro lado, muchos autores sólo analizan la resistencia a compresión dejando las otras propiedades del concreto sin indagar. Sin embargo, esta propuesta de uso de AGR contribuye a generar un menor impacto negativo sobre el medio ambiente, reduciendo la huella de carbono y una importante cantidad de residuos que acaban en los vertederos de las ciudades, además de cumplir con los comportamientos estructurales y exigidos como mínimo en las normas internacionales logrando optimizar los materiales de construcción y reduciendo la depredación de las canteras a nivel mundial. Asimismo, se debe ampliar la línea de investigación con cascotes de ladrillo en bajos porcentajes de reemplazo.

Los autores han determinado como implicancias teóricas, que según los resultados encontrados al sustituir el agregado grueso reciclado por agregado grueso natural de 15 a 50 %, la resistencia a la compresión varía de 176.7 kg/cm² a 574.4 kg/cm², además, la resistencia a la flexión y tracción supera al concreto patrón, y según el asentamiento presenta una consistencia seca y plástica; además la producción de este tipo de concreto es más económica que uno convencional. En base a lo mencionado anteriormente el concreto ecológico presenta una implicancia teórica dado que según la normativa estudiada este tipo de concreto puede ser aplicado como concreto estructural y no estructural como losas, columnas, vigas, zapatas, cimentaciones corridas, muros, pavimento rígido, adoquines y flexible; pavimentos especiales con aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclo vías. Por otro lado, se considera una implicancia práctica el seguir adecuadamente los pasos presentados en la propuesta de uso del agregado grueso reciclado (ANEXO N°07) lo cual implica tener una construcción segura, duradera, ecológica y económica.

En resumen, el concreto con AGR se puede elaborar con porcentajes óptimos de 15 % a 50% como un material sostenible, genera valores óptimos en cuanto a sus propiedades mecánicas, alcanzando una resistencia a la compresión de 574.4 kg/cm², clasificando para ser aplicado a elementos estructurales , estructuras comerciales, pavimentos y/o casos especiales .Por otra parte es beneficioso en aspectos económicos, y ambientales ; en base a ello, se comprueba que este material es sostenible para el concreto ; por lo tanto se tiene un concreto sostenible para ser usado según lo requiera las condiciones del proyecto ; esto se presenta en una propuesta de uso de agregado reciclado que contiene la información necesaria y detallada para elaborar un concreto sostenible. Estudiar el efecto que ocasiona reemplazar el AGN por AGR para elaborar un nuevo concreto ha permitido extraer los porcentajes óptimos de sustitución contribuyendo significativamente a la sociedad del comportamiento de un concreto convencional y un concreto sostenible.

4.2. Conclusiones

- Se elaboro una propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible, dado que, se convierte en un manual de gran importancia en la construcción sustentable y la sociedad. Este documento es de carácter técnico dado que contiene porcentajes óptimos de sustitución del árido grueso natural por árido grueso reciclado, las especificaciones técnicas de un concreto ecológico y aplicaciones de dicho material, se puede evidenciar en el ANEXO N°07.
- Se logró realizar la revisión sistemática de 35 tesis y 15 artículos científicos que guardan relación con la propuesta de uso de agregado grueso reciclado en el concreto y su importancia en el comportamiento mecánico. Siendo así, se encontró 41 investigaciones que presentan dosificaciones óptimas al incluirlas en el diseño de mezcla, dando como resultado un concreto sustentable con una buena resistencia a la compresión.
- Las especificaciones técnicas identificadas en la elaboración del concreto con árido grueso reciclado se fraccionaron de las siguientes etapas: primero, previa elección los materiales a emplear como el cemento, agregado natural; agua y agregado grueso reciclado en forma parcial, adicionalmente se puede emplear aditivo plastificante o superplastificante para corregir el incremento de la demanda de agua. Por otra parte, está el diseño de mezcla óptimo, la elaboración del concreto y la colocación del concreto en estado fresco; paralelamente a ello se fabrica probetas de concreto para su posterior análisis con el propósito de verificar si este concreto satisface los requisitos de uso para el cual fue diseñado.
- Se caracterizó al agregado grueso reciclado (AGR), respecto al TMN se tiene que los más empleados y con resultados óptimos son 3/4", 1/2" y 1"; por otro lado, este agregado

se obtiene mayormente de concreto reciclado, probetas de laboratorio y residuos de pavimentos. Referente a sus propiedades se tiene que la densidad oscila entre 1.10 g/cm^3 y 2.74 g/cm^3 , el peso específico entre 0.98 y 2.80 g/cm^3 , la absorción radica entre 0.90% y 12.13% , la humedad entre 0.19% y 5.79% , el peso unitario suelto entre 841.00 kg/m^3 y 1704.00 kg/m^3 , el peso unitario compactado entre 931.00 kg/m^3 y 1779.00 kg/m^3 , el coeficiente de los ángulos se encuentra en un rango de 22% a 60.9% . Además, el porcentaje de sustitución de AGR para obtener un concreto con similares características al concreto patrón oscila entre el 15 y 50% , con este rango el asentamiento mínimo es de 1.24 cm y el máximo 13.96 cm , y los costos respecto al concreto patrón se reducen.

- Se determinó los procedimientos específicos para la obtención del árido grueso reciclado para la elaboración de concreto. El primer paso es la ubicación del lugar de extracción de RCD, luego la recolección de este material reciclado que será seleccionado y clasificado según el tipo de residuo, seguido de ello se transporta el material seleccionado, para su posterior trituración primaria y secundaria mediante una chancadora, luego se realiza el tamizaje, pulido y lavado del agregado para su respectivo acopio y finalmente se analiza las propiedades de este agregado grueso reciclado

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda a la diferentes Municipalidades, e Ingenieros Civiles, a llevar a cabo proyectos que incluyan los AGR en el concreto empleado en las diferentes construcciones, en donde esta propuesta será de gran contribución en la sociedad ayudando a realizar proyectos que beneficien a la población en el aspecto salud evitando la contaminación.
- Se podría aplicar los valores encontrados a una tesis experimental para poder verificar su cumplimiento y su aplicación en las estructuras.
- El impacto que generaría utilizar concreto con Agregado Grueso Reciclado en estructuras y carreteras.
- A los investigadores realizar la investigación del concreto con AGR desde su punto de vista económico y ambiental, partiendo de los hallazgos de la presente investigación. Asimismo, con uso de aditivos a fin mejorar las propiedades del concreto.

REFERENCIAS

- Aceros Arequipa (s.f.). *Construyendo seguro. ¿Cuáles son las propiedades del concreto?*
<https://www.construyendoseguro.com/cuales-son-las-propiedades-del-concreto/>.
- Aguillar Coro, D.I. (2019). *Variación de la resistencia a compresión de un concreto compactado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ al usar agregado grueso reciclado* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.
- Agreda Sotelo, G. A. & Moncada Moreno, G. L. (2015). *Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Católica de Colombia.
- Alva Reyes, L. A & Asmat Ruíz, K. L. (2019). *Influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido $f'c 175 \text{ kg/cm}^2$* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI]. Repositorio Institucional – Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI.
- Aroste Villa, J. L. (2021). *Impregnación de agregados reciclados con cemento IP y el mejoramiento de sus características físicos - mecánicas, en la resistencia del concreto* [Tesis de optar el título de Doctor en Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional del Altiplano.
- Arriaga Tafhurt, L. (2014). *Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado.* [Tesis de para optar el título de Magíster en Ingeniería Civil, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio Institucional - Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

- ASTM International (2018). *Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates* (C125-10a) <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-senor-de-sipan/concreto-armado-2/astm-c125-terminologia/15033368>.
- Barra, M., y Royano, V. (2016). *Estudio de propiedades físico-mecánicas y durabilidad del hormigón con caucho* (Informe de pregrado). Universidad Politécnica de Cataluña: Cataluña.
- Bazalar la Puerta, L. R & Cadenilla Calderón, M. A. J. (2019). *Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f'c=280$ kg/cm² en estructuras aporricadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/628103>
- Bedoya, C. & Dzul, L. (2015). Concrete with recycled aggregates as urban sustainability Project. *Revista Ingeniería de Construcción*, 30(2), 99-108. https://www.scielo.cl/pdf/ric/v30n2/en_art02.pdf.
- Bejar Guizado, M. C. (2018). *Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Alas Peruanas]. Repositorio Institucional – Universidad Alas Peruanas.
- Bermúdez Hernández, R. D. (2021). *Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional – Universidad de la Costa.
- Castillo Zea, A.Y.; Chimá Acosta, A. L. & Rondón Rueda, G.A. (2019). *Estudio de Prefactibilidad de Concreto Sostenible usando agregado grueso reciclado en Barranquilla* [Tesis para

optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional – Universidad de la Costa.

Carrasco Montesdeoca, R.B. (2018). *Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental* [Tesis de para optar el título de Magíster en Arquitectura y Sostenibilidad, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/14857>.

Carrasco Villanueva, S. I. & Ccorahua Espinoza, F. Y. (2021). *Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en Lima metropolitana*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
Repositorio Institucional - Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Castro Cruz, A. M. & Paredes Vilca, C. S. (2018). *Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm² con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo.

Caycho Hildalgo, T. E & Espinoza Rodríguez, D. (2019). *Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito La Molina, año-2019* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Ricardo Palma].
Repositorio Institucional – Universidad Ricardo Palma.

Ciclomat Minería Urbana. (2017). *Venta de materiales eco-granulares y prefabricados*.
<http://www.ciclomat.com/venta-de-materiales/>.

Ciclo (2015). *Reciclar para construir*. <https://ciclo.com.pe/nosotros/>

Collantes Delgado, J.A. & Eslava Urbina, D.A. (2018). *Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad en el concreto permeable no estructural* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Trujillo.

Concha Barzola, K. B. & Fernandez Koysume, J. F. (2020). *Efecto del concreto reciclado como agregado en la absorción y resistencia a la compresión del block Grass* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo.

Conoc Alejos, J. C. (2018). *Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de $f'c$ 210 kg/cm² proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de La Molina* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional – Universidad Privada del Norte.

Construcciones Ecológicas (2017). *¿Quiénes somos?*
<https://construccionesecologicas.com/nosotros/>

Cubas Resurrección, H. A & Cabrera Herrera, J. (2019). *Influencia de la adición de agregado grueso reciclado en la resistencia a compresión de un concreto convencional* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional – Universidad Peruana Unión.

Cruz Zuñiga, N. & Ramirez Picado, D. (2021). Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos. *Revista métodos & Materiales*, 12, 1-11.

Decreto Supremo N° 003 -2013. Aprueban Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. 6 de febrero de 2013.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-reglamento-para-la-gestion-y-manejo-de-los-residuos-decreto-supremo-n-003-2013-vivienda-899557-2/>.

Domingo.A, Pelufo.M, Serna.P, Ulloa.V, y Vergara.N. (s.f). Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas. *Departamento de ingeniería de la construcción y proyectos de ingeniería civil*,1-11.

Erazo Gonzales, N. E. (2018). *Evaluación del diseño de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Federico Villarreal.

Espinoza Freire, E. E., y Calva Nagua, D. X. (2020). La ética en las investigaciones educativas. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(4), 333-340.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413835165006>.

Florio, N. (2021). *Cinco materiales sostenibles para la construcción de una casa de campo*.
<https://facultades.usil.edu.pe/arquitectura/cinco-materiales-sostenibles-para-la-construccion-de-una-casa-de-campo/#:~:text=La%20construcci%C3%B3n%20sostenible%20se%20puede,una%20reducci%C3%B3n%20de%20los%20impactos>.

Girio Principe, J.J. (2015). *Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m^2 , empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca - 2015* [Tesis para optar el título de

- Ingeniero Civil, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Guacaneme, F. (2015). *Ventajas y usos del concreto reciclado* [Tesis para optar el título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio Institucional - Universidad Militar Nueva Granada.
- Gutierrez Moreno, J.M.; Mungaray Moctuzuma, A. & Halck Alegría, M (2015). Reuse of Hydraulic Concrete Waste as a New Material in Construction Procedures: a Sustainable Alternative in Northwest México. *Revista de la Construcción*, 14(2), 51-57. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-915X2015000200007>.
- Gutierrez Moreno, M. ; Sánchez Atondo, A; Mungaray Moctezuma, A & Salazar Briones C. (2020). Prospectiva de sustentabilidad para los recursos hídricos en el noroeste de México: uso del concreto reciclado para el abastecimiento de agua con fines agrícolas. *Revista Interciencia*, 45(8), 370-377. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33964324008>.
- Hernández, R., & Mendoza, T. C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, R.; Fernández, C.; & Saptista, M. (2014). Metodología de la investigación. Sexta Edición. Editorial MgGRAW – HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- Huamán Mendoza, G. N. (2018). *Resistencia de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad San Pedro]. Repositorio Institucional – Universidad San Pedro.
- Indecopi (1999). *Manejo de residuos de la actividad de la construcción. Reciclaje de concreto de demolición (NTP 400.053)*. <https://es.scribd.com/document/462061381/NTP-400-053>.

- Indecopi (2000). *Manejo de residuos de la actividad de la construcción (NTP 400.052)*.
<https://busquedas.elperuano.pe/download/full/5wcxvimOqKKBuzBepeBYeE>
- Indecopi (2000). *Manejo de residuos de la actividad de la construcción: Reciclaje de materiales de demolición no clasificada (NTP 400.054)*. <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-400-054.html>.
- Indecopi (2006). *Hormigón (concreto). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland. Requisitos (NTP 339.088)*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-ingenieria/tecnologia-del-concreto/ntp-339088-2006-ntp-339088-2006-agua-de-mezcla-utilizada-en-la-produccion-de-concreto-de/29488273>.
- Indecopi (2008). *Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos) (NTP 400.011)*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-pedro-ruiz-gallo/tecnologia-del-concreto/ntp-400011-2008-agregados-definicion-y-clasificacion-de-agregados-para-uso-en-morteros-y-hormigones-concretos/38501948>.
- Indecopi (2013). *Cementos. Cementos Portland. Requisitos (NTP 334.009)*.
<https://pdfslide.net/documents/ntp-3340092013-cemento-portland-requisitos.html>.
- Indecopi (2013). *Agregados. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado (NTP 339.185)*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/concreto-armado/ntp-3391852013-agregados-metodo-contenido-de-humedad-total-evaporable-de-agregados-por-secado/35599950>
- Indecopi (2017). *Manejo de residuos de la actividad de la construcción (NTP 400.050)*.
<https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-400-050.html>
- Indecopi (2018). *Agregados. Agregados para concreto. Requisitos (NTP 400.037)*.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-tecnologica-del-peru/tecnologia-del-concreto/ntp-400-037-2018-agregados-para-concreto/26361656>.

Instituto Mexicano del cemento y concreto. (2004). *Propiedades del concreto*.
<http://www.imcyc.com/cyt/julio04/CONCEPTOS.pdf>.

Josephia, R., & Ossa, A. (2017). Evaluación a fatiga por flexión del concreto Asfáltico: Empleando Residuos de Construcción y Demolición (Rcd). *Expo Asfalto 2017*, 1- 17
<https://docplayer.es/95930868-Evaluacion-a-fatiga-por-flexion-del-concreto-asfaltico-empleando-residuos-de-construccion-y-demolicion-rcd.html>

Lacovidou,E., y Purnell,P.(2016). Mining the physical infrastructure: Opportunities, barriers and interventions in promoting structural components reuse. *Elsevier*,557-558,791-807.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.03.098>.

Lara Fernández, M. (2017). *Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada. - Nuevo Chimbote, 2017* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo.

Licon David, D. (2017). *Evaluación Ambiental y económica de la utilización de materiales reciclados para la producción del hormigón estructural y no estructural en Cataluña*[Tesis para optar el grado de Magíster en Ingeniería Ambiental, Universitat Politècnica de Catalunya]. Repositorio Institucional - Universitat Politècnica de Catalunya,

Lozano Ojeda, F. C & Sagastegui Calvanapon, W. E. (2019). *Influencia del reemplazo de agregado natural por agregado de concreto reciclado, sobre las propiedades mecánicas del concreto, para el diseño de edificaciones* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional Trujillo]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Trujillo.

Lujan Vela, F.S & Rodríguez Castro, J. F. (2021). *Estudio de los residuos de la construcción y demolición como agregado grueso para la construcción de espacios públicos recreativos*

- en el distrito de Trujillo* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional – Universidad Privada Antenor Orrego.
- Marroquín Muñoz, E. I. (2012). *Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio Institucional – Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ministerio de Construcción, Vivienda y Saneamiento (2020). *Reglamento Nacional de Edificaciones* (E.060).
<https://drive.google.com/file/d/19EYUVMgwwm6rDs47GV374avco2ylU5Kz/view>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2016). *MTC E 207: Abrasion los Angeles (L.A.) al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37,5 mm (1 1/2)*
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
- Mohammed, N; Sarsam, K & Hussien M. (2018). The influence of recycled concrete aggregate on the properties of concrete. *Revista Matec Web of Conferences. The 3rd International Conference on Buildings, Construction and Environmental Engineering, BCEE3-2017*, 162, 1-7. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201816202020>.
- Mori Apagueño, H. (2019). *La resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados reciclados en comparación de concretos tradicionales* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de San Martín.
- Mozo Castañeda, E. M. (2019). *Dosificación para la Elaboración de Concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso*,

Nuevo Chimbote - 2019” [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo.

National Ready Mixed concrete association. (s.f.). *El concreto en la práctica-Capítulo 16*.
<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP16es.pdf>

Ospina García, M A., Moreno Anselmí, L A. & Rodríguez Polo, K A. (2017). Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia.
Revista Actas de Ingeniería.
https://www.researchgate.net/publication/330661099_Analisis_tecnico-economico_del_uso_de_concreto_reciclado_y_el_concreto_convencional_en_Colombia.

Pavón, E.; Etxeberria, M. & Díaz, N E. (2012). Estudio de la aplicabilidad del hormigón con árido grueso reciclado en La Habana, Cuba. *Revista Materiales de Construcción*, 62(307), 431-441. doi: 10.3989/mc.2012.63210.

Pavón, E., Etxeberria, M., & Martínez, I. (2014). The production of construction and demolition waste material and the use of recycled aggregates in Havana, Cuba. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, (71), 167-178.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302014000200015.

Pérez Rojas, Á. V. (2012). Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto. *Revista Ingenium*, 13(26), 116–125.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=116595926&lang=es&site=ehost-live>.

Ponce Portocarrero, C. P. (2014). *Estudio del concreto reciclado de mediana a baja resistencia, utilizando cemento portland tipo I*. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil,

Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.

Remolina Durán, J. G. (2018). *Determinación de parámetros físico - mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD)* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de la Costa]. Repositorio Institucional – Universidad de la Costa.

Rivva López, E. (2000). *Naturaleza y materiales del Concreto*. Capítulo Peruano ACI.

Robayo Salazar, R. A; Matthey Centeno, P.E; Silva Urrengo, Y. F. & Delvasto Arjona, S. (2014). Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado. *Revista Informador Técnico (Colombia)*, 78(2), 128-139. <https://doi.org/10.23850/22565035.96>.

Rodríguez Cabanillas, G. (2018). *Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional – Universidad Privada del Norte.

Rodrich Guevara, S. R & Silva Ocas, J.C. (2018). *Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional – Universidad Privada del Norte.

Salas Valderrama, V. H. (2019). *Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos* [Tesis para optar el título de

- Ingeniero Civil, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Salmedina TRI S.L. (23 de junio de 2003). *Apertura del vertedero y planta de reciclaje*.
<https://www.salmedinatri.com.es/venta-de-aridos/>.
- Sánchez Carranza, W.A. (2019). *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 optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional – Universidad César Vallejo.
- San Martín Alberca, A. R. (2019). *Uso de probetas ensayadas del LEMC como agregado grueso reciclado en mezclas nuevas de concreto* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional – Universidad de Piura.
- Silva Urrego, Y. F. & Delvasto Arjona, S. (2020). Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes. *Revista Informador Técnico*, 85(1), 20-33.
<https://doi.org/10.23850/22565035.2502>.
- S & P (2020). *Construcción sostenible: los materiales más utilizados*.
<https://www.solerpalau.com/es-es/blog/construccion-sostenible/>
- Tafur Peralta, Y. Y. (2015). *Estudio del comportamiento físico-mecánico del concreto diseñado y elaborado con agregado grueso reciclado en la ciudad de Cajamarca* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Cajamarca.
- Tarazona Beraún, K. D. (2019). *Aprovechamiento del concreto reciclado proveniente de los residuos de demolición de pavimento rígido en la producción de concreto nuevo en la*

ciudad de Huánuco – 2018 [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Vargas, E. (2020). *El reciclaje de residuos por demolición de edificaciones menores en el desarrollo sostenible: Caso distrito Jesús María – Lima* [Tesis para optar el título doctora en medio ambiente y desarrollo sostenible, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio Institucional - Universidad Nacional Federico Villarreal

Vega Bázan, A. (2019). *Agregado de concreto reciclado, su influencia en las propiedades mecánicas de concretos 210, 280 y 350 Kg/cm², Lima – 2018* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional - Universidad César Vallejo.

Vera Mosos, J. F. & Cuenca Prada, C.A. (2016). *Diagnóstico para la elaboración de concreto a partir de la utilización de concreto reciclado* [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Piloto de Colombia.

ANEXOS

ANEXO N°1: Clasificación de residuos de construcción y demolición para las etapas constructivas

Categoría	Grupo	Clase	Componente
A. RCD APROVECHABLES	I. Residuos comunes inertes mezclados	Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.
	II. Residuos comunes inertes de material fino	Residuos finos no expansivos	Arcillas(caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.
		Residuos finos expansivos	Arcillas(montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría.
	III. Residuos comunes no inertes	Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.
	IV. Residuos de carácter metálico	Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.
B. RCD NO APROVECHABLES	V. Residuos orgánicos	Residuos de pedones	Residuos de tierra negra
		Residuos de cespiones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
	T. Residuos contaminantes	Residuos peligrosos	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, asfaltos, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas, volantes, luminarias convencionales y fluorescentes, desechos explosivos y otros elementos peligrosos.
		Residuos especiales	Poliestireno-Icopor, cartón-yeso(drywall), lodos residuales de compuestos.
		Residuos contaminados	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos y especiales.

ANEXO N°2: Muestra de estudio

CÓD.	TÍTULO	PAÍS	AUTOR	AÑO
E-01	Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia	Colombia	Ospina García, Miguel Ángel Moreno Anselmi, Luis Ángel Rodríguez Polo, Kelly Andrea	2017
E-02	Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado	Perú	Roboyo Salazar, Rafael Andres Mattey Centeno, Pedro Enrique Silva Urrego, Yimmy Fernando Delvasto Arjona, Silvio	2014
E-03	Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de $f'c$ 210 kg/cm ² proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de La Molina	Perú	Conocc Alejos, Julio Cesar	2018
E-04	Determinación de parámetros físico-mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD)	Colombia	Remolina Durán, Jesús Guillermo	2018
E-05	Estudio del concreto reciclado de mediana a baja resistencia, utilizando cemento portland tipo I	Perú	Ponce Portocarrero, Cesar Paulino	2014
E-06	El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	Colombia	Bedoya Carlos Dzul Luis	2015
E-07	Evaluación del diseño de concreto $f'c=175$ kg/cm ² utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales	Perú	Erazo Gonzales, Nilo Elio	2018
E-08	Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito La Molina, año-2019	Perú	Caycho Hidalgo, Teresa Estefanía Espinoza Rodríguez, Diego	2019
E-09	Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso	Colombia	Bermúdez Hernández, Robert David	2021
E-10	Uso de probetas ensayadas del LEMC como agregado grueso reciclado en mezclas nuevas de concreto	Perú	San Martín Alberca, Renzo Arturo	2019
E-11	Influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido $f'c$ 175 kg/cm ²	Perú	Alva Reyes, Luis Alberto Asmat Ruiz, Karen Lizeth	2019
E-12	Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos	Costa Rica	Ramirez Picado, Daniela Cruz Zuñiga, Nidia	2021
E-13	Reuse of Hydraulic Concrete Waste as a New Material in Construction Procedures a Sustainable Alternative in Northwest Mexico	México	Gutiérrez Moreno, José Manuel Mungaray Moctezuma, Alejandro Hallack Alegría, Michelle	2015
E-14	La resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados reciclados en comparación de concretos tradicionales	Perú	Mori Apagüeño, Hugo	2019

E-15	Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada. - Nuevo Chimbote, 2017	Perú	Lara Fernández, Manuel	2017
E-16	Influencia del reemplazo de agregado natural por agregado reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, para el diseño de edificaciones	Perú	Lozano Ojeda, Fernando Ciro Sagastegui Calvanapon, Wilson Ernesto	2019
E-17	Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm ² con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018	Perú	Castro Cruz, Alejandro Michel Paredes Vilca, Carmen Sophia	2018
E-18	Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con f'c=280 kg/cm ² en estructuras aporricadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental	Perú	Bazalar La Puerta, Luis Ricardo Cadenillas Calderón, Miguel Antonio Jesús	2019
E-19	Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas	Guatemala	Marroquín Muñoz, Ernesto Iván	2012
E-20	Estudio de la aplicabilidad del hormigón con árido grueso reciclado en La Habana, Cuba	Cuba	Pavón Elier Etxeberria Miren Díaz. E	2012
E-21	Prospectiva de sustentabilidad para los recursos hídricos en el noroeste de México: uso del concreto reciclado para el abastecimiento de agua con fines agrícolas	México	Gutiérrez Moreno, Manuel Sánchez Atondo, Alejandro Mungaray Moctezuma, Alejandro Salazar Briones, Carlos	2020
E-22	Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado	Colombia	Arriaga Tafhurt, Libardo Enrique	2013
E-23	Estudio de Prefactibilidad de Concreto Sostenible usando agregado grueso reciclado en Barranquilla	Colombia	Castillo Zea, Anyeliz Yulieth Chima Acosta, Alejandra Lucía Rondón Rueda, Gonzalo Alberto	2019
E-24	Influencia de la adición de agregado grueso reciclado en la resistencia a compresión de un concreto convencional	Perú	Cubas Resurrección, Hervin Abdías Cabrera Herrera, Josias Domingo Cabo, Alberto	2019
E-25	Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas	España	Pelugo Carbonell, María J Serna Ros, Pedro Ulloa Mayorga, Vivian A Vergara Acuña, Needy N	s/f
E-26	Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana	Perú	Carrasco Villanueva, Sara Isabelle Ccorahua Espinoza, Fiorela Ytala	2021
E-27	The influence of recycled concrete aggregate on the properties of concrete	Iraq	Nisreen Mohammed Kaiss Sarsam Mazin Hussien	2018
E-28	Impregnación de agregados reciclados con cemento IP y el mejoramiento de sus características físicas -mecánicas, en la resistencia del concreto	Perú	Aroste Villa, Jorge Luis	2021

E-29	Estudio de los residuos de la construcción y demolición como agregado grueso para la construcción de espacios públicos recreativos en el distrito de Trujillo	Perú	Luján Vela , Fredy Samuel Rodríguez Castro , José Franklin	2021
E-30	Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco	Perú	Bejar Guizado, Mirko Cesar	2018
E-31	Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos	Perú	Salas Valderrama , Victor Hugo	2019
E-32	Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados	Colombia	Agreda Sotelo, Gonzalo Alfonso Moncada Moreno, Ginna Lizeth	2015
E-33	Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental	Ecuador	Carrasco Montesdeoca, Raúl Bernardo	2018
E-34	Diagnóstico para la elaboración de concreto a partir de la utilización de concreto reciclado	Colombia	Vera Mosos, John Fredy Cuenca Prada, Cristhian Andres	2016
E-35	Mechanical properties of recycled concrete with demolished waste concrete aggregate and clay brick aggregate	China	Chaocan Zheng, Cong Lou, Geng Du, Xiaozhen Li , Zhiwu Liu, Liqin Li	2018
E-36	Performance of Green Aggregate Produced by Recycling Demolition Construction Wastes (Case Study of Tanta City)	Egipto	Alaa El-Din M. Sharkawi , Slah El-Din M. Almofty , Ing. Shady M. Abbass	2016
E-37	Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado	Colombia	Robayo Salazar, Rafael Andrés Silva Urrego , Yimmy Fernando Álvarez Jaramillo, Norman Andrés	2014
E-38	The production of construction and demolition waste material and the use of recycled aggregates in Havana, Cuba	España	Delvasto Arjona, Silvio Pavón Elier Martínez Iván	2014
E-39	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado	Perú	Rodriguez Cabanillas, Gianmarco	2018
E-40	Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018	Perú	Rodrich Guevara, Sandra Romy Silva Ocas, Julio Cesar	2018
E-41	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	Perú	Sánchez Carranza, Walter Alejandro	2019
E-42	Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad en el concreto permeable no estructural	Perú	Collantes Delgado, Jordy Alexis Eslava Urbina, Diego Alonso	2018
E-43	Variación de la resistencia a compresión de un concreto compactado $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ al usar agregado grueso reciclado	Perú	Aguilar Coro, Diana Isabel	2019

E-44	Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz Aprovechamiento del concreto reciclado proveniente de los residuos de demolición	Perú	Huamán Nieves	Mendoza, Gabriela	2019
E-45	de pavimento rígido en la producción de concreto nuevo en la ciudad de Huánuco – 2018	Perú	Tarazona Beraún	Keyth Dany	2019
E-46	Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m^2 , empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca - 2015	Perú	Girio Principe	Jairo Jair	2015
E-47	Dosificación para la Elaboración de Concreto $f_c=175\text{ kg/cm}^2$ Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso, Nuevo Chimbote – 2019	Perú	Ñuñuvero Luna	Luis Alberto	2019
E-48	Estudio del comportamiento físico-mecánico del concreto diseñado y elaborado con agregado grueso reciclado en la ciudad de Cajamarca.	Perú	Tafur Peralta	Yamilet Yajahira	2015
E-49	Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto	Colombia	Perez Rojas	Ángela Viviana	2012
E-50	Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes	Colombia	Silva Delvasto Arjona	Urrego, Yimmy	2021

ANEXO N°3: Ficha resumen

 <p>UPN</p>	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°:</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	
Autor	
Año	
Objetivo General	
Metodología	
Resultados	
Conclusiones	
Aporte	
Observaciones:	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-01</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	<p>Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia</p>
Autor	<p>Ospina García, Miguel Ángel Moreno Anselmi, Luis Ángel Rodríguez Polo, Kelly Andrea</p>
Año	<p>2017</p>
Objetivo General	<p>Análisis comparativo económico entre mezcla de concreto con agregados naturales y mezclas de concreto con agregados reciclados, en diferentes porcentajes con resistencia a la compresión similar.</p>
Metodología	<p>El agregado grueso reciclado fue obtenido de muestras desechadas de una obra con una resistencia de MR-45. Se realizaron los ensayos correspondientes tanto físicos y mecánicos a cada material; asimismo, se diseñaron tres tipo de mezcla: M1 - 100% de agregados natural, M2 - 30% de agregado reciclado y M3 - 100% de agregado reciclado para una resistencia $f'c$ 21MPa.</p>
Resultados	<p>En los resultados de los ensayos realizados a los agregados se obtuvo un porcentaje de variación en la humedad de 61%, máquina de los Ángeles 7% y el coeficiente de forma de 22% en relación al agregado grueso. La resistencia a la compresión obtuvo una pérdida de 17% al sustituir el 100% de agregado grueso mientras que al reemplazar en un 30% el agregado grueso se obtuvo un incremento del 6% esto en relación a la muestra patrón.</p>
Conclusiones	<p>Se comprobó que el reemplazo de un 30 % de agregado natural por el mismo porcentaje de agregado reciclado, ofrece resultados satisfactorios ya que presenta diferencias que no son representativas desde el punto de vista técnico, y que se comporta como una mezcla confiable para ser utilizada en elementos estructurales.</p>
Aporte	<p>Se puede reemplazar satisfactoriamente el agregado grueso natural por agregado grueso reciclado en un 30%, pero económicamente no es viable dado que al emplear mayor cantidad de cemento el costo aumenta.</p>
Observaciones	

<p style="text-align: center;">TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p style="text-align: center;"><u>Ficha Resumen</u></p>	
	<p>Número de ficha N°: E-02</p> <p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Efecto del concreto reciclado como agregado en la absorción y resistencia a la compresión del block Grass
Autor	Concha Barzola, Kenny Breydi Fernandez Koysume, Jose Fernando
Año	2020
Objetivo General	Determinar la influencia del concreto reciclado como agregado grueso en la resistencia y absorción del bock Grass
Metodología	Se elaboraron 60 block Grass tipo rejilla de concreto convencional y concreto reciclado, se realizará 4 diseños de mezclas de concreto en diferente porcentaje de 0%,25%,35%,50%
Resultados	Se alcanzó como resultado en los ensayos físicos del agregado grueso reciclados peso específico 2.275 gr/cm ³ , absorción 6.30%, contenido de humedad 4.5%, peso unitario suelto y compactado 1343 kg/m ³ y 1510 kg/m ³ respectivamente. Como resistencia a la compresión a 7 días de curado se alcanzó 271.67 kg/cm ² , 282.33 kg/cm ² , 292.67 kg/cm ² y 307.33 kg/cm ² para 0%, 25%, 35% y 50%; a los 14 días de edad 304 kg/cm ² , 316.67 kg/cm ² , 328.67 kg/cm ² y 339.33 kg/cm ² y a 28 días se logró 379.67 kg/cm ² , 391.33 kg/cm ² , 408 kg/cm ² y 422 kg/cm ² para los diseños ensayados.
Conclusiones	Se concluye que según los ensayos realizados de resistencia a la compresión del block gras de concreto patrón y las sustituciones 25%, 35% y 50% donde los resultados dados en concreto patrón alcanzo una resistencia de 381 kg/cm ² , el CR 25% alcanzo una resistencia de 393 kg/cm ² .
Aporte	La investigación nos aporta que al sustituir en 25% el agregado grueso reciclado se puede emplear en la elaboración de elementos no estructurales.
Observaciones:	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-03</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	<p>Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de $f'c$ 210 kg/cm² proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de La Molina</p>
Autor	<p>Conoccc Alejos, Julio Cesar</p>
Año	<p>2018</p>
Objetivo General	<p>Determinar la viabilidad de la fabricación de concreto $f'c$ 210 kg/cm² utilizando como agregado los restos triturados de probetas de concreto de la misma Resistencia, en las plantas concretteras ubicadas en Lima Metropolitana.</p>
Metodología	<p>El desarrollo de esta investigación se basa en el análisis comparativo del agregado y concreto reciclado versus el convencional; para lo cual se estudió sus características, costo y elaboración. La dosificación de los materiales fue para un concreto $f'c=$ 210 kg/cm² al 100% de agregado reciclado (51.64% agregado fino y 48.36% agregado grueso).</p>
Resultados	<p>En primer lugar, el agregado reciclado presenta un porcentaje mayor del 23 % en módulo de fineza, 71 % en absorción y un 5 % menos en peso unitario con respecto al agregado convencional. En el ensayo de resistencia a la compresión se obtuvo a 3 días de edad 93.80 kg/cm² y 81.39 kg/cm² para la muestra patrón y reciclado respectivamente. Mientras que a los 7 días fue 169.77 kg/cm² y 168.41 kg/cm², al comparar los resultados da una diferencia de 0.80% al concreto reciclado en comparación al patrón. Se hizo un análisis comparativo de los costos, donde el agregado y concreto reciclado versus el convencional resultó ser de menor costo en un 21 % y 5 %, respectivamente.</p>
Conclusiones	<p>El agregado reciclado es menos denso, más absorbente y no es homogéneo, estas características lo clasifican como un agregado de baja calidad para elaborar concretos siendo esta su principal desventaja. El concreto reciclado alcanza la resistencia de para la cual fue diseño, no obstante, el concreto reciclado tiene una menor resistencia que el concreto patrón. Se determinó que el agregado reciclado puede tener menor (21 a 35 % menos) o igual costo que el agregado convencional.</p>
Aporte	<p>Esta investigación trabajo al 100% de reemplazo de agregado reciclado, obteniendo un resultado de 0.80% de diferencia en la resistencia a la compresión entre el concreto patrón y reciclado, esto se puede atribuir que el agregado reciclado es de buena calidad por lo que proviene de plantas de concreto.</p>

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-04
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Determinación de parámetros físico-mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD)
Autor	Remolina Durán, Jesús Guillermo
Año	2018
Objetivo General	Determinar aspectos de comportamiento físico-mecánico y de durabilidad en mezclas de concreto con diferentes porcentajes RCD como reemplazo de agregado grueso que permitan establecer la viabilidad para uso en vías de pavimento rígido de bajo tránsito u otras aplicaciones.
Metodología	Se realizó tres diseños de reemplazo de agregado grueso reciclado 0%, 50% y 100%; se analizó las propiedades de concreto en estado fresco y endurecido como densidad, absorción, granulometría, humedad relativa, gravedad específica, resistencia a la compresión y flexión las cuales se ensayaron a 7, 14 y 28 días de curado.
Resultados	Las resistencias alcanzadas para las muestras CC, CAR50, y CAR100, fueron de 31.47 MPa, 28.23 MPa, y 22.54MPa respectivamente por lo que si hablamos de concreto reciclado el más resistente fue CAR50 sus 28 días. La resistencia de flexión, obtenido en porcentajes para las muestras CC, CAR50 y CAR100, de 156%, 121%, y 116% respectivamente, y un módulo de rotura promedio de 3.8.
Conclusiones	Se puede afirmar que el concreto hecho con agregados de concreto reciclado de pavimento posee una alta viabilidad para utilizarse en vías urbanas de bajo tránsito y por supuesto en productos o elementos de uso no estructural como lo son los prefabricados, o productos de mobiliario urbano.
Aporte	El porcentaje de reemplazo más adecuado es a 50% y se puede emplear en pavimentos, prefabricados o elementos no estructurales dado que cumple los parámetros mínimos de resistencia.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-05
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Estudio del concreto reciclado de mediana a baja resistencia, utilizando cemento portland tipo I
Autor	Paulino Ponce, Cesar
Año	2014
Objetivo General	Estudiar el comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido para el concreto reciclado y natural
Metodología	Esta investigación se desarrolló de forma experimental, donde se hizo una dosificación de relación A/C: 0.60; 0.70,0.80. Sea realizo los ensayos correspondientes para los agregados y el concreto en estado fresco y endurecido.
Resultados	El agregado reciclado grueso y fino tiene 11.85%, 13.33% y 13.86%, 12.89% menos de la muestra patrón, en peso volumétrico suelto y peso volumétrico compactado respectivamente. El concreto endurecido de la muestra reciclada tuvo 15% menos de resistencia a la compresión axial que la muestra patrón, para una edad de 28 días.
Conclusiones	Los agregados reciclados son de baja calidad en comparación al patrón. Dada la resistencia obtenida para el concreto reciclado, es posible su uso para elementos no estructurales, tales como veredas, muros de contención o relleno sin elementos estructurales, elementos prefabricados.
Aporte	Se puede emplear el agregado grueso reciclado en un porcentaje de reemplazo no mayor a 20% y para elementos no estructurales como veredas, muros de contención o rellenos.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
	Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-06	
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz	
Título de la Investigación	El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	
Autor	Bedoya Carlos Dzul Luis	
Año	2015	
Objetivo General	Analizar el concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	
Metodología	Para el desarrollo de la investigación primero se recolecto los agregados natural y reciclado. El agregado reciclado grueso es de residuos de construcción y el agregado fino mampostería de ladrillo y concreto. Luego, se procedió a realizar los ensayos necesarios para el concreto, las muestras se trabajaron en 0%, 25%, 50% y 100% de remplazo de agregado reciclado.	
Resultados	El promedio de los seis resultados de la mezcla 25-R es del 98.03 % en comparación con la mezcla de referencia 0-R; la mezcla 50-R es del 95.43 %; y el 100-R es del 86.70 %. El agregado reciclado presenta el 65 % del costo del agregado natural.	
Conclusiones	Es factible confeccionar concretos de uso estructural si se observa que la mezcla con sustituciones del 25% se mantiene prácticamente igual en su desempeño resistencia, porosidad y costos con respecto a la mezcla de referencia.	
Aporte	Al realizar la combinación de agregado reciclados, se evidencia que hasta un reemplazo de 25% se obtiene óptimos resultados en las propiedades y costos.	
Observaciones		

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
	Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-07	
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz	
Título de la Investigación	Evaluación del diseño de concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales	
Autor	Erazo Gonzales, Nilo Elio	
Año	2018	
Objetivo General	Evaluar el diseño de concreto de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, utilizando agregados reciclados y agregados naturales para su aplicación en elementos no estructurales.	
Metodología	Se realizó la combinación de 65% de agregado fino natural + 35% de agregado fino reciclado y 100% de agregado grueso reciclado. El diseño de mezcla del concreto a se realizó para una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con relación $a/c=0.71$. Finalmente se realizó los ensayos correspondientes para concreto en estado fresco y endurecido.	
Resultados	Las probetas ensayadas a los 7 días dan una resistencia promedio de 192.67 kg/cm^2 , equivalente al 110% de la resistencia diseñada. A 14 días una resistencia de 210.92 kg/cm^2 , equivalente al 120% de la resistencia diseñada por último a los 28 días una resistencia promedio de 243.49 kg/cm^2 , equivalente al 139% de la resistencia diseñada.	
Conclusiones	El concreto reciclado a los 28 días obtuvo una resistencia a la compresión promedio de 243.49 kg/cm^2 , con un 39% más que la resistencia de diseño de 175 kg/cm^2 . El costo de materiales en 1 m^3 de concreto reciclado un 8% menor que el de un concreto convencional.	
Aporte	Se ha obtenido buenos resultados al combinar el agregado fino natural con agregado fino reciclado y agregado grueso reciclo; es otra forma de emplear el agregado reciclado en la construcción.	
Observaciones		

TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-08
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito La Molina, año-2019
Autor	Caycho Hidalgo, Teresa Estefania Espinoza Rodríguez, Diego
Año	2019
Objetivo General	Determinar una mezcla de concreto con agregado grueso reciclado utilizando cemento portland Tipo HS para optimizar las propiedades del concreto reciclado para cimentaciones en el distrito de La Molina, año-2019
Metodología	La investigación es de tipo explicativa, longitudinal prospectiva y con un enfoque cuantitativo. Para ello se trabajará con 60 vigas y 240 probetas cilíndricas de concreto con agregado grueso reciclado al 0%, 25%, 50%, 75% y 100% con relación a/c de 0.53 y 0.60. Se diseñó para un $f'c=280\text{kg/cm}^2$ y se empleó el aditivo SikaCem plastificante.
Resultados	En el ensayo de resistencia a la compresión 383 kg/cm^2 , 388 kg/cm^2 , 363 kg/cm^2 , 340 kg/cm^2 , 320 kg/cm^2 para 0%, 25%, 50%, 75% y 100% de remplazo de agregado grueso reciclado. En el ensayo resistencia a la tracción, se obtuvo un aumento del 1% de la resistencia para el diseño con 25% de AR y reducción del 10% de la resistencia para el diseño con 50% y 75% DE AR y 16% de la resistencia para el diseño con 100% AR; todo ello con respecto a la relación a/c 0.53.
Conclusiones	Se concluye que al utilizar un 25% de agregado grueso reciclado en el diseño de la mezcla, se obtiene resultados similares a un concreto convencional.
Aporte	En esta investigación se obtuvo un buen resultado al reemplazar agregado grueso reciclado en 25%, además se empleó aditivo plastificante que ayudó en la reducción de agua.
Observaciones :	

TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-09
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso
Autor	Bermúdez Hernández, Robert David
Año	2021
Objetivo General	Evaluar la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso.
Metodología	Se realizó el diseño de mezcla con remplazo de agregado grueso reciclado de 100%, 75%, 50% y 25%, para una resistencia promedio de diseño 520 kg/cm^2 . Luego, se procedió a realizar ensayos al concreto y agregados.
Resultados	Peso unitario compacto (g/cm^3) para el agregado grueso reciclado: 1.3840, peso unitario Suelto (g/cm^3) para el agregado grueso reciclado: 1.2085. El diseño de mezcla que tiene 75% de RCD como remplazo del agregado grueso fue el que presentó una mayor resistencia a la compresión a los 28 días (4604 psi).
Conclusiones	Se puede concluir que es posible la fabricación de un concreto de alta resistencia con sustitución de RCD como agregado grueso que puede ser utilizada en construcción de pavimentos y muros de contención de gravedad.
Aporte	La Investigación ha demostrado que es posible la fabricación de un concreto de alta resistencia con sustitución de RCD como agregado grueso que puede ser utilizada en construcción de pavimentos y muros de contención de gravedad. Además, aporta que el porcentaje óptimo de sustitución es del 75 % de agregado grueso reciclado puesto que presenta la mayor resistencia respecto a las otras proporciones.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-10</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Uso de probetas ensayadas del LEMC como agregado grueso reciclado en mezclas nuevas de concreto
Autor	San Martín Alberca, Renzo Arturo
Año	2019
Objetivo General	Evaluar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido al reemplazar el agregado grueso natural por agregado de concreto reciclado triturado, en dos diseños de mezcla con distinta relación a/c y con diferentes ratios de reemplazo del ACR.
Metodología	Se realizó dos tipos de mezclas con relación a/c de 0.45 y 0.65 en base a lo que indica el método ACI, el f'c de diseño sería 280 kg/cm ² y 170kg/cm ² respectivamente. Los porcentajes de reemplazo de agregado grueso fueron 30%, 50%, 70% y 100%.
Resultados	Para ambas relaciones agua-cemento (0.45 y 0.65), se obtuvo la mayor resistencia en aquella con 70 % de reemplazo de ACR, 5% y 22.6% mayor con respecto al patrón, respectivamente en el ensayo de resistencia a la compresión. Mientras que en el ensayo de tracción, también el porcentaje de reemplazo con mejor resultado fue a 70% con 37.51kg/cm ² y 33.84kg/cm ² .
Conclusiones	Los resultados de resistencia a compresión y tracción indican que los agregados de concreto reciclado de buena calidad (capacidad de absorción menor a 10% y con muy baja concentración de la fracción fina) producen concretos con propiedades mecánicas comparables a la de uno hecho con agregados naturales. Se recomienda un reemplazo de hasta 30% en peso de agregado reciclado en ambientes agresivos, con alta presencia de humedad y sulfatos.
Aporte	Esta investigación a pesar de obtener buenos resultados en un 70% de reemplazo; se recomienda que al emplear agregado grueso reciclado en zonas expuestas a sulfatos y humedad se debe trabajar a un 30% de reemplazo como máximo, dado que este concreto tiene resultados deficientes en absorción y densidad.
Observación:	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-11</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido f'c 175 kg/cm ²
Autor	Alva Reyes, Luis Alberto Asmat Ruíz, Karen Lizeth
Año	2019
Objetivo General	Determinar la influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido f'c 175 kg/cm ² .
Metodología	Se elaboraron cinco muestras con cada uno de estos porcentajes, 0% 25%, 50%, 75% y 100% de reemplazo de agregado grueso reciclado con un tamaño nominal de 1/2", la relación a/c fue de 0.65.
Resultados	Se obtuvo las siguientes resistencias a compresión 320 kg/cm ² , 299.8 kg/cm ² , 308.8 kg/cm ² , 291.8 kg/cm ² y 293.6 kg/cm ² en las proporciones de reemplazo de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% respectivamente. Se puede ver que la resistencia va decreciendo con respecto al grupo de control conforme aumenta la cantidad de agregado reciclado, sin embargo, la proporción de 50% obtiene mejores resultados en comparación a las demás proporciones.
Conclusiones	Se concluyendo que, si es posible el uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto con resistencia 175 kg/cm ² , siendo la mezcla de reemplazo de 50% la que mejores propiedades obtuvo con respecto a las demás mezclas con agregado reciclado
Aporte	Esta investigación se trabajó con un diseño de mezcla empírica en relación 1:2:3; según esto el autor recomienda emplear el agregado grueso reciclado en un reemplazo de 50% y en viviendas de máximo 2 niveles que tienen menor carga.

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-12</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos
Autor	Ramirez Picado, Daniela Cruz Zuñiga, Nidia
Año	2021
Objetivo General	Estudiar las características del agregado grueso para la construcción proveniente de escombros de obras civiles, y compararlas con los agregados vírgenes tradicionales.
Metodología	Se realizó el diseño de mezcla empleando el método ACI, empleando tres fuentes de agregado grueso reciclado (paredes de mampostería, baldosas prefabricadas y concreto colado en sitio) en proporciones de 30%, 50% y 100%. Los ensayos realizados al concreto en estado fresco fue asentamiento, temperatura, peso unitario y contenido de aire; mientras que para el estado endurecido la resistencia a la compresión.
Resultados	Las mezclas que contenían de agregado grueso reciclado de pared de mampostería dieron mayores resultados que las que contenían agregado grueso reciclado de concreto colado en sitio y baldosas prefabricadas. La combinación de 30% de agregado grueso reciclado de pared de mampostería dio una resistencia a 28 días de 0.8% por encima de la resistencia obtenida con 100% agregado grueso natural a la misma edad de falla.
Conclusiones	Se considera técnicamente factible la fabricación de concreto con agregado reciclado. La resistencia a la compresión de las mezclas con 30% de agregado reciclado dieron resultados muy similares a los resultados con 100% agregado natural.
Aporte	Los residuos de prefabricados (pared de mampostería) se pueden emplear como agregado grueso reciclado en un reemplazo de 30%.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
	Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-13	
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa	
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz	
Título de la Investigación	Reuse of Hydraulic Concrete Waste as a New Material in Construction Procedures a Sustainable Alternative in Northwest Mexico	
Autor	Gutiérrez Moreno, José Manuel Mungaray Moctezuma, Alejandro Hallack Alegría, Michelle	
Año	2015	
Objetivo General	Analizar el comportamiento de dos mezclas de hormigón hidráulico	
Metodología	Se realizaron 132 probetas cilíndricas de 15x30 cm para ensayar su resistencia a compresión a edad de 7 y 28 días, con una relación agua cemento de 0,5; cemento portland clase de resistencia 40, aditivo reductor de agua y arena natural para proporciones de 100% agregado natural y 30% de agregado reciclado. El agregado reciclado es proveniente de escombros de aceras y hormigón preparado (nuevo) de $f_c=250\text{kg/cm}^2$.	
Resultados	En el ensayo a resistencia de compresión se obtuvo los siguientes resultados a 7 días de curado; 187.88 kg/cm^2 y 147.15 kg/cm^2 a 100% de agregado natural y 30% de agregado reciclado respectivamente. Mientras que 28 días se obtuvo 293.06 kg/cm^2 (natural) y 310.72 (reciclado). La resistencia a la flexión es 34.18 kg/cm^2 y 35.19 kg/cm^2 para natural y reciclado respectivamente; en la resistencia a la tracción se obtuvo 25.64 kg/cm^2 natural y 26.39 kg/cm^2 reciclado.	
Conclusiones	La mezcla diseñada de hormigón reciclado mostró un comportamiento favorable de clase uno, que de acuerdo con las pruebas de laboratorio tienen aptitud para aplicaciones, tales como aceras, bordillos, muros de contención y obras complementarias de pavimentación.	
Aporte	Al trabajar con residuos de buena calidad se puede obtener resultados óptimos como con un concreto convencional; según este estudio se puede emplear el agregado grueso reciclado a un 30% de reemplazo.	
Observaciones		

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"	
	Ficha Resumen	
	Número de ficha N°: E-14	
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa	
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz	
Título de la Investigación	La resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados reciclados en comparación de concretos tradicionales	
Autor	Mori Apagüño, Hugo	
Año	2019	
Objetivo General	Determinar la resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados reciclados en comparación al concreto tradicional.	
Metodología	Se elaboró 30 probetas de concreto tradicional y concreto con agregado reciclado. El agregado grueso y fino son procedentes de demoliciones de veredas, construcciones en proceso y residuos de concreto de la fábrica San Martín. La resistencia de diseño fue de 210 kg/cm^2 .	
Resultados	En el ensayo de resistencia a la compresión a la edad de 28 días, se obtuvo la resistencia de 274.27 kg/cm^2 (CAN) y 180.57 kg/cm^2 (CAR), presentando disminución en su resistencia a la compresión en 34.16 % con respecto al CAN.	
Conclusiones	Se concluyó que el concreto realizado a base de agregados reciclados disminuye su resistencia en un 34.16 % con respecto al concreto tradicional (CAN).	
Aporte	Esta investigación empleo agregado grueso y fino reciclado; sin embargo, no se alcanzó la resistencia requerida a 28 días de curado. Esto se debe al porcentaje de absorción en el agregado reciclado fino es mayor en 80 % con respecto al agregado fino natural.	
Observaciones		

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p style="text-align: center;"><u>Ficha Resumen</u></p>
	<p>Número de ficha N°: E-15</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada. - Nuevo Chimbote, 2017
Autor	Lara Fernández, Manuel
Año	2017
Objetivo General	Determinar la influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada - Nuevo Chimbote, 2017.
Metodología	Se realizó cuatro porcentajes de remplazo de agregado grueso reciclado a 20%, 40%, 60% y 80% para una resistencia de diseño de 175kg/cm ² .
Resultados	En los ensayos a compresión el concreto patrón obtuvo una resistencia de 180.04 kg/cm ² , mientras que el concreto a 20%, 40%, 60% y 80%; 176.65 kg/cm ² , 176.19 kg/cm ² , 161.68 kg/cm ² y 146.07 kg/cm ² respectivamente. El ensayo a la flexión el concreto patrón obtuvo una resistencia de 41.6 kg/cm ² , por otro lado, las muestras con remplazo de agregado grueso reciclado en 20%, 40%, 60% y 80% una resistencia de 35.38 kg/cm ² , 32.74 kg/cm ² , 29.39 kg/cm ² y 27.34 kg/cm ² . La resistencia a la tracción de 16.66 Kg/cm ² , 16.09 Kg/cm ² , 15.1 Kg/cm ² , 14.11 Kg/cm ² y 12.66 Kg/cm ² ; para 0%, 20%, 40%, 60% y 80% respectivamente.
Conclusiones	Según los resultados los concreto con el 20% y 40% de sustitución presentan propiedades mecánicas similares a la del concreto patrón, es así como se eligió trabajar para el diseño estructural con el 40% de sustitución con un peso específico de 2261.83 kg/m ³ y un módulo de elasticidad de 194218.569 kg/cm ² .
Aporte	Al emplear agregado grueso reciclado en 20% y 40% se ha obtenido resultados que cumplen la resistencia de diseño, siendo así se debe trabajar entre estos parámetros de remplazo.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p style="text-align: center;"><u>Ficha Resumen</u></p>
	<p>Número de ficha N°: E-16</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Influencia del reemplazo de agregado natural por agregado reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, para el diseño de edificaciones
Autor	Lozano Ojeda, Fernando Ciro Sagastegui Calvanapon, Wilson Ernesto
Año	2019
Objetivo General	Determinar la influencia del reemplazo de agregado natural por agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, compresión, flexión y adherencia para el diseño de edificaciones.
Metodología	Se elaboró un diseño de mezcla con resistencia de 210 kg/cm ² (ACI-211), utilizando agregados de cantera de tamaño máximo nominal 1/2", arena gruesa, cemento Pacasmayo tipo MS y agregado de concreto reciclado utilizando reemplazos de 15%, 25%, 35% y 45%.
Resultados	En el ensayo de asentamiento se obtuvo 4", 3 1/2", 3", 2 1/2" y 2" al reemplazar 0%, 15%, 25%, 35% y 45% el agregado grueso natural por ACR. La resistencia promedio a compresión 246 kg/cm ² , 246 kg/cm ² , 248 kg/cm ² , 244 kg/cm ² y 239 kg/cm ² en el orden ascendente del porcentaje de remplazo. El ensayo de resistencia a flexión se encontró 113kg/cm ² , 110 kg/cm ² , 117 kg/cm ² , 106 kg/cm ² y 103 kg/cm ² en 0%, 15%, 25%, 35% y 45% de reemplazo.
Conclusiones	Se concluyó que el reemplazo del 25% de ACR por agregado natural, aumenta significativamente las propiedades mecánicas del concreto.
Aporte	Se encontraron mejores resultados en todos los ensayos realizados al reemplazar en 25% el agregado grueso natural por agregado grueso reciclado.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: 017
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm ² con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018
Autor	Castro Cruz, Alejandro Michel Paredes Vilca, Carmen Sophia
Año	2018
Objetivo General	Determinar la influencia de materiales reciclados de concreto en el diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm ²
Metodología	Se realizó con el método de diseño ACI con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm ² , se reemplazó el agregado grueso natural por reciclado en proporciones 0%, 25%, 50%, 75% y 100%. El agregado reciclado se obtendrá de columnas y vigas de concreto.
Resultados	Los resultados de resistencia a la compresión a 7 días de edad son 177 kg/cm ² , 185 kg/cm ² , 169 kg/cm ² , 158kg/cm ² , 154kg/cm ² al reemplazar 0%, 25%, 50%, 75% y 100%; a 14 días se obtuvo 210kg/cm ² , 217kg/cm ² , 201kg/cm ² , 193kg/cm ² y 191kg/cm ² en los reemplazos respectivos, finalmente a 28 días se logró 265kg/cm ² , 268kg/cm ² , 251kg/cm ² , 237kg/cm ² y 206kg/cm ² .
Conclusiones	Se concluye que el material reciclado de concreto influye en el diseño del concreto, porque su calidad de este agregado tiende a ser más porosa y menos resistente que el agregado grueso natural, el 25% agregado grueso reciclado obtiene una mayor resistencia a la compresión.
Aporte	Esta investigación concluyo que al reemplazar en 25% se logra apreciar que la resistencia a la compresión es mayor a la muestra patrón, pero económicamente más costosa.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-18
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ en estructuras aperticadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental
Autor	Bazalar La Puerta, Luis Ricardo Cadenillas Calderón, Miguel Antonio Jesús
Año	2019
Objetivo General	Analizar el comportamiento del concreto con agregado grueso reciclado de las construcciones de concreto y el impacto ambiental que este genera con el fin de realizar comparaciones frente a concretos convencionales.
Metodología	Se estudiará el concreto en cinco porcentajes de sustitución del agregado grueso reciclado 0%, 25%, 30%, 40% y 50%; para una resistencia $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, se utilizó para la mezcla cemento puzolánico tipo IPM.
Resultados	Se obtuvo como resultados de resistencia de compresión 343.31 kg/cm^2 , 315.95 kg/cm^2 , 342.04 kg/cm^2 , 342.04 kg/cm^2 y 283.78 kg/cm^2 al remplazar 0%, 25%, 30%, 40% y 50%. Resistencia a la flexión obtuvo 45.18 kg/cm^2 , 40.51 kg/cm^2 , 40.08 kg/cm^2 , 40.09 kg/cm^2 y 39.32 kg/cm^2 en los remplazos respectivos iniciando en 0%. Resistencia a la tracción 14.31 kg/cm^2 , 8.17 kg/cm^2 , 7.78 kg/cm^2 , 7.49 kg/cm^2 y 6.38 kg/cm^2 .
Conclusiones	En la presente investigación se determinó que la mezcla de concreto con 40% de agregados de concreto reciclado, tiene un comportamiento análogo en comparación con el concreto de control con agregados naturales, puesto que la resistencia a la compresión es mayor en 2.91 %, lo que implica que es viable su uso en construcción.
Aporte	Los agregados reciclados se trabajó en condición saturado superficial seco y con un cemento puzolánico que se atribuir que es viable el reemplazo de agregados naturales por los agregados de concreto reciclado hasta un 50% de sustitución.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-19
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas
Autor	Marroquín Muñoz, Ernesto Iván
Año	2012
Objetivo General	Reciclar desechos de concreto y verificar las características físicas y propiedades mecánicas, proveniente de los ensayos realizados en laboratorio.
Metodología	Se tomó como agregado grueso reciclado a las probetas del Centro Tecnológico de Cementos Progreso. Se diseñó la mezcla con una resistencia $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con una relación agua/cemento 0.57.
Resultados	Se obtuvo como resistencia a la compresión en concreto convencional a 3 días 91.03 kg/cm^2 , 7 días 125.27 kg/cm^2 y 28 días 175.30 kg/cm^2 . Mientras que para el concreto reciclado es a 3 días 67.42 kg/cm^2 , 7 días 91.81 kg/cm^2 y 28 días 172.49 kg/cm^2 .
Conclusiones	La resistencia a compresión del concreto reciclado no alcanzó la requerida en el diseño teórico, debido a la demanda en la cantidad de agua, disgregación de partículas y cantidad de finos (tamiz 200), disminuyendo también el contenido de aire.
Aporte	El concreto reciclado no alcanzó la resistencia a compresión a los 28 días de edad, esto puede de ser por la cantidad de agua que se requiere para el diseño. Sin embargo, el concreto convencional tampoco alcanzó la resistencia requerida; aun así, el autor recomienda emplear ACR en banquetas, bordillos o estabilización de suelos.
Observación	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-20
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Estudio de la aplicabilidad del hormigón con árido grueso reciclado en La Habana, Cuba
Autor	Pavón, E.; Etxeberria, M; Díaz, E
Año	2012
Objetivo General	Se analizó la aplicabilidad de los áridos reciclados para hormigones utilizables en ambientes de agresividad alta, media y baja.
Metodología	Se empleó un aditivo super fluidificante (N100RC). Se trabajó con dos relaciones a/c; primero se empleó la relación a/c 0.5 para los porcentajes de 25%, 50% y 100% de sustitución de agregado grueso. En la segunda etapa se realizaron mientras en relación a/c 0.45, 0.50 y 0.55 los que se ensayaron a 91 días.
Resultados	Todos los hormigones obtuvieron resistencias superiores a 25 MPa siendo esta la mínima resistencia permitida. Los hormigones con sustituciones de un 25% de árido reciclado no presentaron diferencias con respecto al hormigón patrón. Por otro lado, en el ensayo con diferente relación a/c se encontró mejores resultados en la relación a/c 0.45 para todos los porcentajes de sustitución.
Conclusiones	Los hormigones fabricados con 25% de árido grueso reciclado, independiente de la calidad del árido reciclado utilizado, no presentan diferencias en la capacidad de absorción ni en la resistencia a compresión con respecto al hormigón convencional, cuando la densidad del árido reciclado es superior a 2,13 kg/cm ³ y absorción inferior al 9%, para relaciones agua-cemento entre 0,45 y 0,55.
Aporte	Esta investigación trabajó con tres fuentes de residuos; pero el material predominante en la zona son los productos defectuosos de una planta de prefabricado, al evaluarlos se obtuvo que se puede sustituir el agregado grueso hasta un 100% de reemplazo con una relación a/c de 0.45.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-21
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Prospectiva de sustentabilidad para los recursos hídricos en el noroeste de México: uso del concreto reciclado para el abastecimiento de agua con fines agrícolas
Autor	Gutiérrez Moreno, Manuel Sánchez Atondo, Alejandro Mungaray Moctezuma, Alejandro Salazar Briones, Carlos
Año	2020
Objetivo General	Evaluar el revestimiento de los canales utilizando concreto reciclado como medida sustentable para la seguridad alimentaria en el noroeste de México.
Metodología	Los escombros son losas de canales que fueron triturados para emplearse en un nuevo concreto al 100% de agregado reciclado. Se realizó el diseño de mezcla aplicando el método ACI para una resistencia $f_c=220$ kg/cm ² .
Resultados	Los resultados obtenidos; densidad relativa para la grava y arena reciclada de 2,7 y 2,04 respectivamente, el ensayo de absorción 7,8% para grava reciclada y 8,81% para arena reciclada. La prueba de revenimiento registró 75mm, la masa volumétrica del concreto reciclado fresco fue de 2296 kg/m ³ , la resistencia a la compresión de los cilindros a siete días fue 133,0 kg/cm ² , mientras que a los 28 días fue 194,7 kg/cm ² .
Conclusiones	El concreto sustentable tuvo un desempeño adecuado y la disminución del 11,52% en resistencia no afecta a la aplicación no estructural que tendrá, asimismo es una propuesta económica con 18% más económica que un concreto convencional.
Aporte	Esta investigación reafirma que se puede emplear los residuos de construcción (concreto) como agregado reciclado para elementos no estructurales y sin adicionar aditivos.

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-22
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado
Autor	Arriaga Tafhurt, Libardo Enrique
Año	2013
Objetivo General	Estudiar el comportamiento estructural de elementos de concreto reforzado con agregado grueso de concreto reciclado y realizar las respectivas comparaciones frente a concretos de control o convencionales.
Metodología	Se realizaron ensayos a 6 vigas continuas, 4 placas, 4 vigas altas y 4 ménsulas; para ello se empleó 20% de sustitución de agregado grueso reciclado.
Resultados	La resistencia a la compresión promedio en vigas continuas 243.71 kg/cm ² , placas 202.92 kg/cm ² , vigas altas 282.46 kg/cm ² y ménsulas 282.46 para el concreto con agregado reciclado. Mientras que en el concreto convencional 340.58 kg/cm ² , 187.62 kg/cm ² , 281.44 kg/cm ² y 281.44 kg/cm ² para vigas continuas, placas, vigas altas y ménsulas respectivamente.
Conclusiones	Se comprobó que al sustituir el 20% del agregado grueso por agregado reciclado se obtienen comportamientos satisfactorios desde el punto de vista de resistencia mecánica, permitiendo su utilización en diversos tipos de elementos estructurales sin acarrear consecuencias negativas en contra de la seguridad.
Aporte	Si es factible emplear agregado grueso reciclado en la elaboración de concreto estructural; en un porcentaje de sustitución de 20%.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-23
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Estudio de Prefactibilidad de Concreto Sostenible usando agregado grueso reciclado en Barranquilla
Autor	Castillo Zea, Anyeliz Yulieth Chima Acosta, Alejandra Lucía Rondón Rueda, Gonzalo Alberto
Año	2019
Objetivo General	Evaluar la prefactibilidad de la fabricación de concreto sostenible a partir del agregado grueso reciclado procedente de los RCD de pavimento rígido de Barranquilla.
Metodología	Se realizó 4 diseños de mezcla sustituyendo agregado grueso natural por agregado grueso reciclado en proporciones de 0%, 10%, 50% sin TME y 50% con TME con una resistencia de diseño es 30MPa.
Resultados	Se obtuvo como tamaño máximo nominal del agregado grueso reciclado 1", la resistencia promedio a la compresión es 214.14 kg/cm ² , 192.11 kg/cm ² , 198.02 kg/cm ² y 203.94 kg/cm ² para 0%, 10%, 50% sin TME y 50% con TME.
Conclusiones	Se concluye que la fabricación de concreto con agregado grueso reciclado procedente de los residuos de concreto de pavimento rígido en la ciudad de barranquilla es viable técnica y económicamente, por lo que se puede proceder a un estudio de factibilidad donde se profundicen el análisis del mercado y se realice cualquier ajuste pertinente.
Aporte	Es viable para uso no estructural, con porcentajes de reemplazo en volumen de hasta un 50%, logrando alcanzar resistencias aproximadas de 19 MPa (2800 psi) o 20 MPa (2900 psi) si se aplica algún tipo de tratamiento a los agregados como lo planteado en el presente.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-24</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Influencia de la adición de agregado grueso reciclado en la resistencia a compresión de un concreto convencional
Autor	Cubas Resurrección, Hervin Abdías Cabrera Herrera, Josias
Año	2019
Objetivo General	Determinar la influencia del agregado grueso reciclado (AGR) en la resistencia a compresión para un concreto convencional.
Metodología	Se realizó la trituración manual de probetas de concreto reciclado y cascote de ladrillo para la obtención de agregado grueso reciclado, se sustituyó en 10%, 20%, 30% y 40% de agregado grueso de concreto y 10% de agregado grueso de ladrillo, en cuatro resistencias de diseño: $f'c = 140, 175, 210$ y 280 kg/cm^2 .
Resultados	Se obtuvo como resultados en peso específico 2.75 gr/cm^3 (AGN), 2.72 gr/cm^3 (AGC) y 2.20 gr/cm^3 (AGL); absorción 0.9%, 6.66 % y 12.71 % para AGN, AGC y AGL respectivamente. Resistencia promedio a la compresión se obtuvo 154.29 kg/cm^2 , 136.16 kg/cm^2 , 135.93 kg/cm^2 , 135.86 kg/cm^2 y 134.44 kg/cm^2 para un $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ en reemplazo 0%,10%,20%,30% y 40% respectivamente; para $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ se logró 191.53 kg/cm^2 , 169.03 kg/cm^2 , 168.74 kg/cm^2 , 168.65 kg/cm^2 y 165.48 kg/cm^2 ; para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ se logró 221.37 kg/cm^2 , 211.35 kg/cm^2 , 202.49 kg/cm^2 , 195.2 kg/cm^2 y 197.27 kg/cm^2 ; por ultimo $f'c 280$ alcanzó 298.75 kg/cm^2 , 279.85 kg/cm^2 , 268.11 kg/cm^2 , 258.46 kg/cm^2 y 261.19 kg/cm^2 . Por otro lado, en la adición de 10% de agregado reciclado de cascote de ladrillo se obtuvo 136.16 kg/cm^2 , 169.03 kg/cm^2 , 211.35 kg/cm^2 y 279.85 kg/cm^2 respectivamente para las resistencias estudiadas.
Conclusiones	Se establece que para un concreto elaborado con AGR-C y curado hasta los 28 días, el 10 % de adición ejerce una influencia buena en la resistencia a compresión. Por otro lado, para el concreto elaborado con AGR-CL con 10% de sustitución, la resistencia a compresión disminuye de 2.79% a 14.47% para todas las resistencias de diseño.
Aporte	Esta investigación determino que a sustituir el agregado grueso de concreto obtuvo mejores resultados en las cuatro resistencias de diseño, asimismo, indica que otro residuo que se puede emplear como agregado grueso reciclado son los cascotes de ladrillo, pero a este tipo de agregado se le debe tener mayor cuidado dado que no alcanza los parámetros mínimos de la norma.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-25</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
<p>Título de la Investigación</p>	<p>Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas</p>
<p>Autor</p>	<p>Domingo Cabo, Alberto Peluso Carbonell, María J Serna Ros, Pedro Ulloa Mayorga, Vivian A Vergara Acuña, Needy N</p>
<p>Año</p>	<p>s/f</p>
<p>Objetivo General</p>	<p>Evaluar el comportamiento de hormigones con porcentajes de 20%, 50% y 100% de sustitución de árido grueso natural por árido reciclado, frente a un hormigón de control con árido natural, respecto a propiedades de trabajabilidad y resistencias mecánicas.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se han estudiado las propiedades de hormigones con cuatro porcentajes de sustitución de árido grueso por árido reciclado 0%, 20%, 50% y 100%, se adiciono un aditivo superplastificante y la relación agua cemento fue 0.50.</p>
<p>Resultados</p>	<p>Se obtuvo como resultados de absorción 4.92 %, densidad saturada 2.44 kg/dm³, densidad real 2.33 kg/dm³, resistencia a la compresión 624.57 kg/cm², 600.00 kg/cm², 618.87 kg/cm² y 556.76 kg/cm² para 0%, 20%, 50% y 100% de sustitución respectivamente.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>Se comprueban que hormigones con 20% de árido reciclado, presentan un comportamiento similar a un hormigón convencional en todos los casos. El uso de áridos reciclados de hormigón para uso en hormigón estructural tiene un alto potencial, ya que además de garantizar un hormigón que cumple especificaciones técnicas de la normativa, genera un valor agregado al medio ambiente al contribuir con la construcción sostenible.</p>
<p>Aporte</p>	<p>Los autores proponen emplear el agregado grueso reciclado en una sustitución de 20% para obtener resultados similares a un hormigón convencional.</p>
<p>Observaciones</p>	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-26
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana
Autor	Carrasco Villanueva, Sara Isabelle Ccorahua Espinoza, Fiorela Ytala
Año	2021
Objetivo General	Demostrar la mejora en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana.
Metodología	Esta investigación es de tipo experimental que está compuesta por probetas y vigas de concreto con agregado grueso reciclado al 100% y agregado fino natural al 100%, así como también probetas y vigas compuestas con agregado grueso reciclado al 100% y con vidrio triturado en reemplazo del agregado fino natural en porcentajes de 10%, 15% y 20%, la resistencia de diseño es $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.
Resultados	Se observa en los resultados del agregado grueso reciclado peso específico aparente promedio 2.63 g/cm^3 ; absorción 5.74 %; contenido de humedad 3.46%. Resistencia a la compresión 331.63 kg/cm^2 , 342.71 kg/cm^2 , 356.92 kg/cm^2 y 372.54 kg/cm^2 para la muestras CR100-VT0, CR100-VT10, CR100-VT15 y CR100-VT20 respectivamente. Resistencia a la flexión en vigas 52.27 kg/cm^2 , 55.69 kg/cm^2 , 58.37 kg/cm^2 y 61.26 kg/cm^2 para las muestras CR100-VT 0, CR100-VT 10, CR100-VT 15 y CR100-VT 20 a 28 días de curado. Resistencia a la tracción en CR100-VT 0, CR100-VT 10, CR100-VT 15 y CR100-VT 20 se obtuvo 23.62 kg/cm^2 , 23.60 kg/cm^2 , 23.64 kg/cm^2 y 24.08 kg/cm^2 .
Conclusiones	Se concluye que la adición de vidrio triturado en un porcentaje de 20% a un concreto con 100% de agregado grueso de concreto reciclado mejora la resistencia a la compresión, flexión y tracción. Asimismo, se puede decir que es viable la aplicación en viviendas unifamiliares en lima metropolitana.
Aporte	La Investigación ha demostrado que el reemplazo del agregado grueso reciclado por agregado natural más la incorporación de 20% de vidrio triturado es más eficiente en cuanto a sus propiedades mecánicas como resistencia a la flexión, compresión y tracción aumentando en un 17.19 %, 1.98 % , 12.33 %.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-27
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	The influence of recycled concrete aggregate on the properties of concrete
Autor	Nisreen Mohammed; Kaiss Sarsam; Mazin Hussien
Año	2018
Objetivo General	Estudiar las propiedades mecánicas del hormigón: resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por división, módulo de elasticidad y módulo de rotura.
Metodología	El hormigón de ensayos de laboratorio se trituro para utilizarlo como agregado grueso reciclado. Se realizó tres tipos de mezclas con sustitución de agregado grueso 0%, 50% y 100% para $f'c=35\text{MPa}$ y 70MPa , se empleó Cemento Portland I, aditivo superplastificante Glenium 51.
Resultados	La resistencia a la compresión es la propiedad más importante del concreto endurecido y se obtuvo como resultados 366.84 kg/cm^2 , 356.65 kg/cm^2 y 336.27 kg/cm^2 para una resistencia de diseño de 350 kg/cm^2 en sustitución de 0%, 50% y 100%; mientras que para un $f'c=70\text{MPa}$ se obtuvo 713.30 kg/cm^2 , 692.92 kg/cm^2 y 611.4 kg/cm^2 . Resistencia a la tracción 35.66 kg/cm^2 , 34.34 kg/cm^2 y 32.50 kg/cm^2 ; 56.04 kg/cm^2 , 55.33 kg/cm^2 y 46.98 kg/cm^2 para N35 y N70 respectivamente. Resistencia a la flexión 44.89 kg/cm^2 , 43.71 kg/cm^2 y 39.74 kg/cm^2 ; 63.17 kg/cm^2 , 60.12 kg/cm^2 y 51.97 kg/cm^2 .
Conclusiones	Según los resultados de las pruebas, se recomienda que el RCA puede ser reemplazado con agregado natural 50 % es suficiente que el reemplazo 100 %. El reemplazo de RCA por 100% que necesita más investigación con hormigón de alta resistencia por lo que la ingeniería de diseño debe tener en cuenta la disminución de la resistencia cuando se usa concreto con agregado reciclado.
Aporte	Se puede sustituir hasta el 50% del agregado grueso natural por agregado grueso reciclado y obtener resultados similares y dentro de los parámetros de un concreto convencional.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-28
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Impregnación de agregados reciclados con cemento IP y el mejoramiento de sus características físicas -mecánicas, en la resistencia del concreto
Autor	Aroste Villa, Jorge Luis
Año	2021
Objetivo General	Determinar en qué medida la impregnación de los agregados reciclados con cemento IP influye en las características físicas - mecánicas, en la resistencia del concreto.
Metodología	En la investigación se empleó el diseño experimental, para ello se realizarán cinco diseños de mezcla 100% ARI, 100% AR, 100% AN, 33% I + 67% AN, 67% I + 33% AN, 33% AR + 67% AN y 67% AR+ 33% AR para diferentes relaciones a/c.
Resultados	Se encontró como resultados en absorción 4.65 % y 8.40%; peso específico 2.09 kg/m^3 y 2.11 kg/m^3 para los agregados impregnados y agregado reciclado. La resistencia promedio a la compresión en relación a/c 0.55 197.1 kg/cm^2 , 230.7 kg/cm^2 y 172.9 kg/cm^2 para reemplazos de agregado impregnado, reciclado y natural; por otro lado, en la relación agua/cemento a 0.43 se obtuvo 235.9 kg/cm^2 , 245.2 kg/cm^2 y 245.4 kg/cm^2 para los tres diseños de mezcla.
Conclusiones	El proceso de impregnado con cemento IP tiene un efecto significativo en el mejoramiento en las características físicas del agregado reciclado, especialmente en la absorción, módulo de fineza y del peso volumétrico seco compactado, e influye en la resistencia del concreto elaborados con agregado grueso reciclado impregnado, igualando y superando a los concretos con AGR y AGN.
Aporte	La Investigación demostró que el agregado grueso reciclado impregnado son de menor calidad que el agregado grueso reciclados con respecto a la resistencia.

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p><u>Ficha Resumen</u></p>
	<p>Número de ficha N°: E-29</p> <p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
	<p>Título de la Investigación</p> <p>Estudio de los residuos de la construcción y demolición como agregado grueso para la construcción de espacios públicos recreativos en el distrito de Trujillo</p>
<p>Autor</p> <p>Luján Vela, Fredy Samuel Rodríguez Castro, José Franklin</p>	
<p>Año</p> <p>2021</p>	
<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el uso de residuos de la construcción y demolición como agregado grueso y, dar a conocer su uso en la construcción de espacios públicos recreativos.</p>	
<p>Metodología</p> <p>En la investigación se empleó el diseño experimental, para ello se obtuvo material de escombros de concreto y se procedió a triturar hasta llegar a tamaños de agregado grueso de ½". Además, se diseñó un concreto de 175 kg/cm² y se elaboraron en total 45 muestras cilíndricas de 30 cm de altura y 15 cm de diámetro, usando dosificaciones de 50% y 100% de agregado reciclado de escombros en reemplazo del agregado grueso original.</p>	
<p>Resultados</p> <p>Se obtuvo los resultados del agregado grueso reciclado del peso específico de masa, absorción, peso unitario seco suelto, peso unitario seco compacto, humedad; los cuales son 2613 kg/ m³ , 0.9 % ,1565 kg/m³ , 1659 kg/m³ ,2.3 % respectivamente. Además, la resistencia a la compresión del concreto con agregado natural fue de 233.1 kg/cm² y con los porcentajes de sustitución del 50% y 100% fueron de 222.32 kg/cm² y 200.20 kg/cm² respectivamente, dichas resistencias a los 28 días de curado.</p>	
<p>Conclusiones</p> <p>Se determinó que, la resistencia más alta a los 28 días de curado del concreto fue del concreto patrón que fue de 233.1 kg/cm², pero al comparar entre las dosificaciones de agregado reciclado de escombros, el mejor valor se obtuvo al 50% de reemplazo, puesto que se obtuvo 223.3 kg/cm².</p>	
<p>Aporte</p> <p>La investigación demostró el agregado reciclado de escombros disminuyó ligeramente la resistencia a la compresión pasando de 233.1 kg/cm² de resistencia a 28 días de curado que se obtuvieron en las probetas patrón, a 200.1 kg/cm² de resistencia que obtuvieron las probetas con 100% de agregado reciclado , y que es posible utilizar este tipo de material para elaborar concreto no estructural ya que todos los resultados superaron a la resistencia de diseño, dando la opción de viabilidad de implementar esta alternativa.</p>	
<p>Observaciones</p>	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-30</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco
Autor	Bejar Guizado, Mirko Cesar
Año	2018
Objetivo General	Determinar la factibilidad del uso de concreto reciclado (escombros de pavimentaciones rígidas y testigos de laboratorio) como agregado grueso para pavimentos rígidos (resistencia a la compresión) en la Ciudad Del Cusco.
Metodología	Se realizaron dos tipos de mezcla una con agregado grueso reciclado de escombros de pavimentación rígida y otra con agregado grueso reciclado de testigos de laboratorio para ambos se diseñó un con $f'c=210$.
Resultados	El promedio de las resistencias alcanzadas en la rotura de testigos de concreto, a las cuales se les incorporo concreto reciclado de pavimento rígido como agregado grueso de $\frac{3}{4}$ ", alcanzando una resistencia de 139.23 kg/cm ² , 198.58 kg/cm ² , 216.77 kg/cm ² y 228.88 kg/cm ² a los 3, 7, 14 y 28 días de curado. La resistencia obtenida en el diseño de agregado grueso de testigos de laboratorio a 3, 7, 14 y 28 días de edad es 103. 89 kg/cm ² , 161.92 kg/cm ² , 205.90 kg/cm ² y 216.87 kg/cm ² . Finalmente, la resistencia encontrada en una muestra convencional fue 143.10 kg/cm ² , 221.75 kg/cm ² , 251.83 kg/cm ² y 259.41 kg/cm ² a la misma edad de curado de los anteriores testigos.
Conclusiones	La resistencia a la compresión del concreto con agregado grueso reciclado (pavimentaciones en desuso) a los 28 días de curado fue de 228.88 kg/cm ² lo que representa un 108.99%; mientras que la resistencia a la compresión del concreto con agregado grueso reciclado (testigo de laboratorios) a los 28 días de curado fue de 216.87 kg/cm ² lo que representa un 103.27%. Por lo tanto, es factible la utilización del concreto reciclado como agregado grueso para pavimentos rígidos en la ciudad del cusco.
Aporte	La Investigación demostró que el uso del concreto con agregado grueso reciclado para pavimentos rígidos en la ciudad del cusco es factible, sin embargo, el uso de agregado reciclado tiende a necesitar mayor cantidad de cemento. Así mismo las propiedades físico-mecánicas del agregado grueso reciclado son aptas para la elaboración de concretos, cumpliendo con la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para pavimentos rígidos.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-31</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos
Autor	Salas Valderrama, Víctor Hugo
Año	2019
Objetivo General	Determinar la sostenibilidad del uso de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos.
Metodología	El método de investigación es básico, teórico y no experimental. Para el diseño de la investigación, emplearemos el de una investigación por objetivos.
Resultados	Cuando se sustituye parte de agregado grueso por agregado de concreto reciclado (el porcentaje de sustitución del agregado grueso natural por agregado de concreto reciclado es menor o igual al 20% en peso), y su calidad es correcta, entendiéndose como tal que proviene de un concreto adecuado y que, tras el reciclaje, la absorción de agua es menor o igual al 7% en peso, dicho comportamiento es análogo al del concreto convencional. En estas condiciones, la ejecución de las obras utilizando concreto con agregado de concreto reciclado es similar a la correspondiente con concreto convencional. Cuando el porcentaje de sustitución del agregado grueso natural por agregado de concreto reciclado supera el 20% indicado, existen algunas características del concreto con agregado de concreto reciclado que varían en relación con las correspondientes del concreto convencional por lo que se debería ajustar el proceso constructivo.
Conclusiones	Se determinó que la sostenibilidad del empleo de los agregados reciclados está plenamente justificada en los beneficios medioambientales, sin embargo, existen barreras que afectan su aplicación como son el bajo precio de los materiales de construcción tradicionalmente empleados, pocas o casi nulas empresas dedicadas a este proceso de reciclaje en construcción.
Aporte	La investigación demostró que, según los estudios y antecedentes mencionados, los resultados más eficientes al ensayo de compresión es sustituyendo el concreto reciclado en un porcentaje de 15% a 20% como sustituto de agregado grueso en el concreto convencional.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-32
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados
Autor	Agreda Sotelo, Gonzalo Alfonso Moncada Moreno, Ginna Lizeth
Año	2015
Objetivo General	Evaluar la viabilidad técnica del uso de agregado grueso reciclado en la elaboración de productos prefabricados para espacio público tales como sardineles, bordillos, cunetas y tope llantas que cumplan con la normativa colombiana para este tipo de elementos (NTC-4109) y con estándares mínimos de calidad.
Metodología	Se realizaron diferentes diseños de mezcla un concreto convencional y tres sustituciones de agregado grueso reciclado en 25%, 50 % y 70%. El material procedente para agregado grueso es de diferentes zonas de demolición.
Resultados	Se obtuvo como resultados en la resistencia mecánica a compresión 22.66 MPa, 23.04 MPa, 22.77MPa y 18.37 MPa para 7 días de curado al concreto convencional, 70%, 50% y 25% de agregado grueso reciclado respectivamente. Finalmente, a los 21 días de edad adquiere 34.58 MPa, 34.91 MPa, 30.87 MPa y 28.79 MPa. Por otro lado, la resistencia a la flexión alcanzó 4.03 MPa, 4.66 MPa, 3.41 MPa y 4.08 MPa para el concreto patrón, 70%, 50% y 25% de agregado reciclado.
Conclusiones	La mezcla de 70% presenta los mejores resultados por lo que sería la dosificación óptima para la elaboración de nuevos productos.
Aporte	La Investigación demostró que la mezcla con contenido del 70% de agregado se destaca de las otras, ya que en los periodos de curado evaluados (7, 14 y 21 días) se mantuvo constantemente en rangos superiores a los obtenidos al ensayar la muestra testigo, alcanzado hasta un 8% de diferencia.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-33
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental
Autor	Carrasco Montesdeoca, Raúl Bernardo
Año	2018
Objetivo General	Utilizar Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de la ciudad de Riobamba para en la elaboración de un nuevo bloque de hormigón, como una alternativa viable y sustentable para el desarrollo de la ciudad.
Metodología	Se realizó el análisis de las propiedades mecánicas, físicas y químicas de los materiales reciclados. Para esta investigación se realizó dos diseños de mezcla BMR1 (70%ARH + 5% ARL + 25% AN) y BMR2 (70% ARH + 30% ARL + 0% AN).
Resultados	En el ensayo a compresión se obtuvo 3.99 MPa (BMR1), 4.04 MPa (BMR2) y 4.06 MPa (Normal); al determinar la densidad y absorción se encontró 2301.40 kg/m ³ (BMR1), 2125.12 kg/m ³ (BMR2) y 1896.00 kg/m ³ (Normal), 18.23% (BMR1), 23.53% (BMR2) y 53.24% (Normal) respectivamente.
Conclusiones	Se ha determinado que el nuevo bloque con áridos reciclados es óptimo para su fabricación, ya que cumple con los estándares requeridos en la norma ecuatoriana.
Aporte	La Investigación demostró que usar el 100 % de residuo para la construcción de un bloque es mejor puesto que alcanza una resistencia a compresión de 4.04 MPa, superior a lo requerido en la norma (4.0 MPa).
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p> <p><u>Ficha Resumen</u></p>
	<p>Número de ficha N°: E-34</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p> <p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Diagnóstico para la elaboración de concreto a partir de la utilización de concreto reciclado
Autor	Vera Mosos, John Fredy Cuenca Prada, Cristhian Andres
Año	2016
Objetivo General	Diagnosticar la elaboración de concreto a partir de la utilización de escombros de concreto.
Metodología	Toma de muestras de concreto reciclado de los diferentes sitios de acopio para la posterior trituración en la planta CAYTO TRACTOR S.A.S hasta obtener el agregado grueso y el agregado fino. Para este estudio vamos a emplear resistencia desde 2000 psi a 5000 psi, elaborando 2 muestras de cilindros y 2 muestras de viguetas para cada resistencia mencionada en las edades de 7,14 y 28 días, para un total de 6 viguetas y 6 cilindros por cada resistencia.
Resultados	Se obtuvo como resultados de los ensayos físicos de los agregados densidad aparente 2.37 gr/cm ³ y 2.74 gr/cm ³ ; absorción 3.88% y 1.47% para grava reciclada y grava natural. Asimismo, se alcanzó las siguientes resistencias a compresión 92.90 kg/cm ² , 148.80 kg/cm ² , 181.65 kg/cm ² , 211.55 kg/cm ² , 249.8 kg/cm ² , 287.3 kg/cm ² y 316.3 kg/cm ² para las resistencias de diseño f'c= 140, 175, 210, 245, 280, 315 y 350 kg/cm ² . Por otro lado, la resistencia a la flexión para los diseños 28.62 kg/cm ² , 30.19 kg/cm ² , 32.43kg/cm ² , 36.51 kg/cm ² , 39.70 kg/cm ² , 42.22 kg/cm ² y 45.62 kg/cm ² .
Conclusiones	Podemos determinar que la utilización de agregados reciclados para la elaboración de concreto nuevo es un reemplazante que cumple con las propiedades físicas mínimas para su uso como rigidez, durabilidad y trabajabilidad. En la elaboración de concreto nuevo, utilizando 100% de agregados reciclados, podemos determinar una disminución entre el 10 y 15% en la resistencia a la compresión, frente a concretos elaborados con agregados naturales.
Aporte	La Investigación demostró que la utilización de agregados reciclados para la elaboración de concreto nuevo es un reemplazante que cumple con las propiedades físicas mínimas para su uso como rigidez, durabilidad y trabajabilidad.
Observaciones	

	<p align="center">TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>	
	<p align="center">Ficha Resumen</p>	
	<p>Número de ficha N°: E-35</p>	
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>	
<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>		
Título de la Investigación	<p>Mechanical properties of recycled concrete with demolished waste concrete aggregate and clay brick aggregate</p>	
Autor	<p>Chaocan Zheng, Cong Lou, Geng Du , Xiaozhen Li , Zhiwu Liu , Liqin Li</p>	
Año	<p>2018</p>	
Objetivo General	<p>Investigar sobre el efecto del reemplazo de agregado grueso con RCA o RBA en las resistencias a la compresión del concreto endurecido.</p>	
Metodología	<p>Se investigaron dos grados (C25 y C50) de hormigón. Para cada grado de concreto se consideraron cinco tasas de reemplazo diferentes, 0%, 25%, 50%, 75% y 100%. Para mejorar el desempeño del RCA y RBA usados en las mezclas de concreto, tanto el RCA como el RBA fueron tamizados cuidadosamente usando la degradación óptima antes de ser usados.</p>	
Resultados	<p>La resistencia a la compresión de las probetas cúbicas con RCA para w/c = 0.55, ensayadas a 28 y 56 días, cae con el aumento del reemplazo de RCA, en un 2 %, 4,4 %, 5,6 % y 7,2 % a los 28 días y en un 3,7 %, 6,8 %, 9,6 % y 11 % a los 56 días cuando se reemplaza la NCA por RCA en un 25 %, 50 %, 75% y 100%, respectivamente; para w/c = 0,35 se reduce en un 2,6 %, 5,9 %, 8,0 % y 9,6 % a los 28 días y en un 3,0 %, 9,4 %, 10 % y 12 % a los 56 días; para concreto grado C25, la fuerza se reduce en un 1,6 %, 5,6 %, 7,6 % y 11 % en 28 días y en un 4,7 %, 9,3 %, 12 % y 14 % en 56 días y para grado C50, en un 3,3 %, 8,0 %, 11 % y 13 % a los 28 días y en un 5,1 %, 13 %, 16 % y 17 % a los 56 días .</p>	
Conclusiones	<p>Para el hormigón de grado C25, la resistencia a la compresión del hormigón con RBA es similar a la del hormigón con RCA. La resistencia a la compresión a los 28 días del hormigón cae solo un 7,2 % o un 11 % cuando el NCA se reemplaza por completo con RCA o RBA; para el concreto de grado C50 existe una notable diferencia entre las resistencias con RCA y RBA; y a los 28 días cae un 9,6 % o un 13 % cuando el NCA se reemplaza por completo con RCA o RBA.</p>	
Aporte	<p>La Investigación ha demostrado que la mayor reducción en la resistencia a la compresión a los 28 días fue solo de 7.2% y 9.6% para el concreto reciclado C25 y C50 cuando se reemplazó el NCA al 100% por RCA, y 11% y 13% para concreto reciclado C25 y C50 cuando el NCA fue reemplazado al 100% por RBA. Además, el concreto con RCA tiene mejor desempeño que el concreto con RBA.</p>	
Observaciones		

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-36</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
<p>Título de la Investigación</p>	<p>Performance of Green Aggregate Produced by Recycling Demolition Construction Wastes (Case Study of Tanta City)</p>
<p>Autor</p>	<p>Alaa El-Din M. Sharkawi , Slah El-Din M. Almofty , Ing. Shady M. Abbass</p>
<p>Año</p>	<p>2016</p>
<p>Objetivo General</p>	<p>Explorar la posibilidad de reemplazar el agregado grueso natural con agregados de desecho de construcción y demolición de concreto reciclado para concreto de uso general (es decir ,concreto simple y concreto estructural de baja resistencia)</p>
<p>Metodología</p>	<p>Se seleccionaron 4 muestras (A, B, C y D) de desechos de construcción y demolición (CDW) de cuatro áreas de vertederos principales diferentes en la ciudad de Tanta, y tenían un peso promedio de 300 kg para representar los tipos más comunes de tales desechos. Además, se tamizó el tamaño del agregado grueso CDW reciclado (4,75 - 37,5 mm) para prepararlo y simular la curva granulométrica del agregado natural de dolomita (piedra triturada) que se usará como agregado de control del concreto y comparar con el reciclado.</p>
<p>Resultados</p>	<p>La reducción máxima de las resistencias a la compresión, tracción indirecta, flexión y adherencia fue del 37%, 16%, 26% y 64% respectivamente con el uso de árido CDW reciclado para la fabricación de hormigón con respecto al hormigón natural. La resistencia la compresión, flexión y tracción más alta después de la mezcla control fue la del sitio A con 224 kg/cm² ,35.76 kg/cm², 17.6 kg/cm² respectivamente, los cuales fueron alcanzados a los 28 días.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>Los desechos de construcción y demolición (CDW) pueden reciclarse para usarse como agregado de concreto con propiedades adecuadas para aplicaciones de infraestructura (por ejemplo, borde de pavimento y acera). Además, pocas de las mezclas de concreto hechas de CDW reciclado excedieron las resistencias mínimas requeridas para el concreto reforzado (20 MPa), mientras que la mayoría de ellas excedieron las resistencias del concreto simple (17 MPa).</p>
<p>Aporte</p>	<p>La Investigación ha demostrado que el CDW podría transformarse en agregado de concreto reciclado, lo que lleva a una reducción en la resistencia a la compresión del concreto que osciló entre el 37 % y el 62 %,sin embargo , puede utilizarse para bordes de pavimentos y acera ya que la mayoría de mezclas excedieron las resistencias del concreto simple (17 MPa).</p>
<p>Observaciones</p>	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-37</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado
Autor	Robayo Salazar, Rafael Andrés Silva Urrego, Yimmy Fernando Álvarez Jaramillo, Norman Andrés Delvasto Arjona, Silvio
Año	2014
Objetivo General	Analizar de manera comparativa las propiedades físicas y mecánicas de los agregados reciclados, obtenidos a partir de escombros de construcción
Metodología	La metodología seguida en el desarrollo y ejecución de la investigación fue el muestreo de los escombros, trituración de escombros. Se realizó cinco diseños de mezcla con remplazo de agregado grueso natural por agregado grueso reciclado en 0%,25%,50%,75% y 100%.
Resultados	Los agregados gruesos reciclados muestran un comportamiento similar a los naturales. Además, ambos, presentaron un factor de forma promedio de 0.49. También, están otras características de los agregados gruesos reciclados como son la densidad aparente (2,26 gr/cm ³), absorción (7,28 %), masa unitaria suelta(1,26 gr/cm ³) y compacta(1,46 gr/cm ³), módulo de finura (5,64), Tamaño Máximo y el nominal fueron iguales (12,5 mm (1/2") , y coeficiente de Los Ángeles (33,65 %).
Conclusiones	El uso de los residuos de concreto como agregados para el concreto muestra una viabilidad importante desde el punto de vista físico y mecánico, además del impacto positivo que trae usar este tipo de materiales. Sin embargo, a pesar de estas características que pudiesen ser contraproducentes para este tipo materiales, los mismos cumplen con las normativas que especifican las características que deben tener los agregados usados para construcción.
Aporte	La Investigación ha demostrado que la distribución granulométrica de los agregados gruesos reciclados es buena y se asemeja a los parámetros que propone la ASTM C33. Asimismo, el tamaño máximo nominal y el factor de forma es igual al agregado natural.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-38
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	The production of construction and demolition waste material and the use of recycled aggregates in Havana, Cuba
Autor	Pavón, Elier; Martínez, Iván; Etxeberria, Miren
Año	2014
Objetivo General	Realizar un análisis de la generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para el período de 1999 a 2010 en La Habana, Cuba
Metodología	Los residuos de hormigón se trituraron en una pequeña máquina de mandíbulas en el laboratorio, obteniendo así los áridos gruesos reciclados que se denominaron CRA-35, CRA-25 y CRA-15. Se realizaron diseños con un 25%, 50% y 100% de sustitución de la grava natural por los tres tipos de áridos gruesos reciclados.
Resultados	Todos los hormigones producidos con 25 y 50% de agregados reciclados (independientemente de su origen) en sustitución del árido natural alcanzaron más de 25 MPa, lo que permite su uso en ambientes medianamente agresivos, y también es factible emplearlo cuando se produzca concreto con 100% de reciclado tipo C-RA-35. Por otro lado, el hormigón fabricado con C-RA-25 y C-RA-15 podría utilizarse en ambientes poco agresivos.
Conclusiones	Los hormigones fabricados con un 50% de áridos gruesos reciclados en sustitución de los áridos naturales pueden utilizarse según sus propiedades mecánicas en ambientes medianamente agresivos, según la normativa cubana.
Aporte	La investigación demostró que el árido grueso reciclado originado de elementos de hormigón prefabricado puede ser utilizado en la producción de hormigón estructural para ambientes de baja y media agresividad, con sustituciones de 50% y 100%, respectivamente, de árido natural por reciclado.

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-39
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado
Autor	Rodriguez Cabanillas, Gianmarco
Año	2018
Objetivo General	Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado
Metodología	Se desarrolló una investigación experimental, donde se utilizó agregados de la cantera Roca Fuerte, cemento Portland tipo MS (MH) (R) y bloques de concreto recolectados de un botadero los cuales fueron triturados en la cantera Roca Fuerte; se realizó el diseño con agregados de concreto reciclado y agregados naturales para un $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$ utilizando la metodología combinación de agregados evaluados para reemplazo de 0%, 50%, 75% y 100% de agregado natural por agregado reciclado.
Resultados	Se alcanzó como resultado en los ensayos físicos de los agregados reciclados, absorción 6.47% agregado grueso y 8.32 % agregado fino; peso específico 2.25 gr/cm^3 y 2.19 gr/cm^3 . Por otro lado, en la resistencia promedio a compresión se logró 249.96 kg/cm^2 , 194.70 kg/cm^2 , 184.45 kg/cm^2 y 178.69 kg/cm^2 para la sustitución de agregado reciclado a 0%, 50%, 75% y 100%.
Conclusiones	La hipótesis planteada no cumple por que disminuye la resistencia conforme se reemplaza un mayor porcentaje de agregados de concreto reciclado. Sin embargo, las resistencias del concreto con agregado de concreto reciclado superan la resistencia de diseño $f'c$ y están alrededor de la resistencia requerida $f'cr$ en no más 3%.
Aporte	Esta investigación reafirma la información recopilada hasta el momento que al reemplazar agregado reciclado combinado (arena y grava) no se alcanza los parámetros mínimos requeridos, por la gran cantidad de finos que proporciona el agregado fino reciclado.

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-40</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
<p>Título de la Investigación</p>	<p>Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018</p>
<p>Autor</p>	<p>Rodrich Guevara, Sandra Romy Silva Ocas, Julio Cesar</p>
<p>Año</p>	<p>2018</p>
<p>Objetivo General</p>	<p>Determinar el efecto del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Para el desarrollo se evaluarán las propiedades físicas, químicas y mecánicas del agregado grueso, fino y reciclado. Posteriormente diseñará mezclas para las tres relaciones agua/cemento planteadas (0.55, 0.65, 0.70) para los cuatro diseños planteados de 0%, 15%, 30%, 45% y 60% de reemplazo de agregado grueso reciclado, el cual es procedente de demolición de veredas.</p>
<p>Resultados</p>	<p>En los resultados a las propiedades físicas del agregado grueso reciclado se obtuvo una absorción de 12.13%, peso específico aparente 2.04 gr/cm³, coeficiente de curvatura 1.30 y coeficiente de uniformidad 1.12. Asimismo, se logró una resistencia promedio a compresión para las diferentes sustituciones (0%,15%,30%,45% y 60%) y en relación agua/cemento 0.55 (a/c) 300.91 kg/cm², 289.01 kg/cm², 285.21kg/cm², 286.07kg/cm² y 270.15 kg/cm²; 0.65 (a/c) 237.52 kg/cm², 233.64 kg/cm², 225.86 kg/cm², 209.46 kg/cm² y 209.06 kg/cm²; para un 0.70 (a/c) 196.01 kg/cm², 190.87 kg/cm², 198.22 kg/cm², 177.66 kg/cm² y 183.80 kg/cm².</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>El agregado de concreto reciclado puede sustituir al agregado grueso en la mezcla de concreto debido a que, no pierde su propiedad mecánica más importante, que es la resistencia a compresión, mejora la succión capilar y logra aligerar el peso unitario. Siendo así, se concluye que la mejor opción para la fabricación de concreto estructural es utilizar una R a/c = 0.65 con 30% de agregado de concreto reciclado; además, para la fabricación de concreto no estructural la mejor opción es utilizar una R a/c = 0.70 con 15% de agregado de concreto reciclado.</p>
<p>Aporte</p>	<p>Los investigadores reafirman que emplear agregado grueso reciclado (proveniente de concreto) es factible emplear en concreto estructural y no estructural, pero en porcentajes menores a 30% de sustitución.</p>

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-41
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	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
Autor	Sánchez Carranza, Walter Alejandro
Año	2018
Objetivo General	Evaluar 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
Metodología	Se realizaron cuatro diseños de mezcla de 0%, 5%, 15% y 25% de sustitución de agregado grueso reciclado para $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$. Se evaluará las propiedades físicas y mecánicas de los agregados como el concreto en estado fresco y endurecido.
Resultados	De las propiedades físicas-mecánicas al agregado grueso reciclado se logró absorción 8.35%, peso específico 2.42 gr/cm^3 , contenido de humedad 2.72%. En el ensayo a resistencia a la compresión se alcanzó 175.5 kg/cm^2 , 178.78 kg/cm^2 , 163.76 kg/cm^2 y 145.78 kg/cm^2 para 0%, 5%, 15% y 25% de reemplazo de agregado grueso reciclado.
Conclusiones	El análisis granulométrico del agregado grueso reciclado se concluye que cumple con los parámetros establecidos de acuerdo a la NTP 400.037. 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.
Aporte	En esta investigación nos aporta que se obtiene óptimos resultados al reemplazar el agregado en un 5%.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-42
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad en el concreto permeable no estructural
Autor	Collantes Delgado, Jordy Alexis Eslava Urbina, Diego Alonso
Año	2018
Objetivo General	Determinar la influencia del porcentaje de reemplazo de concreto reciclado sobre el asentamiento, resistencia a la compresión, abrasión y permeabilidad en el conformado de concreto permeable no estructural.
Metodología	Concreto permeable no estructural, conformado con cemento Pacasmayo tipo MS, aditivo plastificante e impermeabilizante Plastiment HE-98 y concreto reciclado proveniente de vigas. La relación agua/cemento utilizado es de 0.45, el porcentaje de aditivo usado es 0.80 con respecto al cemento, para reemplazar al agregado grueso en porcentajes de 30, 35, 40, 45 y 50%.
Resultados	La resistencia a la compresión aumenta a medida que se incrementa el porcentaje de agregado de concreto reciclado, teniendo su resistencia máxima de 238 kg/cm^2 cuando el uso de ARC es de 40%, a partir del cual empieza a disminuir; por otro lado, en la abrasión no existe variación constante y encontramos una resistencia al desgaste máxima de 13.5% en el uso de 45% de ARC.
Conclusiones	Se determinó que el óptimo porcentaje de concreto reciclado a ser utilizado como reemplazo de agregado grueso es de 40%, esto debido a que se encuentra dentro de los rangos requeridos, para nuestro concreto permeable, de las propiedades estudiadas.
Aporte	En esta investigación nos presenta que la incorporación de aditivos ayuda incrementar hasta 140% en la resistencia; pero al incorporar dos tipos de aditivos el costo también incrementa. Se puede decir que siguiendo la metodología de esta investigación se puede reemplazar hasta un 50% de agregado grueso reciclado.

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-43
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Variación de la resistencia a compresión de un concreto compactado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ al usar agregado grueso reciclado
Autor	Aguilar Coro, Diana Isabel
Año	2019
Objetivo General	Determinar la variación de la resistencia a la compresión de un concreto compactado al usar agregado grueso reciclado en remplazo del agregado natural.
Metodología	Se realizó el reemplazo de agregado grueso en porcentajes de 25, 50, 75 y 100% por agregado grueso reciclado para una resistencia especificada de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y usarlo en pavimentos rígidos.
Resultados	El concreto patrón elaborado con agregados naturales alcanzó una resistencia de 217.11 kg/cm^2 ; el concreto elaborado con una sustitución de 25% de agregado grueso reciclado alcanzó una resistencia de 230.22 kg/cm^2 , mayor en 6.04% respecto al concreto patrón; el concreto elaborado con una sustitución de 50% de agregado grueso reciclado alcanzó una resistencia de 220.29 kg/cm^2 , mayor en 1.47% respecto al concreto patrón.
Conclusiones	Se concluye que es posible sustituir el agregado grueso reciclado en un porcentaje de hasta 50% del total del agregado grueso natural para un concreto compactado sin perjudicar su resistencia a la compresión.
Aporte	Esta investigación no indica que se puede emplear los residuos de construcción (pavimentos) en nuevos elementos de concreto hasta un porcentaje de 50% de reemplazo para no alterar las propiedades de un concreto tradicional.

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-44
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Resistencia de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz
Autor	Huamán Mendoza, Gabriela Nieves
Año	2019
Objetivo General	Determinar la resistencia a la compresión en un concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuando se sustituye el agregado grueso en 10%, 30% y 50% por agregado de similar granulometría
Metodología	Se estudió los materiales que lo componen, la sustitución del agregado será por agregado de similar granulometría en un 10%, 30% Y 50%, teniendo en cuenta tanto sus propiedades químicas, físicas y mecánicas. La muestra está constituida por 36 probetas de concreto con un diseño de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.
Resultados	El concreto patrón 100.88%, el concreto con sustitución de agregado de similar granulometría con el 10% alcanzo una resistencia de 108.21%, la sustitución del 30% alcanzo una resistencia de 116.28%, finalmente la sustitución del 50% alcanzó una resistencia de 111.00%.
Conclusiones	El concreto experimental que más resistencia tuvo a los 28 días, fue el de la sustitución del 30% de agregado de concreto reciclado, también teniendo presente la compresión ascendente y homogénea.
Aporte	Esta investigación reafirma lo que indican otros autores se puede reemplazar hasta un 50% el agregado grueso natural por agregado grueso reciclado (residuos de concreto) obteniendo resultados técnicamente apropiados.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-45</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Aprovechamiento del concreto reciclado proveniente de los residuos de demolición de pavimento rígido en la producción de concreto nuevo en la ciudad de Huánuco - 2018
Autor	Tarazona Beraún , Keyth Dany
Año	2019
Objetivo General	Realizar un estudio del comportamiento del agregado grueso proveniente de los residuos de demolición del pavimento rígido para que se pueda utilizar en la producción de concreto nuevo.
Metodología	Se procedió a diseñar concretos para una resistencia de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con tres tamaños de agregados, $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y 1", cada uno de ellos posee cuatro grupos con diferentes concentraciones de agregado reciclado, un grupo patrón con 0% de agregado reciclado, y tres grupos experimentales de 20%, 40% y 60% de agregado grueso reciclado.
Resultados	Se procedió a diseñar concretos para una resistencia de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ con tres tamaños de agregados, $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ " y 1", cada uno de ellos posee cuatro grupos con diferentes concentraciones de agregado reciclado, un grupo patrón con 0% de agregado reciclado, y tres grupos experimentales de 20%, 40% y 60% de agregado grueso reciclado.
Conclusiones	Se ha demostrado que, en cuanto a resistencia del concreto, los concretos producidos a partir de residuos de demolición de pavimento rígido es similar a la resistencia del concreto producido con agregados naturales o vírgenes, sin embargo, esto se limita a una concentración menor al 40% de AR.
Aporte	En esta investigación podemos observar que se obtiene buenos resultados empleando agregado grueso reciclado de 1/2" al sustituir 20%.
Observaciones	

	<p>TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"</p>
	<p>Ficha Resumen</p>
	<p>Número de ficha N°: E-46</p>
	<p>Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa</p>
	<p>Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz</p>
Título de la Investigación	Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m ² , empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca - 2015
Autor	Girio Principe, Jairo Jair
Año	2015
Objetivo General	Determinar las propiedades del agregado reciclado para su uso en la elaboración de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 Kg/cm ² y determinar la diferencia de costos respecto al concreto elaborado con agregado natural.
Metodología	Se elaborarán 3 diseños de mezcla tanto para la resistencia a la compresión de 210 kg/cm ² como para 280 kg/cm ² por el método del A.C.I. Además, las muestras serán tomadas de los 12 diseños de mezcla para cada resistencia, en cada diseño se sustituirá el agregado grueso natural por agregado grueso reciclado en porcentajes de 25, 50 y 100% de su volumen total.
Resultados	Para $f'c$ de 210 kg/cm ² se obtuvo con 100 % de AGN un $f'c= 43.75\text{ MPa}$, 75 % AGN 25 % AGR resultado 42.51 MPa , 50 % AGN 50 % AGR se obtuvo 38.08 MPa, 100 % AGR resultado 35.97 MPa ; a los 28 días usando una relación a/c de 0.517; y para 280 kg/cm ² se obtuvo con 100 % de agregado grueso natural un $f'c= 50.99\text{ MPa}$, 75 % AGN 25 % AGR resultado 43.61 MPa , 50 % AGN 50 % AGR se obtuvo 42.53 MPa, 100 % AGR resultado 41.01 MPa ; a los 28 días usando una relación a/c de 0.415 .
Conclusiones	Se concluye que la sustitución óptima de sustitución es 25 % del agregado natural por agregado reciclado y de relación agua cemento 0.557 y 0.465 para ambas resistencias respectivamente.
Aporte	Esta investigación demostró que para la sustitución de agregado grueso natural por 25% de agregado reciclado contienen mejores propiedades físicas, químicas, mecánicas y de optima resistencia a la compresión. Además, cumple la Norma Técnica Peruana y R.N.E. E 060, con un costo unitario por m ³ para resistencia de 210 kg/cm ² de S/.187.29 y para resistencia de 280kg/cm ² de S/.216.85.

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-49
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto
Autor	Pérez Rojas, Ángela Viviana
Año	2012
Objetivo General	Examinar la posibilidad de utilizar triturado de ladrillo como agregado grueso en la elaboración de concreto.
Metodología	En el desarrollo se sustituyó el agregado natural grueso por triturado de ladrillo en diferentes proporciones (0, 10, 20 y 30%); manteniendo la cantidad de cemento y agua; la procedencia del agregado reciclado.
Resultados	Se identifica claramente que el agregado grueso reciclado presenta una densidad relativamente baja y una mayor absorción de agua en comparación con los agregados naturales. La resistencia a la compresión y flexión muestra que es más baja en las muestras de 10%, 20% y 30% comparada con la mezcla patrón, sin embargo, esta disminución varía entre 2 y 6% demostrando.
Conclusiones	Se concluye que este concreto reciclado puede ser utilizado como cualquier otro concreto convencional, siempre y cuando el porcentaje de agregado triturado de ladrillo reciclado no exceda el 30%.
Aporte	Al sustituir un agregado reciclado de ladrillo, se puede obtener resultados con una variación menor a 5% respecto al concreto convencional, pero sigue siendo viable su aplicación en obras.
Observaciones	

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"
	Ficha Resumen
	Número de ficha N°: E-50
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz
Título de la Investigación	Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes.
Autor	Silva Urrego, Yimmy Delvasto Arjona, Silvio
Año	2021
Objetivo General	Evaluar la influencia de los RCD en las propiedades en estado fresco (flujo de asentamiento, embudo en V y caja en L) y estado endurecido (resistencia a la compresión, tracción indirecta y compresión diagonal de muretes) de concretos autocompactantes.
Metodología	Cemento Portland Argos de uso general, arena de río, grava triturada natural, residuo de mampostería (RM) proveniente de la demolición de muros y agregado grueso reciclado de concreto (AGR) proveniente de remodelaciones de la Universidad del Valle, se empleó un superplastificante (SP) SikaPlast MO.
Resultados	En general, las mezclas en las diferentes edades de curado que contenían RCD en su composición presentaron una disminución de la resistencia a la compresión. Una disminución del orden del 12,3 % en la resistencia a la compresión a los 28 días de curado se observó cuando se reemplazó el 20 %. A los 90 días de curado, la disminución fue de 10,2 % para la mezcla con RM en comparación con el CAC de referencia.
Conclusiones	La utilización del residuo de mampostería en la producción de concretos autocompactantes como sustituto parcial del cemento es técnicamente viable, debido a que cumplieron con los requerimientos de trabajabilidad, como son una fluidez adecuada, buena capacidad de llenado y de paso. Además, en estado endurecido, los CAC con RM mostraron aceptables propiedades mecánicas como la resistencia a la compresión, la cual superó la resistencia mínima (21 MPa).
Aporte	Se puede emplear residuos de mampostería como agregado reciclado, pero solo hasta un 20%; además la combinación se debe analizar más la combinación de agregado grueso reciclado como mampostería y residuos de concreto.

ANEXO N°4: Ficha Técnica

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2022" Ficha Técnica						
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E-0					
Título:						
Autor (es) :						
	CURVA GRANULOMETRICA-AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG		
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
				1"		
				3/4"		
				1/2"		
				3/8"		
				Nº4		
TIPO DE CEMENTO						
-						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
-						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento						
Agua						
Agregado Fino						
Agregado Grueso Natural						
Agregado Grueso Reciclado						
a/c						
Porcentaje de reemplazo						
Aditivo	-	-	-	-	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	-					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO (\$ soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

		TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"				
		Ficha Técnica				
N° Ficha :		E- 01				
Título:		Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia				
Autor (es) :		Ospina García, Miguel Ángel Moreno Anselmi, Luis Ángel Rodríguez Polo, Kelly Andrea				
		CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de muestras de laboratorio de un proyecto de pavimentación - Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	21 kg/m ³	23 kg/m ³	23 kg/m ³			
Agua	13L/m ³	13L/m ³	16L/m ³			
Agregado Fino	55 kg/m ³	54 kg/m ³	53 kg/m ³			
Agregado Grueso Natural	45 kg/m ³	13 kg/m ³	0 kg/m ³			
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	31 kg/m ³	44 kg/m ³			
a/c	0.6					
Porcentaje de reemplazo	0%	30%	100%			
Aditivo	-	-	-	-	-	-
DENSIDAD (gr/cm³)						
Resultados	2.62					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.64					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)						
Resultados	1592					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)						
Resultados	1779					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	38.1					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	7.5	7	6			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	279.5	295.41	232.19			
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	28.65	24.88	22.84			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	35.89	35.38	34.77			
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	\$343.06	\$354.69	\$353.53			
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E - 02					
Título:	Efecto del concreto reciclado como agregado en la absorción y resistencia a la compresión del block Grass					
Autor (es) :	Concha Barzola, Kenny Breydi Fernandez Koysume, Jose Fernando					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO Trituración de concreto reciclado (columnas y vigas) - Tamaño Máximo Nominal 3/8"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	376 kg/m ³	376 kg/m ³	376 kg/m ³	376 kg/m ³		
Agua	169L/m ³	169L/m ³	169L/m ³	169L/m ³		
Agregado Fino	1263 kg/m ³	1263 kg/m ³	1263 kg/m ³	1263 kg/m ³		
Agregado Grueso Natural	517 kg/m ³	388 kg/m ³	336 kg/m ³	256 kg/m ³		
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	112 kg/m ³	156 kg/m ³	224 kg/m ³		
a/c						
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	35%	50%		
Aditivo	3	3	3	3		
DENSIDAD (gr/cm³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm³)						
Resultados	2.275					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	6.3					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	4.5					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)						
Resultados	1343					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)						
Resultados	1510					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	379.67	391.33	408	422		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesis (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 03						
Título: Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de f'c 210 kg/cm2 proveniente de la trituration de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de La Molina						
Autor (es) : Conoce Alejos, Julio Cesar						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1 1/2"			100
3/8"		100	1"			94.44
Nº4		90.65	3/4"			94.44
Nº8		59.55	1/2"			30.53
Nº16		37.47	3/8"			31.53
Nº30		22.32	1/4"			32.53
Nº50		12.92	Nº4			4.47
Nº100		7.38	Nº8			1.56
Fondo		0	Fondo			0
	MF	3.7		MF		6.69
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de probetas de concreto del laboratorio - tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	8.43 bls	8.43 bls				
Agua	0.17 m3	0.19 m3				
Agregado Fino	0.54 m3	0.64 m3				
Agregado Grueso Natural	0.75 m3	0				
Agregado Grueso Reciclado	0	0.67m3				
a/c	0.48					
Porcentaje de reemplazo	0%	100%				
Aditivo						
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.65					
ABSORCIÓN %						
Resultados	1.73					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	2.00					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1 309.78					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1 523.02					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	169.7	168.4				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	0	0				
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	0	0				
COSTO (Soles)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	202.04	191.08				

Observaciones : Resistencia evaluada a 7 días.

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 04						
Título: Determinación de parámetros físico-mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD)						
Autor (es) : Remolina Durán, Jesús Guillermo						
CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG				
Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa			
		1"	96.4			
		3/4"	60.43			
		1/2"	42.45			
		3/8"	25.9			
		N°4	13.67			
		N°8	5.76			
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Uso Estructural						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de pavimento vía urbana de Barranquilla - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	396 kg/m ³	396 kg/m ³	396 kg/m ³			
Agua	190L/m ³	190L/m ³	190L/m ³			
Agregado Fino	784 kg/m ³	653 kg/m ³	495 kg/m ³			
Agregado Grueso Natural	963 kg/m ³	496 kg/m ³	0 kg/m ³			
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	496 kg/m ³	1020 kg/m ³			
a/c	0.48					
Porcentaje de reemplazo	0%	50%	100%			
Aditivo						
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	2.04					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN %						
Resultados	8.13					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1618.71					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	1618.71					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	5.5	6.2	5.7			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	321.92	287.87	229.84			
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	60.47	46.8	45.07			
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 05					
Título:	Estudio del concreto reciclado de mediana a baja resistencia, utilizando cemento portland tipo I					
Autor (es) :	Paulino Ponce, Cesar					
CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GREANULOMETRICA-AG				
Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa			
3/8"	100					
N° 4	86.96	1"	90.72			
N° 8	64.57	3/4"	58.61			
N° 16	44.24	1/2"	19.69			
N° 30	27.92	3/8"	6.91			
N° 50	15.22	1/4"	2.18			
N° 100	7.36	N°4	2.18			
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Sol Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de probetas cilíndricas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	300 kg/m ³	300 kg				
Agua	210L/m ³	232L/m ³				
Agregado Fino	921 kg/m ³	808 kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	889 kg/m ³					
Agregado Grueso Reciclado		692 kg/m ³				
Porcentaje de reemplazo a/c	0%	100%				
Aditivo	0.7	0.77				
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.24					
ABSORCIÓN %						
Resultados	7.47					
CONTENIDODE HUMEDAD %						
Resultados	4.44					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1195.27					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1331. 22					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	9.65	10.16				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	258.37	238.05				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	29.48	25.58				
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				

Observaciones : 53% agregado fino - 47% agregado grueso

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"					
	Ficha Técnica					
	Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa					
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E-06					
Título:	El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana					
Autor (es) :	Bedoya Carlos Dzul Luis					
	CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG		
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento						
Agua						
Agregado Fino						
Agregado Grueso Natural						
Agregado Grueso Reciclado						
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	100%		
a/c	0.5					
Aditivo						
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	2.74					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.24					
ABSORCIÓN %						
Resultados	3.00					
CONTENIDO DE HUMEDAD%						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	6.84	6.5	6.35	6.05		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	239.74	233.62	227.19	207.31		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	431.88	430.21	430.81	427.47		
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 07					
Título:	Evaluación del diseño de concreto $f'c=175$ kg/cm ² utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales					
Autor (es) :	Erazo Gonzales, Nilo Elio					
	CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG		
	Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
			1"	100		
			3/4"	69.4		
			1/2"	44.8		
			3/8"	37.8		
			N° 4	3.2		
			N°8	1.1		
			N° 16	0.8		
			N° 200	0.2		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Sol Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de probetas - tamaño máximo nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	435 kg/m ³					
Agua	233L/m ³					
Agregado Fino	812 kg/m ³					
Agregado Grueso Natural	713 kg/m ³					
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³					
Porcentaje de reemplazo a/c	100%					
Aditivo	0.71					
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.29					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.30					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	2.30					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1239					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1374					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	7.62					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	243.49					
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	194.81					
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E - 08						
Título: Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito La Molina, año-2019						
Autor (es) : Caycho Hidalgo, Teresa Estefania Espinoza Rodriguez, Diego						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			3/4"	100		
			1/2"	89.8		
			3/8"	58.1		
			N° 4	2.88		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo HS						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	435 kg/m ³	435 kg/m ³	435 kg/m ³	435 kg/m ³	435 kg/m ³	
Agua	233L/m ³	233L/m ³	233L/m ³	233L/m ³	233L/m ³	
Agregado Fino	812 kg/m ³	764 kg/m ³	724 kg/m ³	689 kg/m ³	772 kg/m ³	
Agregado Grueso Natural	713 kg/m ³	605 kg/m ³	502 kg/m ³	399 kg/m ³	0 kg/m ³	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	177 kg/m ³	354 kg/m ³	531 kg/m ³	678 kg/m ³	
a/c	0.53					
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	75%	100%	
Aditivo	2588 ml	2429 ml	2301 ml	2173 ml	2728 ml	
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.38					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	3.27					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	3.27					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	841					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	931					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	26.27					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	12.7	12.7	11.43	8.89	7.62	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	383	388	363	340	320	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	35.6	35.8	32	32	30	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	5.7	5.04	5.22	5.09	4.8	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 09						
Título: Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso						
Autor (es) : Bermúdez Hernández, Robert David						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1"	100		
			3/4"	88.17		
			1/2"	70.23		
			3/8"	62.58		
			Nº4	50.44		
			Nº8	43.98		
			Nº16	40.04		
			Nº 30	38.76		
			Nº 50	38.24		
			Nº100	37.78		
			Nº 200	37.61		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Uso Estructural						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de pavimentos - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	627 kg/m ³	627 kg/m ³	627 kg/m ³	627 kg/m ³	627 kg/m ³	
Agua	163L/m ³	163L/m ³	163L/m ³	163L/m ³	163L/m ³	
Agregado Fino	362 kg/m ³	362 kg/m ³	362 kg/m ³	362 kg/m ³	362 kg/m ³	
Agregado Grueso Natural	501.3 kg	376 kg/m ³	251 kg/m ³	125 kg/m ³	0 kg/m ³	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	125 kg/m ³	251 kg/m ³	376 kg/m ³	501 kg/m ³	
a/c	0.3					
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	75%	100%	
Aditivo	-	-	-	-	-	
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.42					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	6.805					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1208.5					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1384					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	380.78	322.57	323.52	323.69	323.13	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
Observaciones :						

		TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"					
		Ficha Técnica					
N° Ficha :		E- 10					
Título:		Uso de probetas ensayadas del LEMC como agregado grueso reciclado en mezclas nuevas de concreto					
Autor (es) :		San Martín Alberca, Renzo Arturo					
		CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
				1"	100		
				3/4"	73.8		
				1/2"	42.08		
				3/8"	26.75		
				Nº4	4.73		
				Nº8	1.01		
		TIPO DE CEMENTO					
		Cemento Portland Tipo MS					
		FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO					
		Trituración de probetas del laboratorio de la universidad - Tamaño Máximo Nominal 3/4"					
		DISEÑO DE MEZCLA					
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Cemento	444 kg/m3	444 kg/m3	444 kg/m3	444 kg/m3	444 kg/m3		
Agua	200L/m3	200L/m3	200L/m3	200L/m3	200L/m3		
Agregado Fino	753 kg/m3	697 kg/m3	659 kg/m3	621 kg/m3	565 kg/m3		
Agregado Grueso Natural	932 kg/m3	652 kg/m3	457 kg/m3	279 kg/m3	0 kg/m3		
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m3	298 kg/m3	497 kg/m3	695 kg/m3	993 kg/m3		
a/c	0.45						
Porcentaje de reemplazo	0%	30%	50%	70%	100%		
Aditivo	-	-	-	-	-	-	
		DENSIDAD (gr/cm3)					
Resultados		-					
		PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)					
Resultados		2.43					
		ABSORCIÓN (%)					
Resultados		7.56					
		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
Resultados		4.16					
		PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)					
Resultados		1212.7					
		PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)					
Resultados		1275.95					
		RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)					
Resultados		27.38					
		ASENTAMIENTO (cm)					
		Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados		17.5	17.8	18	21	18	
		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)					
		Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados		291.59	304.82	272.44	306.28	285.77	
		RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)					
		Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados		37.37	31.85	35.94	37.51	36.74	
		RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)					
		Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados		-	-	-	-	-	
		COSTO (Soles)					
		Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados		-	-	-	-	-	
Observaciones :							

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
Nº Ficha :	E- 11					
Título:	Influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido f'c 175 kg/cm2					
Autor (es) :	Alva Reyes, Luis Alberto Asmat Ruíz, Karen Lizeth					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de desmonte - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	277 kg/m3	277 kg/m3	277 kg/m3	277 kg/m3	277 kg/m3	
Agua	559L/m3	559L/m3	559L/m3	559L/m3	559L/m3	
Agregado Fino	553 kg/m3	553 kg/m3	553 kg/m3	553 kg/m3	553 kg/m3	
Agregado Grueso Natural	830 kg/m3	622 kg/m3	415 kg/m3	207 kg/m3	0 kg/m3	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m3	207 kg/m3	415 kg/m3	1120 kg/m3	1493 kg/m3	
a/c	0.65					
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	75	100	
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	1.8					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	-					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	320	299.8	308.8	291.8	293.6	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

		TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"				
		Ficha Técnica				
Tesista (s):		Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa				
Asesor:		Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz				
N° Ficha :		E- 12				
Título:		Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos				
Autor (es) :		Ramirez Picado, Daniela Cruz Zuñiga, Nidia				
		CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa	
				3/4"	100	
				1/2"	51	
				3/8"	15	
				N°4	2	
				Fondo	0	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Hidraulico Tipo GU						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de pared de mampostería - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento						
Agua						
Agregado Fino						
Agregado Grueso Natural						
Agregado Grueso Reciclado						
a/c	0.5					
Porcentaje de reemplazo	0%	30%	50%	100%		
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	2.7					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	8.8					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1205					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	43					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	10.3	6.6	9.5	8.4		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	332	335	303	287		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

		TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"					
		Ficha Técnica					
N° Ficha :		E- 13					
Título:		Reutilización de escombros de Concreto Hidráulico como nuevo material en procedimientos constructivos: una alternativa sustentable en el noroeste de Mexico.					
Autor (es) :		Gutiérrez Moreno, José Manuel Mungaray Moctezuma, Alejandro Hallack Alegría, Michelle					
		CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO							
Cemento Portland Compuesto CPC 40							
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO							
Trituración de residuos de escombros de acera y hormigón - Tamaño Máximo Nominal 3/4"							
DISEÑO DE MEZCLA							
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Cemento	317 kg/m ³	304 kg/m ³					
Agua	158L/m ³	161L/m ³					
Agregado Fino	832 kg/m ³	832 kg/m ³					
Agregado Grueso Natural	1096 kg/m ³	982 kg/m ³					
Agregado Grueso Reciclado		329 kg/m ³					
a/c	0.5						
Porcentaje de reemplazo	0%	30%					
Aditivo				-	-	-	
DENSIDAD (gr/cm ³)							
Resultados	2.08						
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)							
Resultados	-						
ABSORCIÓN (%)							
Resultados	5.82						
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)							
Resultados	2						
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)							
Resultados	1704						
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)							
Resultados	-						
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)							
Resultados	-						
ASENTAMIENTO (cm)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Resultados	12.5	7.2					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Resultados	293.06	310.72					
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Resultados	25.64	26.39					
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Resultados	34.18	35.19					
COSTO (Soles)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	
Resultados	-	-					
Observaciones :							

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 14					
Título:	La resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados reciclados en comparación de concretos tradicionales					
Autor (es) :	Mori Apagüño, Hugo					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
	3/8"	100	1"	100		
	N° 4	93.1	3/4"	94.2		
	N° 8	85.6	1/2"	39.7		
	N° 16	78.2	3/8"	13.4		
	N° 30	61.5	N° 4	0		
	N° 50	31.3	Fondo	0		
	N° 100	4.8				
	Fondo	0.1				
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Residuos de veredas y fabrica -Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	366 kg/m ³	366 kg/m ³				
Agua	216L/m ³	283L/m ³				
Agregado Fino	684 kg/m ³	654 kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	1032 kg/m ³	0 kg/m ³				
Agregado Grueso Reciclado		816 kg/m ³				
a/c	0.58					
Porcentaje de reemplazo	0%	100%				
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.64					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	0.95					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	0.19					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1194					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1584					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	274.27	180.57				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

						
TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 15						
Título: Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada. - Nuevo Chimbote, 2017						
Autor (es) : Lara Fernández, Manuel						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	363 kg/m ³	363 kg/m ³	363 kg/m ³	363 kg/m ³	363 kg/m ³	363 kg/m ³
Agua	221L/m ³	221L/m ³	221L/m ³	223L/m ³	224L/m ³	224L/m ³
Agregado Fino	731 kg/m ³	731 kg/m ³	731 kg/m ³	731 kg/m ³	731 kg/m ³	731 kg/m ³
Agregado Grueso Natural	947 kg/m ³	758 kg/m ³	568 kg/m ³	379 kg/m ³	189 kg/m ³	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	189 kg/m ³	379 kg/m ³	568 kg/m ³	758 kg/m ³	
a/c	0.62					
Porcentaje de reemplazo	0%	20%	40%	60%	80%	
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.75					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	3.71					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	3.21					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1160.5					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1370.6					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	180.04	176.65	176.19	161.68	146.07	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	16.7	16.1	15.1	14.1	12.7	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	41.6	35.38	32.74	29.39	27.34	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	523.36		509.64			
Observaciones :						

 TESIS : "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E - 16						
Título: Influencia del reemplazo de agregado natural por agregado reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, para el diseño de edificaciones						
Autor (es) : Lozano Ojeda, Fernando Ciro Sagastegui Calvanapon, Wilson Ernesto						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo Ms						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de escombros de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	385 kg/m3	385 kg/m3	385 kg/m3	385 kg/m3	385 kg/m3	
Agua	286L/m3	286L/m3	286L/m3	286L/m3	286L/m3	
Agregado Fino	560 kg/m3	560 kg/m3	560 kg/m3	560 kg/m3	560 kg/m3	
Agregado Grueso Natural	1068 kg/m3	907 kg/m3	801 kg/m3	694 kg/m3	587 kg/m3	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m3	160 kg/m3	267 kg/m3	374 kg/m3	480 kg/m3	
a/c	0.56					
Porcentaje de reemplazo	0%	15%	25%	35%	45%	
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.39					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	-					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	60.9					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	10.16	8.89	7.62	6.35	5.08	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	246	246	248	244	239	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados						
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	113	110	117	106	103	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	1780.30	-	1736.77			
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 17						
Título: Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm2 con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018						
Autor (es) : Castro Cruz, Alejandro Michel Paredes Vilca, Carmen Sophia						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
			1 1/2"	100		
			1"	96.47		
			3/4"	71.9		
			1/2"	31.63		
			3/8"	10.83		
			Nº4	3		
			Fondo	0		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de columnas y vigas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	292 kg/m3	292 kg/m3	292 kg/m3	292 kg/m3	292 kg/m3	292 kg/m3
Agua	166L/m3	166L/m3	166L/m3	166L/m3	166L/m3	166L/m3
Agregado Fino	793 kg/m3	793 kg/m3	793 kg/m3	793 kg/m3	793 kg/m3	793 kg/m3
Agregado Grueso Natural	1118 kg/m3	839 kg/m3	559 kg/m3	280 kg/m3	0 kg/m3	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m3	280 kg/m3	559 kg/m3	839 kg/m3	1118 kg/m3	
a/c	0.66					
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	75%	100%	
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.21					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.49					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	1.94					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1312.19					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1527.28					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	265.23	268.17	251.48	237.3	205.8	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	205.65	210.69				
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
Nº Ficha :	E- 18					
Título:	Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con $f_c=280$ kg/cm ² en estructuras aporcadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental					
Autor (es) :	Bazalar La Puerta, Luis Ricardo Cadenillas Calderón, Miguel Antonio Jesús					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1"	100		
			3/4"	47.35		
			1/2"	13.35		
			3/8"	5.73		
			Nº4	0.85		
			Nº 8	0.85		
			Nº 16	0.85		
			Nº 30	0.85		
			Nº 50	0.85		
			Nº 100	0.85		
			Fondo	0.01		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Pozzolamico Tipo IPM						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	440 kg/m ³	440 kg/m ³	440 kg/m ³	440 kg/m ³	440 kg/m ³	
Agua	200L/m ³	208L/m ³	221L/m ³	213L/m ³	217L/m ³	
Agregado Fino	744 kg/m ³	744 kg/m ³	744 kg/m ³	744 kg/m ³	744 kg/m ³	
Agregado Grueso Natural	906 kg/m ³	679 kg/m ³	634 kg/m ³	543 kg/m ³	453 kg/m ³	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	226 kg/m ³	271 kg/m ³	361 kg/m ³	452 kg/m ³	
a/c						
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	30%	40%	50%	0%
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados						
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados						
ABSORCIÓN (%)						
Resultados						
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	0.587					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1215.29					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1386.06					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	35.9					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	15.75	9.14	11.43	10.66	10.16	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	343.32	315.95	342.04	349.96	283.78	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	14.31	8.17	7.78	7.49	6.38	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	45.18	40.51	40.08	40.1	39.32	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 19						
Título: Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas						
Autor (es) : Marroquín Muñoz, Ernesto Iván						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			2"	100		
			1 1/2"	96.61		
			1"	61.86		
			3/4"	42.08		
			1/2"	17.27		
			3/8"	9.29		
			N° 4	2.51		
			Fondo	0		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Hidráulico Tipo UG						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	351 kg/m ³	316 kg/m ³				
Agua	200L/m ³	180L/m ³				
Agregado Fino	814 kg/m ³	762 kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	1036 kg/m ³					
Agregado Grueso Reciclado		1143 kg/m ³				
a/c	0.6	0.57				
Porcentaje de reemplazo	0%	100%				
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	0					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.33					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	4.51					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1190					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1298.57					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	42.2					
ASENTAMIENTO (cm)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	8	9				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	175.3	172.49				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-			
COSTO (Soles)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-			
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 20						
Título: Estudio de la aplicabilidad del hormigón con árido grueso reciclado en La Habana, Cuba						
Autor (es) : Pavón, E. Etxeberria, M Díaz, E						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland P -350						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 19mm						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	430 kg/m ³	430 kg/m ³	430 kg/m ³	430 kg/m ³		
Agua	215L/m ³	215L/m ³	215L/m ³	215L/m ³		
Agregado Fino	773 kg/m ³	773 kg/m ³	773 kg/m ³	773 kg/m ³		
Agregado Grueso Natural	872 kg/m ³	654 kg/m ³	436 kg/m ³	0 kg/m ³		
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	196 kg/m ³	391 kg/m ³	782 kg/m ³		
a/c						
Porcentaje de reemplazo	0%	25%	50%	100%		
Aditivo	0.75	0.6	0.6	0.4	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	2.12					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.5					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	13	12	11	12		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	305.91	295.71	275.32	229.44		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

 UPN	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"					
	Ficha Técnica					
	Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz					
N° Ficha :	E- 21					
Título:	Prospectiva de sustentabilidad para los recursos hídricos en el noroeste de México: uso del concreto reciclado para el abastecimiento de agua con fines agrícolas					
Autor (es) :	Gutiérrez Moreno, Manuel Sánchez Atondo, Alejandro Mungaray Moctezuma, Alejandro Salazar Briones, Carlos					
	CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG		
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
	TIPO DE CEMENTO					
	Cemento Portland Compuesto Clase resistente 30 (CPC 30R)					
	FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO					
	Trituración de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 3/4"					
	DISEÑO DE MEZCLA					
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	320 kg/m3					
Agua	224L/m3					
Agregado Fino	628 kg/m3					
Agregado Grueso Natural						
Agregado Grueso Reciclado	1041 kg/m3					
a/c	0.7					
Porcentaje de reemplazo	100%					
Aditivo				-	-	-
	DENSIDAD (gr/cm3)					
Resultados	2.7					
	PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)					
Resultados	-					
	ABSORCIÓN (%)					
Resultados	8.81					
	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)					
Resultados	0.49					
	PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)					
Resultados	-					
	PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)					
Resultados	1453.9					
	RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)					
Resultados	46.15					
	ASENTAMIENTO (cm)					
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)					
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	194.7					
	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)					
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)					
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
	COSTO (Soles)					
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-					
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 22						
Título: Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado						
Autor (es) : Arriaga Tafhurt, Libardo Enrique						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO Trituración de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal I"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	345 kg/m ³	345 kg/m ³				
Agua	136L/m ³	140L/m ³				
Agregado Fino	660 kg/m ³	655 kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	753 kg/m ³	602 kg/m ³				
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	151 kg/m ³				
a/c	0.5					
Porcentaje de reemplazo	0%	20%				
Aditivo	4.48	3.44		-	-	-
DENSIDAD (gr/cm³)						
Resultados	2.64					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	7.8					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)						
Resultados	1132					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)						
Resultados	1282					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	40.5					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	6.5	7.5				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	340.58	243.71				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
Observaciones : Elemeto Estructural -Vigas Continuas						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 23						
Título: Estudio de Prefactibilidad de Concreto Sostenible usando agregado grueso reciclado en Barranquilla						
Autor (es) : Castillo Zea, Anyeliz Yulieth Chima Acosta, Alejandra Lucía Rondón Rueda, Gonzalo Alberto						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1 1/2"	100		
			1"	95.27		
			3/4"	67.97		
			1/2"	31.93		
			3/8"	18.98		
			Nº4	2.41		
			Fondo	0		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Uso Estructural						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de concreto de pavimento - Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	472 kg/m3	472 kg/m3	472 kg/m3			
Agua	210L/m3	210L/m3	210L/m3			
Agregado Fino	794 kg/m3	794 kg/m3	794 kg/m3			
Agregado Grueso Natural	821 kg/m3	739 kg/m3	411 kg/m3			
Agregado Grueso Reciclado		82 kg/m3	411 kg/m3			
a/c	0.445					
Porcentaje de reemplazo	0%	10%	50%			
Aditivo				-	-	-
DENSIDAD (gr/cm3)						
Resultados	2.44					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm3)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	7.37					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	2.67					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1176					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	38.8					
ASENTAMIENTO (cm)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	214.14	192.11	198.02			
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
COSTO (Soles)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 24						
Título: Influencia de la adición de agregado grueso reciclado en la resistencia a compresión de un concreto convencional						
Autor (es) : Cubas Resurrección, Hervin Abdías Cabrera Herrera, Josias						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1"	100		
			3/4"	93.89		
			1/2"	67.59		
			3/8"	37.27		
			N° 4	8.79		
			N° 8	0.71		
			Fondo	0		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración de probetas de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	367 kg/m ³	367 kg/m ³	367 kg/m ³	367 kg/m ³	367 kg/m ³	
Agua	212L/m ³	212L/m ³	212L/m ³	212L/m ³	212L/m ³	
Agregado Fino	964 kg/m ³	964 kg/m ³	964 kg/m ³	964 kg/m ³	964 kg/m ³	
Agregado Grueso Natural	759 kg/m ³	683 kg/m ³	607 kg/m ³	531 kg/m ³	455 kg/m ³	
Agregado Grueso Reciclado	0 kg/m ³	76 kg/m ³	152 kg/m ³	228 kg/m ³	304 kg/m ³	
a/c	0.56					
Porcentaje de reemplazo	0%	10%	20%	30%	40%	
Aditivo	-	-	-	-	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.72					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	6.66					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	1.22					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1013.69					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1114.83					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	31.47					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	7.62	7.34	8.38	9.14	8.64	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	221.37	211.35	202.49	195.2	197.27	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	300.24	299.64	299.04	298.44	297.84	
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 25					
Título:	Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas					
Autor (es) :	Domingo Cabo, Alberto Peluso Carbonell, María J Serna Ros, Pedro Ulloa Mayorga, Vivian A Vergara Acuña, Needy N					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland CEM I 42.5 N/SR						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL AGREGADO RECICLADO						
Trituración mecánica de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	380 kg/m ³	380 kg/m ³	380 kg/m ³	380 kg/m ³		
Agua	190L/m ³	190L/m ³	190L/m ³	190L/m ³		
Agregado Fino	781 kg/m ³	781 kg/m ³	781 kg/m ³	781 kg/m ³		
Agregado Grueso Natural	1027 kg/m ³	764 kg/m ³	461 kg/m ³			
Agregado Grueso Reciclado		191 kg/m ³	461 kg/m ³	890 kg/m ³		
a/c	0.5					
Porcentaje de reemplazo	0%	20%	50%	100%		
Aditivo	0.8	0.8	1	1.5	-	-
DENSIDAD (gr/cm ³)						
Resultados	2.33					
PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	4.92					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DEL AGREGADO (%)						
Resultados	31.2					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	15	13.3	12.33	13.67		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	580.83	550.85	574.4	558.4		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	36.71	35.18	36.2	35.49		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO (Soles)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados						
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 26						
Título: Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana						
Autor (es) : Carrasco Villanueva, Sara Isabelle Ccorahua Espinoza, Fiorela Ytala						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"	100.00		2"	100.00		
N°4	96.79		1 1/2"	100.00		
N°8	85.56		1"	98.74		
N°16	62.32		3/4"	88.23		
N°30	30.91		1/2"	43.98		
N°50	15.52		3/8"	11.02		
N°100	5.77		N°40	1.26		
Fondo	0.00		Fondo	0.00		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Empresa "Construcciones Ecológicas"- Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg - Lt/m ³)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	386	386	386	386		
Agua	202.6	203.9	204.45	204.97		
Agregado Fino	749.49	666.28	629.32	592.36		
Agregado Grueso Reciclado	915.93	915.93	915.93	915.93		
Vidrio triturado	-	72.52	108.7	145.04		
Porcentaje de reemplazo	CR 100-VT 0	CR 100-VT 10	CR 100-VT 15	CR 100-VT 20		
a/c	0.53	0.53	0.53	0.53		
Aditivo SP	-	-	-	-		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.28					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.74					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	3.46					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1225.89					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1362.33					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	6.35	7.366	7.62	8.128		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	331.63	342.71	356.92	372.54		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	23.620	23.600	23.640	24.080		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	52.27	55.69	58.37	61.26		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E - 27					
Título:	The influence of recycled concrete aggregate on the properties of concrete					
Autor (es) :	Nisreen Mohammed Kais Sarsam Mazin Hussien					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD Trituración de probetas de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg- Lt/m³)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	400	400	400	400	400	400
Agua	185	185	185	126	126	126
Agregado Fino	745	745	745	750	750	750
Agregado Grueso Natural	990	495	-	1000	500	-
Agregado Grueso Reciclado	-	495	990	-	500	1000
Porcentaje de reemplazo a/c	35N.C	50% R35	100% R35	70N.C	50% R70	100% R70
Aditivo	1.6	2.1	2.5	12.5	16	19
DENSIDAD APARENTE (gr/cm³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm³)						
Resultados	2.4					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	3.6					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	367.098	356.901	336.506	713.801	693.407	611.83
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	35.690	34.364	32.529	56.084	55.371	47.009
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	44.868	43.746	39.769	63.222	60.163	52.006
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 28						
Título: Impregnación de agregados reciclados con cemento IP y el mejoramiento de sus características físicos -mecánicas, en la resistencia del concreto						
Autor (es) : Aroste Villa, Jorge Luis						
		CURVA GRANULOMETRICA - AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG		
		% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
		99.90	1 1/2"			100.00
		97.90	1"			99.26
		80.79	3/4"			89.00
		60.00	1/2"			38.72
		36.70	3/8"			20.73
		14.76	1/4"			-
		5.31	N°4			0.81
		2.27	N°8			0.00
		0.00	Fondo			0.00
	MF	3.05			MF	7.52
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Puzolánico tipo IP						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Cemento	448.84	532	-	-	-	-
Agua	249.17	0.234	-	-	-	-
Agregado Fino	575.53	815.269	-	-	-	-
Agregado Grueso Natural	-	698.275	-	-	-	-
AGRI	-	-	-	-	-	-
AGR	861.38	698.275	-	-	-	-
Porcentaje de reemplazo	100 % AGR	100 % AGN	33% AGRI + 67 AGN	67% AGRI + 33 AGN	33% AGR+ 67 AGN	67% AGR+ 33 AGN
a/c	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Aditivo	-	-	-	-	-	-
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	16.2					
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	245.220	245.380	211.260	221.960	215.840	261.380
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO						
	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones : Se obtuvo el agregado grueso reciclado impregnado, que consistió en sumergir al agregado grueso reciclado en pasta de cemento de relación agua/cemento de 0.50 por un tiempo de 30 minutos						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 29					
Título:	Estudio de los residuos de la construcción y demolición como agregado grueso para la construcción de espacios públicos recreativos en el distrito de Trujillo					
Autor (es) :	Luján Vela , Fredy Samuel Rodríguez Castro , José Franklin					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			3/4"			100.00
			1/2"			44.00
3/8"		100.00	3/8"			8.00
N°4		98.00	N°4			7.00
N°8		90.00	N°8			7.00
N°16		77.00	N°16			7.00
N°30		58.00	N°30			7.00
N°50		32.00	N°50			7.00
N°100		5.00	N°100			7.00
N°200		1.00	N°200			0.00
Fondo		0.00	Fondo			0.00
	MF	2.4	MF			7.9
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de escombros de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	327	327	327			
Agua	220	220	220			
Agregado Fino	861	861	861			
Agregado Grueso Natural	894	447	-			
Agregado Grueso Reciclado	-	447	894			
Porcentaje de reemplazo	0 %	50 %	100 %			
a/c	0.66	0.66	0.66			
Aditivo SP	-	-	-			
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.613					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	0.9					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	2.3					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1565					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1659					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	233.120	222.320	200.200			
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
Observaciones :						

	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"					
	Ficha Técnica					
	Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa					
	Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz					
N° Ficha :	E- 30					
Título:	Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco					
Autor (es) :	Bejar Guizado , Mirko Cesar					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
				2"	100.00	
				1 1/2"	95.69	
				1"	78.72	
				3/4"	14.13	
	3/8"	97.72		1/2"	4.46	
	N°4	82.50		3/8"	4.46	
	N°8	67.45		N°8	4.46	
	N°16	45.57		N°16	4.46	
	N°30	19.49		N°30	4.46	
	N°50	3.80		N°50	4.46	
	N°100	1.20		N°100	4.46	
	N°200	0.18		N°200	4.46	
	Fondo	0.00		Fondo	0.00	
		MF	3.82		MF	
					-	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de pavimento rígido y testigos de laboratorio - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg - Lt/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	407	407	407			
Agua	210	210	210			
Agregado Fino	848	848	848			
Agregado grueso Natural	-	-	894			
AGR- 1	894	-	-			
AGR	-	894	-			
Porcentaje de reemplazo	-	100	100			
a/c	0.44	0.44	0.44			
Aditivo SP	-	-	-			
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	228.880	216.870	259.410	-		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 31						
Título: Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos						
Autor (es) : Salas Valderrama , Víctor Hugo						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"		100.00	1"			100.00
N°4		94.10	3/4"			93.60
N°8		73.40	1/2"			49.10
N°16		46.80	3/8"			24.60
N°30		26.40	1/4"			-
N°50		14.10	N°4			1.50
N°100		6.10	N°8			1.20
Fondo		0.00	Fondo			0.00
				MF		6.79
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de concreto reciclado producto de las demoliciones - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	-	-	-	-	-	-
Agua	-	-	-	-	-	-
Agregado Fino	-	-	-	-	-	-
Agregado Grueso Natural	-	-	-	-	-	-
Agregado Grueso Reciclado	-	-	-	-	-	-
Porcentaje de reemplazo	Concreto Patron	15%	Concreto Patron	15%		
a/c						
f'c diseño (kg/cm2)	175		210			
DENSIDAD (kg/m3)						
Resultados	2100 a 2400					
PESO ESPECIFICO APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	2.8					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	7.96					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	5.79					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1105					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1231					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	198	180	240	218		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
COSTO						
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 32					
Título:	Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados					
Autor (es) :	Agreda Sotelo, Gonzalo Alfonso Moncada Moreno, Ginna Lizeth					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Empresa de reciclados industriales - Tamaño Máximo Nominal 3/4"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	532	532	532	532		
Agua	0.234	0.234	0.234	0.234		
Agregado Fino	815.269	815.269	815.269	815.269		
Agregado Grueso Natural	1396.55	1047.412	698.275	418.965		
Agregado grueso reciclado	-	349.138	698.275	977.585		
Porcentaje de reemplazo	0	25% RCD	50% RCD	70% RCD		
a/c	-	-	-	-		
Aditivo SP	-	-	-	-		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	-					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	3.0	2.8	2.5	2.0		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	352.618	355.983	314.786	293.576		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	41.095	41.604	34.772	47.519		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones : Resistencia a la compresión a los 21 días						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 33						
Título: Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental						
Autor (es) : Carrasco Montesdeoca, Raúl Bernardo						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"		100.00	3/8"			98.00
Nº4		98.00	Nº4			94.00
Nº8		80.00	Nº8			84.00
Nº16		50.00	Nº16			66.00
Nº30		29.00	Nº30			48.00
Nº50		11.00	Nº50			233.00
Nº100		0.00	Nº100			4.00
Fondo		0.00	Fondo			0.00
	MF			MF		2.81
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Hidráulico Tipo GU						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de concreto reciclado y ladrillo - Tamaño Máximo Nominal 3/8"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones por bloque (kg)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	1.48	1.12	-			
Agua	2.07	2.12	-			
Agregado Fino reciclado	5% (0.12)	30% (2.26)	-			
Agregado Fino Natural	25% (2.64)	0.14	-			
Agregado Grueso Reciclado	70% (6.15)	70% (6.15)	-			
Porcentaje de reemplazo	Bloque con reciclado 75%	Bloque reciclado 100%	BLOQUE NORMAL			
a/c	1.04	1.04	-			
Aditivo SP	-	-	-			
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	40.687	41.197	41.400			
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-			
COSTO POR BLOQUE (S/.)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	1.20	1.00	1.76			
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"							
Ficha Técnica							
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa							
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz							
N° Ficha :		E - 34					
Título:		Diagnostico para la elaboracion de concreto a partir de la utilizacion de concreto reciclado					
Autor (es) :		Vera Mosos ,John Fredy Cuenca Prada , Cristhian Andres					
CURVA GRANULOMETRICA -AF				CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)		% pasa		Tamiz (mm)		% pasa	
3/8"		100.00		11/2"		100.00	
N°4		100.00		1"		73.30	
N°8		77.50		1/2"		27.30	
N°16		52.10		N°4		17.10	
N°30		32.80		N°8		16.30	
N°50		18.50		N°100		16.20	
N°100		11.80		N°200		16.20	
Fondo		0.00		Fondo			
TIPO DE CEMENTO							
Cemento Portland tipo I							
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD							
Trituración de demolición de las placas en concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"							
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)							
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
F'c Diseño	140	175	210	245	280	315	350
Cemento	270.83	300	336.21	375	414.89	453.49	487.5
Agua	195	195	195	195	195	195	195
Agregado Fino	800.32	775.92	749.84	717.36	688.08	656.36	629.52
Agregado Grueso	924.3	924.3	924.3	924.3	924.3	924.3	924.3
Porcentaje de reemplazo	-	-	-	-	-	-	-
a/c	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
Aditivo SP	-	-	-	-	-	-	-
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)							
Resultados	2.37						
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)							
Resultados	-						
ABSORCIÓN (%)							
Resultados	3.88						
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)							
Resultados	1.9						
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)							
Resultados	1380						
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)							
Resultados	1468						
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)							
Resultados	36.1						
ASENTAMIENTO (cm)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	92.9	148.8	181.65	211.55	249.8	287.3	316.3
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	28.62	30.19	32.43	36.51	39.7	42.22	45.62
COSTO							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
Observaciones :							

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"										
Ficha Técnica										
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa										
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz										
N° Ficha :	E - 35									
Título:	Mechanical properties of recycled concrete with demolished waste concrete aggregate and clay brick aggregate									
Autor (es) :	Chaoan Zheng , Cong Lou , Geng Du , Xiaozhen Li , Zhiwu Liu , Liqin Li									
CURVA GRANULOMETRICA -AF					CURVA GRANULOMETRICA-AG					
	Tamiz (mm)	% pasa			Tamiz (mm)	% pasa				
	1/2"				1/2"				100.00	
	3/8"				3/8"				89.10	
	N° 4				N° 4				33.01	
TIPO DE CEMENTO										
Cemento Portland Tipo I										
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD										
Trituración de probetas de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1"										
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg /m3)										
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Tipo de mezcla	Concreto de grado C25					Concreto de grado C50				
Cemento	436	436	436	436	436	528	528	528	528	528
Agua	244	244	244	244	244	185	185	185	185	185
Agregado Fino	616	616	616	616	616	478	478	478	478	478
Agregado Grueso Natural	1143	857.25	571.5	285.75	0	1259	944.25	629.5	314.75	0
Agregado Grueso Reciclado	0	285.75	571.5	857.25	1143	0	314.75	629.5	944.25	1259
Porcentaje de reemplazo	RCA1-00	RCA1-25	RCA1-50	RCA1-75	RCA1-100	RCA1-00	RCA1-25	RCA1-50	RCA1-75	RCA1-100
a/c	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Aditivo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)										
Resultados	1.103									
PESO ESPECIFICO APARENTE (gr/cm3)										
Resultados	2.214									
ABSORCIÓN (%)										
Resultados	2.7									
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)										
Resultados	-									
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)										
Resultados	-									
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)										
Resultados	-									
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)										
Resultados	-									
ASENTAMIENTO (cm)										
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)										
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
	254.929	249.831	243.712	240.653	236.574	514.957	501.700	484.365	474.168	466.010
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)										
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)										
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO POR M3 (\$./)										
Resultados	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Observaciones :										

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO TRUJILLO – 2021"							
Ficha Técnica							
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa							
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz							
N° Ficha :	E- 36						
Título:	Performance of Green Aggregate Produced by Recycling Demolition Construction Wastes (Case Study of Tanta City)						
Autor (es) :	Alaa El-Din M. Sharkawi , Slah El-Din M. Almofty , Ing. Shady M. Abbass						
CURVA GRANULOMETRICA -AF				CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)		% pasa		Tamiz (mm)		% pasa	
TIPO DE CEMENTO							
Cemento Portland Tipo I							
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD							
Trituración de residuos de construcción y demolición de concreto reciclado - Tamaño Máximo Nominal 3/4"							
DISEÑO DE MEZCLA:							
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Cemento	300	300	300	300			
Agua	165	165	165	165			
Agregado Fino	642	642	642	642			
AGN(Dolomita)	1284	-	-	-			
AGR(concreto)	-	554	528	513			
AGR (Baldosas de cemento)	-	261	382	371			
AGR(Ladrillo)	-	249	202	196			
Porcentaje de reemplazo	CONTROL	ARTES	RB	RC	Mezcla de concreto	Mezcla de ladrillo	Mezcla de teja
a/c							
Aditivo	-	-					
ASENTAMIENTO (cm)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	335	224	184	134	211	149	149
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	21	17.6	13.5	12.8	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	48.36	37.56	-	26.64	-	-	-
COSTO							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
Observaciones :							

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 37						
Título: Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado						
Autor (es) : Robayo Salazar, Rafael Andrés Silva Urego , Yimmy Fernando Álvarez Jaramillo, Norman Andrés Delvasto Arjona, Silvio						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
TIPO DE CEMENTO Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD Trituración de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA:						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	480	480	480	480	480	
Agua	216	216	216	216	216	
Agregado Fino	965	965	965	965	965	
Agregado Grueso Natural	643	482	322	161	0	
Agregado Grueso Reciclado	0	161	322	482	643	
Porcentaje de reemplazo a/c	0%	25%	50%	75%	100%	
Aditivo	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56	
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	2.26					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados						
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	7.28					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados						
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1260					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1460					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	33.65					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	57	55.5	54	52.8	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	354.86	354.86	331.41	336.51	288.58	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	31.41	23.05	22.74	24.67	20.7	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	64.45	52.21	42.93	45.48	42.42	
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"										
Ficha Técnica										
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa										
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz										
N° Ficha :	E- 38									
Título:	The production of construction and demolition waste material and the use of recycled aggregates in Havana, Cuba									
Autor (es) :	Pavón , Elier Martínez , Iván Etxeberria , Miren									
CURVA GRANULOMETRICA -AF					CURVA GREANULOMETRICA-AG					
Tamiz (mm)		% pasa			Tamiz (mm)		% pasa			
1/2"					1/2"		100.00			
3/8"					3/8"		89.10			
N° 4					N° 4		33.01			
TIPO DE CEMENTO										
Cemento Portland P -350										
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD										
Trituraron mecánica de residuos de hormigón - Tamaño Máximo Nominal 1/2"										
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg /m3)										
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Cemento	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Agua	208	206	205	201	206	205	201	206	205	201
Agregado Fino	792	792	792	792	792	792	792	792	792	792
Agregado Grueso Natural	919	689	459	0	689	459	0	689	459	0
Agregado Grueso Reciclado	0	216	431	863	202	405	810	191	382	764
Porcentaje de reemplazo	C-NA	C-RA-35 (25%)	C-RA-35 (50%)	C-RA-35 (100%)	C-RA-25 (25%)	C-RA-25 (50%)	C-RA-25 (100%)	C-RA-15 (25%)	C-RA-15 (50%)	C-RA-15 (100%)
a/c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aditivo (L)	4	4	5	5	3.5	3.5	3	3.5	3	3
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)										
Resultados	2.45									
PESO ESPECIFICO APARENTE (gr/cm3)										
Resultados	-									
ABSORCIÓN (%)										
Resultados	3.2									
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)										
Resultados	-									
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)										
Resultados	1260									
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)										
Resultados	-									
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)										
Resultados	-									
ASENTAMIENTO (cm)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	305.915	295.718	285.521	265.126	290.619	280.422	234.535	285.521	270.225	214.140
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO POR M3 (\$./)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Observaciones :										

 UPN	TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"					
	Ficha Técnica					
	Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa					
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 39					
Título:	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175$ kg/cm ² con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado					
Autor (es) :	Rodríguez Cabanillas, Gianmarco					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
	Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa	
				1 1/2"	100.00	
				1"	95.00	
				3/4"	74.00	
				1/2"	60.00	
				3/8"	25.00	
				N° 4	10.00	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland MS (MH) -Pacasamayo						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Bloques de concreto reciclado de pavimento rígido - Tamaño máximo Nominal 1 "						
DISEÑO DE MEZCLA:						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento						
Agua	-	-	-	-		
Agregado Fino	-	-	-	-		
Agregado Grueso Natural	-	-	-	-		
Agregado Grueso Reciclado	-	-	-	-		
Porcentaje de reemplazo	0%	50%	75%	100%		
a/c	-	-	-	-		
Aditivo	-	-	-	-		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm³)						
Resultados	2.25					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	6.47					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	4.14					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)						
Resultados	1018.93					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)						
Resultados	1052.83					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	249.96	194.7	184.45	178.69		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"										
Ficha Técnica										
Tesisista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa										
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz										
N° Ficha : E- 40										
Título: Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional. Trujillo 2018										
Autor (es) : Rodrich Guevara, Sandra Romy ; Silva Ocas, Julio Cesar										
CURVA GRANULOMETRICA -AF					CURVA GREANULOMETRICA-AG					
Tamiz (mm)	% pasa				Tamiz (mm)	% pasa				
1"	100.00				1"	100.00				
3/4"	100.00				3/4"	96.60				
1/2"	100.00				1/2"	57.20				
3/8"	100.00				3/8"	28.00				
N° 4	97.70				N° 4	10.00				
N° 8	87.00				N° 8	5.80				
N° 16	75.10				N° 16	4.00				
N° 30	66.90				N° 30	2.80				
N° 50	55.00				N° 50	1.80				
N° 100	5.50				N° 100	1.80				
Fondo	0.00				Fondo	0.00				
	MF	2.13			MF	6.49				
TIPO DE CEMENTO										
Cemento Portland Tipo MS										
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD										
Trituración de residuos de veredas - Tamaño Máximo Nominal 3/4"										
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg /m3)										
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Cemento	315	315	315	315	315	293	293	293	293	293
Agua	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
Agregado Fino	575	564	567	556	526	596	585	588	577	546
Agregado Grueso Natural	1198	1019	839	659	479	1198	1019	839	659	479
Agregado Grueso Reciclado	-	153	306	459	612	-	153	306	459	612
Porcentaje de reemplazo	0	0.15	0.3	0.45	0.6	0	0.15	0.3	0.45	0.6
a/c	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Aditivo Plastificante	0	0	0.315	0.631	1.276	0	0	0.293	0.586	1.275
ASENTAMIENTO (cm)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	9.525	10.16	9.525	10.16	10.16	10.16	9.525	10.16	10.16	8.89
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	237.52	233.64	225.86	209.46	209.06	196.01	190.87	198.22	177.66	183.8
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO POR M3 (S./.)										
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII	Mezcla IX	Mezcla X
Resultados	212.36	208.86	208.86	208.51	210.98	201.76	198.26	195.41	197.47	200.35
Observaciones :										

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
Nº Ficha :	E- 41					
Título:	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas (Fc=175kg/Cm2) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo – Lambayeque					
Autor (es) :						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"		100.00	1 1/2"			100.00
Nº4		96.00	1"			100.00
Nº8		84.10	3/4"			89.50
Nº16		64.79	1/2"			55.34
Nº30		35.06	3/8"			25.34
Nº50		18.61	1/4"			-
Nº100		5.71	Nº4			0.34
Nº200		0.81	Nº8			-
Fondo		0.00	Fondo			0.00
		MF			MF	-
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Reciclado de demoliciones - Tamaño Máximo Nominal 3/4 "						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg - L/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	313	312	312	312		
Agua	215	218	222	227		
Agregado Fino	813	816	819	824		
Agregado Grueso Natural (Piedra)	964	-	-	-		
Agregado Grueso Natural y Reciclado	-	953	831	909		
Porcentaje de reemplazo	0%	5 %	15 %	25 %		
a/c	0.66	0.66	0.66	0.66		
Aditivo SP	-	-	-	-		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados						
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.42					
ABSORCIÓN (%))						
Resultados	8.35					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%))						
Resultados	2.72					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1073					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1196					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%))						
Resultados						
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	8.89	7.874	7.112	6.604		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2) -						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	175.5	178.78	163.76	145.78		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"							
Ficha Técnica							
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa							
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz							
N° Ficha :	E- 42						
Título:	Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y permeabilidad en el concreto permeable no estructural						
Autor (es) :	Collantes Delgado, Jordy Alexis Eslava Urbina, Diego Alonso						
CURVA GRANULOMETRICA -AF				CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa			Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"				3/8"	94.00		
N°4	97.00			1/4"	-		
N°8	87.00			N°4	20.00		
N°16	76.00			N°8	1.00		
N°30	60.00			N°16	0.00		
N°50	27.00			N°30	0.00		
N°100	7.00			N°50	0.00		
N°200	1.00			N°200	0.00		
Fondo	0.00			Fondo	0.00		
	MF				MF		
	2.47				-		
TIPO DE CEMENTO							
Cemento Portland Antisalitre tipo Ms (Pacasmayo)							
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD							
Trituración de concreto reciclado proveniente de vigas - Tamaño máximo nominal 3/8"							
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m ³)							
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Cemento	470.46	470.46	470.46	470.46	470.46	470.46	470.46
Agua	211.91	211.91	211.91	211.91	211.91	211.91	211.91
Agregado	1572.98	1572.98	1101.09	1022.44	943.79	865.14	786.49
Agregado Grueso Reciclado	0.00	0.00	471.89	550.54	629.19	707.84	786.49
Porcentaje de reemplazo	0.00	0.00	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %
a/c	0.45	0.45	AGR	AGR	AGR	AGR	AGR
Aditivo plastificante SIKA HE-98	0.00	3.76	3.76	3.76	3.76	3.76	3.76
DENSIDAD (gr/cm ³)							
Resultados	-						
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)							
Resultados	2.68						
ABSORCIÓN (%)							
Resultados	1.26						
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)							
Resultados	0.9						
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)							
Resultados	1421						
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)							
Resultados	1517						
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)							
Resultados	-						
ASENTAMIENTO (cm)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	5.1	16.9	15.9	15.3	13	10.2	4.9
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	178	190	204	214	238	209	198
ABRACION (%)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	25.7	13.8	21.9	25.7	19.2	13.5	26.4
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)							
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-
COSTO POR M ³ (\$/.)							
	Concreto convencional			Concreto permeable (40 % de agregado reciclado)			
Resultados	260.03			381.68			
Observaciones :							

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E - 43						
Título: Variación de la resistencia a compresión de un concreto compactado $f'c=210$ kg/cm ² al usar agregado grueso reciclado						
Autor (es) : Aguilar Coro, Diana Isabel						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
3/8"	100.00		1 1/2"	-		
Nº4	94.53		1"	-		
Nº8	81.47		3/4"	100		
Nº16	63.00		1/2"	57.52		
Nº30	42.07		3/8"	24.56		
Nº50	17.87		1/4"	0.5		
Nº100	6.00		Nº4	-		
Nº200	1.00		Nº8	-		
Fondo	0.00		Fondo	0.00		
	MF	2.954		MF	6.729	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I (Pacasmayo)						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de concreto reciclado de Pavimento rígido - Tamaño Máximo Nominal 1/2 "						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg - Lt/m ³)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	202.84	202.84	202.84	202.84	202.84	
Agua	129.14	137.1	145.2	153.2	161.2	
Agregado Fino (Arena)	1144	1143.7	1143.7	1143.7	1143.7	
Agregado Grueso Natural	916	686.86	457.91	228.95	0.00	
Agregado Grueso Reciclado	-	198.34	396.68	595.02	793.4	
Porcentaje de reemplazo a/c	0	25 %	50 %	75 %	100 %	
Aditivo	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	
	-	-	-	-	-	
DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.528					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	4.61					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	0.52					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1264					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1375					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	33.11					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	217.11	230.22	220.29	200.52	193.27	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 44						
Título: Resistencia de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$. sustituyendo agregado grueso en 10%. 30% y 50% por material reciclado. Huaraz						
Autor (es) : Huamán Mendoza. Gabriela Nieves						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
N°8	90.43		3/4"	82.54		
N°16	68.94		1/2"	43.64		
N°30	38.24		3/8"	27.89		
N°50	14.48		1/4"	-		
N°100	6.08		N°4	4.86		
N°200	3.91		N°8	0.00		
Fondo	0.00		Fondo	0.00		
	MF	2.8		MF	6.85	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I (Sol)						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de desmontes producidos en la Ciudad de Huaraz- Tamaño máximo nominal 3/4 "						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg - Lt - 9 unidades)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	300	300	300	300		
Agua	196.74	198.28	200.66	203.46		
Agregado Fino	777.379	748.419	769.254	725.916		
Agregado Grueso	1042.861	1026.325	992.218	958.421		
Agregado Grueso Reciclado	-	114.039	425.365	958.421		
Porcentaje de reemplazo	0% (Patrón)	10%	30%	50%		
a/c	0.66	0.66	0.67	0.68		
Aditivo	-					
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.02					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	4.66					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	3.04					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1228					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1363					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	211.848	227.244	244.204	233.098		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	-
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E - 45						
Título: Aprovechamiento del concreto reciclado proveniente de los residuos de demolición de pavimento rígido en la producción de concreto nuevo en la ciudad de Huánuco - 2018						
Autor (es) : Tarazona Beraún , Keyth Dany						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GREANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
N°8	94.45		3/4"	100.00		
N°16	74.16		1/2"	7.731		
N°30	51.72		3/8"	0.574		
N°50	19.27		N°4	0.00		
N°100	4.84		N°8	0.00		
N°200	0.48		N°200	0.00		
Fondo	0.00		Fondo	0.00		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Puzolánico tipo I (PM)						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración manual de residuos de pavimento rígido - Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	389.2	389.2	389.2	389.2	389.2	
Agua	235.18 Lt/m3	244.67 Lt/m3	254.03 Lt/m3	263.25Lt/m3	281.28 Lt/m3	
Agregado Fino	903.57	901.58	899.58	897.57	893.52	
Agregado Grueso Natural	769.9	611.63	455.49	301.49	0.00	
Agregado Grueso Reciclado	0.00	153.26	304.37	453.29	744.54	
Porcentaje de reemplazo	0% AR	20% AR	40% AR	60% AR	100% AR	
a/c	0.555	0.555	0.555	0.555	0.555	
Aditivo	-	-	-	-	-	
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	2.5					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	1.83					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	0.32					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1530					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1660					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	26.11					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	4.4	3.9	3.8	3.4	3.1	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	325.4	324.16	279.58	262.51	-	
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-	-	
COSTO (\$/)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	261.41	265.61	269.75	273.82	281.77	
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"								
Ficha Técnica								
Tesis (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa								
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz								
N° Ficha :	E- 46							
Título:	Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/m2. empleando como agregado grueso concreto desechado de obras. y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural. Barranca - 2015							
Autor (es) :	Girio Principe. Jairo Jair							
CURVA GRANULOMETRICA -AF				CURVA GRANULOMETRICA-AG				
Tamiz (mm)	% pasa			Tamiz (mm)	% pasa			
N°4	99.71			1"	100.00			
N°8	93.09			3/4"	83.08			
N°16	76.23			1/2"	34.59			
N°30	45.13			3/8"	7.01			
N°50	24.89			1/4"	100.00			
N°100	8.07			N°4	0.13			
N°200	3.45			N°8	-			
TIPO DE CEMENTO								
Cemento Portland Tipo I								
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD								
Residuos provenientes de columnas Tamaño máximo Nominal 3/4"								
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)								
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resistencia de diseño :	f'c= 210 kg/ cm2				f'c= 280 kg/ cm2			
Cemento	368.04	368.04	368.04	368.04	440.86	440.86	440.86	440.86
Agua	213.36	219.16	221.17	224.55	212.99	218.79	220.8	224.18
Agregado Fino	739.32	741.73	747.32	816.11	675.36	678.58	684.17	752.96
Agregado Grueso	1044.78	1015.49	980.8	874.82	1044.78	1015.49	980.8	874.82
Porcentaje de reemplazo	Piedra Zarandeada 100%	Piedra Zarandeada 75% y AGR 25%	Piedra Zarandeada 50% y AGR 50%	Agregado Grueso Reciclado 100%	Piedra Zarandeada 100%	Piedra Zarandeada 75% y AGR 25%	Piedra Zarandeada 50% y AGR 50%	Agregado Grueso Reciclado 100%
a/c	0.557	0.557	0.557	0.557	0.465	0.465	0.465	0.465
Aditivo	-	-	-	-	-	-	-	-
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)								
Resultados	-							
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)								
Resultados	2.63							
ABSORCIÓN (%)								
Resultados	2.14							
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)								
Resultados	1.17							
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)								
Resultados	1438							
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)								
Resultados	1549							
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)								
Resultados	23.59							
ASENTAMIENTO (cm)								
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resultados	8.8	8.9	8.7	8.6	8.8	9.0	8.5	8.0
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)								
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resultados	410.84	375.15	270.93	263.60	508.12	398.4	419.21	398.4
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)								
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)								
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resultados	-	-	-	-	-	-	-	-
COSTO (\$/)								
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI	Mezcla VII	Mezcla VIII
Resultados	181.87	187.29	192.85	202.57	211.43	216.85	222.41	232.14
Observaciones :								

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO. TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 47						
Título: Dosificación para la Elaboración de Concreto $f_c=175$ kg/cm ² Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso. Nuevo Chimbote - 2019						
Autor (es) : Ñuñuvero Luna . Luis Alberto						
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
1/2"	100.00		2"	100.00		
3/8"	100.00		1 1/2"	88.70		
N°4	100.00		1"	38.73		
N°8	93.72		3/4"	15.40		
N°16	71.38		1/2"	4.30		
N°30	43.72		3/8"	3.17		
N°50	30.62		N°4	2.18		
N°100	5.52		N°8	0.00		
N°200	2.28		N°16	0.00		
Fondo	0.00		Fondo	0.00		
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I (Pacasmayo)						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
triturado manual de residuos de concreto - Tamaño Máximo Nominal 1 1/2 "						
DISEÑO DE MEZCLA:						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	311.29 kg/m ³	311.29 kg/m ³				
Agua	216.64 Lt/m ³	202.88 Lt/m ³				
Agregado Fino	998.71 kg/m ³	865.93 kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	-	1025.93 kg/m ³				
Agregado Grueso Reciclado	909.88 kg/m ³	-				
Porcentaje de reemplazo	100%	0%				
a/c	0.62	0.62				
Aditivo	-	-				
DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.71					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	5.04					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	3.17					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1204					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	27					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	3-4 "	3-4 "				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	174.9	178.8				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza. Loren & Moncada Correa. Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha :	E- 48					
Título:	Estudio del comportamiento físico-mecánico del concreto diseñado y elaborado con agregado grueso reciclado en la ciudad de Cajamarca.					
Autor (es) :	Tafur Peralta . Yamilet Yajahira					
CURVA GRANULOMETRICA -AF			CURVA GRANULOMETRICA-AG			
Tamiz (mm)	% pasa		Tamiz (mm)	% pasa		
			1 1/2"			100
3/8"		95.82	1"			89.1
N°4		81.27	3/4"			33.01
N°8		53.68	1/2"			0.13
N°16		31.94	3/8"			0.08
N°30		13.55	1/4"			0.00
N°50		6.69	N°4			0.00
N°100		4.18	N°8			-
	MF	3.169		MF		7.67
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo MS (MH) - Fortimax						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Escombros de pavimento - Tamaño máximo Nominal 1 "						
DISEÑO DE MEZCLA:						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	316.86 Kg/m ³	347.75 Kg/m ³				
Agua	193.23 Lt/ m ³	215.81 Kg/m ³				
Agregado Fino	837.53 Kg/m ³	748.61 Kg/m ³				
Agregado Grueso Natural	935.34 Kg/m ³	-				
Agregado Grueso Reciclado	-	829.60 Kg/m ³				
Porcentaje de reemplazo	0%	100%				
a/c	0.6098	0.6206				
Aditivo	-	-				
DENSIDAD APARENTE (gr/cm ³)						
Resultados	-					
PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)						
Resultados	2.3					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	6.47					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	4.14					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)						
Resultados	1210					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)						
Resultados	1400					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	40.57					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	15	8.5				
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	219.65	228.4				
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-				
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	199.6	198.66				
Observaciones :						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E- 49						
Título: Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto.						
Autor (es) : Perez Rojas, Ángela Viviana						
		CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland Tipo I						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituradora mecánica de residuo de ladrillo y teja a base de arcilla cocida- Tamaño Máximo Nominal 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg) - Flexión (F) - Compresión (C)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	5.12	5.12	5.12	5.12		
Agua	-	-	-	-		
Agregado Fino	4.65 F - 9.91 C	4.56 F - 9.72 C	4.47 F - 9.54 C	4.39 F - 9.36 C		
Agregado Grueso Natural	5.68 F-12.11 C	5.01 F-10.70 C	4.37 F - 9.32 C	3.75 F - 8.01 C		
Agregado Grueso Reciclado	-	0.56 F - 1.19 C	1.09 F - 2.33 C	1.61 F - 3.43 C		
Porcentaje de reemplazo	-	10	20	30		
a/c	0.5	0.5	0.5	0.5		
Aditivo	-	-	-	-		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	1.95					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	0.98					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	9.9					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	-					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	-					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	7.5	7.5	7.4	7.3		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	254.863	248.184	247.832	241.153		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	25.391	24.983	24.881	24.830		
ABSORCIÓN (%)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	3	4.9	5.2	5.4		
Observaciones : El triturado de ladrillo reciclado fue saturado durante 24 horas antes de la fabricación de las probetas para evitar la pérdida rápida de la fluidez en el concreto .						

 TESIS: "PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO – 2021"						
Ficha Técnica						
Tesista (s): Avila Mendoza, Loren & Moncada Correa, Julisa						
Asesor: Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz						
N° Ficha : E - 50						
Título: Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes.						
Autor (es) : Silva Urrego, Yimmy ; Delvasto Arjona, Silvio						
		CURVA GRANULOMETRICA -AF		CURVA GRANULOMETRICA-AG		
		Tamiz (mm)	% pasa	Tamiz (mm)	% pasa	
TIPO DE CEMENTO						
Cemento Portland de uso general						
FORMA DE OBTENCIÓN DEL RCD						
Trituración de residuo de mampostería y agregado grueso reciclado de concreto - Tamaño máximo 1/2"						
DISEÑO DE MEZCLA: Proporciones (kg/m3)						
Material	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Cemento	500	400	400	400		
Agua	225	225	225	225		
Agregado Fino	946.34	946.34	946.34	946.34		
Residuo de mampostería (RM)	-	83.5	83.5	83.5		
Agregado Grueso Natural	623.52	623.52	561.18	252.54		
Agregado Grueso Reciclado	-	-	55.48	323.46		
Porcentaje de reemplazo	-	20 % RM	20 % RM-10 % AGR	20 % RM-59 % AGR		
a/c	0.45	0.45	0.45	0.45		
Aditivo SP	4.99	5.37	5.39	5.79		
DENSIDAD APARENTE (gr/cm3)						
Resultados	2.26					
PESO ESPECIFICO (gr/cm3)						
Resultados	-					
ABSORCIÓN (%)						
Resultados	7.28					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)						
Resultados	-					
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)						
Resultados	1260					
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)						
Resultados	1460					
RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS ANGELES (%)						
Resultados	33.65					
ASENTAMIENTO (cm)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	356.901	316.112	305.915	229.436		
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	22.944	23.454	20.394	16.825		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm2)						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
COSTO						
	Mezcla I	Mezcla II	Mezcla III	Mezcla IV	Mezcla V	Mezcla VI
Resultados	-	-	-	-		
Observaciones : Se empleo un superplastificante SikaPlast MO para lograr una adecuada trabajabilidad						

ANEXO N°5: Objetivo general de artículos científicos y tesis de investigación

CÓD.	TÍTULO	OBJETIVO GENERAL
E-01	Análisis Técnico-Económico del Uso de Concreto Reciclado y el Concreto Convencional en Colombia	Análisis comparativo económico entre mezcla de concreto con agregados naturales y mezclas de concreto con agregados reciclados, en diferentes porcentajes con resistencia a la compresión similar.
E-02	Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado	Analizar el efecto sobre las propiedades en estado fresco y endurecido de la incorporación de agregados reciclados en un concreto autocompactante.
E-03	Viabilidad del uso de agregado reciclado para la elaboración de concreto de $f'c$ 210 kg/cm ² proveniente de la trituración de probetas del laboratorio de ensayos de materiales de una obra en el distrito de La Molina	Determinar la viabilidad de la fabricación de concreto $f'c$ 210 kg/cm ² utilizando como agregado los restos triturados de probetas de concreto de la misma Resistencia, en las plantas concreteras ubicadas en Lima Metropolitana.
E-04	Determinación de parámetros físico-mecánicos y de durabilidad en concreto reciclado con residuos de construcción y demolición (RCD)	Determinar aspectos de comportamiento físico-mecánico y de durabilidad en mezclas de concreto con diferentes porcentajes RCD como reemplazo de agregado grueso que permitan establecer la viabilidad para uso en vías de pavimento rígido de bajo tránsito u otras aplicaciones.
E-05	Estudio del concreto reciclado de mediana a baja resistencia, utilizando cemento portland tipo I	Estudiar el comportamiento del concreto en estado fresco y endurecido para el concreto reciclado y natural
E-06	El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	Analizar el concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana.
E-07	Evaluación del diseño de concreto $f'c=175$ kg/cm ² utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales.	Evaluar el diseño de mezcla de un concreto $f'c = 175$ kg/cm ² elaborado con agregados reciclados y agregados naturales y poder aplicarlo en elementos no estructurales.
E-08	Mezcla de concreto con agregado grueso reciclado usando cemento portland tipo HS para cimentaciones, distrito La Molina, año-2019	Determinar una mezcla de concreto con agregado grueso reciclado utilizando cemento portland Tipo HS para optimizar las propiedades del concreto reciclado para cimentaciones en el distrito de La Molina, año-2019.
E-09	Evaluación de la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso	Evaluar la resistencia a la compresión de un concreto con la sustitución de residuos de construcción y demolición como agregado grueso.
E-10	Uso de probetas ensayadas del LEMC como agregado grueso reciclado en mezclas nuevas de concreto	Evaluar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido al reemplazar el agregado grueso natural por agregado de concreto reciclado triturado, en dos diseños de mezcla con distinta relación a/c y con diferentes ratios de reemplazo del ACR.
E-11	Influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido $f'c$ 175 kg/cm ²	Determinar la influencia del reemplazo de agregado grueso por concreto reciclado sobre las propiedades de un concreto endurecido $f'c$ 175 kg/cm ² .
E-12	Evaluación de muestras del agregado grueso proveniente de residuos de concreto para producir nuevos concretos	Estudiar las características del agregado grueso para la construcción proveniente de escombros de obras civiles, y compararlas con los agregados vírgenes tradicionales.
E-13	Reuse of Hydraulic Concrete Waste as a New Material in Construction Procedures a Sustainable Alternative in Northwest Mexico	Analizar el comportamiento de dos mezclas de hormigón hidráulico.
E-14	La resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con agregados	Determinar la resistencia a la compresión e impermeabilidad de concretos con

	reciclados en comparación de concretos tradicionales	agregados reciclados en comparación al concreto tradicional.
E-15	Influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un Modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada. - Nuevo Chimbote, 2017	Determinar la influencia del concreto reciclado en el comportamiento estructural de un modelo de vivienda económica con muros de ductilidad limitada - Nuevo Chimbote, 2017.
E-16	Influencia del reemplazo de agregado natural por agregado reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, para el diseño de edificaciones	Determinar la influencia del reemplazo de agregado natural por agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas del concreto, compresión, flexión y adherencia para el diseño de edificaciones.
E-17	Diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm ² con materiales reciclados de concreto, San Juan de Lurigancho, 2018	Determinar la influencia de materiales reciclados de concreto en el diseño de concreto estructural de resistencia mayores a 210 kg/cm ²
E-18	Propuesta de agregado reciclado para la elaboración de concreto estructural con f'c=280 kg/cm ² en estructuras aperticadas en la ciudad de Lima para reducir la contaminación ambiental	Analizar el comportamiento del concreto con agregado grueso reciclado de las construcciones de concreto y el impacto ambiental que este genera con el fin de realizar comparaciones frente a concretos convencionales.
E-19	Reciclaje de desechos de concreto y verificación de características físicas y propiedades mecánicas	Reciclar desechos de concreto y verificar las características físicas y propiedades mecánicas, proveniente de los ensayos realizados en laboratorio.
E-20	Estudio de la aplicabilidad del hormigón con árido grueso reciclado en La Habana, Cuba	Se analizó la aplicabilidad de los áridos reciclados para hormigones utilizables en ambientes de agresividad alta, media y baja.
E-21	Prospectiva de sustentabilidad para los recursos hídricos en el noroeste de México: uso del concreto reciclado para el abastecimiento de agua con fines agrícolas	Evaluar el revestimiento de los canales utilizando concreto reciclado como medida sustentable para la seguridad alimentaria en el noroeste de México.
E-22	Utilización de agregado grueso de concreto reciclado en elementos estructurales de concreto reforzado	Estudiar el comportamiento estructural de elementos de concreto reforzado con agregado grueso de concreto reciclado y realizar las respectivas comparaciones frente a concretos de control o convencionales.
E-23	Estudio de Prefactibilidad de Concreto Sostenible usando agregado grueso reciclado en Barranquilla	Evaluar la prefactibilidad de la fabricación de concreto sostenible a partir del agregado grueso reciclado procedente de los RCD de pavimento rígido de Barranquilla.
E-24	Influencia de la adición de agregado grueso reciclado en la resistencia a compresión de un concreto convencional	Determinar la influencia del agregado grueso reciclado (AGR) en la resistencia a compresión para un concreto convencional.
E-25	Uso de los residuos de construcción y demolición en la fabricación de hormigón, para uso estructural. Evaluación de las propiedades mecánicas	Evaluar el comportamiento de hormigones con porcentajes de 20%, 50% y 100% de sustitución de árido grueso natural por árido reciclado, frente a un hormigón de control con árido natural, respecto a propiedades de trabajabilidad y resistencias mecánicas.
E-26	Mejoramiento en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana	Demostrar la mejora en la resistencia a la compresión, flexión y tracción del concreto con agregado grueso reciclado, agregado fino natural y vidrio triturado para viviendas unifamiliares en lima metropolitana.
E-27	The influence of recycled concrete aggregate on the properties of concrete	Estudiar las propiedades mecánicas del hormigón: resistencia a la compresión, resistencia a la tracción por división, módulo de elasticidad y módulo de rotura.
E-28	Impregnación de agregados reciclados con cemento IP y el mejoramiento de sus	Determinar en qué medida la impregnación de los agregados reciclados con cemento IP influye en las

	características físicas -mecánicas, en la resistencia del concreto	características físicas - mecánicas, en la resistencia del concreto.
E-29	Estudio de los residuos de la construcción y demolición como agregado grueso para la construcción de espacios públicos recreativos en el distrito de Trujillo	Determinar el uso de residuos de la construcción y demolición como agregado grueso y, dar a conocer su uso en la construcción de espacios públicos recreativos.
E-30	Utilización de concreto reciclado como agregado grueso en pavimentos rígidos en la ciudad de Cusco	Determinar la factibilidad del uso de concreto reciclado (escombros de pavimentaciones rígidas y testigos de laboratorio) como agregado grueso para pavimentos rígidos (resistencia a la compresión) en la Ciudad Del Cusco.
E-31	Sostenibilidad de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos	Determinar la sostenibilidad del uso de los agregados reciclados de residuos de concreto para obras civiles en la elaboración de concretos. Evaluar la viabilidad técnica del uso de agregado grueso reciclado en la elaboración de productos prefabricados para espacio público tales como sardineles, bordillos, cunetas y tope llantas que cumplan con la normativa colombiana para este tipo de elementos (NTC-4109) y con estándares mínimos de calidad.
E-32	Viabilidad en la elaboración de prefabricados en concreto usando agregados gruesos reciclados	Utilizar Residuos de Construcción y Demolición (RCD) de la ciudad de Riobamba para en la elaboración de un nuevo bloque de hormigón, como una alternativa viable y sustentable para el desarrollo de la ciudad.
E-33	Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental	Diagnosticar la elaboración de concreto a partir de la utilización de escombros de concreto.
E-34	Diagnóstico para la elaboración de concreto a partir de la utilización de concreto reciclado	Investigar sobre el efecto del reemplazo de agregado grueso con RCA o RBA en las resistencias a la compresión del concreto endurecido.
E-35	Mechanical properties of recycled concrete with demolished waste concrete aggregate and clay brick aggregate	Explorar la posibilidad de reemplazar el agregado grueso natural con agregados de desecho de construcción y demolición de concreto reciclado para concreto de uso general (es decir ,concreto simple y concreto estructural de baja resistencia)
E-36	Performance of Green Aggregate Produced by Recycling Demolition Construction Wastes (Case Study of Tanta City)	Analizar de manera comparativa las propiedades físicas y mecánicas de los agregados reciclados, obtenidos a partir de escombros de construcción
E-37	Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado	Realizar un análisis de la generación de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para el período de 1999 a 2010 en La Habana, Cuba
E-38	The production of construction and demolition waste material and the use of recycled aggregates in Havana, Cuba	Determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado.
E-39	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con tres porcentajes de reemplazo de agregados con concreto reciclado	Determinar el efecto del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018
E-40	Influencia del agregado de concreto reciclado sobre las propiedades mecánicas en un concreto convencional, Trujillo 2018	Evaluar las propiedades mecánicas del concreto reciclado para el diseño de mezclas ($f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) distrito José Leonardo Ortiz – Chiclayo - Lambayeque.
E-41	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	Determinar la influencia del porcentaje de reemplazo de concreto reciclado sobre el asentamiento, resistencia a
E-42	Influencia del agregado reciclado sobre la compresión, abrasión, asentamiento y	

	permeabilidad en el concreto permeable no estructural	la compresión, abrasión y permeabilidad en el conformado de concreto permeable no estructural.
E-43	Variación de la resistencia a compresión de un concreto compactado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ al usar agregado grueso reciclado	Determinar la variación de la resistencia a la compresión de un concreto compactado al usar agregado grueso reciclado en remplazo del agregado natural.
E-44	Resistencia de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, sustituyendo agregado grueso en 10%, 30% y 50% por material reciclado, Huaraz	Determinar la resistencia a la compresión en un concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuando se sustituye el agregado grueso en 10%, 30% y 50% por agregado de similar granulometría
E-45	Aprovechamiento del concreto reciclado proveniente de los residuos de demolición de pavimento rígido en la producción de concreto nuevo en la ciudad de Huánuco - 2018	Realizar un estudio del comportamiento del agregado grueso proveniente de los residuos de demolición del pavimento rígido para que se pueda utilizar en la producción de concreto nuevo.
E-46	Fabricación de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/cm^2 , empleando como agregado grueso concreto desechado de obras, y sus costos unitarios vs concreto con agregado natural, Barranca – 2015	Determinar las propiedades del agregado reciclado para su uso en la elaboración de concreto de resistencia a la compresión 210 y 280 kg/cm^2 y determinar la diferencia de costos respecto al concreto elaborado con agregado natural.
E-47	Dosificación para la Elaboración de Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ Usando los Residuos de Demoliciones de Concreto Estructural como Agregado Grueso, Nuevo Chimbote - 2019	Determinar la dosificación para la elaboración de concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ usando los residuos de demoliciones de concreto estructural como agregado grueso
E-48	Estudio del comportamiento físico-mecánico del concreto diseñado y elaborado con agregado grueso reciclado en la ciudad de Cajamarca.	Analizar y comparar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto diseñado con agregados naturales y el elaborado con agregado grueso obtenido de concreto reciclado en la provincia de Cajamarca.
E-49	Uso de triturado de ladrillo reciclado como agregado grueso en la elaboración de concreto	Examinar la posibilidad de utilizar triturado de ladrillo como agregado grueso en la elaboración de concreto.
E-50	Uso de residuos de construcción y demolición como material cementicio suplementario y agregado grueso reciclado en concretos autocompactantes	Evaluar la influencia de los RCD en las propiedades en estado fresco (flujo de asentamiento, embudo en V y caja en L) y estado endurecido (resistencia a la compresión, tracción indirecta y compresión diagonal de muretes) de concretos autocompactantes.

ANEXO N°6: Matriz de consistencia

TÍTULO: “PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL CONCRETO, TRUJILLO - 2021”

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>¿Cuál es la propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo - 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Elaborar una propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo - 2021.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>O.E.1 • Realizar una revisión bibliográfica, respecto al uso de agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo - 2021.</p> <p>O.E.2 • Identificar los procesos constructivos empleados para la fabricación de concreto con agregado grueso reciclado, Trujillo - 2021.</p> <p>O.E.3 • Caracterizar al agregado grueso reciclado para la fabricación de un concreto sostenible, Trujillo - 2021.</p> <p>O.E.4 • Determinar los procedimientos específicos para la obtención del agregado grueso reciclado como un material sostenible para el concreto, Trujillo -2021.</p>	<p>Propiedades Mecánicas del Agregado Grueso Reciclado</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propósito: Aplicada • Diseño: No experimental - Descriptiva <p>DISEÑO:</p> <p>No experimental – Transversal</p> <p>UNIDAD DE ESTUDIO</p> <p>Agregado Grueso Reciclado</p> <p>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis documental <p>INSTRUMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ficha Resumen • Ficha Técnica 	<p>POBLACIÓN:</p> <p>La población objetivo del presente estudio estará conformada por todas las investigaciones que usen agregado reciclado para la elaboración de concreto.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>La presente investigación tiene como muestra los estudios que evalúen las propiedades mecánicas del agregado grueso reciclado en el concreto. Para esta investigación se analizó 50 estudios.</p>

ANEXO N°7: Propuesta de uso del agregado grueso reciclado como un material sostenible

**PROPUESTA DE USO DEL AGREGADO GRUESO
RECICLADO COMO UN MATERIAL SOSTENIBLE PARA EL
CONCRETO, TRUJILLO – 2021**

AUTOR (ES):

**AVILA MENDOZA, LOREN ANALI
MONCADA CORREA, JULISA ESTELA**

TRUJILLO

2021

Resumen

La propuesta de uso del agregado grueso reciclado en la elaboración de un concreto sostenible, tiene como fin brindar una alternativa no solo como un nuevo material sostenible sino también una opción eficaz para el sector de la construcción. Esta propuesta comprende su objetivo general, un glosario de términos importantes para comprender el mismo, normativa técnica peruana vigente, características de los componentes que conforma el concreto, el procedimiento de fabricación de concreto sostenible con agregado grueso reciclado, mezclas óptimas para este concreto y las diferentes aplicaciones según los resultados obtenidos en los estudios, sus conclusiones y recomendaciones más resaltantes. Todas estas partes que integran esta propuesta son aquellos que corresponderán a especificar una serie de puntos importantes, no solo para la conformación de forma técnica de estructuras de concreto con adiciones de agregado grueso reciclado, sino para garantizar la obtención de resistencia estructural.

Tabla de contenido

RESUMEN	2
1. OBJETIVO GENERAL	6
2. NORMATIVA PERUANA VIGENTE	6
3. GLOSARIO DE TÉRMINOS	7
4. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	9
5. COMPONENTES DEL CONCRETO SOSTENIBLE	9
6. MEZCLAS ÓPTIMAS PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO SOSTENIBLE	12
7. PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO SOSTENIBLE	12
8. APLICACIÓN DEL CONCRETO ECOLÓGICO EN DIFERENTES ESTRUCTURAS	22
9. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL	23
10. CONCLUSIONES	26
11. RECOMENDACIONES	26
12. ANEXOS	26

Índice de Tablas

Tabla 1: Normativa para los agregados	6
Tabla 2: Normativa para los agregados según la ASTM	6
Tabla 3: Normativa para el concreto.....	7
Tabla 4: Consideraciones para un concreto de calidad.....	7
Tabla 5: Tipo de cemento en los estudios.....	10
Tabla 6: Origen del Agregado Grueso Reciclado en los estudios	11
Tabla 7: Tipo de Aditivo en los estudios	12
Tabla 8: Dosificaciones óptimas de Agregado Grueso Reciclado.....	12
Tabla 9: Aplicaciones del concreto ecológico en diferentes estructuras	22
Tabla 10: Costo del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR).....	28
Tabla 11: Costo del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ (50 % AGR).....	29
Tabla 12: Costo del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR).....	30
Tabla 13: Costo del concreto $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ (15 % AGR).....	30
Tabla 14: Costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR)	31
Tabla 15: Costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (30 % AGR).....	31
Tabla 16: Costo del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR).....	32
Tabla 17: Costo del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR).....	32
Tabla 18: Costo del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ (25 % AGR).....	33
Tabla 19: Costo del concreto $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR).....	33

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de los residuos	12
Figura 2 Recolección de RCD	14
Figura 3 Procesos de trituración	15
Figura 4 Tamizaje de agregado	16
Figura 5 Pulido del agregado	18
Figura 6 Proceso del diseño de mezcla por el método ACI	19
Figura 7 Impacto ambiental al eliminar los RCD	24
Figura 8 Impacto ambiental al utilizar los RCD	25

1. Objetivo General

Realizar una propuesta de uso que sirva como base en la forma de obtención del concreto sostenible a través de inclusión del agregado grueso reciclado (AGR).

2. Normativa peruana vigente

Dentro de la normativa peruana vigente, es fundamental señalar que, para la construcción de un concreto de buena calidad, es imprescindible tener en cuenta las características que tienen los agregados, referente a sus propiedades físicas de este material, para así, poder hacer un adecuado diseño de mezcla de concreto.

Tabla 1:

Normativa para los agregados

Descripción	Ensayo	Norma Técnica Peruana
Propiedades físicas de los agregados	Granulometría	N.T.P. 400.012
	Humedad	N.T.P. 399.185
	Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón	NTP 400.037
	Pesos unitarios	N.T.P. 400.017
	Abrasión de Los Ángeles	NTP 400.019
	Peso específico y absorción del agregado grueso	N.T.P. 400.021
	Peso específico y absorción del agregado fino	N.T.P 400.022

Tabla 2:

Normativa para los agregados según la ASTM

Ensayo	American Society for Testing and Materials
Standard Specification for Lightweight Aggregates for Insulating Concrete.	ASTM C 332:1999
Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete.	ASTM C 330:2005
Standard Specification for Lightweight Aggregates for Concrete Masonry Units	ASTM C 331:2005

Tabla 3:
Normativa para el concreto

Descripción	Ensayo	Norma Técnica Peruana o ASTM
Concreto en estado fresco	Pesos unitarios	N.T.P. 339.046
	Asentamiento	N.T.P. 339.035
	Contenido de aire	N.T.P. 339.083 o
		N.T.P. 339.081
Concreto en estado endurecido	Temperatura	N.T.P. 399.184
	Resistencia a la compresión	NTP 339.034 / ASTM C39
	Resistencia a la flexión	ASTM C 78 o ASTM C293.
	Resistencia a la Tracción	ASTM C496

Tabla 4:
Consideraciones para un concreto de calidad

Otras consideraciones	NTP	RNE	Decreto Supremo
Cementos Portland	NTP 334.009 2013	-	-
Cementos Portland Adicionados	NTP 334.090 2013	-	-
Cementos Portland	NTP 334.082 2011	-	-
Concreto Armado:	-	E-0.60	-
Agua	NTP 339.088	-	-
Manejo de Residuos de Construcción	NTP 400.050:2017	-	-
Código Técnico de Construcción Sostenible	-	-	D.S. N° 014-2021- Vivienda

3. Glosario de términos

Aditivo: Es un material que es indiferente al agua, los agregados, cemento hidráulico, o fibra de refuerzo, los cuales brindan propiedades adicionales modificando positivamente al concreto en estado fresco y/o mejorar las propiedades en el concreto endurecido según se crea pertinente (Barra y Royano, 2016).

Agregado fino: Componente del concreto fabricado de piedras o rocas las cuales son divididas en su origen o por ayuda humana, y son inferiores a 3/8 pulg (Indecopi, 2008).

Agregado grueso: Componente del concreto fabricado de piedras o rocas las cuales son divididas en su origen o por ayuda humana, y son retenidos en el tamiz N ° 4. (Indecopi, 2008).

Agregado reciclado: Agregado proveniente de insumos o residuos empleados en obras civiles (Indecopi, 2008).

Agregado global: Unión de agregado fino y grueso, regulado por una granulometría (NTP) (Indecopi, 2008).

Agregado: Grupo de fragmento de origen natural o artificial, lo cuales se pueden elaborar o tratar, y sus medidas están dadas en la NTP, además, responde al nombre de áridos (Indecopi, 2008).

Cemento: Es un material previamente molido, para que este pueda incluirse en fabricación del concreto, contando con la capacidad de lograr un determinado endurecimiento (Flores et al., 2017).

Concreto sostenible: Esto alude a todo aquel concreto que presenta la característica de incluir insumos reciclados, en reemplazo total o parcial de alguno de sus materiales (Tapias y Ramirez, 2018).

Concreto: Material que función como un medio aglomerante (cemento Pórtland y agua), el cual contiene fragmentos de agregado fino y grueso (ASTM International, 2014).

Concreto reciclado: Se denomina así a concretos en los cuales se han sustituido total o parcialmente agregados naturales por agregados reciclados (Castellanos, 2017).

Concreto estructural: Este tipo de concreto tienes reforzamiento (acero) con el fin de alcanzar mayor resistencia en las edificaciones, tales como: columnas, vigas y losas (Construyendo.co, 2015)

Construcción sostenible: Es aquella que, respeta y no perjudica al medio ambiente en el proceso de su elaboración (Florio, 2021).

Material sostenible: Es aquel que es o puede ser reciclado y reutilizado a fin de no destruir el medio ambiente (S & P, 2020).

Residuos de Construcción y Demolición: Son desechos que dan por causa de los desperdicios y demoliciones de edificaciones (Decreto Supremo n.º 003-2013-VIVIENDA).

4. Descripción del objeto de estudio

El concreto va a ser elaborado con los materiales conocidos como son el cemento, agua, agregado fino y agregado grueso, en donde se va a incorporar el agregado grueso reciclado en porcentajes.

La procedencia del AGR es variada, como, por ejemplo, muestras de laboratorio (probetas); concreto reciclado; residuos de pavimento, concreto, probetas, desmonte, escombros de acera y hormigón, veredas y fabrica, losas, ladrillo, estructuras, y mampostería.

Se tendrá diferentes mezclas de concreto utilizando el concreto patrón y con agregado grueso reciclado, teniendo en cuentas la normativa correspondiente y con el porcentaje óptimo de este agregado se obtendrá lo resultados máximos.

El concreto va a ser utilizado de manera responsable con el ambiente, de tal modo que se evitará la contaminación de dichos residuos incorporándolo en el concreto como agregado grueso, a la misma ves se tendrá en cuenta el tema económico, y las propiedades físicas y mecánicas de los agregados y de los especímenes de concreto, con el fin de utilizarlos de manera correcta en las obras civiles garantizando así una construcción económica, segura, y de larga vida útil. En base a ello podemos afirmar, que el agregado

grueso es un material sostenible para el concreto puesto que con ello se logra el equilibrio entre el desarrollo económico, social y la protección del medio ambiente.

5. Componentes del concreto sostenible

Cemento:

La norma E.0.60 Concreto Armado, SENCICO (2019), nos dice que el cemento empleado en la obra debe coincidir con el que se ha tomado para la selección de la dosificación del concreto. Además, este debe cumplir con los requisitos de las NTP:

- 334.009:2016 (Cemento Portland. Requisitos).
- 334.082:2016 (Cemento Portland. Requisitos de desempeño).
- 334.090:2016 (Cemento Portland adicionados. Requisitos).

Tabla 5:

Tipo de cemento en los estudios

Estudio (E)	Tipo de Cemento	Cantidad de investigaciones por tipo de cemento
E01, 02,03,05,06,07,11,14,15,17,22,24,26,27,29,30, 31,32,41, 43,44, 46,47 y 49 E 04,09 y 23	Cemento Portland Tipo I	XXIV
E08	Cemento Portland Uso Estructural	III
E10,16 y 40	Cemento Portland Tipo HS	I
E12,19,33,34,35,36 y 37	Cemento Portland Tipo MS	III
	Cemento Hidráulico Tipo GU	VII
E13	Cemento Portland Compuesto CPC 40	I
E18 y 45	Cemento Portland Puzolánico Tipo IPM	II
E20 y 38	Cemento Portland P -350	II
E21	Cemento Portland Compuesto Clase resistente 30 (CPC 30R)	I
E25	Cemento Portland CEM I 42.5 N/SR	I
E28	Cemento Portland Puzolánico tipo IP	I
E39 y 48	Cemento Portland MS (MH)	II
	Cemento Portland Anti-salitre tipo Ms	I
E42		
E50	Cemento Portland de uso general	I

Agregados:

Los agregados para el concreto deben cumplir con la NTP 400.037:2018 (Agregados para concreto). Además, el agregado grueso puede ser piedra zarandeada o piedra chancada o una combinación de ambas y deberá estar libre impurezas (SENSICO, 2019).

Agua: El agua empleada se recomienda que sea la de consumo humano y debe cumplir con los requisitos de la NTP 339.088:2014.

Agregado grueso reciclado: estos están constituidos de partículas graduadas y chancadas, procedentes de residuos de las construcciones (como concreto o albañilería de ladrillo), los agregados de concreto reciclado (Montilla, 2016).

Tabla 6:

Origen del Agregado Grueso Reciclado en los estudios

Estudio (E)	Procedencia	Nº:	%
E01, E03, E05, E07, E08, E10, E19, E20, E22, E27, E28 y E35	Probetas de Laboratorio	12	24.00%
E02, E06, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E23, E25, E29, E31, E34, E36, E37, E38, E40, E42, E46, y E47	Concreto Reciclado	20	40.00%
E04, E09, E21, E39, E43, E45, y E48	Residuos de Pavimentos	7	14.00%
E12 y E49	Mampostería	2	4.00%
E26 y E32	Empresa	2	4.00%
E11, E41 y E44	Desmante	3	6.00%
E24, E30, E33, y E50	Mixto	4	8.00%

Nota: Estudios según la procedencia del agregado grueso reciclado, en donde la mayoría procede de concreto reciclado y probetas de laboratorio

Aditivo: Sustancia que se utiliza para mejorar y modificar las propiedades del concreto, optimizando tiempo, costos, manos de obra, entre otros; los cuales se aplican en pastas, morteros y concreto . (SENSICO, 2019).

Tabla 7:

Tipo de Aditivo en los estudios

Estudio (E)	Tipo de Aditivo	Cantidad de investigaciones por tipo de Aditivo
E02, E08, E20, E22, E25, 38	No especifica	VI
E27	Aditivo Superplastificante (Glenium 51)	I
E35, E50	Aditivo Superplastificante	II
E40	Aditivo Plastificante	I
E42	Aditivo plastificante SIKA HE -98	I

Nota: En la mayoría de los estudios no se usa aditivo y en los que se emplea no especifica el tipo de aditivo en la mayor parte.

6. Mezclas óptimas para la fabricación de concreto sostenible

Tabla 8:

Dosificaciones óptimas de Agregado Grueso Reciclado

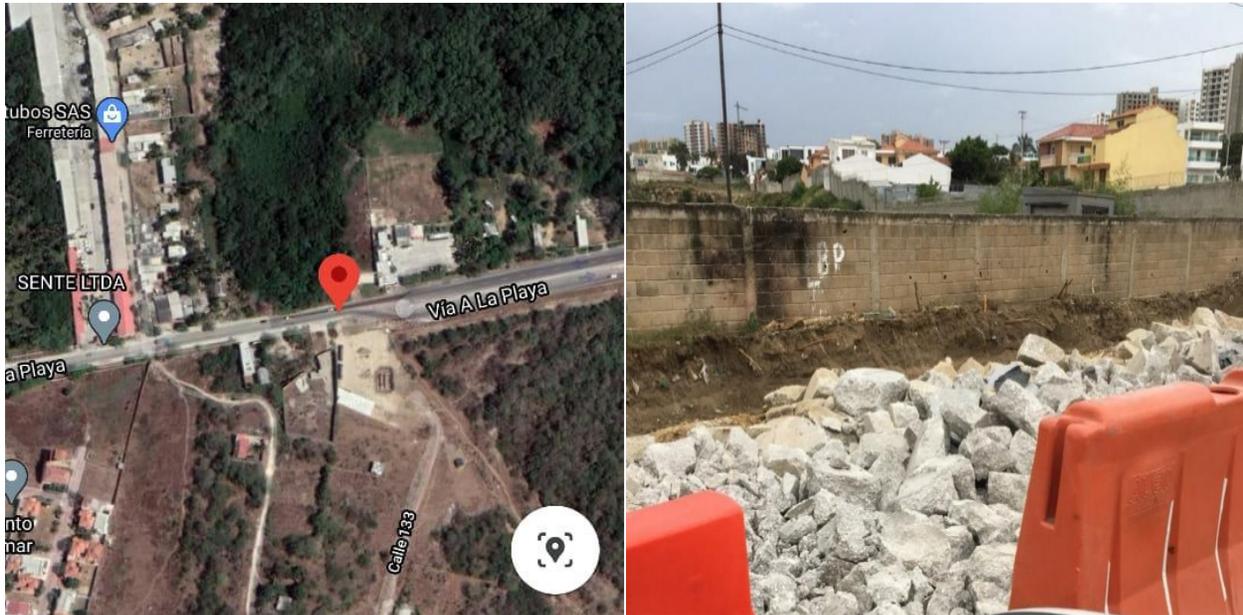
F'c (kg/cm ²)	Dosificación Óptima (%)	Slump (in)	TMN (in)	Aditivo
175	50	3 - 4	1	-
	15	3 - 4	3/4	
	20	3 - 4	1/2	
	30	3 - 4	1	
210	30	3 - 4	3/4	Plastificante
	20	3 - 4	1/2	
280	25	4	3/4	Plastificante
	20	4	3/4	
>280	20	4	3/4	Superplastificante

7. Procedimiento para la fabricación de concreto sostenible

- **Ubicación del lugar de extracción de RCD:** Consiste en detallar el lugar exacto del cual se va a obtener la muestra.

Figura 1

Ubicación de los residuos



Nota: Agregado grueso reciclado en el lugar de extracción.

Fuente: Bermúdez (2021)

- **Recolección de RCD:** Consiste en reunir cierta cantidad del material a ser usado como agregado grueso reciclado, ya sea residuos de concreto, muestras de laboratorio, entre otros ; esta recolección se puede llevar de manera informal puesto que nuestro país aún no se establecen normas claras de quienes y como pueden obtener este tipo de residuos para fines de reutilización y/o disposición final; además, la recopilación del residuo se puede llevar manualmente y acomodarlo en costales o con ayuda de una máquina .

Figura 2

Recolección de RCD



Nota: Residuos de concreto para su posterior llevado al lugar de trituración

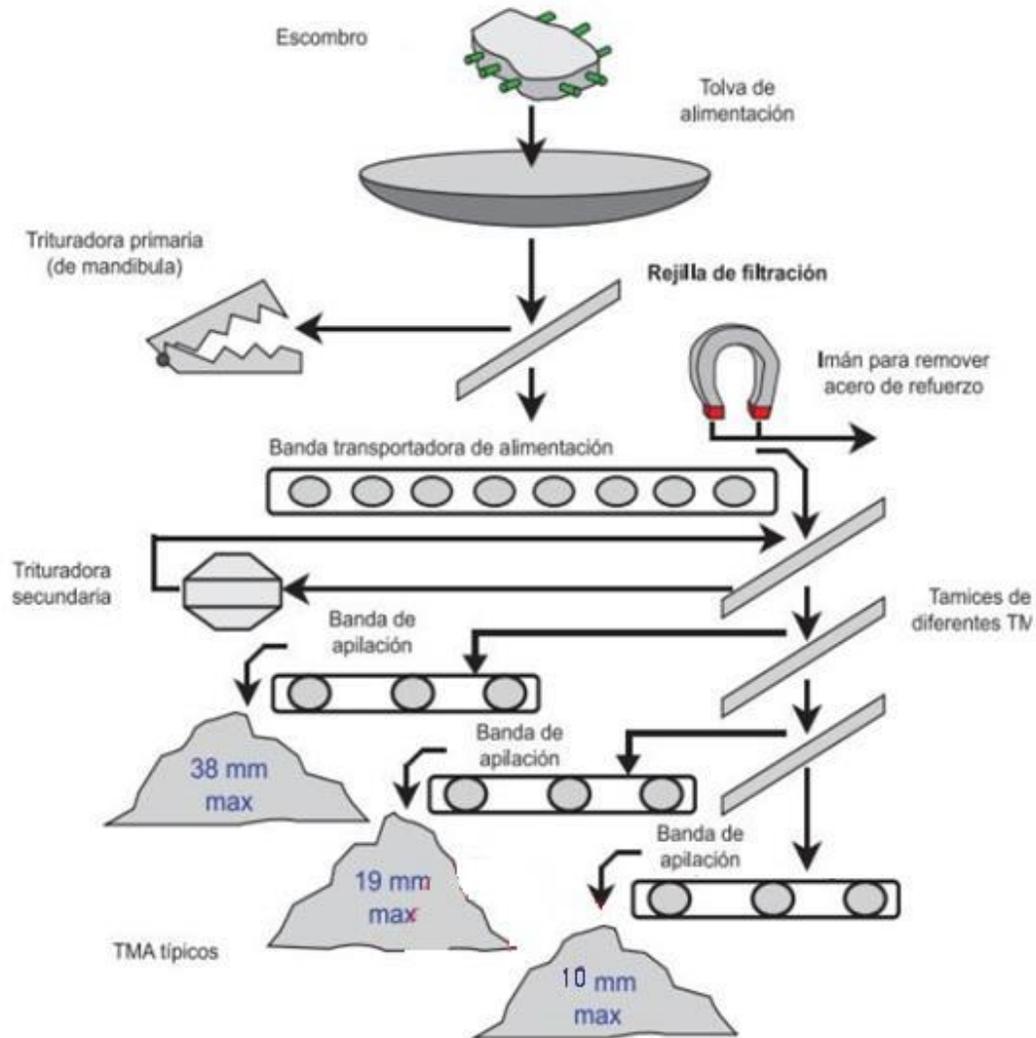
Fuente: Rodríguez (2018)

- **Selección y clasificación de los residuos de construcción y demolición:** A pesar que todos los residuos recolectados pueden ser de demolición de pavimento, veredas, pared de mamposterías, losas, columnas, vigas, entre otros, es decir, residuos netamente de concreto; se efectúa una selección y clasificación con el fin de asegurar que el residuo recolectado no este mezclado con residuos de otra clase , además se elimina contaminantes e impurezas que estos traen adheridos ; por último, esta clasificación también sirve para descartar aquellos bloques de pavimento o residuos que tienen una humedad muy alta o tienen presencia superficial visual de residuos orgánicos.

- **Transporte del material seleccionado:** Consiste en trasladar el material seleccionado hasta el lugar donde se encuentra la chancadora o planta de reciclaje donde se realizará la trituración, es importante tener en cuenta que, para mayor eficiencia, el concreto debe romperse en fragmentos manejables para ser cargados; y estos residuos pueden llevarse en camión, camioneta, o volquete según la cantidad de los mismos.
- **Trituración Primaria y secundaria de los residuos de construcción y demolición:** Esta trituración inicial consiste en tomar cada bloque o residuos de pavimento y triturarlo manualmente con ayuda de un mazo con cabeza de hierro o una chancadora. Asimismo, el triturado del concreto reciclado primero se da en la chancadora de quijada (primaria), para luego descender a la chancadora de cono (secundaria).

Figura 3

Procesos de trituración



Nota: Se muestra el proceso de obtención de agregado de concreto reciclado

Fuente: Bazalar y Cadenillas (2021)

- **Tamizaje del agregado:** Se lleva a cabo para verificar el tamaño deseado y excluir los que no cumplieron. Este tamizado, se lleva a cabo con ayuda de una maquina tamizadora.

Figura 4

Tamizaje de agregado



Nota: Máquina de tamizado, la cual está compuesta por una serie de tamices distribuidos verticalmente

Fuente: Remolina (2018)

- **Pulido del agregado:** Además, los residuos que cumplen con el tamaño requerido producto del tamizado se refinaron con el propósito de eliminar el mortero residual y los finos, y segundo, mejorar la forma del agregado.

Figura 5

Pulido del agregado



Nota: Material pulido y mojado

Fuente: Bermúdez (2021)

- **Lavado del agregado:** consisten en lavar el material con agua para eliminar todas las impurezas y otros contaminantes que haya quedado.
- **Acopio del material:** Consiste en almacenar el material reciclado en un lugar donde sea de fácil acceso, evite que este genere desorden, y que este espacio no sea modificado para no tener atrasos innecesarios en obra.
- **Caracterización de los agregados:** Consiste en realizar las técnicas experimentales, como son ensayos y pruebas de laboratorio, que determinan las características mecánicas, físicas y químicas de los agregados gruesos reciclados, agregados grueso y agregados finos.

Los ensayos por realizar son los siguientes:

Granulometría -Modulo finura: Según el procedimiento mencionado en la NTP 400.012 para agregados finos y agregados gruesos / ASTM C136-14.

Peso Específico y Absorción para Agregado Grueso: Según el procedimiento mencionado en la NTP 400.021.

Peso Específico y Absorción para Agregado Fino: Según el procedimiento mencionado en la NTP 400.022.

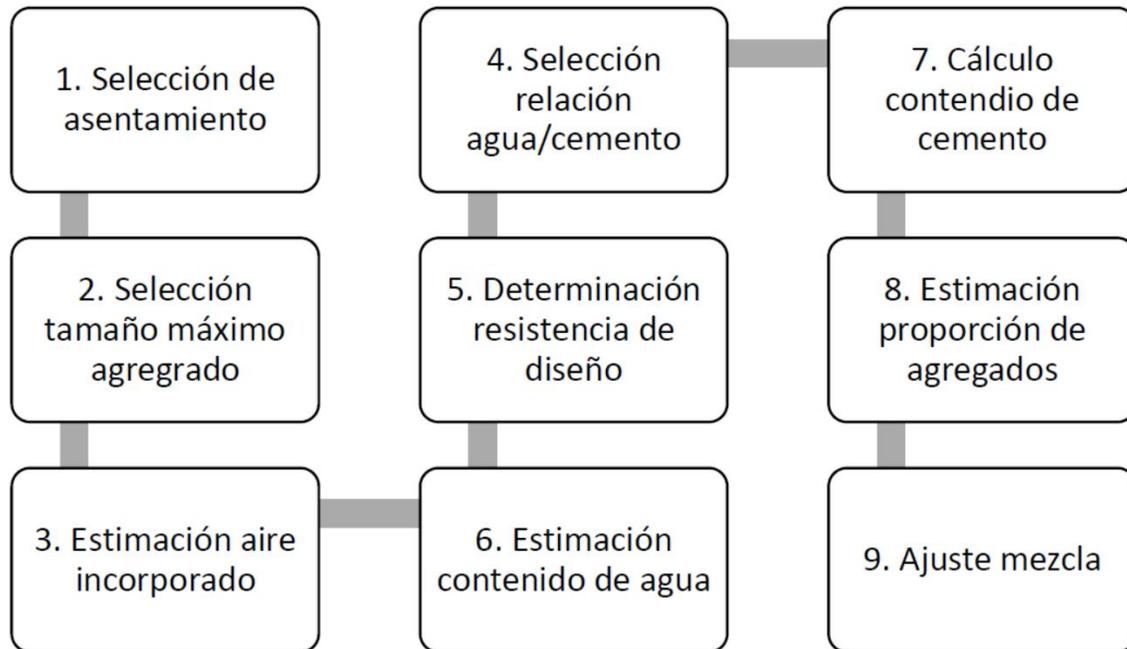
Contenido de Humedad: Según el procedimiento mencionado en la NTP 339.185 para agregados finos y agregados gruesos.

Peso Unitario Suelto y Peso Unitario Compactado: Según el procedimiento mencionado en la NTP 400.017 para agregados finos y agregados gruesos.

- **Realizar el diseño de mezcla óptimo:** El diseño de la mezcla se hizo en función de la tabla N ° 8, la cual presenta las dosificaciones óptimas de agregado Grueso Reciclado, y siguiendo los pasos y criterios establecidos por el método ACI , además se tendrá en cuenta las características de los agregados, agua , cemento, y aditivo en caso lo requiera, en donde el cemento usado es el cemento Portland Tipo I , siendo este el más empleado de todas las investigaciones.

Figura 6

Proceso del diseño de mezcla por el método ACI



Fuente: Bermúdez (2021)

- **Elaboración de la mezcla del concreto:** Luego de conocer las proporciones finales de la mezcla de concreto a realizar, se procede a iniciar a la preparación del concreto en donde la mezcla se puede hacer manualmente o en una mezcladora de concreto.
- **Realizar ensayos del concreto en estado fresco:** Se desarrollarán los siguientes ensayos al concreto en estado fresco:

Asentamiento: Según el procedimiento mencionado en la NTP 339.035, para poder ver la trabajabilidad y consistencia del concreto.

Contenido de Aire (presión): Según el procedimiento mencionado en la NTP 339.083, con el método de presión.

Temperatura: Según el procedimiento mencionado en la NTP 339.184, para saber la temperatura en la que se encuentra la mezcla de concreto fresco.

- **Elaboración de probetas:** Después de verificar que los ensayos en estado fresco han cumplido con la norma, se procede al llenado de mezcla de concreto en moldes cilíndricos previamente nombrados, colocando 3 capas de mezcla cada una de ellas de 10 cm de altura y por cada una 25 golpe con un martillo con cabeza de goma con un peso aproximado de 600 gramos. Luego se codifico las probetas, y se ubicaron en una zona de reposo por un lapso de 48 horas, para su fraguado respectivo.
- **Curado de los testigos / probetas:** Pasado el tiempo de fraguado se procedió a desencofrar los testigos y colocarlos a la poza de agua para su curado respectivo. para su posterior ensayo a la compresión a los 7, 14 y 28 días.
- **Realizar ensayos al concreto en estado endurecido / rotura de probetas:** Consiste en realizar los ensayos al concreto en estado endurecido, a través de las probetas obtenidas:
 - Resistencia a la compresión:** Según el procedimiento mencionado en la NTP 339.034, a los 7, 14 y 28 días de realizada la mezcla de concreto.
 - Resistencia a la tracción:** Para este ensayo se aplica la norma ASTM C496.
 - Resistencia a la flexión:** Según el ensayo ASTM C 78 (cargada en los puntos tercios) o ASTM C293 (cargada en el punto medio).
 - Asentamiento:** Según el procedimiento de la N.T.P. 339.035.
- **Evaluar las propiedades del concreto con agregado grueso reciclado:** Verificar si los resultados obtenidos luego de los ensayos cumplen con las normas técnicas peruanas y determinar la aplicación del concreto con agregado grueso reciclado para diferentes elementos estructurales o no estructurales.

8. Aplicación del concreto ecológico en diferentes estructuras

Tabla 9:

Aplicaciones del concreto ecológico en diferentes estructuras

Estudio (E)	f'c	Resistencia a la Compresión óptima (Kg/cm ²)	% AGR	Aplicación
E01	214	295.41	30	Elementos estructurales
E02	210	422	50	Elaboración de elementos no estructurales.
E03	210	168.4	100	Concreto simple o para elementos prefabricados
E04	210	287.9	50	Vías urbanas de bajo tránsito y elementos de uso no estructural
E05	200	238.1	100	Elementos no estructurales (como veredas, muros de contención o relleno sin elementos estructurales, elementos prefabricados); y para su uso en elementos estructurales, se recomienda un porcentaje no mayor al 20% de sustitución del agregado grueso.
E06	335	233.6	25	Estructuras convencionales cuyos concretos exijan resistencias al esfuerzo de la compresión de 21 Mpa a 35 MPa.
E07	175	243.5	100	Elementos no estructurales
E08	280	388	25	Cimentaciones
E09	520	323.7	75	Pavimentos y muros de contención de gravedad
E10	280	306.3	75	Concretos expuestos a ambientes agresivos
E11	175	308.8	50	-
E12	335	335	30	-
E13	335	310.7	30	Aceras, bordillos, contención
E14	210	180.6	100	Elementos no estructurales, como: falso pisos, veredas, pisos de baja transitabilidad, en cimientos y sobre cimientos de edificios no mayores a dos pisos.
E15	175	176.7	20	Concreto simple, y viviendas no mayores a dos pisos.
E16	210	248	25	Uso estructural
E17	210	268.2	25	Concreto estructural, y no estructural.
E18	280	350	40	-
E19	210	172.5	100	Concreto no estructural
E20	350	297.5	25	Concreto estructural
E21	220	194.7	100	Uso no estructural
E22	335	243.7	20	Elementos estructurales
E23	306	198	50	Aceras, bordillos, retención
E24	210	211.4	10	-
E25	335	574.4	50	Hormigón (concreto) estructural
E26	220	372.5	20	Viviendas unifamiliares / elementos estructurales
E27	350	356.9	50	-
E28	400	261.4	67	-
E29	175	222.3	50	Concreto no estructural
E30	210	216.9	100	Pavimentos rígidos
E31	175	180	15	-
E32	350	356	25	Prefabricados tipo sardinel, bordillo, cuneta y topellantas

E33	175	41.2	75	Elementos prefabricados
E34	210	181.7	100	Elaboración de elementos prefabricados como bloques, adoquines, sardineles.
E35	280	249.8	25	-
E36	280	224	100	Aplicaciones de infraestructura (por ejemplo, pavimento y borde de acera).
E37	380	354.9	25	Estructuras medianas y altamente reforzadas.
E38	300	295.7	25	Producción de hormigón estructural para ambientes de baja y media agresividad
E39	175	194.7	50	-
E40	230	233.6	15	Concreto estructural y no estructural
E41	175	178.8	5	Concreto simple como veredas, sardineles, falso piso, contra piso, solados, etc.
E42	380	238	40	Concreto no estructural / construcción de vías de bajo tránsito
E43	210	230.2	25	Pavimentos rígidos
E44	210	244.2	30	Concretos estructurales
E45	210	324.2	20	Usado en obras civiles, en elementos que no estén expuestos a acciones de desgaste
E46	210	375.2	25	-
E47	175	174.9	100	-
E48	210	228.4	100	Elaboración de un concreto convencional
E49	335	248.2	10	concreto convencional
E50	380	316.1	20	Muros divisorios de casas

Nota: Se muestra los estudios con la aplicación del concreto ecológico siendo el más usado el estructural y no estructural, adicionalmente se presenta su resistencia a la compresión más alta, y el % de AGR empleado.

9. Análisis del Impacto ambiental

Emplear el RCD en elementos prefabricados u otros reduce el impacto ambiental causado por la eliminación de residuos de construcción en botaderos. Al utilizarlos, también se favorece la conservación del medio ambiente, a la vez que se incentiva una sociedad con una visión sostenible.

Figura 7

Impacto ambiental al eliminar los RCD



Fuente: Carrasco (2018)

Figura 8

Impacto ambiental al utilizar los RCD



Fuente: Carrasco (2018)

10. Conclusiones

Se realizó la propuesta de uso del agregado grueso reciclado para el concreto como un instrumento técnico, que contiene terminología básica como componentes y especificaciones técnicas para su concreto sostenible. En complemento a ello, se detalla las mezclas óptimas obtenidas según la resistencia de diseño para su elección de manera opcional y de acuerdo con los requerimientos del proyecto, además se precisa la aplicación del concreto ecológico en diferentes estructuras.

El uso del agregado grueso reciclado como material sostenible en el concreto es beneficioso en el tema económico, ambiental y social generando un equilibrio entre estos tres pilares y así obtener una construcción duradera, segura, económica y responsable con el ambiente; además cumple con los parámetros establecidos en las normativas peruanas.

11. Recomendaciones

- Usar aditivo superplastificante en el diseño de mezcla a fin de mejorar las propiedades del concreto, permitiendo su uso en producción de concretos de alta resistencia.
- Hacer una trituración mecánica del agregado a fin de garantizar una buena resistencia.
- Seleccionar y limpiar el agregado reciclado antes de su uso, ya que puede contener diferentes sustancias que pueden alterar la mezcla y sus propiedades.
- Eliminar las partículas finas de los residuos de concreto triturado y molido, para evitar que su porcentaje de absorción del agregado sea elevado.

12. Anexos

- Cotizaciones



Trujillo, 02 de Enero del 2023

COTIZACIÓN zoco-024/2022

SEÑORES:

Avila Mendoza, Loren Anali y Moncada Correa, Julisa Estela

PRESENTE:

AGREGADOS NATURALES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.PARCIAL
01	ARENA GRUESA	M3	1.00	S/35.00	S/. 35.00
02	PIEDRA CHANCADA DE ½"	M3	1.00	S/45.00	S/. 45.00
TOTAL					S/80.00

NOTA:

- La propuesta es a todo costo (incluye igv 18%)
- Plazo de entrega: según lo requerido en obra
- Garantía: 01 año por defecto natural
- Vigencia de la cotización: 05 días calendarios
- Pago: Crédito a 30 días luego de la conformidad del área usuaria
- Capacidad de volquetes: 15m3 y 17m3

ATENTAMENTE,

ZOGEN CONSTRUCCIONES OBRAS Y SERVICIOS
GENERALES S.A.C. / ZOLOSEG S.A.C.

Rosetta I. Guevara Rubio
REPRESENTANTE LEGAL

Cal. Chancay #974- La Esperanza-Trujillo- La Libertad

Contactos: 976181932-971000888/ correos: zocoseg@hotmail.com zocoseg2513@gmail.com



julisa estela moncada correa <jmoncada04co@gmail.com>

COTIZACIÓN AGREGADO RECICLADO

Roger Mori Pizzino <rmori@ciclo.com.pe>
Para: julisa estela moncada correa <jmoncada04co@gmail.com>

24 de enero de 2023, 14:38

Hola Julisa,

Disculpa la demora. El m3 está S/ 35.00.

Saludos cordiales,



ROGER MORI PIZZINO
Valorización y Eco materiales

956731017

www.ciclo.com.pe

De: julisa estela moncada correa <jmoncada04co@gmail.com>

Enviado: martes, 24 de enero de 2023 14:22

Para: Roger Mori Pizzino <rmori@ciclo.com.pe>

Asunto: Re: COTIZACIÓN AGREGADO RECICLADO

[Texto citado oculto]

- Análisis de precios unitarios de concreto con agregado grueso reciclado (AGR).

Tabla 10:

Costo del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 270.55
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					228.84
Agregado grueso natural	m ³		0.55	36.90	20.30
Agregado grueso reciclado	m ³		0.00	28.70	0.00
Arena gruesa	m ³		0.54	28.70	15.50
Cemento Tipo I	bol		8.43	22.71	191.48
Agua	Lt		0.19	8.50	1.57
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 11:

Costo del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (50 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 268.30
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					226.59
Agregado grueso natural	m ³		0.28	36.90	10.15
Agregado grueso reciclado	m ³		0.28	28.70	7.89
Arena gruesa	m ³		0.54	28.70	15.50
Cemento Tipo I	bol		8.43	22.71	191.48
Agua	Lt		0.19	8.50	1.57
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 12:

Costo del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 269.65
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					227.94
Agregado grueso natural	m ³		0.44	36.90	16.24
Agregado grueso reciclado	m ³		0.11	28.70	3.16
Arena gruesa	m ³		0.54	28.70	15.50
Cemento Tipo I	bol		8.43	22.71	191.48
Agua	Lt		0.19	8.50	1.57
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 13:

Costo del concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ (15 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 269.88
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					228.17
Agregado grueso natural	m ³		0.47	36.90	17.25
Agregado grueso reciclado	m ³		0.08	28.70	2.37
Arena gruesa	m ³		0.54	28.70	15.50
Cemento Tipo I	bol		8.43	22.71	191.48
Agua	Lt		0.19	8.50	1.57
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47

Herramientas manuales	hm	0.03	0.80	0.80
-----------------------	----	------	------	------

Tabla 14:

Costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 298.78
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					257.07
Agregado grueso natural	m ³		0.53	36.90	19.56
Agregado grueso reciclado	m ³		0.00	28.70	0.00
Arena gruesa	m ³		0.52	28.70	14.92
Cemento Tipo I	bol		9.73	22.71	221.01
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 15:

Costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (30 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 297.48
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					255.77
Agregado grueso natural	m ³		0.37	36.90	13.69
Agregado grueso reciclado	m ³		0.16	28.70	4.56
Arena gruesa	m ³		0.52	28.70	14.92
Cemento Tipo I	bol		9.73	22.71	221.01
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67

Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 16:

Costo del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 297.91
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					256.20
Agregado grueso natural	m ³		0.42	36.90	15.65
Agregado grueso reciclado	m ³		0.11	28.70	3.04
Arena gruesa	m ³		0.52	28.70	14.92
Cemento Tipo I	bol		9.73	22.71	221.01
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 17:

Costo del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (0 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 378.03
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					336.32
Agregado grueso natural	m ³		0.51	36.90	18.82
Agregado grueso reciclado	m ³		0.00	28.70	0.00
Arena gruesa	m ³		0.45	28.70	12.92
Cemento Tipo I	bol		13.34	22.71	303.00
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58
Herramientas y equipos					14.94

Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 18:

Costo del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (25 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 376.98
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	Hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	Hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					335.27
Agregado grueso natural	m ³		0.38	36.90	14.11
Agregado grueso reciclado	m ³		0.13	28.70	3.66
Arena gruesa	m ³		0.45	28.70	12.92
Cemento Tipo I	Bol		13.34	22.71	303.00
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58
Herramientas y equipos					14.94
Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	Hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	Hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	Hm		0.03	0.80	0.80

Tabla 19:

Costo del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ (20 % AGR)

Rendimiento:	15 m ³ /día		Costo Unitario m ³ :		S/ 377.19
Actividad o Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	P.U S/.	Parcial S/.
Mano de Obra					26.77
Operario	hh	1.00	0.53	15.96	8.51
Peón	hh	3.00	1.60	11.41	18.26
Materiales					335.48
Agregado grueso natural	m ³		0.41	36.90	15.06
Agregado grueso reciclado	m ³		0.10	28.70	2.93
Arena gruesa	m ³		0.45	28.70	12.92
Cemento Tipo I	bol		13.34	22.71	303.00
Agua	Lt		0.19	8.50	1.58

Herramientas y equipos**14.94**

Mezcladora de concreto (Trompo 8HP -9 P3)	hm	1.00	0.53	20.00	10.67
Vibrador 2" 4HP	hm	0.50	0.27	13.00	3.47
Herramientas manuales	hm		0.03	0.80	0.80
