



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Obtención de Agregado para Concreto a Partir de Residuos de
las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo, Cusco – 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA AMBIENTAL

AUTORA

Condori Riveros, Ruth Mery (ORCID: 0000-0002-6900-235X)

ASESOR:

Mg. Reyna Mandujano, Samuel Carlos (ORCID: 0000-0002-0750-2877)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los residuos

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Durante estos últimos años tuve gratas vivencias, momentos de éxito y desesperanza, con el fin de cumplir un objetivo más y alcanzar un propósito trazado, es así que quiero dedicar esta tesis.

A mis padres Luciano y teresa quienes con mucha paciencia me apoyaron por segunda vez, a mis hermanos Jorge y Julio

SAMMY mi beba hermosa por darme motivación y mucha alegría porque tu dulce mirar me llana de amor cada minuto de mis días

A mi compañero de vida Fredy por su comprensión y aliento para seguir adelante y cumplir un logro más para nuestra familia.

RUTH.

Agradecimiento

A dios que me dio la oportunidad de vivir y de regalarme una familia maravillosa, y de llenarme de mucha felicidad.

A mis padres por su apoyo incondicional a lo largo de mi formación.

A la universidad Alas Peruanas y a la escuela profesional de ingeniería ambiental por la formación impartida.

A los docentes de la escuela profesional de ingeniería ambiental por brindarme sus conocimientos en su labor de docencia, a mis amigos y compañeros por su apoyo constante en lo largo de nuestra vida universitaria

RUTH

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y diseño de la investigación	15
3.2. Variables y operacionalización:	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	16
3.4 Técnicas e instrumentos, de recolección de datos	17
3.5 Procedimientos	17
3.6. Diseño de mezcla patrón	21
3.7. Diseño de mezcla con arcilla cocida como agregado fino.	29
IV. RESULTADOS.....	38
4.2 Diseño de mezcla con Incremento residuo de ladrillos.....	40
4.4. Elaboración de las muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos.	42
V.DISCUSIÓN	46
VI.CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES.....	50
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS	

Índice de tablas.

TABLA N° 1: Clases de unidades de albañilería	9
TABLA N° 2: Tipos de King Kong.....	10
TABLA N° 03: Tipos de blocker.....	10
TABLA 4: Tipo de hornos que usan en las ladrilleras de san jerónimo	11
TABLA 5: Niveles de emisiones de gases a la atmosfera	12
TABLA 6: % De merma de ladrillo.....	13
TABLA 7: Datos del ensayo granulométrico, muestras de residuos de ladrillo King Kong	21
TABLA 8: Análisis granulométrico	22
TABLA 9: Datos mezcla patrón	23
TABLA 10: Contenido de humedad.....	24
TABLA 11: Contenido de humedad.....	25
TABLA 12: Absorción y peso específico agregado fino.....	26
TABLA 13: Absorción y peso específico agregado grueso	27
TABLA 14: Datos para agregado fino.....	28
TABLA 15: Datos para agregado grueso	28
TABLA 16: Peso unitario de residuos de ladrillos M1.....	29
TABLA 17: Peso unitario del residuo de ladrillos M1	29
TABLA 18: Peso residuo de ladrillos M2	30
TABLA 19: Peso residuo de ladrillos M2	30
Tabla 20: Peso Específico y Absorción de residuos de ladrillos M1	31
TABLA 21: Peso específico y absorción de residuos de ladrillos M2	31
TABLA 22: Dosificación del agregado patrón.....	32
TABLA 23: Dosificación del agregado patrón con incremento de 15% de residuos de ladrillos	32
Tabla 24: Dosificación del agregado patrón con incremento de 15% de residuos de ladrillos	33
TABLA 25: Características de los agregados.....	38
TABLA 26: Resumen ensayo de peso unitario de residuos de ladrillos	38

TABLA 27: Resumen específico y absorción	39
TABLA 28: Proporción de mezcla patrón	40
TABLA 29: Cantidad de material calculado con 15% de arcilla.....	40
TABLA 30: Cantidad de material realizado con 25 % de arcilla	41
TABLA 31: Muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos al 15%.	42
TABLA 32: Muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos al 25%.	44

Índice de figuras.

FIGURA 1: Denominación de aristas y caras del ladrillo	8
FIGURA 2: Ubicación ladrillera Latesan	18
FIGURA 3: Obtención de agregado	18
FIGURA 4: Proceso de molido	19
FIGURA 5: Proceso de molido	20
FIGURA 6: Pesos de los agregados para su preparación.....	33
FIGURA 7: Pesos de los agregados para su preparación.....	34
FIGURA 8: Mezclado de agregados según dosificación	34
FIGURA 9: Mezclado de agregados según dosificación	34
FIGURA 10: Briquetas que serán usadas en las pruebas.....	34
FIGURA 11: Chuseo para eliminar espacios libres en las muestras	35
FIGURA 12: Briquetas según dosificación al 15% de residuos de ladrillo.....	36
FIGURA 13: Briquetas según dosificación al 25% de residuos de ladrillo.....	36
FIGURA 14: Briquetas realizadas según diseño de mezcla incluido residuos de ladrillo	36
FIGURA 15: obtención de los residuos de ladrillos como agregado (fino y grueso)..	39
FIGURA 16: Resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 15% residuos de ladrillo.	43
FIGURA 17: Resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 25% residuos de ladrillo	45

RESUMEN

La presente investigación titulada “Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo, Cusco – 2022”, tiene como objetivos obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo –Cusco. Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se utiliza la estadística como herramienta para el análisis de datos, con un diseño del tipo experimental, ya que tiene el propósito de corroborar, confirmar, negar o validar las hipótesis; para ello se realizó ensayos técnicos de laboratorio, con los cuales se manipuló la variable independiente posteriormente medir el grado de afectación de la variable dependiente; estableciéndose así una relación de causa - efecto. Al final de la investigación se obtuvo los siguientes resultados se observó que Es factible el uso de los residuos ladrilleros a como agregado para concreto ya que se obtuvo resultados que se enmarcan en los requerimientos y exigencias de la normativa vial Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) y la norma técnica CE.010, se concluye que si logro obtener agregado para concreto a partir de residuos de ladrillos y cumplir los objetivos planteados.

PALABRAS CLAVE: AGREGADO PARA CONCRETO, RESIDUOS, ENSAYOS TÉCNICOS, DOSIFICADO, DISEÑO DE MEZCLA.

ABSTRACT

The present investigation entitled "Obtaining aggregate for concrete from waste from the brickyards of the District of San Jerónimo, Cusco - 2022", aims to obtain aggregate for concrete from waste from the brickyards in the District of San Jerónimo, Cusco - 2022. This research has a quantitative approach because statistics is used as a tool for data analysis, with an experimental type design, since it has the purpose of corroborating, confirming, denying or validating the hypotheses; For this, technical laboratory tests were carried out, with which the independent variable was manipulated, subsequently measuring the degree of affectation of the dependent variable; thus establishing a cause-effect relationship. At the end of the investigation, the following results were obtained, it was observed that

The use of brick waste as an aggregate for concrete is feasible since results were obtained that are part of the requirements and demands of the road regulations Manual de Carreteras: General Technical Specifications for Construction (EG-2013) and the CE technical standard. 010, it is concluded that if I manage to obtain concrete aggregate from brick waste and meet the stated objectives.

KEYWORDS: AGGREGATE FOR CONCRETE, WASTE, TECHNICAL TESTS, DOSING, MIX DES

I. INTRODUCCIÓN.

La generación de residuos de las ladrilleras en el mundo, con el pasar de los años, ha ido evolucionando y aumentado lo que a su vez genera una problemática, por esta razón el ladrillo viene hacer una alternativa de alta demanda para la construcción, siendo uno de los materiales más usados en casi todo el mundo. Las ladrilleras en la actualidad hacen uso de la arcilla para su producción; los ladrillos usados en la construcción; varían de acuerdo al tipo y calidad de arcilla que posee cada país, **(SÁNCHEZ CARRANZA, 2019).**

Según la presente investigaciones el área de estudio, es decir el Distrito de San Jerónimo el cual se ubica en la ciudad de Cusco actualmente afronta deficiencias en el sistema de tratamiento de sus residuos de las ladrilleras la cual influye en los problemas que presenta la población de 130 socios activos 121 y 9 inactivos de **(lizarme,2022)**

Actualmente en el Distrito de San Jerónimo del departamento de cusco existe gran cantidad de empresas ladrilleras los cuales generan cantidades considerables de ladrillos de arcilla y estos a su vez residuos de los ladrillos los cuales no tienen un uso adecuado por lo que son vertidos y acumulados en los alrededores o arrojados en cuencas aledañas al distrito

El presente trabajo tiene como objetivo obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras y proponer una alternativa para la aplicación y uso adecuado en el concreto.

Para la siguiente investigación se formula el problema **general PG:** ¿Cómo obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022? A continuación, También se plantea las preguntas específicas

-PE1: ¿Cuáles son las características de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022?

-PE2: ¿Qué tamaño necesita el agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022?

-PE3: ¿Qué cantidad se necesita de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras se necesita en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022?

-P4: ¿Cómo probar la resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022?

Teniendo, como **justificación** que el Distrito de San Jerónimo afronta un problema de manejo de residuos que generan las ladrilleras las cuales se ubican en dicho distrito, el cual nos lleva a desarrollar la siguiente investigación, teniendo como **justificación teórica**, en la presente investigación se realizarán un análisis de las variables de estudio, se tomaran en cuenta definiciones, conceptualizaciones, antecedentes y teoría para contrastarla con la realidad y desarrollar un análisis de la investigación, y cuenta con **relevancia social** la investigación siguiente se encargara darle valor económico y dar a conocer que los “residuos de las ladrilleras” deben contar con procesos “transformativos”, los cuales podrían ser utilizados de manera directa en proyectos los cuales benefician a la población, y en este caso los residuos de los ladrillos” serán usados como agregado para concreto, los beneficiarios con el estudio son los dueños de las ladrilleras, ya que generaran ingresos y dispondrán de mejor manera los residuos que a diario se generan. en cuanto a la **justificación ambiental** la investigación plantea la reutilización de los ladrillos cocidos desechados por diferentes defectos que presentan, que no son utilizados, y son dispuestos en diferentes áreas los cuales alteran al medio ambiente, por otro lado la explotación de las fuentes naturales para ser usados en forma de agregados se ha incrementado en los últimos años y esto hace la disminución de los recursos primarios, en esta investigación se sugiere una recolección de los residuos de las ladrilleras como propuesta para generación de agregados. Teniendo también una **justificación metodológica** importante ya que se diseñará un instrumento de investigación que permita medir a profundidad, las variables de estudio planteadas. EL presente estudio por su **enfoque** es de tipo **CUANTITATIVO** porque se ayuda con estadística como

herramienta para obtener el análisis de datos y por su finalidad es **APLICATIVA**, tiene como finalidad, dar solución a problemas inmediatos en razón de dar mejora a la calidad. La investigación es de **nivel DESCRIPTIVO** Esta investigación se plantea la demostrar los puntos a investigar. En su forma real tal como se observa en tiempo real al momento de realizarse el estudio, de aquí toma la observación como método descriptivo, buscando determinar las propiedades relevantes para cuantificar y evaluar aspectos, dimensiones y componentes de las variables determinadas en la investigación.

La importancia por la descripción mencionada, surge la necesidad de proponer estrategias que permitan dar un segundo uso a los residuos de ladrillas que son producidos en San Jerónimo. La **viabilidad** técnica de esta investigación, En la actualidad existen tecnologías y técnicas para Obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022 y la viabilidad económica de la presente investigación será solventada y subvencionada con recursos propios. La siguiente investigación no tiene limitante alguna lo cual ayudara a un mejor alcance, investigación y estudio de la zona. En base a ello, se plantea el siguiente **objetivo general, OG:** Obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022, así mismo planteamos los objetivos específicos

OE1: Identificar las características de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022.

OE2: Determinar el tamaño de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022.

OE3: Calcular la cantidad de agregado para concreto a partir de residuos de los ladrillos que se necesita en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022.

OE4: Probar la resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022.

La investigación permitirá que la población cuente con una herramienta técnica respecto para la obtención de agregado a partir de residuos de las ladrilleras y contribuir con la implementación de planes dirigidos a mejorar y garantizar los servicios

de gestión ambiental en beneficio de la población. **La hipótesis** general de la investigación es:” La obtención de agregado para concreto, a partir residuos de las ladrilleras, es una propuesta para el manejo de este tipo de residuos, el cual es sustentable, y ayudaría en proyectos del Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022. Mientras que las hipótesis específicas son

HE1: Las características de las propiedades de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022. si podrán ser usados como agregado para concreto simple.

HE2: El tamaño de agregado para concreto a partir de residuos de los ladrillos, en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022, será agregado grueso.

HE3: La cantidad de agregado para concreto a partir de residuos de los ladrillos, en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022, será de 4 pies cúbicos promedio según dosificación de agregado.

HE4: La resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de los ladrillos, en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022 será como máximo de 175 Kg/Cm².

II. MARCO TEÓRICO.

Para poder realizar este trabajo investigación se tomó como referencias trabajos de investigación que se realizaron anteriormente, para ello tomaremos las siguientes referencias internacionales.

Sales (2018) en su tesis de maestría que tiene como **objetivo** ; verificar la viabilidad técnica del uso de residuos cerámicos triturados como agregado base y sub base para pavimentos asfálticos de acuerdo con las normas brasileñas del Departamento Nacional de Infraestructura de Transporte (DNIT); su **metodología** empleada es experimental: se mezcló residuos de cerámicos de la ciudad de Unión con suelos ricos en óxido de hierro y alúmina de la ciudad de Teresina en diferentes porcentajes; Para la base y sub base se ensayaron 100/0%, 80/20%, 70/30% y 60/40% en las siguientes dosificaciones (tierra/ residuos de cerámicos), por cada dosificación se obtuvo 5 muestras para los resultados de la sub base, se realizaron los siguientes ensayos :Para la granulometría y clasificación de suelos se realizó por el método AASHTO además presenta una clasificación A-1-a; según el resultado de laboratorio las pruebas de límites de Atterberg, el material tomado como muestra no alcanza un estado no plástico, no líquido; en la prueba de laboratorio de equivalencia de arena, concluye que las dosificaciones que hicieron al 20% y 30% de residuos de cerámica es adecuado para el uso en capas base y para capas base la dosificación de sub base del 20%, 30% y 40% también son adecuadas.

Dranka (2016) plantea en su **objetivo** ver el comportamiento del suelo con incremento de baldosas obtenidas de la demolición de construcciones; La **metodología** empleada tiene un enfoque experimental, el cual llega a la conclusión que aplicación de residuos cerámicos en carreteras está en proposición con el índice de plasticidad, ya que a partir del 10% de incremento de baldosas cerámicas el IP baja y empieza a comportarse como plástico (NP) del mismo modo, en las propiedades

mecánicas se genera el aumento del índice CBR; ya que a partir del 10% de la mezcla, el suelo muestra baja dilatación y alto índice CBR;

(GALLÓN MARTÍNEZ, LÓPEZ GÓMEZ, & GARCÍA RESTREPO, 2018), en su trabajo de investigación el **objetivo** está dirigido a caracterizar los residuos cerámicos del área de estudio, la **metodología** es cuantitativa de nivel exploratorio y experimental; porque se realizaron pruebas de laboratorio, para que, en un futuro, se pueda determinar una posible reutilización de este tipo de residuos dentro de un plan productivo industrial, haciendo uso al residuo de cerámico como agregado grueso para el concreto, reduciendo el impacto en el medio ambiente. Para esta investigación se escogió dos muestras de residuo cerámico de una determinada empresa tecnificada y dos de la empresa que realizan su trabajo de manera artesanal, de estas cuatro muestras se tomó una sola muestra de residuo de cerámico, las cuales presentan sus características similares al agregado natural, se fabricó probetas de concreto con distintas cantidades de agregado grueso obtenidas de los residuos cerámicos sustituyendo en porcentajes al agregado grueso natural. Es así que llega a la **conclusión**; se determinó que los agregados reciclados de cerámicos, cumplieron con el intervalo de 100 a 175 mm establecido en el diseño de la mezcla. Es así que podríamos decir en base a los análisis realizados en laboratorio que el residuo de cerámicos como agregado para concreto podría sustituir al agregado natural en un 20% y 26%, sin embargo, se observó disminución en el valor de la mezcla patrón al 100% con agregados grueso natural.

Como antecedentes nacionales tomamos como referencias a.

(Martínez Vásquez, 2021), según su investigación muestra como **objetivo** calificar la predominación en la incorporación de los residuos de ladrillos triturados en las características de la sub base del pavimento rígido él toma como **metodología** un enfoque cuantitativo dentro de un diseño del tipo experimental y un alcance explicativo aquí se analizaron muestras de ladrillos triturados, dando como **resultado** que los

residuos de ladrillos triturados, pueden ser utilizados como material de sub base de pavimento rígido; ya que cumplen con la normativa vial Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) como **conclusión** se tiene que el uso de residuos de ladrillos ayudaría en la disminución de problemas desde el punto medioambiental, y que un alto porcentaje de estos residuos no tiene una disposición final, y el uso de estos residuos ayudaría reduciendo su acumulación en zonas inadecuadas.

(TORRES SALINAS, 2020), en su trabajo de investigación tiene como **objetivo** reaprovechar los residuos de construcciones que son generadas por la demolición de estas mismas esto con el fin de mejorar la bases y sub bases de pavimentos en el área de estudio. En esta investigación se aplica la **metodología** descriptiva y cuasi experimental; dan como **resultados** que se obtuvo, es que el material requerido con las características adecuadas para ser usadas como mejora en la sub base de pavimentos, la **conclusión** es que se logró obtener agregado Reciclado derivado de los ladrillos y la mezcla 50% se encuentran dentro de los parámetros de la normativa EG-2013.

(PESANTES DIAZ, 2019), la investigación tiene como **objetivo** estudiar y calificar en su totalidad los aspectos e impactos ambientales, dentro de la Ladrillera Chalpón, su **metodología** empleada es descriptiva de diseño no experimental ya que tiene y evalúa de manera directa su la variable independiente, para ver su efecto sobre otra variable que sería la dependiente; teniendo un enfoque de la investigación cuantitativa, los **resultados** obtenidos nos indica que la Calidad de Aire, Seguridad y Salud poseen valores mayores a los deseados, por lo que son de mayor riesgo al ser impactados. En cuanto a los impactos de la planta que se generan tienen una Relevancia Leve y Muy leve y podríamos mencionar que no existirán daños irreversibles en el medio ambiente. **conclusión** que en la actividad que realiza la entidad tiene se debe acomodar actividades aplicadas a tomar medidas de prevención y mitigación para desarrollar, criterios de desarrollo sostenible.

Como antecedentes locales tomamos como referencia a:

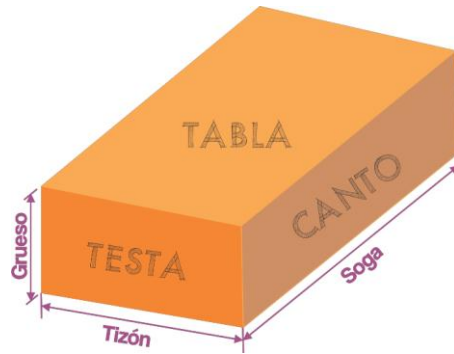
(**ACUÑA OBREGON & RUMAJA SANTOS, 2019**), En su trabajo de investigación tienen como **objetivo** el estudio de los residuos reciclados de ladrillos de las ladrilleras de San Jerónimo, y aplican una **Metodología** cuantitativa y desarrolla un nivel exploratorio y experimental, Para cada muestra se tiene los siguientes **resultados** que el material ensayado cumplen con la granulometría requerida en la EG-2013, las muestras tienen valores de Límite líquido y límite plástico (NP), en tal sentido se **concluye** que el material obtenido de los ladrillos desechados sí pueden ser utilizados para sub base de pavimentos ya que cumplen con los parámetros de la EG-2013.

(**MAMANI RUIZ, 2015**), en su investigación plantea su **objetivo** estudiar y plantear mezclas para la obtención de ladrillo y generar valores de acuerdo a sus propiedades como resistencia y temperatura de cocción, aplicando la **metodología**, hace uso del diseño experimental en sus **resultados** menciona, que, para la fabricación de ladrillos, se preparó la materia prima según el análisis requerido, para dar para dejar secar se llevaron a la mufla a 900 °C para su cocción. Estas muestras fueron sometidos a prácticas de compresión, teniendo como **concluye** que se puede mejorar las características y la calidad del ladrillo, logrando alcanzar la resistencia del ladrillo normal.

En esta investigación utilizaremos las siguientes **bases teóricas** relacionadas a las variables del estudio.

Ladrillo. - Anzora, Perdomo y Romero (2018), menciona que el ladrillo es un producto fabricado de arcilla, al que se incorpora otros materiales de acuerdo a las características de la arcilla, este es coccionado en hornos. A demás el ladrillo es un material utilizado en la construcción como; asentamiento de muros de albañilería, tabiques y otro el cual posee una forma de prisma rectangular presenta un color de naranja pálido al naranja rojizo.

FIGURA 1: Denominación de aristas y caras del ladrillo



Fuente: Villarino (2011)

- **Tipos de ladrillo.** - En la actualidad la producción de ladrillos en la ciudad de cusco tiene siguientes tipos estos varían de acuerdo a su tamaño, forma y función. De acuerdo a la Norma E.070 Albañilería, del reglamento nacional de edificaciones las unidades de albañilería para fines estructurales.

TABLA N° 1: Clases de unidades de albañilería

CLASES DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESION f_b mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Más de 150mm		
Ladrillo I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	±7	±6	±4	8	2,0 (20)





(1) bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: norma e.070 reglamento nacional de edificaciones

- Ladrillo King Kong,** Es ladrillo que se usa para realizar muros portantes es de tipo estructural.




TABLA N° 2: Tipos de King Kong

Características	Productos			
Nombre	king kong estandar	king kong 13	Super king kong	King kong caravista
Medidas promedio	9cm x 12cm x 20cm	9cm x 13cm x 23cm	9cm x 14cm x 24cm	9cm x 10cm x 23cm
Resistencia	$135 \frac{Kg}{cm^2}$	$135 \frac{Kg}{cm^2}$	$135 \frac{Kg}{cm^2}$	$135 \frac{Kg}{cm^2}$
Peso unitario promedio	3 kg	3.3 kg	3.5 kg	
Figura				

Fuente: Bach. ACUÑA OBREGON, Bach. RUMAJA SANTOS

- b. **Ladrillo blocker**, son ladrillos que se usa para separadores de ambientes y cercos, y existen de diferentes pesos y tamaños (Latesan, 2022)

TABLA N° 03: Tipos de blocker

Características	Productos		
Nombre	Bloquer 10	Bloquer 12	Bloquer 15
Medidas promedio	10cm x 20cm x 30cm	12cm x 20cm x 30cm	15cm x 20cm x 30cm
Peso unitario promedio	5.6 kg	4.5 kg	6.5 kg
Figura			

Fuente: Bach. ACUÑA OBREGON, Bach. RUMAJA SANTOS

- **Componentes del ladrillo**

- a. **Arcilla.** la arcilla es un tipo agregado de minerales y sustancias coloidales que se forman mediante la partitura química de las rocas alúminas. Esta propiedad se caracteriza por que son fáciles de unirse y difíciles de separarlas, las arcillas tienen un tamaño inferior a los $2\mu m$, la cantidad de arcilla es elemental para su producción porque a más cantidad de arcilla más alta será capacidad de tomar forma del molde. Rhodes (1990)

- b. **Agua.** Es importante para la fabricación de ladrillos, el agua que requieren los productores de ladrillos lo obtienen extrayendo con motobombas del sub suelo.
- c. **Arena.** Es un material de recursos naturales formado por partículas de roca es estable mezclado con agua, el cual tiene componente inerte, no posee propiedades cohesivas, y su tamaño está comprendido entre 0.08 mm y 0.6mm.

TABLA 4: Tipo de hornos que usan en las ladrilleras de san jerónimo

TIPOS DE HORNO				
HORNOS	CANTIDAD DE HORNO	CAPACIDAD DE CADA HORNO EN PROMEDIO POR BLOQUER DE 12 PULGADAS	PRODUCTIVIDAD POR SEMANA	TOTAL DE PRODUCCION POR SEMANA
Romano reforzado	86 operativos	3.500 a 4.000	3 quemas por semana	10.500 a 12.000
Paulista	1 operativo y 7 en proceso	4000	2 quemas por semana	8000
Horno movil de doble camara	2 operativos y 3 en proceso	18000	1 quema por semana	18000
Hoffman	implementacion	00	00	00

Fuente: elaboración propia (información empresa latesan)

- **Aspectos de impacto ambientales en la fabricación de ladrillos**
 - **Emisiones de gases a la atmósfera.** En el transcurso de la cocción en la fabricación de ladrillos se altera los componentes del aire esto se debe a la emisión de humos contaminantes. Se podría considerar como segundo mayor contaminante en la cuenca emitiendo niveles elevados de monóxido de carbono.

TABLA 5: Niveles de emisiones de gases a la atmosfera

Niveles de Emisiones para la Cuenca Atmosférica del Cusco (Ton/año)						
Fuente	CO	SOx	NOx	COV	Pb	PM10
Transporte Vehicular	6848.9	605.3	2437.5	1264.9	30.3	148989.4
Ladrilleras y tejerías	5575.4	8.0	55.8	1831.9	0.0	1067.3
Viviendas	3945	45.9	97.4	1994.7	0.0	650.2
Panadería	1252.9	5.4	13.4	526.7	0.0	134.3
Otros	136	35	80.5	690	0.0	712.1
Total	17758.2	699.6	2684.6	6308.2	30.3	151553.3

Fuente: Conam-Pral. 2004

- **Generación de residuos sólidos.** Duran et al. (2017) menciona que, en todas las fases de producción de ladrillos, se generan residuos los cuales requieren un manejo adecuado, y una disposición final, los residuos provienen de las fases proceso de elaboración; teniendo como ejemplo los ladrillos que, hayan sufrido alguna falla en el proceso de producción.

RESIDUOS MERMA O RIPIO POR PRODUCCIÓN (TEÓRICA)

Manejo del residuo de merma o ripio

En el caso del manejo de merma o ripio, se logró observar que solo 3 empresas (LATESA, LATESAN) uno no ubicado, tienen la maquinaria industrial adecuada (chancadora y pulverizadora) para poder reutilizar los bloques desechados, por lo cual solo el 70% es procesado para la reutilización y por otra parte el 30 % es desechado junto con las cenizas y otros materiales como desmonte que no hay un punto fijo de acopio.

Por consiguiente, los demás socios no cuentan con esta maquinaria y contratan servicio de traslado de desmonte por lo que se pierde en su totalidad la merma o ripio.

TABLA 6: % De merma de ladrillo

TIPO DE HORNO	PRODUCCIÓN DE HORNO POR SEMANA	PORCENTAJE DE RESIDUOS DE MERMA O RIPIO POR PRODUCCIÓN ES DE UN 8% A 12%
Romano reforzado	10.500 a 12.000	844.4
Paulista	8000	640
Horno móvil de doble cámara	18000	1444
Hoffman	00	00

Fuente: Elaboración propia (información EMP. LATESAN)

CONCRETO (NTE E.060) Concreto Armado pg.05(2019), Es la Mezcla de cemento Portland, agregado (fino y grueso) y agua con o sin aditivos de acuerdo a la dosificación obtenida.

- Agregado Fino, Este material proviene de la desintegración natural o mecánica, al cual se le somete aun tamizador de 9,5 mm (3/8"). Si este logra pasar por el tamiz es considerado como agregado fino.
- Agregado Grueso, Este material proviene de la desintegración natural o mecánica, retenido en el tamiz del número que se requiera.
- Cemento Portland, Es obtenido por el proceso de pulverización del Clinker portland con el incremento de sulfato de calcio.
- **Diseño de mezcla.** Es el proceso de analizar y determinar la mezcla de los materiales con el fin de cumplir con los parámetros técnicos específicos, Es decir determinar la cantidad de agregados (agregados finos, gruesos y la relación agua-cemento) para cumplir un volumen y dosificación en el diseño de mezclas de concreto, para trabajos requerid, este trabajo se realiza en laboratorio de acuerdo a la resistencia de compresión requerida estas pruebas se realizan a los días 7,14 y 28 su unidad de medida es (Kg/Cm²) .

- **Resistencia de compresión del concreto.** La resistencia a compresión es la evaluación del concreto. Se define como el poder para soportar una carga por unidad de área, y se determina en unidades de esfuerzo, sus unidades de medida son kg/cm^2 . Los resultados de las pruebas a resistencia de compresión, nos ayudan a determinar que la mezcla de concreto tenga la capacidad de la resistencia especificada ($f'c$) para una determinada mezcla para esto se hace uso de briquetas

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación tiene como propósitos aplicar conocimientos necesarios, para esto se utilizó investigaciones anteriores, y tendrá como propósito solucionar problemas o necesidades que se requieran, además de crear nuevas alternativas que indagan y contribuyen a la mejora del medio ambiente.

Tipo de investigación: Aplicada

Esta investigación es **APLICATIVA** que tiene como objetivo principal la solución de problemas inmediatos en favor mejorar la calidad. Además esta investigación es de nivel **DESCRIPTIVO** tiene como finalidad la descripción de los fenómenos a estudiar es decir de ver Tal como es y se manifiesta en el presente al momento de realizarse el estudio y tiene a la observación como método descriptivo, este busca analizar partes relevantes e importantes de las propiedades para medir y estudiar las variables intervinientes en la investigación. El **método** utilizado en esta investigación es el método **hipotético –deductivo** porque en la investigación proponemos hipótesis y de acuerdo a estas hipótesis damos una conclusión.

Diseño de Investigación: Experimental

Tiene un diseño EXPERIMENTAL, porque la finalidad era comprobar, afirmar, negar las hipótesis; para esto se necesitó la ayuda de ensayos técnicos de laboratorio, con estos reportes de ensayos se manipuló la variable independiente después medimos cuanto de relación tiene la variable dependiente; realizando una relación de causa - efecto.

Enfoque Cuantitativo. El presente estudio por su **enfoque** es de tipo CUANTITATIVO porque se utiliza la estadística como herramienta básica para el análisis de dato. Borja (2020) menciona que generalmente en las investigaciones de enfoque cuantitativo se pone una o más hipótesis, se propone un plan para llevar a cabo las distintas pruebas a realizarse, se estudian las definiciones que están dentro de las hipótesis, distinguimos los resultados de las pruebas en valores numéricos, para analizar los resultados.

3.2. Variables y operacionalización:

Variables

Variable independiente; Residuos de las ladrilleras

Variable dependiente; Agregado para concreto

Operacionalización de variables

(Ver Anexo N°01)

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.

Población

Según el autor Arias (2006, p.81) la población es un conjunto finito o infinito de elementos; es decir de personas, objetos, instituciones; entre otros que comparten características en común, está limitada por el problema y los objetivos del trabajo de investigación. (CVILLAMI, 2012, pág. 86).

Por tanto, podemos decir que la población para este trabajo de investigación está dada por las ladrilleras ubicadas en la A.P.V Jusccapampa del Distrito de San Jerónimo en el departamento de cusco.

Muestra

Según el autor Arias (2006, p.83) la muestra es un subconjunto que representa a la población. (CVILLAMI, 2012, pág. 87).

En tal sentido, podemos decir que la muestra para el presente trabajo de investigación está dada por la ladrillera LATESAN siendo una de las tres ladrilleras que manejan la merma de la producción de sus ladrillos King Kong.

Así mismo se realizará un **muestreo** no probabilístico por conveniencia que tomará como criterio lo siguiente:

-Conveniencia para la accesibilidad de muestreo.

-Disponer de una muestra representativa, para lo cual se realizarán toma de muestra de los residuos de ladrillos King Kong.

Unidad de análisis

Para la investigación se trata de una muestra de ladrillos triturados del cual se busca obtener las características físicas y mecánicas para obtener un adecuado agregado para concreto.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se utilizarán las técnicas que se mostrarán a continuación:

Técnica de la observación: esta técnica nos permitirá recolectar información válida y confiable ya que se realizará visitas al lugar de investigación y se tomará una muestra de los ladrillos triturados que se enviarán al laboratorio.

Técnica de la entrevista: con esta técnica se realizará una entrevista al encargado de la asociación de ladrilleras del Distrito de San Jerónimo provincia de Cusco.

Técnica de análisis documental: se realizará una indagación en las normas, libros, tesis referida a los ladrillos y los ensayos de las muestras llevadas al laboratorio.

Los instrumentos de recolección de datos a usar: **Cuaderno de campo**, se recogerán todos los datos de interés de forma ordenada y sistemática de lo observado; **Dispositivos mecánicos**, se tomarán en cuenta las fotografías y audios realizados para la investigación que darán más detalles y precisión; **Cuestionario**, conformada por una serie de interrogantes tanto abiertas como cerradas; **Guía de entrevista**, interrogantes formuladas con anticipación que darán lugar a datos que permiten profundizar en el trabajo y solucionar una otra serie de interrogantes elaboradas al encargado para obtener mayor información; **Informe de laboratorio**, documento en el cual se detallarán los datos obtenidos del laboratorio

3.5 Procedimientos

En este punto describiremos el trabajo en campo, desde la recolección de materiales

Hasta los trabajos manuales y mecánicos que se realizaron para nuestros análisis requeridos.

- **Ubicación,** Las ladrilleras LATESAN se encuentra ubicada A.P.V. Jusccapampa L-1 en la comunidad sucso aucaylle de San Jerónimo-cusco.

FIGURA 2: Ubicación ladrillera Latesan



Fuente: google earth

- **Obtención, de residuos de ladrillos,** Se realizó la visita a la ladrillera LATESAN con el fin de obtener el material requerido para la investigación; la recolección del material fue de manera manual, los residuos de ladrillo de arcilla Cocida King Kong 18 Huecos se obtuvieron el material para nuestra investigación.

FIGURA 3: Obtención de agregado



Fuente: elaboración propia

- **Trituración de residuos de ladrillo.** Una vez recolectada la muestra se procedió a triturar el material en la chancadora que cuenta la empresa LATESAN. De acuerdo a las características de la chancadora el tamaño máximo nominal obtenido fue de media pulgada (1/2") y material fino.

FIGURA 4: Proceso de molido



Fuente: Elaboración propia

- **Toma de muestras.** recolección de material para trabajo en laboratorio obtenido después de ser triturado en la chancadora de la empresa LATESAN, la Obtención de la arcilla molida como arena gruesa y agregado grueso de 1/2".

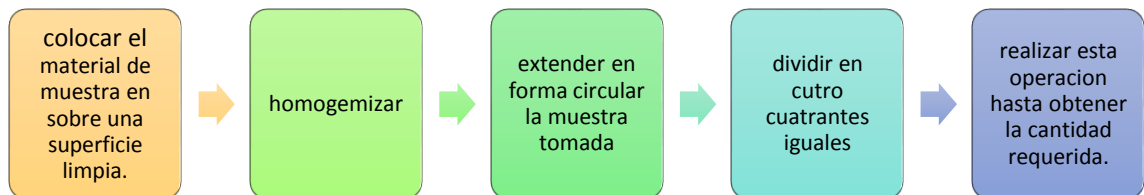
Cuarteo, Según el manual de ensayos de materiales MTC-E (pg. 105) antes a cada ensayo se obtuvo la muestra representativa después del cuarteo.

FIGURA 5: Proceso de molido



Fuente: Elaboración propia

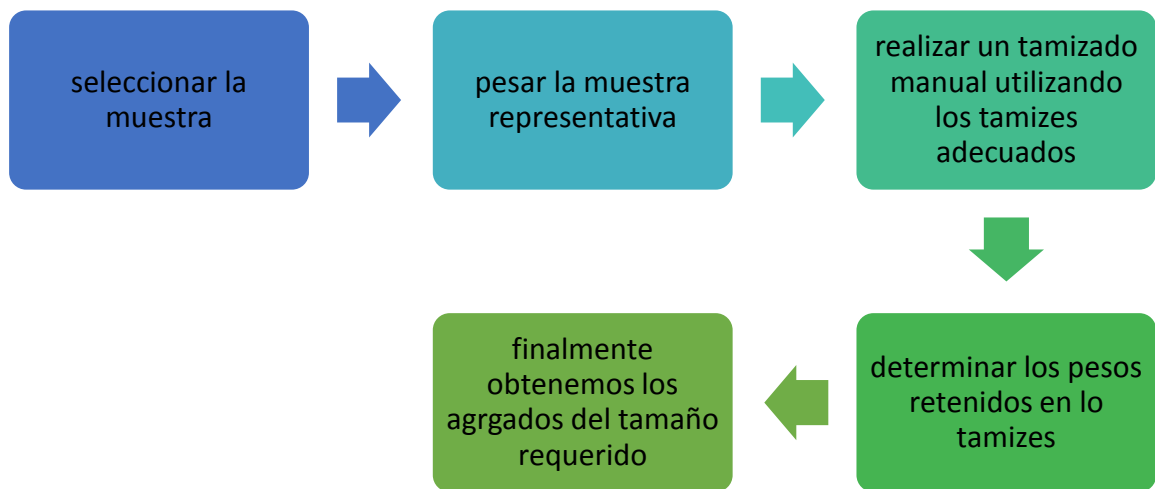
Diagrama N°1 cuarteo de residuo de ladrillos



Fuente: elaboración propia

- **Análisis de granulometría**, De acuerdo al manual de ensayos de materiales MTC E-204 ensayo se siguió los pasos detallados.

Diagrama N°2 análisis granulométrico



Fuente: elaboración propia

TABLA 7: Datos del ensayo granulométrico, muestras de residuos de ladrillo King Kong

ABERTURA (mm)		PESO RETENIDO (M1) en (gr)	PESO RETENIDO (M2) en (gr)	PESO RETENIDO (M3) en (gr)	PESO RETENIDO (M4) en (gr)
2"	50	0	0	0	0
1"	25	0	0	0	0
3/8"	9.5	787.14	869.99	695.11	920.95
Nº 4	4.75	798.64	676.17	421.06	681.72
Nº10	2	201.74	351.5	359.88	400.07
Nº40	0.425	147.84	243.53	206.68	212.63
Nº200	0.075	131.01	144.61	94.88	152.28
Cazuela	-	29.56	28.17	23.01	4.28
Lavado		34.35	40.53	31.02	54.82

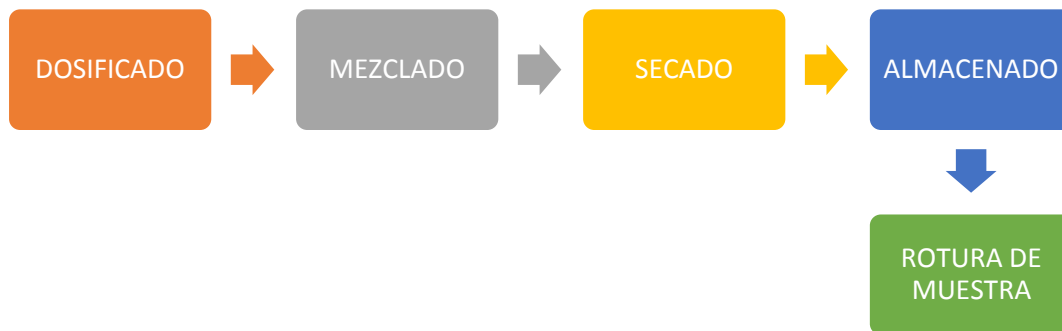
Fuente: Bach. Acuña Obregon, Bach. Rumaja Santos

3.6. Diseño de mezcla patrón

procedemos a generar el diseño de mezcla según el método ACI comité 211 PARA OBTENER LA MEZCLA PATRON.

Para comenzar se obtuvo el diseño sin ningún aditivo (sin aire incorporado), el cual llamaremos diseño de mezcla F'c 140 Kg/Cm².

Diagrama N°3



Fuente: Elaboración propia

PASO 01: Análisis de granulometría, según la norma de referencia ATM c-33 y NTP40 0.012

TABLA 8: Análisis granulométrico

Agregado grueso											
Agregado fino											
Abertura Tamiz		porcentaje		Especificación		Porcentaje		Especificación		Modulo de	
pulgadas	mm	Retiene	pasa	%QUE PASA		RETIENE	PASA	% QUE PAZA		FINEZA	
2"	50.8	AGREGADO GRUESO		DE	A	AGREGADO FINO		DE	A		
1.1/2"	38.1	0	100		100						0
1"	25.4	0	100	95	100						0
3/4"	19.05	0	100	60	80						0
1/2"	12.7	0.64	69.36	25	60						0
3/8"	9.52	28.3	41.06	15	35		100		100		0
N°4	4.76	35.7	5.36	0	10	0	100	95	100		0
N°8	2.36	0	5.36	0	5	5.32	84.68	80	100	0	0
N°16	1.18	0	-			14.33	70.35	50	85	15.32	15.32
N°30	0.59	0	-			32.3	38.05	25	60	14.33	29.65
N°50	0.297	0	-			23.8	14.25	10	30	32.3	61.95
N°100	0.149	0				8.8	5.45	2	10	23.8	85.75
N°200	0.075					0.2	5.25	0	3	8.8	94.55
Peso Específico											
Peso Unitario											
Porcentaje de Absorción											
Porcentaje de Humeda											
Modulo de Fineza											2.8722

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el módulo de fineza del agregado, es necesario realizar la siguiente operación la tabla N°08, donde la sumatoria de los % retenidos acumulados de las mallas (2", 1 1/2", 3/4", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50 y N°100) todo esto dividido por 1

PJPP00. $MF = (0+0+15.34+29.65+61.95+85.75+94.55) / 100$ Para nuestro agregado fino se obtuvo un módulo de fineza de 2.872

Para comenzar se obtuvo el diseño sin ningún aditivo (sin aire incorporado), el cual denominaremos diseño de mezcla patrón F'c 140 Kg/Cm².

PASO 02: Datos obtenidos para mezcla patrón.

TABLA 9: Datos mezcla patrón

Datos				
f' c	140	T.M.N	-	1/2"
F.Sea.	70	M.F.	2.8722	
Rafe	210	P.U.Seco.	1634.52	1522.46
F'cr	0.66	SP.U.Seco.C	1719.62	1642.55
H2O	182	P.E.	2.65	2.7
Cemt	276	%A.BS.	2.04	0.74
P.E.	3.15	%W agregad	5.01	0.99
Aire atro	1.5			

Fuente: elaboración propia

- contenido de humedad

TABLA 10: Contenido de humedad

AGREGADO GRUESO			
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
Nº de Tarro	2	5	3
P. Del Tarro (gr)	51	45	52
Tarro + S. Húmedo (gr)	521	523	537
Tarro + S. Seco (gr)	515	518	534
P. Del S. Húmedo (gr)	470	478	485
P. Del S. Seco (gr)	464	473	482
P. Del Agua (gr)	6	5	3
% De Humedad	1.29	1.06	0.62
Humedad Promedio (%)=		0.99	

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el TABLA N°10 se obtuvo una humedad promedio de 0.99 % para el agregado grueso que será utilizado para determinar el diseño de mezcla patrón en proporción para 1m³ de concreto.

TABLA 11: Contenido de humedad

AGREGADO FINO			
HUMEDAD NATURAL			
Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
Lado			
Nº de Tarro	8	6	4
P. Del Tarro (gr)	57	55	55
Tarro + S. Humedo (gr)	536	529	546
Tarro + S. Seco (gr)	513	508	521
P. Del S. Humedo (gr)	479	474	491
P. Del S. Seco (gr)	456	453	466
P. Del Agua (gr)	23	21	25
% De Humedad	5.04	4.64	5.36
Humedad Promedio (%)		5.01	

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el TABLA N°11 se obtuvo una humedad promedio de 5.01 % para el agregado fino que será utilizado para determinar el diseño de mezcla patrón en proporción para 1m³ de concreto.

PASO 03: Determinación de absorción y peso específico agregado fino

TABLA 12: Absorción y peso específico agregado fino

PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO	
Muestra	
A = Peso Matraz + Agua hasta el Aforado	687
B = Peso Material Saturado (superficie seca)	500
C = Peso Probeta + Agua + Material A+B	1187
D = Peso Global con Desplazamiento volumen	998
E = Peso Material en agua: 8-(C -D)	311
F = Volumen Masa - Volumen Vacíos: C-D	189
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C	490
H = Volumen de la Masa F - (B -G)	179
Peso Esp. Bulk (base seca)	2.59
G/F Peso Esp. Bulk (base saturada)B/F	2.65
Peso Eso. Aparente (base seca) G/H	2.74
% Absorción 100 (B - G) / G	2.04%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un valor para el peso específico de 2.65 y una absorción de 2.04% el cual se calculó de la siguiente manera.

$$\text{ABSORSION} = 100(B-G) / G$$

B=Peso Material Saturado (superficie seca)

G= Peso Material Seco en estufa a 150°C)

TABLA 13: Absorción y peso específico agregado grueso

PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO	
Muestra	
A = Peso Matraz + Agua hasta el Aforado	1739
B = Peso Material Saturado (superficie seca)	813
C = Peso Probeta + Agua + Material A+B	2552
D = Peso Global con Desplazamiento volumen	
E = Peso Material en agua: B-(C -D)	2251
F = Volumen Masa - Volumen Vacíos: C-D	512
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C	301
H = Volumen de la Masa F - (B -G)	807
Peso Esp. Bulk (base seca) G/F	295
Peso Esp. Bulk (base saturada)B/F	2.68
Peso Eso. Aparente (base seca) G/H	2.7
% Absorción 100 (B - G) /G	0.74%

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un valor para el peso específico de 2.7 y una absorción de 0.74% el cual se calculó de la siguiente manera.

$$\text{ABSORCION} = 100(\text{B}-\text{G}) / \text{G}$$

B=Peso Material Saturado (superficie seca)

G= Peso Material Seco en estufa a 150°C)

PASO 03: Datos de los agregado fino y grueso

TABLA 14: Datos para agregado fino

DATOS DEL AGREGADO FINO	Cantera: Rio Vilcanota - De abril
MODULO DE FINEZA	2.87
CONTENIDO DE HUMEDAD	5.01%
ABSORCION	2.04%
PESO UNITARIO	1634.52 kg/m ³

Fuente: elaboración propia

TABLA 15: Datos para agregado grueso

DATOS DEL AGREGADO GRUESO	Cantera: San Salvador
<i>PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO</i>	2680
<i>CONTENIDO DE HUMEDAD</i>	0.99
<i>ABSORCION</i>	0.74
<i>PESO UNITARIO</i>	1642.55

Fuente: elaboración propia

3.7. Diseño de mezcla con arcilla cocida como agregado fino.

TABLA 16: Peso unitario de residuos de ladrillos M1

PESO UNITARIO SUELTO			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
peso de muestra suelta +recipiente		4	Kg
pero de recipiente		2.4	Kg
peso de muestra suelta	Ws	1.6	Kg
peso de agua +recipiente		4.6	Kg
peso de agua	Wa	2.2	Kg
factor de calibración de recipiente	F	362.32	m3
peso unitario suelto	PUS	1225	Kg/m3

Fuente: elaboración propia.

En la tabla N°16 se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un peso unitario de 1225 Kg/m.

TABLA 17: Peso unitario del residuo de ladrillos M1

PESO UNITARIO COMPACTADO			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
peso de muestra compactada +recipiente		6.445	Kg
pero de recipiente		2.4	Kg
peso de muestra compactada	Ws	4.045	Kg
peso de agua +recipiente		4.6	Kg
peso de agua	Wa	2.2	Kg
factor de calibración de recipiente	F	362.32	m3
peso unitario compactado	PUS	1466	Kg/m3

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°17se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un peso unitario compactado de 1466 Kg/m3

PASO 02: Peso residuo de ladrillos M2

TABLA 18: Peso residuo de ladrillos M2

PESO UNITARIO SUELTO M2			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
peso de muestra compactada +recipiente		6.445	Kg
pero de recipiente		2.4	Kg
peso de muestra compactada	Ws	4.045	Kg
peso de agua +recipiente		4.6	Kg
peso de agua	Wa	2.2	Kg
factor de calibración de recipiente	F	362.32	m3
peso unitario compactado	PUS	1466	Kg/m3

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°18 se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un peso unitario suelto de 1466 Kg/m3

TABLA 19: Peso residuo de ladrillos M2

PESO UNITARIO COMPACTADO M2			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
peso de muestra compactada +recipiente		6.445	Kg
pero de recipiente		2.4	Kg
peso de muestra compactada	Ws	4.045	Kg
peso de agua +recipiente		4.6	Kg
peso de agua	Wa	2.2	Kg
factor de calibración de recipiente	F	362.32	m3
peso unitario compactado	PUS	1468	Kg/m3

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°19 se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo un peso unitario compactado de 1468 Kg/m3

PASO 03: Peso Específico y Absorción de residuos de ladrillos M1

Tabla 20: Peso Específico y Absorción de residuos de ladrillos M1

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE RESIDUOS DE LADRILLOS M1			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
Peso de fiola		137.9	g
peso de arena superficial seca		525.42	g
peso de arena superficial seca + peso de fiola		663.32	g
peso de arena superficial seca + peso de fiola+ peso de agua		948.3	g
peso de agua	W	284.98	g
peso de arena seca	A	469.6	g
volumen de la fiola	V	497.5	ml
peso específico de masa: $A/(V-W)$		2.21	g/cm3
peso específico de masa saturada superficialmente seco: $500/(V-W)$		2.35	g/cm3
peso específico aparente: $A/((V-W)-(500-A))$		2.58	g/cm3
% de absorción: $((500-A)/A)*100$		6.5	%

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°20 se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo una absorción de 6.5%

TABLA 21: Peso específico y absorción de residuos de ladrillos M2

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE RESIDUOS DE LOS LADRILLOS M2			
DESCRIPCION	SIMBOLO	CANTIDAD	UNIDAD
Peso de fiola		137.9	g
peso de arena superficial seca		525.42	g
peso de arena superficial seca + peso de fiola		663.32	g
peso de arena superficial seca + peso de fiola+ peso de agua		947.2	g
peso de agua	W	248	g
peso de arena seca	A	470.26	g
volumen de la fiola	V	497.5	ml
peso específico de masa: $A/(V-W)$		2.2	g/cm3
peso específico de masa saturada superficialmente seco: $500/(V-W)$		2.34	g/cm3
peso específico aparente: $A/((V-W)-(500-A))$		2.53	g/cm3
% de absorción: $((500-A)/A)*100$		6.3	%

Fuente: elaboración propia

En la tabla N°21 se observa que acuerdo al análisis de laboratorio se puede observar que se obtuvo una absorción de 6.3%

PASO 03: Diseño de mezcla con Incremento residuo de ladrillos como agregado fino.

TABLA 22: Dosificación del agregado patrón

factor cemento para 1 m3	6.3	bolsas		
peso cemento	42.5	kg		
cemento para 1m3 de diseño	267.75	kg	→	0.26775 m3
agua de diseño	23.9	litros		
agua para 1m3 de diseño	150.57		→	0.15057 m3
peso del agregado fino	3.1	kg		
peso para 1m3 de diseño A. fino	19.53		→	0.01953 m3
aire	1.5	%	→	0.015 m3
Volumen absoluto del agregado fino				0.45285 m3
peso unitario A. Fino	1719.62	kg/m3		
agregado grueso para 1m3	25.389	kg		

Fuente: Elaboración propia

TABLA 23: Dosificación del agregado patrón con incremento de 15% de residuos de ladrillos

Para concreto con 15% de residuo de ladrillo				
DISEÑO				
Cemento para 1m3 de diseño		→	267.750	kg
Volumen absoluto del agregado fino (f)		→	0.453	m3
Volumen absoluto del agregado fino (f) - 15%		→	0.385	m3
Agregado fino		→	7.518	kg
Agregado grueso		→	25.389	kg
Peso Especifico de Masa		→	2.210	g/m3 → 2210 kg
Vol. Arcilla Cocida	0.45285x0.15	→	0.068	
Ag. Arcilla Cocida	0.0679275x2210	→	150.120	
Agua		→	150.570	LT
REALIZADO				
Cemento para 1m3 de diseño		=	267.750	kg
Agregado fino = $7.5175 + 0.501/100 * 7.51753643$		=	7.555	
Agregado grueso = $25.389 + 0.99/100 * 25.389$		=	25.640	
Ag. Arcilla Cocida = $150.119775 + 0/100 * 150.119775$		=	150.120	
Agua = $150.57 - (5.01 - 2.04)/100 * 7.518 - (0.99 - 0.74)/100 * 25.389 - (0.64)/100 * 150.120 = 159.89$ litros		=	159.891	

Fuente: elaboración propia

Tabla 24: Dosificación del agregado patrón con incremento de 15% de residuos de ladrillos

Para concreto con 25 % de residuo de ladrillo				
DISEÑO				
Cemento para 1m3 de diseño		→	267.750 kg	
Volumen absoluto del agregado fino (f)		→	0.453	150.119775
Volumen absoluto del agregado fino (f) - 25%		→	0.340 m3	
Agregado fino		→	6.633 kg	
Agregado grueso		→	25.389 kg	
Peso Específico de Masa		→	2.210 g/m3	→ 2210 kg
Vol. Arcilla Cocida	0.45285x0.25	→	0.085	
Ag. Arcilla Cocida	0.113x2210	→	187.650	
Agua		→	150.570 LT	
REALIZADO				
Cemento para 1m3 de diseño		=	267.750 kg	
Agregado fino = $7.5175 + 0.501/100 * 7.51753643$		=	6.666	
Agregado grueso = $25.389 + 0.99/100 * 25.389$		=	25.640	
Ag. Arcilla Cocida = $150.119775 + 0/100 * 150.119775$		=	187.650	
Agua = $150.57 - (5.01 - 2.04)/100 * 6.633 - (0.99 - 0.74)/100 * 25.389 - (0.64)/100 * 250.200 = 159.89$ litros		=	150.570	

Fuente: elaboración propia

Preparación de mezcla de concreto con adición de residuos de ladrillo con la dosificación determinada, para obtener la resistencia requerida.

FIGURA 6: Pesos de los agregados para su preparación



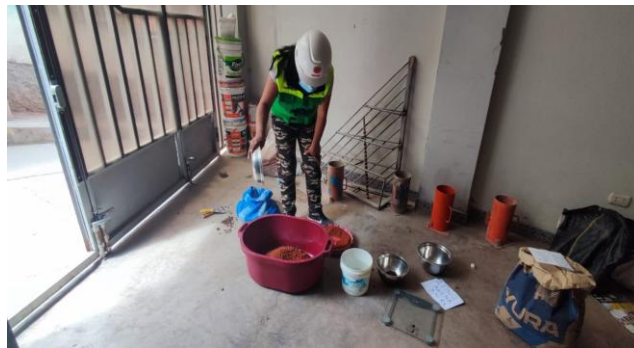
Fuente: elaboración propia

FIGURA 7: Pesos de los agregados para su preparación



Fuente: elaboración propia

FIGURA 8: Mezclado de agregados según dosificación



Fuente: elaboración propia

FIGURA 9: Mezclado de agregados según dosificación



Fuente: elaboración propia

FIGURA 10: Briqueteras que serán usadas en las pruebas



Fuente: elaboración propia

FIGURA 11: Chuseo para eliminar espacios libres en las muestras



Fuente: elaboración propia

FIGURA 12: Briquetas según dosificación al 15% de residuos de ladrillo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 13: Briquetas según dosificación al 25% de residuos de ladrillo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 14: Briquetas realizadas según diseño de mezcla incluido residuos de ladrillo



Fuente: Elaboración propia

- **Resistencia a compresión.** Prueba realizada en laboratorio

3.6 Método de análisis de datos

Los datos de los resultados obtenidos después del análisis de los residuos de los ladrillos fueron procesados en el software IBM spss y Microsoft Excel.

3.7 Aspectos éticos

La presente investigación cumple con las directrices requeridas por la Universidad Cesar Vallejo

IV. RESULTADOS

En este punto detallaremos los resultados de la información recolectada mediante diferentes técnicas e instrumentos, utilizados para la recolección de información; esta información se muestra en el presente trabajo de investigación mediante tablas, figuras y fotos el cual será presentado en el orden de los objetivos planteado.

PASO 01: Propiedades físicas residuos de ladrillo.

TABLA 25: Características de los agregados

Características de los Agregados	
DESCRIPCION	ARCILLA
Módulo de Finura	-
Peso Unitario Suelto	1234
Peso Unitario Compactado	1467
Peso Específico de Masa	2.21
Peso Específico de Masa Saturado Superficialmente Seco	2.35
Peso Específico Aparente	2.57
Porcentaje de Absorción	6.4
Contenido de Humedad	0
Material Que Pasa la Malla N°200	-

Fuente: Elaboración propia

TABLA 26: Resumen ensayo de peso unitario de residuos de ladrillos

RESUMEN PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO			
DESCRIPCION	ENSAYOS		UNIDAD
	M1	M2	
Peso unitario suelto(PUS)	1225	1243	Kg/m ³
peso unitario compactado(PUC)	1446	1268	Kg/m ³

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 26 se observa el cálculo que se realizó para obtener resultados de peso unitario suelto para la M1 es de 1225 Kg/m³ M2 1243 Kg/m³ utilizando los residuos de ladrillos como agregado (fino y grueso).

TABLA 27: Resumen específico y absorción

RESUMEN PESO ESPECIFICOY ABSORCION DE RESIDUOS DE LADRILLOS				
DESCRIPCION	ENSAYOS		PROMEDIO	UNIDAD
	M1	M2		
Peso específico de masa	2.21	2.2	2.21	g/m ³
peso de específico de masa saturada superficialmente seca	2.35	2.34	2.35	g/m
peso específico aparente	2.58	2.56	2.57	g/m
% de absorción	6.5	6.3	6.4	%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°27 se observa el cálculo que se realizó para obtener resultados de peso específico de M1 es de 2.21g/m³ y para la M2 es de 2.2g/m³ de igual forma determinamos el % de absorción para la M1 es de 6.5%y M2 es de 6.3% , utilizando los residuos de ladrillos como agregado (fino y grueso).

PASO 02: obtención de los residuos de ladrillos como agregado (fino y grueso)

FIGURA 15: obtención de los residuos de ladrillos como agregado (fino y grueso)



Fuente: Elaboración propia

Los ensayos se realizaron en el **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS INEVSIONES FYJJ S.C.R.L**

PASO 06: Proporción de mezcla patrón

TABLA 28: Proporción de mezcla patrón

PROPORCION EN PESO Kg.				PROPORCION EN VOLUMEN Pie3			
CEMENTO	A.F.	A.G.	H20(lt.)	CEMENTO 1	A.F	A.G	H20(lt.)
1	76.738528	111.285024	23.9	1	2.71	3.93	23.9

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°28 se observa la dosificación de la mezcla para un concreto $f'c = 140$ kg/cm², aquí nos indica que por una bolsa de cemento utilizaremos 76.738528Kg de agregado fino, 111.285024Kg de agregado grueso y 23lt de agua.

4.2 Diseño de mezcla con Incremento residuo de ladrillos.

PASO 01: Elaboración diseño de mezcla para concreto con incremento de residuos de ladrillos al 15% y 25%.

TABLA 29: Cantidad de material calculado con 15% de arcilla.

1 m3	=	267.75	Kg	
1 m3	=	6.3	Bolsas	
MATERIALES		PESO (kg/m3)		PESO (kg)
Cemento		267.750		1.00
Agregado Fino		6.633		1.05
Agregado grueso		25.640		4.07
Residuos de ladrillos		150.120	10.20	1.62
Agua (litros)		159.891		25.38

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°29 se observa el cálculo del diseño de mezcla para concreto con incremento de residuos de ladrillos al 15%.

En la tabla podemos observar la dosificación de la mezcla para un concreto $f'c = 140$ kg/cm², con incremento de residuos de ladrillos al 15%, aquí nos indica que por una bolsa de cemento utilizaremos 1.5 Kg de agregado fino, 4.07 Kg de agregado grueso, 1.62 Kg de residuos de ladrillo y 25.38lt de agua, el incremento de residuos de ladrillos al 15% genera aumento de agua para la dosificación requerida.

TABLA 30: Cantidad de material realizado con 25 % de arcilla

1 m ³	=	267.75	Kg
1 m ³	=	6.3	Bolsas
MATERIALES	PESO (kg/m ³)		PESO (kg)
Cemento	267.750		1.00
Agregado Fino	6.666		1.06
Agregado grueso	25.640		4.07
Residuos de ladrillos	187.650	15.93	2.53
Agua (litros)	150.570		23.90


Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°30 se observa el cálculo del diseño de mezcla para concreto con incremento de residuos de ladrillos al 25%.

En la tabla podemos observar la dosificación de la mezcla para un concreto $f'c = 140$ kg/cm², con incremento de residuos de ladrillos al 25%, aquí nos indica que por una bolsa de cemento utilizaremos 1.6 Kg de agregado fino, 4.07 Kg de agregado grueso, 2.53 Kg de residuos de ladrillo y 23.90lt de agua, el incremento de residuos de ladrillos al 25% no genera aumento de agua para la dosificación requerida.

4.4. Elaboración de las muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos.

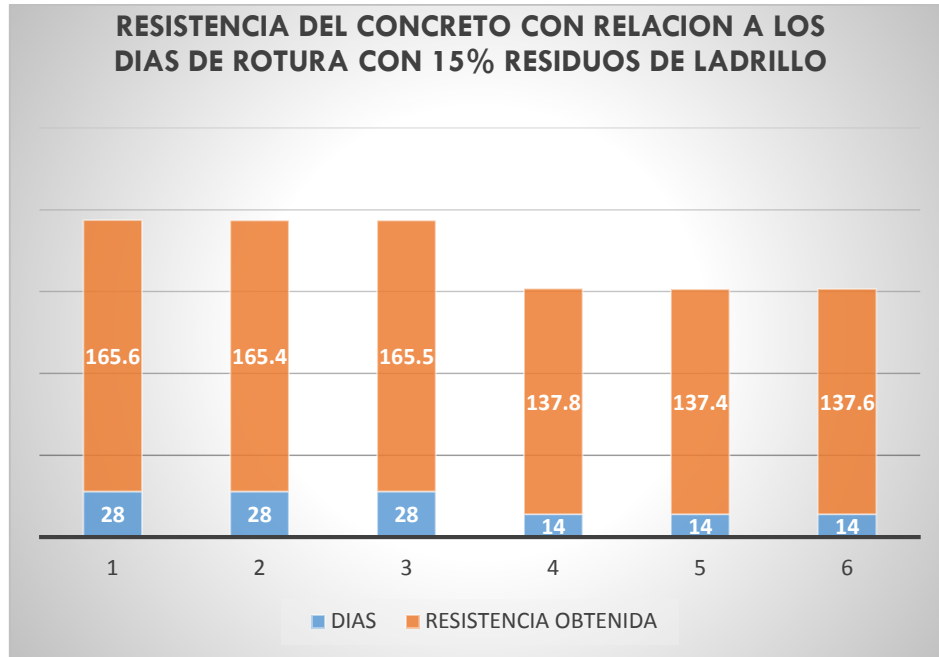
TABLA 31: Muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos al 15%.

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL									
		INFORME DE ENSAYO	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS INVERSIONES FYJJ S.C.R.L REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO								
Para concreto con 15% de residuos de ladrillo											
TESIS :	"OBTENCIÓN DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO CUSCO - PERÚ"										
TESISTA :	Bach. RUTH MERY CONDORY RIVEROS										
TIPO DE CONCRETO	140 kg/cm ²			FECHA	24/03/2022						
SUMINISTRO Y COLOCACION			DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS								
Item	Ubicación	f'c	Carga kg	Fecha de vaciado briquetas	Fecha de Rotura (Progamada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	Probeta		Resistencia (%)	Observaciones
	Estructura							Area (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)		
1	Cimientos y veredas de baja transitabilidad	f'c = 140 kg/cm ²	29808	25/02/2022	24/03/2022	28	24/03/2022	180	165.6	118.29	
2	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		29805.08	25/02/2022	24/03/2022	28	24/03/2022	180.2	165.4	118.14	
3	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		29806.55	25/02/2022	24/03/2022	28	24/03/2022	180.1	165.5	118.21	
4	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		24804	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	137.8	98.43	
5	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		24732	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	137.4	98.14	
6	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		24768	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	137.6	98.29	
										CUMPLE	
										NO CUMPLE	
Referencia	ASTM C-39		Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto								
Los resultados solo están relacionados con el ítem ensayado. La muestra ha sido identificada y entregada al laboratorio. Prohibida su reproducción total o parcial, excepto por autorización previa y por escrito del tesista.											

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°31 se observa la resistencia de concreto con incremento de residuos de ladrillos al 15% el cual nos dio como resulta parámetros que están por encima del $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

FIGURA 16: Resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 15% residuos de ladrillo.



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°01 se puede observar que resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 15% residuos de ladrillo teniendo así el resultado al día 14 la M1 obtiene una resistencia de 137.8, M1 obtiene una resistencia de 137.4 y M3 obtiene una resistencia de 137.6 y al día 28 la M1 obtiene una resistencia de 165.6, M2 obtiene una resistencia de 165.4 y M3 obtiene una resistencia de 165.5.

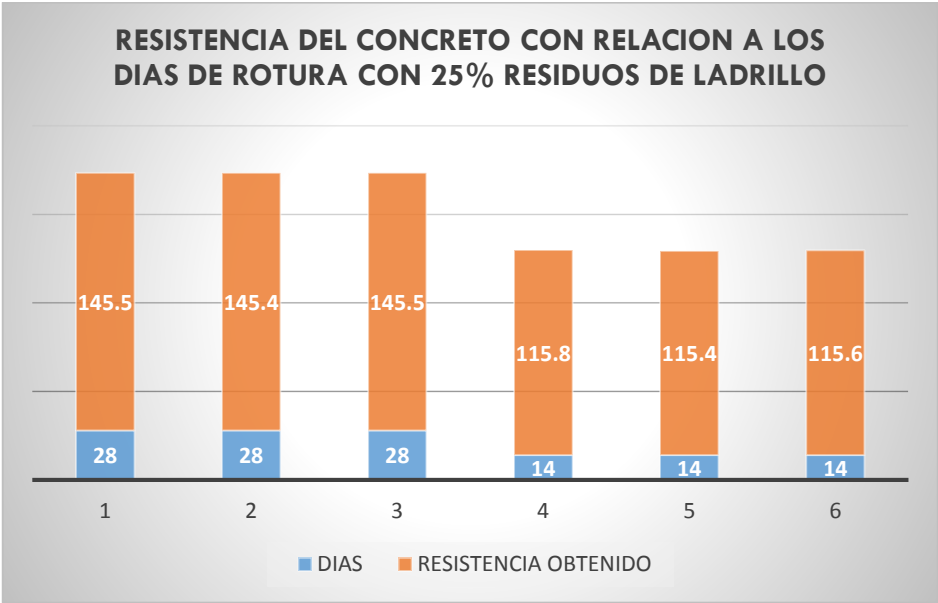
TABLA 32: Muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos al 25%.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL		LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS INVERSIONES FVJJ S.C.R.L		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO					
		INFORME DE ENSAYO									
Para concreto con 25% de residuo de ladrillo											
TESIS :	"OBTENCIÓN DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO CUSCO - PERÚ"										
TESISTA :	Bach. RUTH MERY CONDORY RIVEROS										
TIPO DE CONCRETO	140 kg/cm ²			FECHA	25/03/2022						
SUMINISTRO Y COLOCACION			DATOS DE MUESTRAS ENSAYADAS								
Item	Ubicación	f'c	Carga kg	Fecha de vaciado briquetas	Fecha de Rotura (Progamada)	Edad (días)	Fecha de Rotura (Ejecutada)	Probeta		Resistencia (%)	Observaciones
	Estructura							Area (cm ²)	Resistencia (kg/cm ²)		
1	Cimientos y veredas de baja transitabilidad	f'c = 140 kg/cm ²	26190	26/02/2022	25/03/2022	28	25/03/2022	180	145.5	103.93	
2	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		26201.08	26/02/2022	25/03/2022	28	25/03/2022	180.2	145.4	103.86	
3	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		26204.55	26/02/2022	25/03/2022	28	25/03/2022	180.1	145.5	103.93	
4	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		20844	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	115.8	82.71	
5	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		20772	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	115.4	82.43	
6	Cimientos y veredas de baja transitabilidad		20808	25/02/2022	10/03/2022	14	10/03/2022	180	115.6	82.57	
										CUMPLE	
										NO CUMPLE	
Referencia	ASTM C-39		Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto								
Los resultados solo están relacionados con el ítem ensayado. La muestra ha sido identificada y entregada al laboratorio. Prohibida su reproducción total o parcial, excepto por autorización previa y por escrito del tesista.											

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°30 se observa la resistencia de concreto con incremento de residuos de ladrillos al 25% el cual nos dio como resulta parámetros que están por encima del $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

FIGURA 17: Resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 25% residuos de ladrillo



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N°02 se puede observar que resistencia del concreto con relación a los días de rotura con 25% residuos de ladrillo, teniendo así el resultado al día 14 la M1 obtiene una resistencia de 115.8, M1 obtiene una resistencia de 115.4 y M3 obtiene una resistencia de 115.6 y al día 28 la M1 obtiene una resistencia de 165.6, M2 obtiene una resistencia de 165.4 y M3 obtiene una resistencia de 165.5.

V.DISCUSIONES

Se eligió los residuos de ladrillos los residuos por razones de disminuir los residuos que generan las ladrilleras. Los residuos de ladrillos tienen características las podemos observar en la TABLA N° 07 estas Características nos ayudó a determinar la proporción que podríamos poner en el concreto como agregado (grueso y fino)

Al poner los residuos de ladrillos en el diseño de mezcla patrón se observó que se obtuvieron resultados, los cuales están por encima del $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$.

La trituración de estos residuos de ladrillo alcanzó al tamaño requerido para la dosificación este alcanzó tamaño de agregado grueso y agregado fino. Esto quiere decir que cantidad de residuo que excede quita la resistencia a compresión, en cuanto a las resistencias concreto se puede deducir de la tabla 31 y 32, que las roturas de briquetas en los 14 días obtuvieron un porcentaje mayor; alcanzado 100 % del diseño de mezcla a comparación del ladrillo patrón que también obtuvo un 100% de avance a los 14 días.

Se observa un resultado en los residuos de ladrillos el cual nos menciona que altos resultados iniciales y en el transcurso de los días estas resistencias avanzan lentamente hasta llegar a su límite, mientras que las muestras de concreto con adición de residuos de ladrillos. el ladrillo patrón tiene resultados el 100% la resistencia requerida con va en el pasar de día 14 a día 28 se observa un aumento notable.

De la misma forma podemos ver que en los gráficos 01 y 02 y las tablas 28, 31 y 32 de los ensayos, alcanzan a cumplir con los parámetros dado por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.070 de Albañilería. En los ensayos es importante hidratar el residuo de ladrillo; para no tener una baja resistencia, si este contiene mucha humedad no ayuda la adherencia de los agregados; entonces es por ello que la importancia de la humedad de los residuos de ladrillos.

El incremento de la explotación de recursos naturales con el objetivo de satisfacer las necesidades se ha salido de lugar y no hay un equilibrio; para eso esta investigación reutilizo los residuos de ladrillos y da alternativa de uso para el concreto dando.

Respecto al aprovechamiento y usos de estos BAZÁN, Oscar (2018) en su tesis menciona que los residuos para que puedan ser aprovechados, los escombros deben ser trasladados a plantas de tratamiento en las que pasarán por procesos de selección, trituración, ello con el fin de obtener el árido reciclado.

Usos: Los residuos e ladrillos pueden ser usados en concreto cimentaciones y veredas de baja transpirabilidad. Desde ese punto de vista se logró elaborar una muestra de concreto adicionando un 15% y 20% de residuo de ladrillo.

VI. CONCLUSIONES

La obtención de agregado para concreto, a partir residuos de las ladrilleras, es una alternativa viable y sustentable para su desarrollo en el Distrito de San Jerónimo de la ciudad del Cusco.

Según las tablas N°31 Y tabla N° 32 muestran en general resultados por encima de la resistencia patrón $F'c=140$ kg/cm². Se concluye que los residuos de ladrillos serán reutilizados como agregado para el concreto, por ende, es una alternativa viable para el desarrollo del sector y el distrito de San Jerónimo ya que los residuos serán procesados para su reutilización.

Los residuos de ladrillo King Kong al reutilizarse en proporciones según diseño de mezcla obtenido serán sustentable. Se concluye que estos residuos ya no serán eliminados sino procesados para su venta con costos por debajo del agregado grueso por ende el sector de las ladrilleras y el distrito de San Jerónimo tendrán una alternativa de desarrollo.

SUB – HIPÓTESIS N° 1

Las características de las propiedades de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo –Cusco si podrán ser usados como agregado para concreto simple.

Según los análisis realizados física y mecánicamente con el apoyo de equipos mecánicos y procesos físicos realizados en laboratorio se obtuvo de los residuos del ladrillo en partículas que están dentro de los parámetros de la arena gruesa con el objetivo de reemplazar cantidades de residuos de ladrillo al 15 y 20% de la arena gruesa. Se concluye que las características de residuos de ladrillo si cumplen con las propiedades básicas para obtener concreto, mediante diseños de mezcla realizados en laboratorio.

Según las tablas N° 31y32 se verifica que los resultados de la rotura de briquetas según proceso mecánicos arrojan resultados óptimos al ser reemplazos residuos de arcilla por arena gruesa en cantidades del 15 y 25 % según muestra patrón $f_c=140$ kg/cm². Se concluye que los residuos de arcilla si podrán ser usados como agregado para concreto simple en proporciones según diseño de mezcla obtenido. A si mismo también indicar que por 1 m³ de concreto se requiere 16 kilogramos de residuos de ladrillo según proporción del 25% ya que estos resultados de las roturas de briquetas de la tabla N° 32 están por encima de la resistencia patrón.

SUB – HIPÓTESIS N° 2

El tamaño de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será agregado grueso

Al momento de obtener el residuo de ladrillo en la zona de producción se verifica que la mayoría cuenta con equipo chancadora. Se concluye por los resultados obtenidos que el tamaño requerido en cantidades será agregado grueso ya que estas chancadoras se pueden calibrar según el tamaño requerido.

SUB – HIPÓTESIS N° 3

La cantidad de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será de 4 pies cúbicos promedio según dosificación de agregado.

Según tabla N° 29 y tabla N° 30 cantidades de materiales de residuos de ladrillo al 15 y 25 % se tiene las dosificaciones recalculadas donde presentan cinco insumos que son cemento, piedra chancada de 1/2", arena gruesa, arcilla y agua. Se concluye según estas tablas que la cantidad de residuos de ladrillo es 2.53 pie³ por bolsa de cemento, quiere decir 16 pie³ de residuos para 1m³ de concreto solo de residuos de ladrillo.

SUB – HIPÓTESIS N° 4

La resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será como máximo de 140 Kg/Cm²

Según la tabla N° 31 adicionando al concreto 15% de residuos de arcilla se obtiene como máximo una resistencia de $F'c = 165.6$ kg/cm a los 28 días de curado de testigos de concreto. Se concluye que no se puede obtener una resistencia de 175kg/cm² según la sub hipótesis N° 4.

VII. RECOMENDACIONES

Para lograr que este tipo de investigaciones se sigan realizando es necesario dar a conocer el tipo de problema que generan los residuos ladrilleros de la misma forma contribuir al manejo adecuado de los residuos de la industria ladrillera.

se recomienda:

Llevar adelante las investigaciones que estudien la viabilidad económica del aprovechamiento de los residuos ladrilleros en diferentes tipos y dosificaciones de concreto

Realizar estudios de investigación con el fin de determinar la influencia del triturado manual y mecánico de este tipo de residuos como agregado en aplicaciones de concreto a diferentes resistencias

Realizar investigación en mejoramiento de base mediante el proceso arcilla -cemento de estudios

· proponer estudios de factibilidad técnica y económica y la promoción para la instalación de plantas trituradoras y recicladoras de residuos de las ladrilleras, con la finalidad de industrializar como agregado para concreto.

Crear plantas de tratamientos para materiales reciclados de escombros de la construcción y demolición, con el fin de industrializar dicho material.

REFERENCIAS

- Acuña obregon, j. T., & rumaja santos, m. (2019). Evaluación de los residuos reciclados de las ladrilleras de san jerónimo, para la aplicación en sub base de pavimentos, en la ciudad del cusco - 2018. En j. T. Acuña obregon, & m. Rumaja santos, evaluación de los residuos reciclados de las ladrilleras de san jerónimo, para la aplicación en sub base de pavimentos, en la ciudad del cusco - 2018. Cusco.
- Amaya Portillo, J. M., Salmerón Sosa, J. N., & Villatoro Chávez, R. C. (2013). Estudio técnico exploratorio para la utilización de residuos reciclados de concreto, mampostería de bloque de concreto y ladrillo de barro en mezclas de suelo-cemento. El Salvador.
- Cando, M. J., & Saldaña, M. P. (2019). Reutilización de Desperdicios de la Construcción en la Elaboración de Ladrillos para Acabados o Mampostería. Instituto Superior Tecnológico Andrés F. Córdova ÑAWPAY.
- Comerciales, I. C. (1978). NORMAS TÉCNICAS ITINTEC 331.017.
- Cvillami. (30 de Mayo de 2012). URBE. Obtenido de URBE: <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0092660/cap03.pdf>
- Gallón martínez, S., LÓPEZ GÓMEZ, E., & GARCÍA RESTREPO, M. (2018). ANÁLISIS DE RESIDUOS DE LADRILLO COMO AGREGADO GRUESO PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO. En S. GALLÓN MARTÍNEZ, E. LÓPEZ GÓMEZ, & M. GARCÍA RESTREPO, ANÁLISIS DE RESIDUOS DE LADRILLO COMO AGREGADO GRUESO PARA LA FABRICACIÓN DE CONCRETO. ITAGUI-COLOMBIA.
- Huamán Ramos, Y. (12 de Julio de 2021). Innovación Tecnológica y Productividad del Sector Ladrillero de San Jerónimo Cusco 2019. Obtenido de Repositorio UPAC: <http://repositorio.uaustral.edu.pe/handle/UAUSTRAL/129>

López Ramírez, S. M. (2018). Reutilización de residuos sólidos construcción con ecoladrillos en un entorno rural (Tesis Maestría). Obtenido de Universidad Pontificia Bolivariana: [http://hdl.handle.net/20.500.1 ...](http://hdl.handle.net/20.500.1...)

MAMANI RUIZ, R. C. (2015). ESTUDIO Y EVALUACION DE FORMULACION DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LADRILLOS DE ARCILLA EN LA CIUDAD DE CUSCO. En R. C. MAMANI RUIZ, ESTUDIO Y EVALUACION DE FORMULACION DE MEZCLAS PARA LA OBTENCION DE LADRILLOS DE ARCILLA EN LA CIUDAD DE CUSCO. AREQUIPA.

Martínez Vásquez, B. (2021). Evaluación de residuos ladrilleros triturados, para su uso en subbase de pavimentos rígidos en la ciudad de Vilcas Huamán, 2021. LIMA.

Ministerio de vivienda, C. Y. (s.f.). NTE U.190 y A.060 ADECUACIÓN URBANÍSTICA Y ARQUITECTÓNICA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD. Obtenido de <http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/eventos/2012/total/12.%20norma%20t%C3%A9cnica%20e.070%20alba%C3%B1iler%C3%ADa.pdf>

Molocho Walter, J. A. (23 de Octubre de 2019). Propiedades físico-mecánicas de unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función de la norma E.070, distrito de Bambamarca – Cajamarca - 2018 (Tesis de licenciatura). Obtenido de Repositorio de la Universidad Privada del Norte.: <https://hdl.handle.net/11537/22323>

Pesantes diaz, R. J. (2019). Formulación de un Sistema de Gestión Ambiental para Mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos en la Ladrillera Chalpón. En R. J. PESANTES DIAZ, Formulación de un Sistema de Gestión Ambiental para Mejorar la Gestión de los Residuos Sólidos en la Ladrillera Chalpón. CHICLAYO.

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. Obtenido de REPOSITORIO UCV: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/37983>

- 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. CHICLAYO.
- Suquilanda Gamboa, F. A. (2019). Clasificación estructural de los ladrillos de arcilla cocida artesanal y semindustrial según reglamento E- 070 de albañilería- Lima 2018. Obtenido de REPOSITORIO UCV: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/41558>
- Torres salinas, C. M. (2020). Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición para el mejoramiento de base y subbase del pavimento en la ciudad de Ayacucho, 2020. En C. M. TORRES SALINAS, Aprovechamiento de residuos de construcción y demolición para el mejoramiento de base y subbase del pavimento en la ciudad de Ayacucho, 2020. LIMA.
- Torres Salinas, C. M. (2020). REPOSITORIO UCV. Obtenido de REPOSITORIO UCV: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55872>
- Vílchez Peña, Á. H., & Vicaña Pacheco, J. (2019). Efectos patológicos en las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal en la región Ayacucho. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. (Sánchez Carranza, 2019)

ANEXOS

ANEXO N°01

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES						
VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE: Residuos de las ladrilleras	<p>La actividad no genera efluentes de proceso, pero si residuos sólidos inertes constituidos por los escombros cerámicos provenientes de los productos rechazados por rotura o deficiente cocción (“bayos” y “recochos”), que según el Diagnóstico Ambiental del subsector Cerámica y Ladrillos³ se encuentran por debajo del 5%, pero que en los ladrilleros artesanales pueden llegar a estar entre 5% y 15% si no se ha conseguido una buena “quema”¹</p> <p>El “cascajo” es también acumulado en los alrededores o arrojado en las quebradas y depresiones del terreno; eventualmente se utiliza como</p>	Muestra de ladrillos triturados	CARACTERÍSTICAS	FÍSICAS	GRANULOMETRÍA	%
					LÍMITE DE LÍQUIDO	%
				QUÍMICAS	SALES SOLUBLES	%

	material de construcción para edificaciones temporales en la misma zona de producción ² .						
DEPENDIENTE: Agregado para concreto	Los agregados son un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados. Pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra, junto con el agua y el cemento, conforman el trío de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto. La importancia del uso, tipo y calidad correcta del agregado no se puede subestimar. Los agregados fino y grueso ocupan cerca del 60% al 75% del volumen del concreto, e influyen fuertemente en las propiedades tanto en estado fresco como endurecido, en las propiedades de la mezcla del concreto ³	Se realizará una prueba de Diseño de mezcla mediante el cual se obtendrá:	TAMAÑO	FINO	Arena gruesa	CUBOS	
				GRUESO	Piedra de ½ y ¾	CUBOS	
			CANTIDAD	FINO	140	1:8(4-4)	PIE3
					175	1:7(3.5-3.5)	PIE3
				GRUESO	140	1:8(4-4)	PIE3
					175	1:7(3.5-3.5)	PIE3
			RESISTENCIA	CONCRETO	140		KG/CM2
					175		KG/CM2

² (PRODUCCION, 2010, pág. 18)

³ (SUPERMIX, 2022)

ANEXO N°02



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): Mgtr. HUARHUA CHIPANI TEODORO

Presente:

Asunto: "Validación de Instrumento a través de Juicio de expertos"

Me es grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Bachiller de Ingeniería Ambiental de la Universidad ALAS PERUANAS, en la sede de CUSCO, y siendo requisito la validación de los instrumentos con las cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, gracias a la cual optaré el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

El título de mi proyecto de investigación es "Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco - 2022" y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas ambientales y/o investigación ambiental.

El expediente de validación, adjunto al presente, contiene:

1. **Anexo N°01:** Matriz de operacionalización.
2. **Anexo N°02:** Diagrama de flujo del método para extraer la correlación entre las Variables residuos de ladrillo y agregado para concreto de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco - 2022.
3. **Anexo N°03:** Instrumentos de recolección de datos para la variable Residuos de las ladrilleras.
4. **Anexo N°04:** Instrumentos de recolección de datos para Agregado para concreto.
5. **Anexo N°05:** Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mi sentimiento de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Condori Riveros Ruth Mery

DNI: 45132959

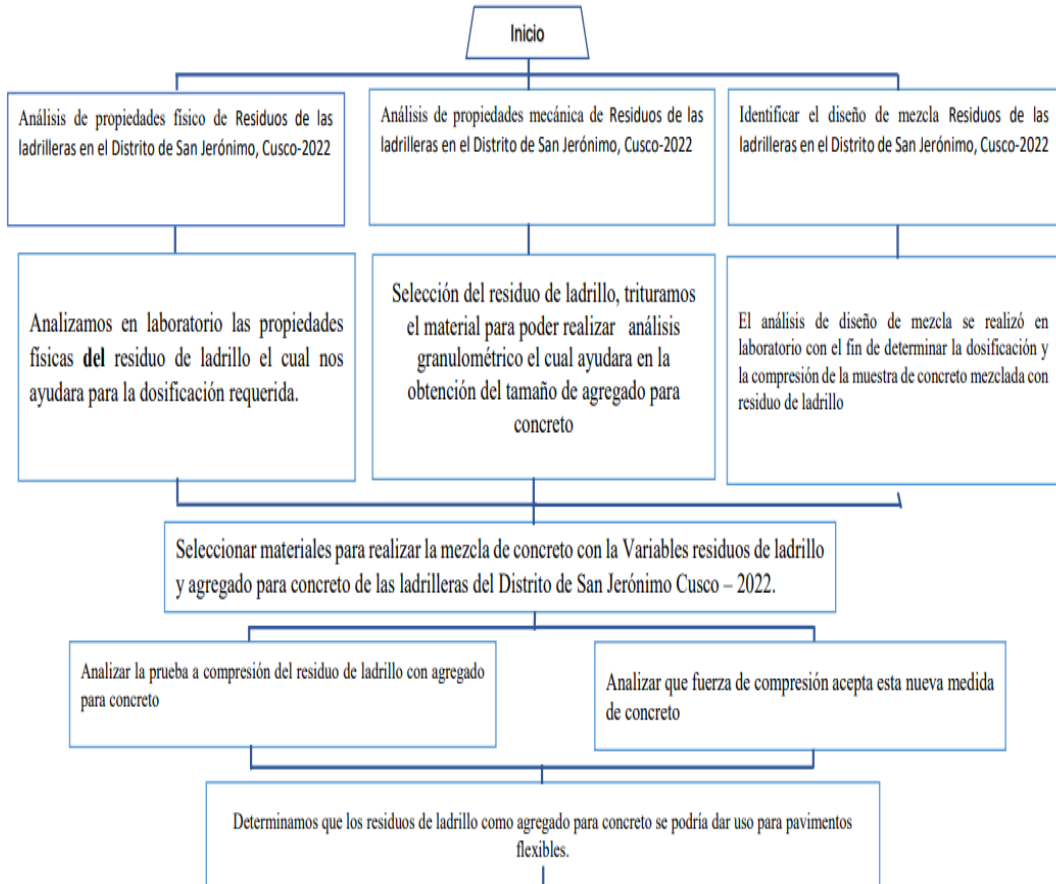
Anexo 01 matriz de operacionalizacion

Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco – Perú									
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES	ESCALA DE MEDICION
GENERAL	GENERAL	GENERAL	V. INDEPENDIENTE: Residuos de las ladrilleras	La actividad no genera efluentes de proceso, pero si residuos sólidos inertes constituidos por los escombros cerámicos provenientes de los productos rechazados por rotura o deficiente cocción ("bayos" y "recochos"), que según el Diagnóstico Ambiental del subsector Cerámica y Ladrillos se encuentran por debajo del 5%, pero que en los ladrilleros artesanales pueden llegar a estar entre 5% y 15% si no se ha conseguido una buena "quema" El "cascajo" es también acumulado en los alrededores o arrojado en las quebradas y depresiones del terreno; eventualmente se utiliza como material de construcción para edificaciones temporales en la misma zona de producción .	Muestra de ladrillos triturados	CARACTERISTICAS	FISICAS	GRANULOMETRIA	%
¿Cómo obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo –Cusco?	Obtener agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo ,Cusco- 2022	La obtención de agregado para concreto, a partir de residuos de las ladrilleras, es una alternativa viable y sustentable para su desarrollo en el Distrito de San Jerónimo de la ciudad del Cusco						LIMITE DE LIQUIDO	%
								QUIMICAS	SALES SOLUBLES
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	V. DEPENDIENTE: Agregado para concreto	Los agregados son un conjunto de partículas, de origen natural o artificial, que pueden ser tratados o elaborados. Pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra, junto con el agua y el cemento, conforman el trío de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto. La importancia del uso, tipo y calidad correcta del agregado no se puede subestimar. Los agregados fino y grueso ocupan cerca del 60% al 75% del volumen del concreto, e influyen fuertemente en las propiedades tanto en estado fresco como	Se realizará una prueba de Diseño de mezcla mediante el cual se obtendrá:	TAMAÑO	FINO	Arena gruesa	CUBOS
¿Cuáles son las características de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo –Cusco?	Identificar las características de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022	Las características de las propiedades de los residuos de las ladrilleras para obtener agregado para concreto en el Distrito de San Jerónimo, Cusco- 2022 si podrán ser usados como agregado para concreto simple.					GRUESO	Piedra de ½ y ¾	CUBOS

¿Qué tamaño usa el agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.	Determinar el tamaño de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.	El tamaño de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será agregado grueso.	endurecido, en las propiedades de la mezcla del concreto	CANTIDAD	FINO	140 1:8(4-4)	PIE3
	¿Qué cantidad necesita el agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras se necesita en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.	Calcular la cantidad de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras se necesita en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.				La cantidad de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será de 4 pies cúbicos promedio según dosificación de agregado.	175 1:7(3.5-3.5)
¿Cómo probar la resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.	Probar la resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo, Cusco_2022.	La resistencia de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras, en el Distrito de San Jerónimo –Cusco será como máximo de 175 Kg/Cm2.		RESISTENCIA	CONCRETO	140	KG/CM2
						175	KG/CM2
					GRUESO	140 1:8(4-4)	PIE3
						175 1:7(3.5-3.5)	PIE3



Anexo N°02: Diagrama de flujo del método para extraer la correlación entre las Variables residuos de ladrillo y agregado para concreto de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco – 2022.



Fuente: Elaboración propia

Final

Anexo N°03: Instrumentos de recolección de datos para la primera variable (1RA variable)

➤ **Residuos de las ladrilleras**

entrevista



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**Obtención de agregado para concreto a partir de
residuos de las ladrilleras del Distrito de San
Jerónimo, Cusco - 2022**

GUIA DE ENTREVISTA

1. ¿Cuántos hornos operativos y por implementar tienen?
2. ¿De qué depende la producción de ladrillos?
3. ¿Cuántos tipos de horno manejan los socios?
4. ¿Cuáles son las características y manejo de los hornos?
5. ¿Cuánto es la capacidad de producción por semana de cada tipo de horno?
6. ¿Cuántos hornos por tipo tienen entre todos los socios?
7. ¿Que influye en la merma que existente?
8. ¿Cuánto es el cálculo de la merma que existe según el tipo de horno?

Fuente: Elaboración propia

- cuaderno de campo



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

**Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las
ladrilleras del Distrito de San Jerónimo, Cusco - 2022**

FORMATO DEL CUADERNO DE CAMPO

Trabajo de campo N°	
Día y fecha de la Observación:	
Lugar:	
Hora:	
Observador:	
Recurso a observar:	
Descripción detallada del objeto:	
Relación entre el objeto observado con otros seres vivos o elementos del área de estudio.:	
Conclusión:	

Fuente: Elaboración propia

- Análisis en laboratorio.

**ANEXO N°05: CERTIFICADO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN****I. DATOS GENERALES**

1.1. Apellidos y Nombres del validador: HUARHUA CHIPANI TEODORO

1.2. Cargo e institución donde labora:

1.3. Especialidad del validador: MAESTRO EN CIENCIAS EN MENCIÓN INGENIERIA AMBIENTAL

1.4. Nombre del instrumento:

1.5. Título de la investigación: "Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco – 2022"

1.6. Autor del instrumento: Ruth Mery Condori Riveros

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				x	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.				x	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				x	
4. Organización	Existe una organización lógica.				x	
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				x	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				x	
7. Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos.				x	
8. Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				x	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				x	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				x	
PROMEDIO DE LA VALIDACIÓN		0	0	0	80	0



III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS

✚ Variable 01: Residuos de las ladrilleras

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Características	Físicas		x	
	mecánicas		x	
				x

✚ Variable 02: Agregado para concreto

DIMENSIÓN	INDICADORES	Suficiente	Medianamente suficiente	Insuficiente
Tamaño	Agregado fino	x		
	Agregado grueso	x		
Cantidad	Agregado fino		x	
	Agregado grueso		x	
				x
resistencia	resistencia		x	
			x	

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: **80** %

() El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

cusco, 18 de marzo de 2022


Ing. Teodoro Huarhua Chipani
CIP. 208310

Huarhua Chipani Teodoro

DNI N°: 45924301

Teléfono N° 974953696

ANEXO N°03



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del Distrito de San Jerónimo Cusco - Perú

GUÍA DE ENTREVISTA

1. ¿Cuántos hornos operativos y por implementar tienen?
2. ¿De qué depende la producción de ladrillos?
3. ¿Cuántos tipos de horno manejan los socios?
4. ¿Cuáles son las características y manejo de los hornos?
5. ¿Cuánto es la capacidad de producción por semana de cada tipo de horno?
6. ¿Cuántos hornos por tipo tienen entre todos los socios?
7. ¿Que influye en la merma que existente?
8. ¿Cuánto es el cálculo de la merma que existe según el tipo de horno?

ANEXO N°04



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Obtención de agregado para concreto a partir de residuos de las ladrilleras del
Distrito de San Jerónimo Cusco - Perú**

FORMATO DEL CUADERNO DE CAMPO

Trabajo de campo N°	
Día y fecha de la Observación:	
Lugar:	
Hora:	
Observador:	
Recurso a observar:	
Descripción detallada del objeto:	
Relación de interdependencia entre el objeto observado con otros seres vivos o elementos de la naturaleza:	
Conclusión:	

ANEXO N°05

DISEÑADOR DE MEZCLAS PARA CONCRETO (METODO ACI)

Con esta hoja Excel ud. Podra hacer el diseño de concreto y docificaciones de cada elemento, con el metodo ACI para tecnologia de concreto para cualquier cantidad demetros cubicos que ud. Desee. Para empezar haga click en INICIAR DISEÑO. Gracias.

INICIAR DISEÑO

AUTOR: est. GOYO ALVAREZ ALVAREZ (flupper_fehither@hotmail.com)
ALMA MATER: FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL - UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
FUENTE/BIBLIOGRAFIA: TOPICOS DE TECNOLOGIA DE CONCRETO (ING. ENRIQUE PASQUEL CARBAJAL)
CUSCO - PERU - 03/2010 COPYRIGHT MMX

PASO 1 DE 7: SELECCION TIPO DE ESTRUCTURA

Cimentacion Simples y Calzaduras

SLUMP:

MAX.	MIM.	Recomendado	Deseado
3"	1"	2 "	3 " <input type="button" value="▼"/>

"Modificar solamente espacios verdes"

PASO 2 DE 7: INTRODUCIR RESISTENCIA DESEADA

175 kg/cm²

150 < | > 450

RESISTENCIA: 175 kg/cm²

PASO 3/7: ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE

Con Aire Incorporado

Sin Aire Incorporado

OJO: Solo para Concreto CON AIRE incorporado, de lo contrario ignorar paso.

PASO 3.1/7: GRADO DE EXPOSICION DEL AGREGADO GRUESO

Grado de Exposicion
Del Agregado Grueso

Normal
Moderada
Extrema

Moderada

ANTERIOR

SIGUIENTE

PASO 4/7: CARACTERISTICAS FISICAS DE LA ARENA

(COLOCAR)

Peso Especifico Seco:	2619	kg/m3
Modulo de Fineza:	3.00	(min. 2.40) (max. 3.00)
Porcentaje de Absorcion:	1.35	%
Porcentaje de Humedad:	3	%

PASO 5/7: CARACTERISTICAS FISICAS DE LA PIEDRA

(COLOCAR)

Tamaño Maximo:	1/2	"
Peso Especifico Seco:	2637	kg/m3
Peso Unitario Compactado Seco:	1581	kg/m3
Porcentaje de Absorcion:	1.15	%
Porcentaje de Humedad:	0.5	%

PASO 6/7: ESTABLECER TIPO DE CEMENTO

Yura Tipo IP

PESO ESPECIFICO: 2.86 (gr/cm3)

PASO 7/7: METROS CUBICOS DE CONCRETO REQUERIDO

1 m³

ANTERIOR

RESULTADOS

CALCULO 1: VOLUMEN DE AGUA

Slump	3 "
T.Maximo Agregado	1/2 "

T. Max	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Con Air	202	193	184	175	165	157	133	119
Sin Air	228	216	205	193	181	169	145	124

Con Air	193
Sin Air	216

Agua	216 Kg.	0.216 m ³
------	---------	----------------------

CALCULO 2: VOLUMEN DEL CEMENTO

f'c (kg/cm ²)	relacion a/c	
	con aire	sin aire
175	0.650	0.740

	Con Aire Incorporado		Sin Aire Incorporado	
	216 Kg.	/ 0.65	216 Kg.	/ 0.74
Cemento	332.3077 kg.		291.8919 kg.	
	0.116192 m ³		0.10206 m ³	

Cemento:	0.102 m³
-----------------	----------------------------

CALCULO 3: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO

T. Maximo del Agregado Grueso	1/2 "
Modulo de Fineza de la Arena	3.00

T.Maximo Agregado	Modulo de Fineza			
	2.40	2.60	2.80	3.00
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53

Volumen de A°G° Compactado Seco	0.53 m ³
Peso Unitario Compactado Seco	1581 kg/m ³
Peso Especifico Seco	2637 kg/m ³

Agregado Grueso:	0.318 m³
-------------------------	----------------------------

CALCULO 4: VOLUMEN DEL AIRE

Concreto Sin Aire Incorporado	
T.Maximo de A°G°	1/2 "
Aire atrapado	2.5 %

Concreto Con Aire Incorporado	
T.Maximo de A°G°	1/2 "
Aire atrapado	5.5 %

Aire: 0.025 m3**CALCULO 5: VOLMEN ABSOLUTO DE LA ARENA**

Volumen de Agua	0.216 m3
Volumen de Cemento	0.102 m3
Volumen del Agregado Grueso	0.318 m3
Volumen del Aire	0.025 m3
TOTAL:	0.661 m3

Arena: 0.339 m3**CALCULO 6: CÁLCULO DE PESOS**

Elemento	Volumen Absoluto	Peso Especifico	Peso
Agua	0.216 m3	1000 kg/m3	216.000 kg.
Cemento	0.102 m3	2860 kg/m3	291.892 kg.
Piedra (seca)	0.318 m3	2637 kg/m3	837.930 kg.
Arena (seca)	0.339 m3	2619 kg/m3	888.315 kg.
Aire	0.025 m3	0 kg/m3	0 kg.
TOTALES	1.000 m3		2234.137 kg.

CALCULO 7: CALCULO DE PESO DE AGUA FINAL**CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION**

	humedad	pesará	balance de agua	contribucion de agua
Piedra Humeda	0.5 %	842.12 kg.	-0.0065	-5.4738 kg
Arena Humeda	3 %	914.96 kg.	0.0165	15.097 kg

Agua Final: 206.377 kg.**DISEÑO FINAL PARA: 1 m3 DE CONCRETO**

ELEMENTO	PESO
AGUA	206.377 kg.
CEMENTO	291.892 kg. Ó 6.8680 bolsas
PIEDRA	842.120 kg.
ARENA	914.965 kg.
TOTAL	2255.353 kg.

ELEMENTO	VOLUMEN	DOSIFICACION
AGUA	0.206 m3	2.0 K
CEMENTO	0.102 m3	1.0 K
PIEDRA	0.533 m3	5.2 K
ARENA	0.349 m3	3.4 K
TOTAL	1.190 m3	

**“OBTENCION DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS
DE LAS LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO – PERU”**

SOLITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY.

CANTERA : PIEDRA CHANCADA (½) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

FC = 140 KG/CM²

DISTRITO : SAN JERONIMO

PROVINCIA : CUSCO

DEPARTAMENTO : CUSCO

01 DE FEBRERO – 2022

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
ÁREA DE AGREGADOS Y CONCRETO

PROYECTO : OBTENCION DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS
LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO - PERU.
SOLICITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY
CANTERA : PIEDRA CHANCADA (1/2) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA F'c 140 Kg/Cm²

F'c =	140
F.Seg =	70
F'cr =	210
Ra/c =	0.660
H ₂ O =	182
Cemt =	276
P.E =	3.15
Aire atp =	1.5

6.5

	A. FINO	A. GRUESO
T.M.N	-	1/2"
M.F.	2.8722	-
P.U.Seco.S.	1634.52	1522.46
P.U.Seco.C.	1719.82	1642.55
P.E.	2.65	2.7
% A.B.S.	2.04	0.74
%W agregado	5.01	0.99

VALORES ABSOLUTOS

H ₂ O =	0.182
Cemt =	0.088
Aire =	0.015
TOTAL	0.285

DISEÑO EN SECO

H ₂ O =	182
Cemt =	276
A.F. =	815
A.G. =	1101
TOTAL	2374

DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

H ₂ O =	155
Cemt =	276
A.F. =	856
A.G. =	1112
TOTAL	2399

probetas 3
TANDA 0.021

H ₂ O =	3.256
Cemt =	5.791
A.F. =	17.978
A.G. =	23.352
TOTAL	50.377



Ing. Jairo RIVERA ESPINOZA
ESPECIALISTA EN SUELOS - INGENIERO

	A. FINO	A. GRUESO
0.67 ACI	816	1101
0.007155 FULL Y THON	43	57
	% en peso	% en peso

A. FINO	815
A. GRUESO	1101

CORRECCION POR HUMEDAD

A. FINO =	856
A. GRUESO =	1112

APORTE DE H₂O

A. FINO =	-24.2
A. GRUESO =	-2.8
	-27.0

FECHA d/V.	10/02/2008
P.U. CONCR	2315

Factor Cemento x m ³ =	6.3
-----------------------------------	-----

CORREC. 1.036

155	150 LTS
276	266 KG
856	826 KG
1112	1073 KG
TOTAL →	2399 → 2315 KG/M3

PROPORCION EN PESO Kg				PROPORCION EN VOLUMEN Pie ³			
CEMENTO	A.F	A.G	H ₂ O	CEMENTO	A.F	A.G	H ₂ O
1	3.10	4.03	23.9	1	2.71	3.93	23.9

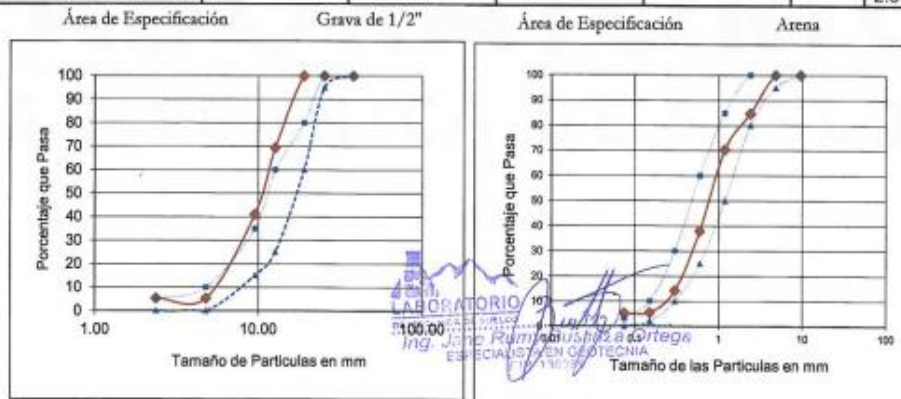
NOTA : Las proporciones de agua en ambos casos están en litros por bolsa de cemento
Las muestras de ensayo fueron muestreados por el usuario

PROYECTO : OBTENCION DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO - PERU.
SOLICITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY
CANTERA : PIEDRA CHANCADA (1/2) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2022

ANÁLISIS DE LOS AGREGADOS

ASTM C 136 AASHTO T - 27

Abertura Tamiz		Porcentaje		Especificación		Porcentaje		Especificación		Modulo de	
Pulgadas	mm	Retiene	Pasa	% QUE PASA		Retiene	Pasa	% QUE PASA		Fineza	
2"	50.80	Agreg. Grueso		De	A	Agregado Fino		De	A		
1.1/2"	38.10	0	100		100						
1"	25.400	0	100	95	100						
3/4"	19.050	0	100	60	80						
1/2"	12.700	30.64	69.36	25	60						
3/8"	9.52	28.3	41.06	15	35		100		100		
Nº4	4.76	35.7	5.36	0	10	0	100	95	100	0	0
Nº8	2.36	0	5.36	0	5	15.32	84.68	80	100	15.32	15.32
Nº 16	1.18	0	-			14.33	70.35	50	85	14.33	29.65
Nº 30	0.59	0	-			32.3	38.05	25	60	32.3	61.95
Nº 50	0.297	0	-			23.8	14.25	10	30	23.8	85.75
Nº 100	0.149	0	-			8.8	5.45	2	10	8.8	94.55
Nº 200	0.075	0	-			0.2	5.25	0	3		
Peso Especifico											
Peso Unitario											
Porcentaje de Absorción											
Porcentaje de Humedad											
Modulo de Fineza											2.8722

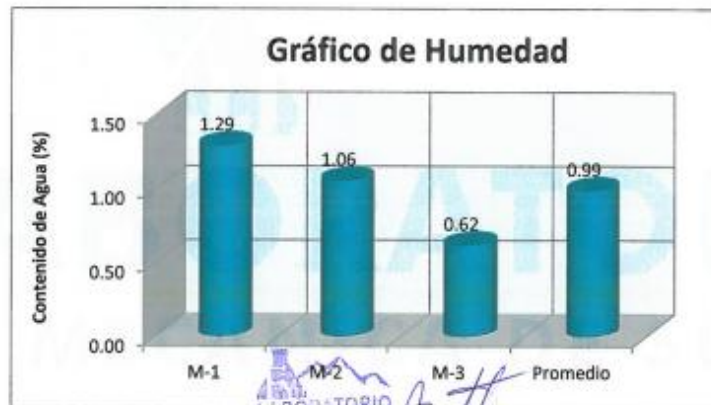


PROYECTO : OBTENCION DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO - PERU.
SOLICITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY
CANTERA : PIEDRA CHANCADA (1/2) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D221 - 71

AGREGADO GRUESO

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
N° de Tarro	2	5	3
P. Del Tarro (gr)	51	45	52
Tarro + S. Humedo (gr)	521	523	537
Tarro + S. Seco (gr)	515	518	534
P. Del S. Humedo (gr)	470	478	485
P. Del S. Seco (gr)	464	473	482
P. Del Agua (gr)	6.00	5.00	3.00
% De Humedad	1.29	1.06	0.62
Humedad Promedio (%)=	0.99		



LABORATORIO
Ing. J. Ruth Mery Urteaga
EN GEOTECNIA

PROYECTO : OBTENCIÓN DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS
LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO CUSCO - PERU.
SOLICITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY
CANTERA : PIEDRA CHANCADA (1/2) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2022

AGREGADO FINO

HUMEDAD NATURAL

Muestra	M - 1	M - 2	M - 3
Lado			
N° de Tarro	8	6	4
P. Del Tarro (gr)	57	55	55
Tarro + S. Humedo (gr)	536	529	546
Tarro + S. Seco (gr)	513	508	521
P. Del S. Humedo (gr)	479	474	491
P. Del S. Seco (gr)	456	453	466
P. Del Agua (gr)	23.00	21.00	25.00
% De Humedad	5.04	4.64	5.36
Humedad Promedio (%)=	5.01		

Gráfico de Humedad



LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Jane Remy Bussizza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA

PROYECTO : OBTENCIÓN DE AGREGADO PARA CONCRETO A PARTIR DE RESIDUOS DE LAS
LADRILLERAS DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO CUSCO - PERU.
SOLICITANTE : CONDORI RIVEROS, RUTH MERY
CANTERA : PIEDRA CHANCADA (1/2) DE ABRIL Y ARENA DE SAN SALVADOR
FECHA : 01 DE FEBRERO DEL 2022

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO GRUESO			
Muestra -		1	
A = Peso Probeta + Agua hasta el Aforado		1739	
B = Peso Material Saturado (superficie seca)		813	
C = Peso Probeta + Agua + Material	A + B	2552	
D = Peso Global con Desplazamiento volumen		2251	
E = Peso Material en agua:	B - (C - D)	512	
F = Volumen Masa - Volumen Vacios:	C - D	301	
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C		807	
H = Volumen de la Masa	F - (B - G)	295	
Peso Esp. Bulk (base seca)	G / F	2.68	
Peso Esp. Bulk (base saturada)	B / F	2.70	
Peso Esp. Aparente (base seca)	G / H	2.74	
% Absorción	100 (B - G) / G	0.74%	

PESO ESPECIFICO DEL AGREGADO FINO			
Muestra			
A = Peso Matraz + Agua hasta el Aforado		687	
B = Peso Material Saturado (superficie seca)		500	
C = Peso Probeta + Agua + Material	A + B	1187	
D = Peso Global con Desplazamiento volumen		998	
E = Peso Material en agua:	B - (C - D)	311	
F = Volumen Masa - Volumen Vacios:	C - D	189	
G = Peso Material Seco en estufa a 150°C		490	
H = Volumen de la Masa	F - (B - G)	179	
Peso Esp. Bulk (base seca)	G / F	2.59	
Peso Esp. Bulk (base saturada)	B / F	2.65	
Peso Esp. Aparente (base seca)	G / H	2.74	
% Absorción	100 (B - G) / G	2.04%	

DATOS: ENSAYO DE PESO UNITARIO VARILLADO					
	Agre. Fino C.	Agre. Fino S.	Agre. Grueso C.	Agre. Grueso S.	
Peso Material Seco al Horno + Molde (gr)	A	10412	10232	10249	9995
Peso del Molde (gr)	B	6775	6775	6775	6775
Peso Material Seco al Horno (gr)	A - B = C	3637	3457	3474	3220
Volumen del Molde	D	2115	2115	2115	2115
Peso Unitario (Kg / m ³)	C / D	1719.62	1634.52	1642.55	1522.46

LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS
Ing. Jania Ríos Jusilya Ordoñez
Especialista en Geotecnia

Anexo N° 07 Panel fotográfico



FOTO N° 01 Residuos de ladrillos



FOTO N° 02 Maquina chancadora de residuos de ladrillo (LATESAN)



FOTO N° 03 Recojo de muestras de agregado a partir de residuos de ladrillos (LATESAN)



FOTO N° 04 Material que genera la maquina chancadora (LATESAN)



FOTO N°04 Muestra por cuarteo para la mezcla al 15%y 25%



FOTO N° 05 Briqueteras que serán usadas en las pruebas



FOTO N° 06 Peso de residuos de ladrillo y arena para su remplazo al 15 y 25 %



FOTO N° 06 Mezclado de agregados según dosificación



FOTO N°07 LA Dotación de cemento según dosificación



FOTO N°08 Chuseo para eliminar espacios libres en las muestras



FOTO N° 09 Briquetas según dosificación al 15% de residuos de ladrillo



FOTOS N° 10 Briquetas según dosificación al 25% de residuos de ladrillo



FOTO N° 11 Briquetas realizadas según diseño de mezcla incluido residuos de ladrillo



FOTO N° 12 Curado de briquetas