



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA
RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS – PIURA
2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Calle Guerrero Elvis Anderson (ORCID: 0000-0002-2242-1362)

Gonzales Montero Julio Cesar (ORCID: 0000-0002-8090-2498)

ASESOR:

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román (ORCID: 0000-0002-2634-7710)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

PIURA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme en cada paso que doy, a mi madre Victoria, a mi abuela Merenciana, a mi enamorada por acompañarme de manera incondicional en este objetivo y para todos aquellos seres queridos que ya no están que me encaminaron a ser una persona de bien.

ELVIS

En primer lugar, se encuentra dedicada a un gran maestro y guía espiritual, Dios, quien me otorga las fuerzas necesarias para no desistir frente a los obstáculos, de la misma forma, dedico la presente tesis a mis padres, quienes siempre me apoyaron y me acompañaron en cada pequeño paso para cumplir mis objetivos trazados.

JULIO

AGRADECIMIENTO

En primer lugar dar gracias a Dios por permitir y hacer realidad una de las metas en nuestras vidas profesionales, Asi como tambien agradecer a nuestros padres y profesores que nos formaron e inculcaron valores para hacer personas de bien, y que aportaron mucho en adquirir los conocimientos necesarios para llevar acabo este trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Elvis Anderson Calle Guerrero identificado con DNI: 46344028, y Julio Cesar Gonzales Montero identificado con DNI: 43122574, con el propósito de cumplir con lo dispuesto en el reglamento vigente de grados y títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación presentada en este trabajo es auténtica y veraz

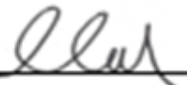
Por lo tanto, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad u omisión de cualquier documento que implique información aportada por la cual me someto a las disposiciones de las normas académicas establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Piura 09 de Diciembre de 2019



Elvis Anderson Calle Guerrero

DNI: 46344028



Julio Cesar Gonzales Montero

DNI: 43122574

ÍNDICE

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas	viii
Índice de gráficos.....	x
Índice de figuras	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Trabajos previos.	2
1.2.1. A Nivel Internacional.....	2
1.2.2.A Nivel Nacional	3
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	5
1.3.1.Variable X: Incorporación de residuos de alambre	5
1.3.2.Variable Y: Mejoramiento de la resistencia del concreto para losas.....	6
1.4. Formulación al problema.....	6
1.4.1.Problema General	6
1.4.2.Problemas Específicos	7
1.5. Justificación del estudio.....	7
1.6. Teórico.....	7
1.7. Metodológico.....	8
1.8. Práctico	8
1.9. Hipótesis	8
1.9.1.Hipótesis General	8
1.9.2.Hipótesis Específicas	8
1.10. Objetivos.....	9
1.10.1. Objetivo General	9
1.10.2. Objetivos Específicos.....	9

II. MÉTODO	10
2.1. Tipo, diseño, nivel y enfoque de investigación	10
2.1.1. Diseño de investigación.....	10
2.1.2. Tipo de investigación.....	10
2.1.3. Nivel de investigación	11
2.1.4. Enfoque de investigación.....	11
2.2. Variables de Operacionalización.....	12
2.2.1. Variable X: Incorporación de residuos de alambre.....	12
2.2.2. Variable Y: Mejoramiento de la resistencia del concreto para losas.....	13
2.3. Población, muestra y muestreo.....	16
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad...	17
2.5. Métodos de análisis de datos.....	17
2.6. Aspectos éticos.....	18
III. RESULTADOS	19
3.1. Propiedades de los materiales.....	19
3.2. Diseño de Mezclas.....	25
3.3. Resistencia a la compresión.....	33
3.4. Resistencia a la flexión	41
3.5. Resistencia a la Tracción Diametral (NTP 339.084/ASTM C496-96).....	47
IV. DISCUSIÓN	51
V. CONCLUSIONES	54
VI. RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz De Operacionalización	15
Tabla 2: Resultados Obtenidos del Ensayo de Granulometría Agregado Fino (Arena)	20
Tabla 3: Pesos unitarios agregado fino (kg/m ³).....	22
Tabla 4: Resultados obtenidos del ensayo de granulometría agregado grueso (piedra)	23
Tabla 5: Pesos unitarios agregado grueso (kg/m ³).....	25
Tabla 6: Resistencia a la compresión promedio requerida (kg/cm ²)	26
Tabla 7: Asentamiento según su Consistencia	26
Tabla 8: Cuadro para Determinar la cantidad de agua.	28
Tabla 9: Cuadro para Determinar la relación a/c.....	28
Tabla 10: Interpolación de datos para determinar la relación a/c.....	29
Tabla 11: Parámetros Físicos de los Agregados.....	30
Tabla 12: Cálculo de materiales	30
Tabla 13: Cálculo de materiales.	30
Tabla 14: Porcentaje de masa de cada material respecto al peso unitario del concreto.	31
Tabla 15: Porcentaje de masa de cada material respecto al peso unitario del concreto.	31
Tabla 16: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 0.50%. 32	
Tabla 17: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 1.00% . 32	
Tabla 18: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 1.50%. 33	
Tabla 19: Moldeo de especímenes por apisonado. Requisitos	36
Tabla 20: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 0.50% de residuos de alambre	37
Tabla 21: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 1.00% de residuos de alambre	38
Tabla 22: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 1.50% de residuos de alambre	38
Tabla 23: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre con las distintas dosificaciones.....	38

Tabla 24: Tipos de falla de las muestras producto de la pruebas descompresión realizada.....	40
Tabla 25: Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión realizados a los veintiocho días de edad	41
Tabla 26: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto patrón.....	45
Tabla 27: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto con 1.50% de residuos de alambre.	45
Tabla 28: Comparación de resistencia a la flexión de concreto de muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.	46
Tabla 29: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral concreto patrón.....	48
Tabla 30: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto con 1.50% de residuos de alambre.	49
Tabla 31: Comparación de resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto, muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Curva Granulométrica de Agregado Fino	21
Gráfico 2: Curva granulométrica de agregado grueso.....	24
Gráfico 3: Variación de la resistencia del concreto a los 28 días de un concreto simple y las distintas dosificaciones con residuos de alambre respecto al volumen de concreto.	39
Gráfico 4: Evaluación resistencia a la flexión de concreto de muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.	46
Gráfico 5: Evaluación resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto de una muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Comparación de Slump de un concreto dosificado con residuos de alambre al 1.5% (izquierda) y otro sin dosificación de fibras de acero (derecha).	27
Figura 2: Pesaje de los materiales por cada diseño de mezclas.....	34
Figura 3: Mezclado de los materiales.....	34
Figura 4: Elaboración de las muestras.....	35
Figura 5: Elaboración de las muestras.....	36
Figura 6: Pesaje de los materiales por cada diseño de mezclas.....	41
Figura 7: Mezclado de los materiales.....	42
Figura 8: Mezclado de los materiales.....	42
Figura 9: Mezclado de los materiales.....	43
Figura 10: Dispositivo adecuado para prueba de flexión	44
Figura 11: Ensayo de resistencia a la flexión muestra sin incorporación de residuos de alambre	44
Figura 12: Ensayo de resistencia a la flexión muestra con incorporación de residuos de alambre (1.50%).	45
Figura 13: Tracción por compresión diametral.	47
Figura 14: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral de muestra sin incorporación de residuos de alambre (1.50%).	48
Figura 15: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral de muestra con incorporación de residuos de alambre (1.50%).	49

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se tuvo como objetivo principal estudiar la atribución de añadir residuos de alambre en las propiedades mecánicas (flexión, tracción y compresión) del concreto para losas en viviendas, para ello se hicieron ensayos que nos permitieron comparar un concreto patrón (concreto simple) con un concreto que se le añadió restos de alambre en porcentajes (0.50%, 1.00%, 1.50%). Se ensayaron probetas cilíndricas con medidas de 30 cm. de altura por 15 cm de diámetro y después de 28 días edad para establecer la resistencia a la compresión, obteniendo datos donde se estableció que con la dosificación de 1.00% de residuos de alambre se produjo el mayor valor (219.9 kg/cm²) siendo un aumento de 6.00% con respecto al concreto patrón.

En lo que respecta a los ensayos de flexión se ejecutaron ensayos a ejemplares de forma prismática de 15 cm de lado por 50 cm de largo, una con adición de alambre en 1.50% (36.86 kg/cm²) y otra de concreto simple donde se pudo calcular una resistencia a la flexión desarrollada en 35.00% con respecto al concreto simple (26.88 kg/cm²).

Con los ensayos por compresión diametral de tracción se experimentaron con probetas cilíndricas de igual magnitudes con las que se utilizaron para los ensayos de compresión. En esta prueba se empleó una probeta de concreto simple versus una probeta con 1.50% de adición de residuos de alambre, en este ensayo no obtuvo diferencias y para ambos casos obtuvimos una resistencia por compresión diametral a la tracción de 15 kg/cm².

Palabras clave: concreto, resistencia, losas, alambre.

ABSTRACT

In this research work, the main objective was to study the influence of adding wire residues in the mechanical properties (compression, bending and traction) of concrete for slabs in homes, for this purpose tests were carried out that allowed us to compare a standard concrete (simple concrete) with a concrete that was added wire waste in percentages (0.50%, 1.00%, 1.50%). Cylindrical specimens with measurements of 15 cm in diameter by 30 cm were tested. of height, at 28 days of age to determine the resistance to compression, throwing data where it was determined that with the dosage of 1.00% of wire waste the highest value (219.9 kg / cm²) was obtained being an increase of 6.00% with respect to the concrete pattern.

Regarding the flexural tests, tests were carried out on specimens of prismatic form 15 cm side by 50 cm long, one with the addition of wire at 1.50% (36.86 kg / cm²) and another of simple concrete where it was possible to obtain a Flexural strength increased by 35.00% compared to simple concrete (26.88 kg / cm²).

For tensile tests by diametric compression, they were tested with cylindrical specimens of the same dimensions that were used for compression tests. In this test, a single concrete specimen was used vs. a specimen with 1.50% addition of wire residues, in this test we did not obtain variation, giving both tensile strength diametric compression of 15 kg / cm² in both cases.

Keywords: concrete, strength, slabs, wir

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Actualmente, las viviendas constituyen el ambiente privado y especial de todo ser humano satisfaciendo una garantía de una existencia digna. A pesar de que, en el Perú por causa de su gran auge habitacional aún evidencia ineficacias en muchas condiciones equivalentes a la seguridad perjudicando muchos aspectos esenciales como la economía y sociedad revelando en gran cantidad de casos un incremento de los índices de mortalidad por la existencia de precarias residencias.

En la mayoría de las construcciones de las viviendas se exhiben ciertas carencias fundamentales en la estructura de las losas de concreto, las que se emplean en proteger las estructuras ante movimientos sísmicos de carga horizontal. Existen diversas circunstancias que originar dichas falencias como una carente mano de obra, manejo erróneo de los implementos y equipos, cálculo no puntual de batido o que durante la mezcla se adicione excesiva agua, entre otros.

En la presente tesis titulada **“Incorporación de residuos de alambre para mejorar la resistencia del concreto para losas en viviendas – Piura 2019”** se expone un innovador alcance que se basa en adicionar residuos de alambre mientras se realice la edificación de losas sin poner aparte los materiales de edificación principales tales como piedra, arena, cemento, y otros para optimizar la durabilidad, resistencia, prevención y firmeza de las fisuras en favor del reforzamiento de las estructuras, debido a que es un derecho de todo ciudadano poseer una vivienda atractiva y protegida frente cualquier impacto que pueda perjudicar sus vidas y la calidad de la estructura de su hogar.

En la profesión de Ingeniería Civil es necesario adoptar medidas preventivas que puedan degradar la perfección de las propiedades adecuadas de toda edificación. En efecto, para evidenciar la factibilidad de implementar losas de concreto agregando residuos de alambre en viviendas se efectuarán en laboratorio diversos experimentos. Así, en calidad de futuros profesionales de la especialidad en mención, es nuestro compromiso minimizar dicha problemática que afecta generalmente a diversas construcciones habitacionales mediante una propuesta citada conforme a un método de reforzamiento.

En consecuencia, la importancia de esta investigación es ayudar a buscar una solución de la problemática planeada destacando la condición de los residuos de alambre y una segunda opción de utilización para prevenir su desecho al medio ambiente, así como, mínimo costo de futuras reparaciones y una disminuir notablemente de las fisuras.

1.2. Trabajos previos.

1.2.1. A Nivel Internacional

Zafra (2015), en su investigación denominada: *“Estudio de la influencia de la restricción en la fisuración por contracción plástica en losas de concreto con agregados reciclados y uso de microfibras”* cuyo objetivo era establecer la dimensión del impacto de la restricción en tres porcentajes de aditivos producto del reciclaje con una “tasa de evaporación” por medio del método de investigación con enfoque aplicado-experimental. La muestra quedó conformada en la añadidura de tres diferentes porciones de microfibras con el uso de un “túnel de viento” y en la medición de diferentes porcentajes de aditivos de reciclaje. El autor concluyó que aquellas losas con restricción poseen mayor propensión a fisurarse en los bordes, mientras tanto, las losas que escasean de restricción manifiestan predisposición de fisuras centrales.

Valencia y Quintana (2016), en su tesis denominada: *“Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 14%”* tuvo como propósito una investigación del cambio en las propiedades en el concreto simple fortificado a través de un compuesto como la fibra de acero en doce y catorce por ciento con el propósito de demostrar mejorías en las cualidades de comprensión. El método de indagación utilizado durante el estudio radicó en el crecimiento de ciertas fases elementales como la elección de la materia prima a utilizar, determinación de los aditivos, método de mezclado, experimentos realizados en probetas cilíndricas de concreto usando la inclusión y exclusión del agregado con fibras de acero, finalizando, con la comparación de resultados. La conclusión de la investigación se enfocó en la comprobación y comparación de la capacidad de firmeza y consistencia en los ensayos realizados en las probetas con aditivos con un porcentaje superior de catorce porcientos la cual aumentaba según los días planteados como los catorce, veintiuno y veintiocho días con una cantidad de mínimas fisuras que no relatan situación de peligro a condición de que no se exponga a escenarios violentos con influencia notoria de la “corrosión”.

Carrillo y Silva (2016), su trabajo y discute los resultados de un programa experimental para estudiar el rendimiento a flexión de losas de concreto en suelo mejoradas con fibras de acero

para empleo domiciliario. El esquema del experimento vislumbra muestras para estudios de flexiones de ocho losas de forma cuadrada elaboradas con concreto de seiscientos milímetros por parte y cien milímetros de grosor, seis losas dosificadas con distintas fibras de acero (5.9 y 18 kg / m³), dos losas para distintas dosificaciones, y de concreto simple dos losas. Después, se utilizó diferentes métodos para comprobar las cualidades mecánicas del concreto como: Compresiones, módulos de elasticidades, tensiones indirectas y flexiones en treinta y seis especímenes cilíndricos y doce especímenes con aspecto de viga. Los autores muestran otros datos notables como la curva de deformación de cargas – deflexiones y tenacidad – deflexiones de las losas de concreto mejoradas con distintas dosificaciones de fibras de acero. Posteriormente, los investigadores concluyeron que la diferente carga máxima, la deflexión en la carga máxima y última, tanto como, la resistencia en las fisuras de las placas se amplió relevantemente en relación con el aumento de la dosis de las fibras de acero.

1.2.2. A Nivel Nacional

En relación a la búsqueda y recopilación de investigación previa no se hallaron exactos referentes relacionados a la problemática, por lo cual citaremos algunas indagaciones semejantes al tema propuesto:

De la Cruz & Quispe (2014), en su tesis nombrada: *“Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga – Ayacucho”* cuyo mira era exponer los cambios ocurridos al agregar fibras de acero en concretos para asfaltos rígidos en la cimentación de autopistas en la provincia de Ayacucho, marcar el análisis de las reacciones del concreto convencional sin fibras de acero y con su añadidura del propio empleado en la construcción aprendida, además, de instituir los beneficios competentes de su uso a través de los frutos obtenidos. La metodología de investigación empleada era del tipo aplicada a nivel descriptiva y experimental, pues, los investigadores en el laboratorio durante su ensayo con muestras mediante probeta en forma cilindro y prisma en una población y muestra consistió en adaptar en dos prototipos experimentales: “ $f_c = 210 \text{ kg / cm}^2$ no incluye adiciones con fibras metálicas Wirand FF1 y el concreto de $f_c = 210 \text{ kg / cm}^2$ incluyendo fibras metálicas Wirand FF1”. Ambos autores interpretaron que en el análisis de su experimento en la muestra con fibras de acero en el concreto reforzado es dable lograr buenos resultados con

resistencia a la compresión aumentando de manera considerable tanto como la resistencia a la flexión, pudiendo emplear en losas, asfaltos, entre otros para la corrección del soporte de carga, tensiones y fisuras.

Intor (2015), en su tesis denominada: *“Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175$ kg/cm² con fibras de polipropileno”* fijo que al agregar fibra de polipropileno al concreto mejoro su resistencia a la compresión de 175 kg/cm² a tiempos de 7, 14 y 28 días en relación del 1.00%, en lo respecta a las adiciones de 0.25% y 0.60%.

Flores (2018), en su tesis titulada: *“Mejoramiento de la resistencia del concreto adicionando fibras de acero en la av. túpac amaru, distrito de independencia, lima - 2018”* tuvo como objetivos el análisis de unir las fibras de acero con el concreto en sus propiedades de resistencia a la flexión, compresión y el esfuerzo residual, con complementos porcentuales de 0.5%, 1.00% y 2.00%. De fibras de acero. Efectúo las pruebas de probetas a tiempos de 7, 14 y 28 días para medir la resistencia a la compresión, mientras que para el ensayo de flexión utilizo un ejemplar de forma prismática para un tiempo de 28 días. El autor de esta tesis concluyo que las fibras de acero proporcionan de manera significativa una variación en los parámetros del concreto, en lo que respecta a un concreto patrón sin estas adiciones.

Díaz Y Torres (2018), en su tesis titulada *“Evaluación técnica de bloques de concreto para uso estructural elaborados de escombros de concreto de losas de pavimento rígido”* tiene el objetivo de la valuación factible de los bloques de concreto en estructuras adquiridos de los residuos de concreto de losas de pavimento rígido. El método de estudio utilizado consistió en un diseño experimental de tipología uni-factorial. La población radicó en cincuenta bloques de concreto con la adherencia de escombros de concreto en determinados porcentajes en un espécimen al azar en cada lote productivo. Ambos autores concluyeron que de acuerdo los resultados obtenidos durante su experimento demostraron que se es posible añadir aditivos para el aumento de la resistencia de tensión, además, su aporte contribuye a la solución de las problemáticas ambientales producto de los residuos de construcción civil por medio del uso de materiales de reciclaje.

Atoche (2018), en su tesis titulada: *“Análisis de fisuras en losas de entepiso de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017”* planteó como objetivos encontrar el vínculo

entre las altas temperaturas del departamento de Piura como base para que se produzcan fisuras en losas de entrepiso de concreto, también, la indicación de probables soluciones a la problemática trazada y el análisis de los niveles extremos de resistencia y soporte de elevadas temperaturas en las losas citadas. La metodología de investigación disponible es del tipo aplicada mediante una perspectiva descriptiva correlacional a través de un esquema no - experimental. La población detallada por el autor se basó en una edificación educativa que detallaba fisuras en la región de Piura cuya muestra conformaba la Institución Educativa Miguel Grau. Finalmente, concluye con la explicación de su supuesto de acuerdo con una relación directa entre las temperaturas ambientales registradas en Piura con las fisuras halladas en las losas de entrepisos de concreto, asimismo, recomienda la reparación rápida de esta patología para preservar a la edificación de futuros problemas.

La investigación citada anteriormente se añadió por relatar una de la causa raíz más general de las fisuras en edificaciones, por tanto, es inevitable penetrar con respecto a los materiales que otorguen mayor resistencia a las losas de cemento en altas temperaturas que es preponderante en la región Piura.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Variable X: Incorporación de residuos de alambre

(SEMARNAT, s.f.) expresa que los residuos provenientes de la industria constructora son originados por el gran auge poblacional que demanda la construcción acelerada de viviendas abarcando inmensos conjuntos de los desechos de concreto, varillas, plásticos, resaltando específicamente los residuos de alambre.

Determinar los resultados obtenidos a través de la incorporación de residuos de alambre en losas de concreto mediante experimentos en laboratorio que contribuyen a lo mencionado.

1.3.2. Variable Y: Mejoramiento de la resistencia del concreto para losas

(Blanco, 2011), especifica que las losas de concreto poseen dos aspectos como el estructural que transmite las tensiones que ejerce el centro gravitacional en las columnas, el asfalto, el exceso u otras unidades; la última, se centra en “las cargas de sismo” que se obtiene de los componentes estructurales para lograr una conducta homogénea de cada división de la edificación equilibrando el nivel de deformidad.

Conceptualizar una alternativa de solución mediante una propuesta que contribuya a la problemática en mención detallando cada procedimiento, así como, el análisis teórico y aplicación experimental.

1.4. Formulación al problema

El concepto de “formulación de problema” implica el enunciación apropiado y preciso una situación problemática que asegure la suficiente capacidad de solución a un determinado problema planteado centrándose en el origen del mismo (Flores, 2018, p. 7). Por consecuencia, se necesita recordar que las fallas estructurales encontradas en las losas de concreto para las viviendas de la ciudad de Piura tales como fisuras, ausencia de resistencia, durabilidad, entre otros involucra la búsqueda alternativa de soluciones que combinen la seguridad social y ambiental como la introducción de residuos de alambre para reforzar las propiedades en las losas de cemento sin afectar la vida de quienes residan en sus hogares y el medio que los rodee.

1.4.1. Problema General

¿De qué modo se relaciona la introducción de residuos de alambre en el mejoramiento de las propiedades del concreto para losas en las viviendas en la ciudad de Piura?

1.4.2. Problemas Específicos

¿Cómo influye la introducción de residuos de alambre en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura?

¿Cómo influye la introducción de residuos de alambre en la resistencia a la flexión del concreto que son diseñados para losas en las viviendas de la ciudad de Piura?

¿Cuál es el nivel de resistencia a la tracción diametral que tiene el concreto diseñado para losas al incorporarse residuos de alambre?

1.5. Justificación del estudio

Lo que busca esta investigación podrá usarse como una alternativa para solucionar problemas como las fisuras en las losas de concreto que están presentes en las viviendas en la ciudad de Piura, con el propósito de tener éxito significativo y equitativo en favor a las edificaciones, la sociedad y la ecología.

1.6. Teórico

El proyecto de investigación en mención se efectúa con la finalidad de evidenciar una solución económica y amigable con el ecosistema respecto a las fallas halladas en las losas de concreto correspondientes a las viviendas en la ciudad de Piura.

En vista de que, las losas de concreto poseen dos tipos de funcionalidades con la finalidad de que los hogares puedan ser ambientes saludables y seguros para todo individuo, por otra parte, se requiere que estas estructuras pueden soportar cargas sísmicas. En cambio, por otros factores pueden originarse ciertas fisuras u otros que alteran su tiempo de utilidad y propiedad de resistencia.

Incluso, existe la posibilidad que se pueda modificar esta situación en estudio usando la integración de residuos de alambre los cuales al desecharlos influyen en la contaminación del medio ambiente, por causa de que el tiempo de degradación es mayor a tres décadas siendo un agente nocivo para el medio ambiente, pero al reutilizarse para cooperar en la solidez estructural de las losas de concreto favorecen a dos importantes actores: La naturaleza y el ser humano.

1.7. Metodológico

Actualmente, existen otras investigaciones que incluyen otros materiales para fortalecer y perfeccionar las características que poseen losas de concreto, empero, ciertos materiales son de difícil acceso o su costo es muy elevado obstaculizando la labor y misión de quienes se encargan de efectuar la construcción de las edificaciones. Es por ello, que en el requerimiento actual medioambiental se trata de minimizar los resultados causados por elementos nocivos; con ello, al añadir residuos de alambre verificamos el nivel de reducción y resistencia de fisuras valiéndose de resultados obtenidos de ensayos de laboratorio en que proporciona un favor para las viviendas en la ciudad Piura.

1.8. Práctico

Se realizó esta investigación debido a una carente atención a causa de las consecuencias que produce la contaminación en el medioambiente respecto a la incorrecta repartición de los residuos que se han producido en las obras de construcción. Por tal este es propósito de esta investigación al incorporar residuos de alambre permita incrementar su firmeza y disminuir las fisuras por medio de experimentos que se hicieron en el laboratorio comprobando así la objetivo de lo que se ha mencionado, para usarse en una futura construcción de residencias en la región Piura.

1.9. Hipótesis

1.9.1. Hipótesis General

La incorporación de residuos de alambre mejora las propiedades del concreto para losas en las viviendas en la ciudad de Piura.

1.9.2. Hipótesis Específicas

La incorporación de residuos de alambre incrementa la resistencia a la compresión que hay en el concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.

La incorporación de residuos de alambre influye en el incremento de la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas de las viviendas en Piura.

Al incorporar residuos de alambre al concreto diseñado para losas incrementa la resistencia a la tracción diametral de estas, en las viviendas de la ciudad de Piura.

1.10. Objetivos

1.10.1. Objetivo General

Analizar de qué manera se relaciona la incorporación de los residuos de alambre en el mejoramiento de las propiedades del concreto para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.

1.10.2. Objetivos Específicos

Analizar la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura

Analizar la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.

Evaluar el nivel de resistencia a la tracción diametral que posee el concreto diseñado para losas al incorporarse residuos de alambre.

II. MÉTODO

2.1. Tipo, diseño, nivel y enfoque de investigación

2.1.1. Diseño de investigación

Según Tamayo (2009), El esquema “*experimental*” conceptualiza que su finalidad es establecer una adecuada confianza y veracidad en las correspondencias de “causa-efecto” aplicadas en un grupo o más considerados como “experimentales” exponiéndolos a un móvil experimental generando una acción (resultado) comparada con la conducta del mismo grupo o distintos denominados “control” que no se exponen a un móvil del experimento (p. 11).

Vargas (2009), Incluso, se define como el manejo de una variable del experimento sin justificación para comprobar la posible explicación de una determinada problemática (p. 155).

El diseño indagatorio optado para la comprobación de la problemática formulada es “*experimental*” ya que, por medio de ensayos que se realizan en el laboratorio podemos demostrar las utilidades que poseen los residuos de alambre en las losas de concreto en viviendas piuranas.

2.1.2. Tipo de investigación

Gómez (2012), Este tipo de investigación “aplicada” es aquella que se halla estrictamente relacionada con el método científico y el mundo social a causa de que los conocimientos adquiridos son transmitidos en aquellos ámbitos que necesitan la mejora o transformación de un determinado ambiente en conflicto (p. 13).

Lozada (2014), Toda investigación aplicada es sistematizada, exacta y verificable acorde al procedimiento o técnica científica (p. 34).

Tamayo (2009), Se estima como un método que ofrece la modificación de una determinada definición teórica proveniente de investigaciones básicas con el propósito de proporcionar la satisfacción de las exigencias que son escasas para un determinado grupo o población mejorando así su calidad de vida en la sociedad (p. 14).

El proyecto de investigación en mención específica como tipo de investigación “aplicada”, pues, el marco teórico detallado previamente contribuye a la solución de los problemas propuestos, con la finalidad de contribuir en la industria constructora de viviendas en la optimización de las características estructurales que poseen las losas de concreto ante

cualquier factor ya sea intrínsecos e extrínsecos que pueden producirse en el medio perteneciente.

2.1.3. Nivel de investigación

Tamayo y Tamayo (2010), La definición de “investigación descriptiva” indica: “La base de una investigación que ayuda a determinar la situación real del problema y permite indagar sobre las variables que se estudian”

Es decir, establece que este nivel permite reconocer la peculiaridad de un suceso, accidente, o sea de manera individual o grupal con el objetivo de obtener una organización o conducta. Flores (2018), También, se define como un método analítico ya que me permite examinar los resultados que se han obtenido con la intención de darle resolución a la problemática (p. 15).

Por tanto, en este proyecto de investigación se utilizó el nivel descriptivo con la finalidad de que a través de la medición se obtendría cual es la conexión que se encuentra entre las variables planteadas.

2.1.4. Enfoque de investigación

Dicha perspectiva cuantitativa plantea la estipulación de las relaciones asociadas o correlacionadas simultáneamente con las variables. En otras palabras, se basa en la objetividad e imparcialidad, por consiguiente, se emplean procesos de recolección de datos medibles mediante parámetros los cuales serán tabulados, examinados e interpretados con la ayuda de procedimientos estadísticos seguros y confiables.

Hernández et al (2014), De igual manera, se especifica que: “(...) *se basa en medidas, unidades, números, cosas que se puedan medir y expresar mediante datos*” (p. 24). De acuerdo con a las definiciones que se han implantado por los autores citados, es posible mostrar que el proyecto de investigación en mención posee como objetivo la demostración y aseveración de la hipótesis señalada usando la técnica de recopilación de información estadística para la examinación de los experimentos realizados en laboratorio. Por esto es que el enfoque de investigación empleado es cuantitativo.

2.2. Variables de Operacionalización.

2.2.1. Variable X: Incorporación de residuos de alambre

Definición Conceptual

(SEMARNAT, s.f.) Expresa que los residuos provenientes de la industria constructora son originados por el gran auge poblacional que demanda la construcción acelerada de viviendas abarcando inmensos conjuntos de los desechos de concreto, varillas, plásticos, resaltando específicamente los residuos de alambre.

Definición Operacional

Determinar los resultados obtenidos a través de la incorporación de residuos de alambre en losas de concreto mediante experimentos en laboratorio que contribuyen a lo mencionado.

Dimensión N° 1: Dosificación de residuos de alambre

SERMANAT (2019), Los residuos provenientes de la industria constructora son originados por el gran auge poblacional que demanda la construcción acelerada de viviendas abarcando inmensos conjuntos de los desechos de concretos, varillas, plásticos, resaltando específicamente los residuos de alambre. Igualmente, en la mayoría de viviendas, carreteras, se utilizan distintos tipos de materiales que a posteriori terminan en residuos generando contaminación ambiental (p.2).

Cristina y Sarbu (2019), A nivel global, el tratamiento de reciclado es una técnica empleada para la disminución de los daños ambientales causados por la acumulación y disposición inadecuada de residuos de distinta índole. No obstante, el reciclaje de ciertos materiales involucra el acopio de dichos desechos en estercoleros, a causa, de que se convierte en propuesta “salvadora” y económica. Empero, dicha situación ocasiona que solo aumenten las desventajas y peligros que expone el tiempo de degradación de los elementos que no poseen capacidad de renovación (p.1).

Gallarday (2008), En el reciclaje de este tipo de materiales se deben colocar en “bolsas de plástico” que en el caso de alambres el color correspondiente sería rojo debido a su naturaleza representan un peligro para la salud ambiental (p.7).

Diaz y Torres (2018), La clasificación de los residuos de alambre como “metálicos reciclables” (p.23).

2.2.2. Variable Y: Mejoramiento de la resistencia del concreto para losas

Definición Conceptual

(Blanco, 2011) especifica que las losas de concreto poseen dos aspectos como el estructural que transmite las tensiones que ejerce el centro gravitacional en las columnas, el asfalto, el exceso u otras unidades; la última, se centra en “las cargas de sismo” que se obtiene de los componentes estructurales para lograr una conducta homogénea de cada división de la edificación equilibrando el nivel de deformidad.

Definición Operacional

Conceptualizar una alternativa de solución mediante una propuesta que contribuya a la problemática en mención detallando cada procedimiento, así como, el análisis teórico y aplicación experimental.

Dimensión N° 1: Resistencia a la compresión del concreto

Se refiere a cuanto puede soportar el material (esfuerzo máximo), que para este ocasión es el concreto, que será sometido a una fuerza compresora, hasta que alcance la rotura, de otra manera, contar con datos que sean más exactos y de esta manera utilizarlos para proyectarlos ya sea para fines de cálculo se agrupan con respecto a días, de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 339.034 a los 7, 14 y 28 días con un tiempo límite que sea inferior a 3 especímenes por día (*en base a la norma E 060*).

Indicador: Resistencia a la compresión a los 28 días

Se refiere a cuanto puede soportar el material (esfuerzo máximo), que para este ocasión es el concreto, que será sometido a una fuerza compresora, hasta que alcance la rotura, de otra manera, contar con datos que sean más exactos y de esta manera utilizarlos para proyectarlos ya sea para fines de cálculo se agrupan con respecto a días, de acuerdo a lo establecido en la norma NTP 339.034 a los 7, 14 y 28 días con un tiempo límite que sea inferior a 3 especímenes por día (*en base a la norma E 060*).

Dimensión N° 2: Resistencia a la flexión del concreto

Esta viene a ser una clase de resistencia a la tracción para el concreto, es la falla por un instante de una de una viga o losa de concreto, esto se expresa a través del Módulo de Rotura (MR) y tiene como unidades las libras por pulgadas cuadradas (MPa) y a su resultado se obtiene a través de las pruebas NTP 033.078 (sobre él se coloca en los puntos tercios de la viga) o NTP 033.079 (sobre él se coloca en el punto medio).

Indicador: Módulo de rotura

Se define como la máxima resistencia que resulta después de que una viga atraviese el experimento de flexión.

Dimensión N° 3: Resistencia a la tracción diametral del concreto

NTP 339.084;2012 refiere que para fabricar la (s) probeta (s) designadas al estudio de tracción brasileña o por la técnica tradicional (directa), simultáneamente, para el experimento de compresión deberá realizarse de manera similar.

El experimento se fundamenta en fragmentar totalmente una probeta mediante 2 platos en una prensa de compresión con 2 generatrices contrarias. Las regleteas de contra-placado de cinco milímetros con respecto a su espesor permitirán la conexión entre los platos y la probeta, el ancho es 1/10 de diámetro del cilindro. Se requiere un centrado perfecto.

$$Cr = (2P) / \pi DL$$

P: carga de rotura

D: cilindro (diámetro)

L: cilindro (longitud)

Indicador: Módulo de rotura

Se define como la máxima resistencia que resulta después de que una viga atraviese el experimento de flexión.

Tabla 1: Matriz De Operacionalización

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
VARIABLE INDEPENDIENTE: Incorporación de residuos de alambre	(SEMARNAT, s.f.) expresa que los residuos provenientes de la industria constructora son originados por el gran auge poblacional que demanda la construcción acelerada de viviendas abarcando inmensos conjuntos de los desechos de concreto, varillas, plásticos, resaltando específicamente los residuos de alambre.	Determinar los resultados obtenidos a través de la incorporación de residuos de alambre en losas de concreto mediante experimentos en laboratorio que contribuyen a lo mencionado.	D1: Dosificación de residuos de alambre	% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (0.50).	La prueba del dosaje porcentual de los residuos de alambre con respecto al volumen del concreto.
				% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (1.00).	La prueba del dosaje porcentual de los residuos de alambre con respecto al volumen del concreto.
				% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (1.50).	La prueba del dosaje porcentual de los residuos de alambre con respecto al volumen del concreto.
VARIABLE DEPENDIENTE: Mejoramiento de la resistencia del concreto para losas	(Blanco, 2011) especifica que las losas de concreto poseen dos aspectos como el estructural que transmite las tensiones que ejerce el centro gravitacional en las columnas, el asfalto, el exceso u otras unidades; la ultima, se centra en “las cargas de sismo” que se obtiene de los componentes estructurales para lograr una conducta homogénea de cada división de la edificación equilibrando el nivel de deformidad.	Conceptualizar una alternativa de solución mediante una propuesta que contribuya a la problemática en mención detallando cada procedimiento, así como, el análisis teórico y aplicación experimental.	D1: Resistencia a la compresión del concreto.	I3: Resistencia a la compresión a los 28 días	Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días
			D2: Resistencia a la flexión del concreto.	I1: Módulo de rotura	Ensayo de resistencia a la flexión
			D3: Resistencia a la tracción diametral del concreto	I1: Módulo de rotura	Ensayo por tracción directa o compresión diametral.

2.3. Población, muestra y muestreo

Población

Hanlon y Larget (2011), El concepto de población es establecido como la agrupación de casos que reúnen un acumulado de características. Se recomienda situar a una población según ubicación, tiempo y contenido (p.1).

Hernández et al (2012), También, se establece como toda la reunión de sujetos o asunto en estudio (p.7).

Para este aspecto, la cantidad de ensayos que se podrían realizar al concreto es infinita.

Muestra

Hanlon y Larget (2011), La muestra es un sub – agrupación dentro de la población en estudio permitiendo la recaudación de información requerida para delimitar con exactitud especificando ciertas características representativas de la población (p.1).

Hernández et al (2012), En una muestra existe información disponible de sus elementos que la integran, en comparación, con la población que carece de los mismos (p.7).

Definimos a la muestra como la parte más representativa de la población. Para este proyecto investigación, la muestra estaría dada por el número de especímenes que se expondrán a las diferentes pruebas de ensayos, en esta ocasión 14 probetas cilíndricas (4 sin incorporación de residuos de alambre y 10 con incorporación de residuos de alambre), y 2 vigas (en ambos casos 1 con incorporación de residuos alambre y en otras sin incorporación de residuos de alambre).

Muestreo

Hernández et al (2012), En las muestras no probabilísticas, el proceso es distinto, pues, no se caracteriza por su automaticidad ni en eventos de azar; contrariamente, obedece a la decisión y principios aplicados por el indagador o del equipo de investigación. La selección de una muestra probabilista o la ausencia de esta, viene a estar dado por la formulación, diseño y propósito de la investigación (p.7).

Producto de que la selección de la muestra fue tomada en base a la perspectiva de los investigadores que realizaran el proyecto, podemos decir que la investigación es no probabilística.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas

La técnica fue fundamental en la recopilación de información que se ha citado para este proyecto de investigación, se ha usado la técnica de observación, por esta razón se realizaran visitas de campo de la zona en estudio, con el propósito de valorar el lugar y según esto llevar a cabo investigaciones posteriores.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Para hacer el examen de la variable independiente se realizará a través de ensayos en los laboratorios, en este punto es donde se va a terminar por medios de los resultados obtenidos la manera en que influye esta variable con respecto a la variable dependiente, esto se realizara a través de números, gráficos, cifras y datos que resultan en las pruebas.

2.4.3. Validez

El estudio que se va a realizar, estará protegido por medio de ensayos que serán ejecutados en laboratorios por expertos en la materia, para poder analizar e interpretar los resultados obtenidos sin ninguna dificultad

2.4.4. Confiabilidad

La seguridad y confianza de toda herramienta de comprobación investigativa es directamente proporcional a la semejanza que abarquen los frutos conseguidos de la repetición de los ensayos que serán usadas en el propio individuo en análisis; transmito lo manifestado anteriormente, dado que, se tiene que conseguir resultados parecidos en las pruebas ejecutadas por el mismo equipo, y para asegurar eso se tendrá equipos de gran categoría, usados por profesionales capacitadas y así se ejecutaran las pruebas que irán viniendo más adelante.

2.5. Métodos de análisis de datos

En este caso, se llevará a cabo ensayos en los laboratorios, ya sean ensayos de flexión, compresión, y granulometría con respecto a los materiales, puesto que es aquí donde se aplicará y se pondrá en práctica la finalización de la recolección de datos, para luego dar

lugar a la explicación de los frutos obtenidos. Por esta razón la metodología a utilizar será cuantitativa.

2.6. Aspectos éticos

Todos los procedimientos que se realizarán, contarán con los permisos necesarios para así obtener resultados confiables y con toda la responsabilidad y sin perturbar la tranquilidad de los involucrados.

III. RESULTADOS

3.1. Propiedades de los materiales

Se inició con las pruebas (ensayos) en el laboratorio, se realizó el trasbordo de los compuestos a partir de la cantera de Sojo – Sullana, por los cuales se realizaron los siguientes ensayos:

- Se empleó el método de cuarteo (ASTM D-75). del agregado grueso (piedra partida) y agregado fino (arena) para la ejecución del muestreo
- Examen granulométrico de los agregados para calcular: módulo de fineza, tamaño máximo, huso granulométrico, porcentaje de finos (ASTM C-136).
- Ensayo para precisar la cantidad de humedad (ASTM C-566).
- Ensayo para precisar la absorción del agregado grueso y el peso específico (ASTM C-127).
- Ensayo para precisar la absorción y el peso específico del agregado fino (ASTM C-128).
- Ensayo para precisar la cantidad peso unitario que se encuentra suelto con respecto a los agregado grueso y fino (ASTM C-29).
- Ensayo para precisa la cantidad de peso unitario compactado con respecto a los agregado fino y grueso (ASTM C-29).

3.1.1. Granulometría

Con lo establecido en la norma ASTM C-136, nos menciona los instrumentos y el procedimiento que se usan en los ensayos de granulometría, la cual vendría a asociar las partículas de los agregados de acuerdo con su tamaño a través de los tamices de diferentes numeraciones de acuerdo con la abertura de estos, arreglados de mayor a menor.

Numeración de los tamices: 4", 3 1/2", 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200.

3.1.1.1. Análisis granulométrico de Agregado Fino (arena)

El Agregado Fino es el producto de la descomposición artificial o natural producido por las rocas, la que ingresada por el tamiz 9.4 mm (3/8") y obedece con los parámetros decretados en las Normas NTP 400.037 o ASTM C 33.

Las condiciones que se deben emplear en consideración acerca del agregado: será arena manufacturada o natural, o una combinación de ambas, libre de polvo, sales, materia orgánica, impurezas, otras sustancias que pueden dañar las propiedades del concreto.

En el siguiente cuadro se muestran la información conseguidos después de realizarse el tamizado del agregado fino.

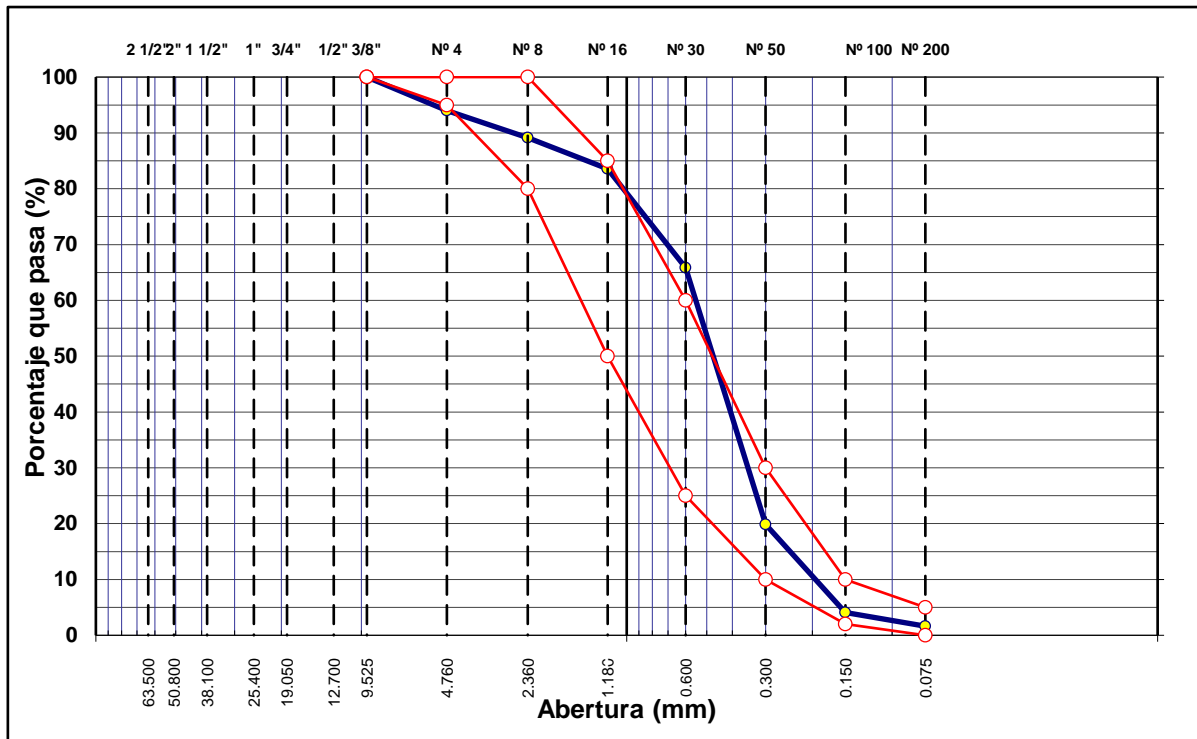
Tabla 2: Resultados Obtenidos del Ensayo de Granulometría Agregado Fino (Arena)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO										
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	% RET. PARC.	% RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
3"	76.2						PESO TOTAL	=	1,223.50	gr
2 1/2"	63.5						PESO LAVADO	=	1203.5	gr
2"	50.8						PESO FINO	=	1,150.00	gr
1 1/2"	38.1						LÍMITE LÍQUIDO	=	N.P.	%
1"	25.4						LÍMITE PLÁSTICO	=	N.P.	%
3/4"	19.05						ÍNDICE PLÁSTICO	=	N.P.	%
1/2"	12.7						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%
3/8"	9.525				100	100		1223.5	1203.5	1.63
# 4	4.76	73.5	6	6	94	95 – 100	MÓDULO DE FINURA	=	2.44	%
# 8	2.36	59.5	4.9	10.9	89.1	80 – 100	EQUIV. DE ARENA	=	77	%
# 16	1.18	68	5.6	16.4	83.6	50 – 85	PESO ESPECÍFICO:			
# 30	0.6	216.5	17.7	34.1	65.9	25 – 60	P.E. Bulk (Base Seca)	=		gr/cm ³
# 50	0.3	563	46	80.2	19.9	10 – 30	P.E. Bulk (Base Saturada)	=		gr/cm ³
# 100	0.15	193	15.8	95.9	4.1	2 – 10	P.E. Aparente (Base Seca)	=		gr/cm ³
# 200	0.075	30	2.5	98.4	1.6	0 – 5	Absorción	=		%
< # 200	FONDO	20	1.6	100	0		PESO UNIT. SUELTO	=		kg/m ³
FINO		1,150.00					PESO UNIT. VARILLADO	=		kg/m ³
TOTAL		1,223.50					% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Con la información que se han recopilado de esta tabla, nos muestra un diagrama donde se puede observar y examinar la granulometría del agregado, aquí se tomara en cuenta el peso retenido y los límites tanto superior como inferior que se han implantado, para la siguiente figura se observa la curva granulométrica del agregado fino.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 1: Curva Granulométrica de Agregado Fino

Intrepretación: Con los datos que muestra la figura podemos inferir que el agregado se ubica entre los límites inferior y superior implantados según la NORMA ASTM C-33, aunque presenta una mínima desviación, para que pueda ser considerada.

Tabla 3: Pesos unitarios agregado fino (kg/m³)

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Peso de la muestra + Molde	27340	27329	27330
Peso del Molde	8325	8325	8325
Peso neto de la Muestra	19015	19004	19005
Volumen del Molde	13273	13273	13273
Peso Unitario	1.433	1.432	1.432
Promedio PUSS (kg/m³)	1.432		
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) APISONADO			
Peso de la muestra + Molde	29640	29635	29645
Peso del Molde	8325	8325	8325
Peso neto de la Muestra	21315	21310	21320
Volumen del Molde	13273	13273	13273
Peso Unitario	1.606	1.606	1.606
Promedio PUCS (kg/m³)	1.606		

Fuente: Elaboración propia

3.1.1.2. Análisis granulométrico del agregado Grueso (piedra)

El agregado grueso se determina como un material obtenido de la disgregación artificial o natural de las rocas, la que ingresa por el tamiz #04 (4,75mm), y obedece con los parámetros decretados en la N.T.P. 400.012 o ASTM C33.

Los requisitos que se tienen en consideración, el agregado no debe presentar impurezas, polvo, materia orgánica, sales, otras sustancias.

En la tabla que viene a continuación se muestran la información conseguida luego de haberse realizado de tamizado del agregado grueso.

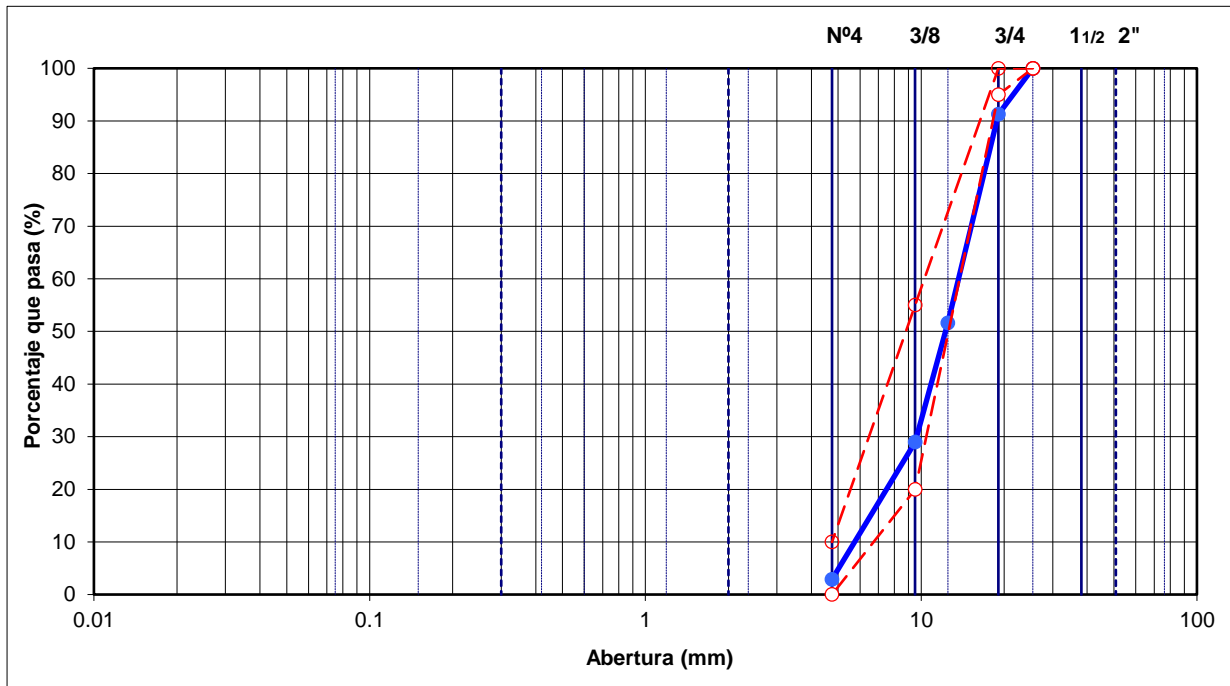
Tabla 4: Resultados obtenidos del ensayo de granulometría agregado grueso (piedra)

DATOS DE LA MUESTRA							
						TAMANO MAXIMO	: 1/2 "
						Peso inicial seco	: 8,270 g
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION AG-2	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
21/2"	63.000						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400	0			100.00	100 - 100	
3/4"	19.050	720	8.71	8.71	91.29	95 - 100	
1/2"	12.500	3280	39.66	48.37	51.63		
3/8"	9.500	1875	22.67	71.04	28.96	20 - 55	
Nº 4	4.750	2155	26.06	97.10	2.90	0 - 10	
Nº 8	2.360	105.0	1.27	98.4	1.63	0 - 5	
Nº 10	2.000	135.0	1.63	100.0			
Nº 16	1.190						
Nº 30	0.600						
Nº 40	0.420						
Nº 50	0.300						
Nº 100	0.150						
Nº 200	0.075						
<Nº 200	FONDO						

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con la información que se han conseguido con la tabla, nos arroja un diagrama en la cual se podemos examinar y visualizar la granulometría del agregado, teniendo en cuenta el peso retenido y los límites tanto superior como inferior del HUSO #67, en la figura siguiente se puede visualizar la curva granulométrica del agregado grueso.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Curva granulométrica de agregado grueso

Interpretación: De la figura podemos interpretar que el agregado está cumpliendo con los límites del HUSO #67, con la cual se puede deducir que el material es el apropiado para utilizar en las experimentos y pruebas a realizarse.

Tabla 5: Pesos unitarios agregado grueso (kg/m³)

PESO UNITARIO SUELTO SECO (PUSS)			
Peso de la muestra + Molde	28895	28900	28902
Peso del Molde	8325	8325	8325
Peso neto de la Muestra	20570	20575	20577
Volumen del Molde	13273	13273	13273
Peso Unitario	1.550	1.550	1.550
Promedio PUSS (kg/m³)	1.550		
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO (PUCS) APISONADO			
Peso de la muestra + Molde	30025	30020	30028
Peso del Molde	8325	8325	8325
Peso neto de la Muestra	21700	21695	21703
Volumen del Molde	13273	13273	13273
Peso Unitario	1.635	1.635	1.635
Promedio PUCS (kg/m³)	1.635		

Fuente: Elaboración propia

3.2. Diseño de Mezclas

Para la tener un adecuado diseño para las mezclas, nos vamos apoyar en las normas internacionales ACI. 211 y la norma E.060. RNE que nos va permitir realizar una apropiada elección respecto a los materiales y poder obtener resultados fidedignos en los diferentes experimentos que se van a ejecutar, ya sea a los ensayos de (compresión y flexión), las cuales serán atribuidas al concreto.

➤ Obtención de la resistencia a la compresión

Para conseguir el esfuerzo promedio demandado en función del $F'c$.

Tabla 6: Resistencia a la compresión promedio requerida (kg/cm²)

f_c	f_{cr}
menos de 210	$f_c + 70$
210 a 350	$f_c + 84$
sobre 350	$f_c + 98$

Fuente: Norma. E060. RNE.

Se trabajará con el F'_c de 175, en consecuencia, el F'_{cr} . Será de 245 kg/cm²

➤ **Tamaño máximo nominal**

En base a los requisitos granulométricos, el máximo tamaño nominal (NTP 400.037) será determina por la malla menor, por donde ingresa la gran fracción del agregado, debiendo detener un mínimo del 5% y un máximo del 15%. Para el agregado empleado, se tiene 1/2" de tamaño máximo nominal.

➤ **Consistencia (slump)**

Tabla 7: Asentamiento según su Consistencia

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO
SECA	0" (0mm) a 2" (50 mm)
PLASTICA	3" (75mm) a 4" (100 mm)
FLUIDA	> 5" (125 mm)

Fuente: ACI 211.

En lo que respecta al diseño de Mezclas que se ha realizado, se pudo constatar a través del ensayo del cono de Abrams la influencia de la trabajabilidad del concreto fresco, incorporados los residuos de alambre en relación a otro que no cuentan con los residuos de alambre.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1: Comparación de Slump de un concreto dosificado con residuos de alambre al 1.5% (izquierda) y otro sin dosificación de fibras de acero (derecha).

Interpretación: En la imagen se puede apreciar una variación de la prueba de slump del concreto, variando 64 mm a 25 mm. A causa de la integración de residuos de alambre, en este caso, con dosificación del 1.5% respecto del volumen concreto. Podemos inferir que cumple aun en el límite de asentamiento demandado en la norma ACI 211, (tabla n° 06) se puede inferir que no perjudica en mayor escala la trabajabilidad del concreto.

➤ **Volumen unitario de agua**

Con respecto a la tabla siguiente se podrá saber el volumen de agua que se debe requerir por metro cúbico de acuerdo con el asentamiento del concreto y el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Tabla 8: Cuadro para Determinar la cantidad de agua.

Asentamiento	Agua, en L/m ³ , para los tamaños máx. Nominal de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin are incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	292	190	178	160	-
Concreto con are incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	142	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	157	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	166	166	154	-

Fuente: ACI 211.

Interpretación: Teniendo consideración, se obtiene un concreto de slump de 2", y sin aire incorporado, para esto, nos dirigimos a tabla para visualizar la porción de agua requerida en un metro cubico de concreto, obteniendo como resultado 199 litros de agua que serán necesarios a utilizar por metro cubico de concreto.

➤ **Relación agua cemento (a/c)**

Existe una relación entre el agua y cemento esta dado por la siguiente tabla en relación a la F'cr (fuerza de compresión requerida).

Tabla 9: Cuadro para Determinar la relación a/c.

F'cr (28 días)	Relación agua/cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.65	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: ACI 211.

Sabiendo que la $F'_{cr} = 245 \text{ kg/cm}^2$, buscamos en la tabla n° 05, si no encontramos el valor directamente en la tabla, interpolamos los valores cercanos a este, de la siguiente manera:

Tabla 10: Interpolación de datos para determinar la relación a/c

F'cr	Concreto sin aire incorporado
200	0.7
245	a/c
250	0.62
$(250-200)/(245-200) = (0.48 - 0.62)/(a/c - 0.62)$	
$a/c = 0.50$	

Fuente: Elaboración propia

➤ **Contenido de cemento**

El contenido del cemento se obtuvo a través de la siguiente fórmula:

$$\text{contenido de cemento} = \frac{\text{Agua Mezclado}}{\text{relacion } \frac{A}{c} \text{ (para } f'_{cr}}$$

$$\text{Contenido de cemento} = \frac{199}{0.5}$$

$$\text{Contenido de cemento} = \mathbf{398.00 \text{ kg.}}$$

Parámetros físicos del cemento:

Peso específico: **3.15**

➤ **Contenido de agregados**

Para obtener el contenido de agregado gueso y fino se realizó mediante el método de volúmenes absolutos.

Tabla 11: Parámetros Físicos de los Agregados

PARAMETROS FISICOS DE AGREGADOS	Agregado Fino	Agregado Grueso
Módulo de Fineza	2.44	-
Tamaño Máximo (mm)	4.76	39.66
Peso específico	2.634	2.668
Densidad Varillada (gr/cm ³)	1.606	1.635
Densidad suelta (gr/cm ³)	1.432	1.55
Absorción (%)	0.8	0.64

Fuente: Elaboración propia.

➤ Ajustes de los materiales para el diseño de mezclas

Tabla 12: Cálculo de materiales

Materiales			Sin corregir (kg/m ³)	m ³	Corregido (kg/m ³)
AGUA			178.00	0.18	176.45
AIRE			1.00	0.01	-----
CEMENTO	F'c (a/c)	0.50	356.00	0.11	356.00
AGREGADO GRUESO			1219.71	0.46	1225.56
AGREGADO FINO			636.96	0.24	645.56
Sumatoria =			2390.67	1.00	2403.57

Fuente: Elaboración propia

➤ Dosificación del concreto por metro cúbico

Tabla 13: Cálculo de materiales.

Cantidad de Materiales (kg/m ³)	
Materiales	Cantidad(kg)
AGUA	176.00
CEMENTO	356.00
AGREGADO GRUESO	1226.00
AGREGADO FINO	646.00
Sumatoria =	2404.00

Fuente: Elaboración propia

➤ **Modificación del diseño de mezclas para tipo de dosificación de residuos de alambre.**

Para la elaboración de los estudios que se requieren para este proyecto, se incluirá tres dosificaciones distintas en porcentajes de 0.5%, 1.0%, 1.5% de inclusión de residuos de alambre, teniendo en consideración el diseño que ha de utilizar la mezcla inicial (tabla nº13), donde se realizarán modificaciones de diseño.

Para realizar la dosificación se tendrá en consideración la masa que posee cada material respecto al peso unitario que genera el concreto.

Tabla 14: Porcentaje de masa de cada material respecto al peso unitario del concreto.

Materiales	Masa(kg)	Porcentaje
AGUA	176.00	7.321%
CEMENTO	356.00	14.809%
AGREGADO GRUESO	1226.00	50.998%
AGREGADO FINO	646.00	26.872%
Sumatoria =	2404.00	100.00%

Fuente: Elaboración propia

A continuación se puede visualizar la masa para los diferentes clases de dosificación de residuos de alambre por metro cúbico de concreto.

Tabla 15: Porcentaje de masa de cada material respecto al peso unitario del concreto.

Dosificación	Masa(kg)
0.50%	12.02
1.00%	24.04
1.50%	36.06

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Para volver a calcular las nuevas masas de los materiales para cada dosificación, se le restará la masa de los residuos de alambre al peso unitario del concreto. Habiendo calculado anteriormente el porcentaje de masa de cada componente respecto al peso unitario, se tendrá que volver a calcular las nuevas masas.

➤ **Diseño de mezclas para un concreto incorporando residuos de alambre en un 0.50% con respecto a su volumen**

Peso unitario del concreto sin incorporación residuos de alambre es de 2404 kg.

Masa que representa el 0.50% es equivalente a 12.02 kg.

$2404 \text{ kg} - 12.02 \text{ kg.} = 2391.98 \text{ kg.}$

Con la masa encontrada y con los porcentajes de masa obtenidos anteriormente de cada material (tabla n° 14) calcularemos los nuevos valores para este tipo de concreto.

Tabla 16: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 0.50%.

Materiales	Masa(kg)
AGUA	175.00
CEMENTO	354.00
AGREGADO GRUESO	1220.00
AGREGADO FINO	643.00
RESIDUOS DE ALAMBRE	12.00

Fuente: Elaboración propia

➤ **Diseño de mezclas para un concreto incorporando residuos de alambre en un 1.00% con respecto a su volumen**

Peso unitario del concreto sin incorporación residuos de alambre es de 2404 kg.

Masa que representa el 0.50% es equivalente a 12.02 kg.

$2404 \text{ kg} - 24.04 \text{ kg.} = 2379.96 \text{ kg.}$

Con la masa encontrada y con los porcentajes de masa obtenidos anteriormente de cada material (tabla n° 14) calcularemos los nuevos valores para este tipo de concreto.

Tabla 17: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 1.00%

Materiales	Masa(kg)
AGUA	174.00
CEMENTO	352.00
AGREGADO GRUESO	1214.00
AGREGADO FINO	640.00
RESIDUOS DE ALAMBRE	24.00

Fuente: Elaboración propia

➤ **Diseño de mezclas para un concreto incorporando residuos de alambre en un 1.50% con respecto a su volumen**

Peso unitario del concreto sin incorporación residuos de alambre es de 2404 kg.

Masa que representa el 0.50% es equivalente a 12.02 kg.

$2404 \text{ kg} - 36.06 \text{ kg} = 2367.94 \text{ kg}$.

Con la masa encontrada y con los porcentajes de masa obtenidos anteriormente de cada material (tabla n° 14) calcularemos los nuevos valores para este tipo de concreto.

Tabla 18: Dosificación de materiales incorporado residuos de alambre en 1.50%.

Materiales	Masa(kg)
AGUA	173.00
CEMENTO	351.00
AGREGADO GRUESO	1208.00
AGREGADO FINO	636.00
RESIDUOS DE ALAMBRE	36.00

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con los diseños de mezcla obtenidos para cada porcentaje de incorporación de residuos de alambre podemos proceder a la elaboración de del concreto y elaborar las muestras para las pruebas realizarse.

3.3.Resistencia a la compresión.

➤ **Elaboración de especímenes para los ensayos (probetas).**

Para realizar el procedimiento de elaboración de las mezclas se ha tenido en cuenta lo establecido por la NTP 339.033, ASTM C 31/C 31, para la cual se elaboraron muestras cilíndricas de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura. Se procedió con los pesajes de los materiales en base al diseño establecido para las mezclas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2: Pesaje de los materiales por cada diseño de mezclas.

Luego de haber pesado los materiales de acuerdo a los diseños que se han establecido para la mezcla, se procedió a realizar la mezcla de los materiales, para una muestra sin incorporación de residuos de lambre y tres muestras con incorporación de residuos de alambre.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3: Mezclado de los materiales.

Luego de haberse realizado la mezcla se procedió al vaciado al los moldes cilindricos, para la cual se utilizaron tres cilindros por cada muestra de acuerdo a lo establecido en la norma E060 Concreto Armado, en el cual nos manifiesta que estas muestras deben ser curadas para luego llevarse acabo los ensayos en el plazo de 28 días con la finalidad de precisar cual es su resistencia a la compresión ($f'c$).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4: Elaboración de las muestras.

Para la obtención de una buena muestra, se vertieron tres capas de concreto donde se utilizó el método del apisonado según la NTP 339.033, que consiste en el uso de una varilla metálica, generando golpes distribuidos en todo el área por cada capa de concreto, tomando en consideración la siguiente tabla.

Tabla 19: Moldeo de especímenes por apisonado. Requisitos

Tipo y Tamaño de Especimen	Numero de capas de alguna altura	Numero de golpes por capa
Cilindro: Diámetro (mm)		
100	2	25
150	3	25
225	4	50
Vigas: Ancho (mm)		
150 a 200	2	Vease 10.3
> 200	3 o mas de igual altura, sin exceder los 150mm	Vease 10.3

Fuente: NTP 339.033

Se utilizaron moldes de cilindricos metálicos de diámetro 150 mm y 300 mm de altura, vertiendo en estas tres capas de concreto con 25 golpes por cada capas, según como nos indica la tabla.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Elaboración de las muestras.

➤ **Ensayo para determinar la resistencia a la compresión**

Se realizó la aplicación de una carga axial en compresión a las muestras cilíndricas de concreto endurecido basados según la norma NTP 334.034, ASTM C 39/C39M. aplicando fuerzas tales que se encuentren entre los rangos que han sido especificado hasta el punto en el cual se produzca la falla, El esfuerzo a la compresión se calcula entre la máxima carga que se ha obtenido en el proceso del ensayo y el área de la sección transversal de la muestra. Se aplicó cargas continuas y constantes desde su inicio hasta ocasionar la rotura de la muestra cilíndrica.

La ruptura de estas muestras se realizaron con probetas de 28 días de edad, para diagnosticar con mayor aproximación el patrón de comportamiento que sigue el concreto ya que a esa edad llega a su máxima su resistencia.

Previo a los ensayos realizados a las muestras, se llevó acabo el respectivo curado, que consistió en materner las muestras sumergidas en el agua durante un intervalo de tiempo que va desde 7 hasta 28 días.

Para poder calcular la resistencia a la compresión se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$f'c = \frac{4P}{\pi D^2}$$

Dónde:

f'c : Resistencia de rotura a la compresión (kg/cm²)

P : Carga máxima de rotura (kg)

D : Diámetro promedio de la probeta cilíndrica (cm).

3.3.1. Resistencia a la compresión (concreto patrón vs 0.50% residuos de alambre)

Tabla 20: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 0.50% de residuos de alambre

Días	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre (0.50%)
28	207.2 kg/cm ²	211.4 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Resistencia a la compresión (concreto patron vs 1.00% residuos de alambre)

Tabla 21: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 1.00% de residuos de alambre

Días	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre (0.100%)
28	207.2 kg/cm ²	219.9 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Resistencia a la compresión (concreto patron vs 1.50% residuos de alambre)

Tabla 22: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre entre el concreto en 1.50% de residuos de alambre

Días	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre (1.50%)
28	207.2 kg/cm ²	201.6 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia

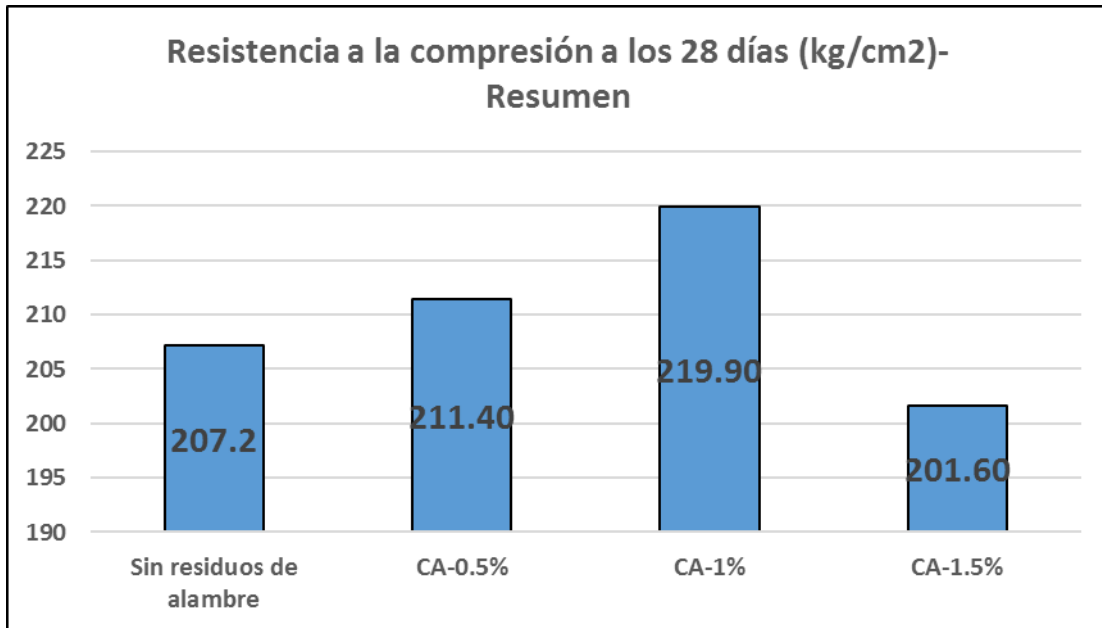
3.3.4. Resumen de resistencia a la compresión de las distintas dosificaciones

Tabla 23: Evaluación de resistencia de concreto sin residuos de alambre con las distintas dosificaciones.

N° Días	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre		
		0.50%	1.00%	1.50%
28	207.2 kg/cm ²	211.4 kg/cm ²	219.9 kg/cm ²	201.6 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: Del siguiente grafico de barras se puede analizar cual ha sido la variación respecto a la resistencia de compresión a los veintiocho días para los diferentes tipos de dosificaciones en porcentaje en relacion a su volumen.







Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Variación de la resistencia del concreto a los 28 días de un concreto simple y las distintas dosificaciones con residuos de alambre respecto al volumen de concreto.

Interpretación: Como se puede visualizar en el diagrama de barras nos indica cual ha sido la resistencia a la compresión a los veintiocho días para todas dosificaciones del concreto. En la muestra patrón ensayada nos arroja una fuerza a la compresión de un promedio de 207.2 kg/cm². Comparado con la dosificación del concreto con adición de (0.50%) de residuos de alambre, este incrementa su resistencia en un 2.03%. Si comparamos el concreto patrón con el concreto con una dosificación de (1.00%), su resistencia a la compresión incrementa en 6,13%. Todo lo contrario ocurre con la dosificación de (1.50%) que disminuye su resistencia a la compresión en - 3.00% comparado con el concreto patrón.

Tabla 24: Tipos de falla de las muestras producto de la pruebas descompresión realizada.

	<p>Muestra ensayada a los 28 días, sin residuos de alambre. Falla Tipo 6.</p>
	<p>Muestra ensayada a los 28 días, con 0.50 % de residuos de alambre. Falla Tipo 3.</p>
	<p>Muestra ensayada a los 28 días, con 1.00 % de residuos de alambre. Falla Tipo 6</p>
	<p>Muestra ensayada a los 28 días, con 1.50 % de residuos de alambre. Falla Tipo 3</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25: Resultados de los ensayos de resistencia a la compresión realizados a los veintiocho días de edad

28 Días	Sin residuos de alambre		208.6 kg/cm ²	206.8 kg/cm²
			205.0 kg/cm ²	
			206.8 kg/cm ²	
	Con residuos de alambre	0.50%	212.3 kg/cm ²	211.4 kg/cm²
			210.5 kg/cm ²	
			211.4 kg/cm ²	
		1.00%	220.4 kg/cm ²	219.9 kg/cm²
			219.4kg/cm ²	
			219.9 kg/cm ²	
1.50%	203.3 kg/cm ²	201.6 kg/cm²		
	199.9 kg/cm ²			
	201.5 kg/cm ²			

Fuente: *Elaboración propia.*

3.4.Resistencia a la flexión

➤ **Elaboración de muestras para los ensayos (vigas).**

El procedimiento que se realizó para la elaboración de las muestras esta se rigió por la NTP 339.033, ASTM C 31/C 31M. Se elaboraron muestras de forma prismática de 150 mm de lado por 500 mm de longitud. Se procedió con los pesajes de los materiales de acuerdo al diseño de mezclas establecido.



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 6: Pesaje de los materiales por cada diseño de mezclas.

Una vez pesado los materiales conforme a los diseños de mezclas establecidos, se procedió a realizar la mezcla de los materiales, para una muestra sin incorporación de residuos de alambre y una muestras con incorporación de residuos de alambre de 1.50%.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7: Mezclado de los materiales.

Luego de haberse realizado la mezcla se procedió al vaciado al los moldes (150 x 150 mm. por 500 mm. de longitud), se utilizaron un molde para cada prueba, una sin residuos de alambre y otra con incorporación de residuos de alambre en 1.50% referente al volumen que posee el concreto.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Mezclado de los materiales.

Para la obtención de una buena muestra, se vertieron tres capas de concreto donde se utilizó el método del apisonado según la NTP 339.033, que consiste en la utilización de una varilla metálica, generando golpes distribuidos en todo el área por cada capa de concreto, tomando en consideración la tabla n° 17.



Fuente: Elaboración propia
Figura 9: Mezclado de los materiales.

➤ Ensayo para determinar la resistencia a la flexión

De acuerdo a la norma (NTP 339.079). La resistencia a la flexión se manifiesta a través del Módulo de Rotura (M_r) que radica en la aplicación de una carga en el centro de la luz de la viga hasta que se produzca la falla. (p, 2).

para esta prueba se utilizó un espécimen de sección prismática de 15 cm. De lado x 50 cm de longitud., apoyándola sobre soportes separados a 45 cm. y aplicando una carga a los tercios de la luz libre hasta que se produzca la falla. Para poder evaluar el patrón de comportamiento que presenta la resistencia del concreto, ensayamos vigas para la edad de 28 días.

Previo a los ensayos de las muestras, se les realizó el respectivo curado, que consistió en mantener las muestras sumergidas en agua durante un periodo de tiempo de 7 a 28 días.

Para obtener cuanto vale la resistencia a la compresión se hizo empleo de la siguiente fórmula:

$$M_r = \frac{3PL}{2bh^2}$$

Dónde:

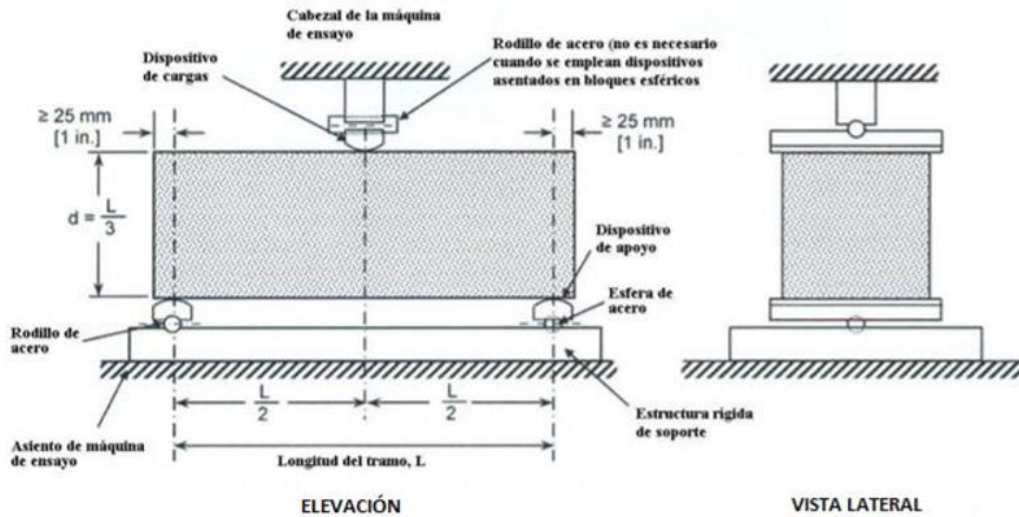
M_r : módulo de rotura (kg/cm^2)

P: Carga máxima de rotura (kg)

L: Luz libre entre apoyos (cm)

b: Ancho promedio de la probeta en la sección de falla (cm)

h: Altura promedio de la probeta en la sección de falla (cm)



Fuente: (adaptado de la NTP 339.079).

Figura 10: Dispositivo adecuado para prueba de flexión

3.4.1. Resistencia a la flexión viga sin incorporación de residuos de alambre (NTP 339.079)



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Ensayo de resistencia a la flexión muestra sin incorporación de residuos de alambre

Tabla 26: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto patrón.

DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
45.00	50.00	15.00	15.00	Central	1344.00	26.88

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Resistencia a la flexión viga con incorporación de residuos de alambre 1.50% (NTP 339.079)



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12: Ensayo de resistencia a la flexión muestra con incorporación de residuos de alambre (1.50%).

Tabla 27: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto con 1.50% de residuos de alambre.

DISTANCIA ENTRE APOYOS (cm)	DIMENSIONES (cm)			UBICACIÓN DE LA FRACTURA	CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (kg/cm ²)
	LARGO	ANCHO	ALTURA			
45.00	50.00	15.00	15.00	Central	1813.00	36.26

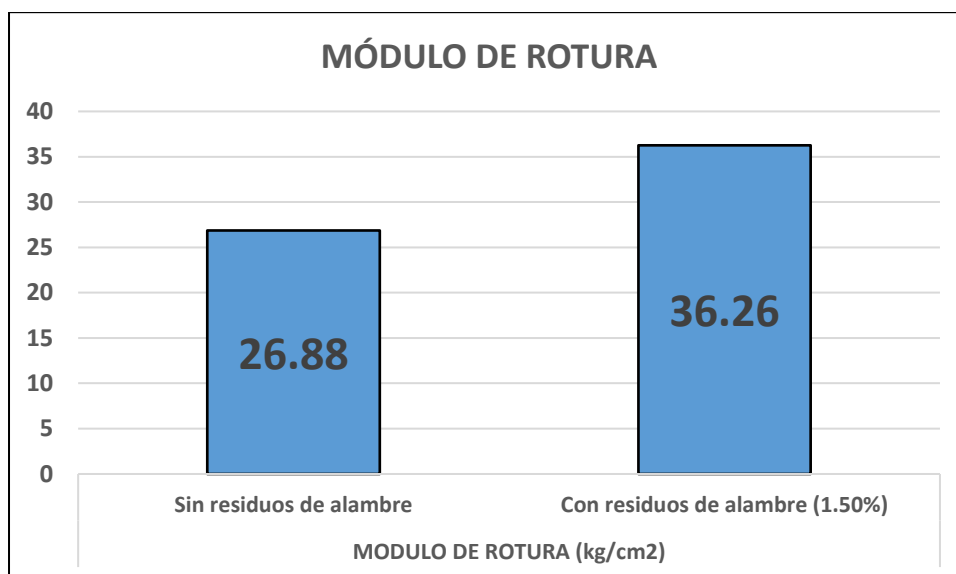
Fuente: Elaboración propia

Con los resultado que se han obtenido, se analizaron e interpretaron para conocer de que manera repercute la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la flexión.

Tabla 28: Comparación de resistencia a la flexión de concreto de muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.

N° Días	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	
	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre (1.50%)
28	26.88 kg/cm ²	36.26 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4: Evaluación resistencia a la flexión de concreto de muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.

Interpretación: A través del gráfico se puede visualizar el incremento de un 35% de la resistencia a la flexión de un concreto con incorporación de residuos de alambre en 1.50% con respecto al concreto sin residuos de alambre.

3.5. Resistencia a la Tracción Diametral (NTP 339.084/ASTM C496-96)

NTP 339.084;2012 refiere que para fabricar la (s) probeta (s) designadas al estudio de tracción brasileña o por la técnica tradicional (directa), simultáneamente, para el experimento de compresión deberá realizarse de manera similar.

El experimento se fundamenta en fragmentar totalmente una probeta mediante 2 platos en una prensa de compresión con 2 generatrices contrarias. Las regleteas de contraplacado de cinco milímetros de espesor permitirán el contacto de los platos y la probeta, el ancho es de 1/10 de diámetro del cilindro. Se requiere un centrado perfecto.

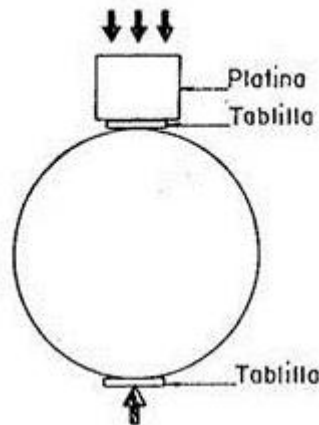
$$C_r = \frac{2P}{\pi DL}$$

Dónde:

P: carga de rotura

D: Diámetro del cilindro

L: Longitud del cilindro.



Fuente: *Civilgeeks.com*.

Figura 13: Tracción por compresión diametral.

Se elaboraron muestras cilíndricas de 300 mm de altura por 150 mm de diámetro. Se procedió con los pesajes de los materiales de acuerdo al diseño de mezclas establecido.

La ruptura de las muestras se realizaron con probetas de 28 días de edad, para poder determinar con mayor aproximación el comportamiento del concreto ya que a esa edad llega a su máxima resistencia.

Previo a los ensayos de las muestras, se les realizó el respectivo curado, que consistió en mantener las muestras sumergidas en agua durante un periodo de tiempo de 7 a 28 días.

Cabe recalcar que se emplearon los mismos moldes, sistema de curado, y prensa que en el ensayo de compresión.

3.5.1. Resistencia a la tracción por compresión diametral de probeta sin incorporación de residuos de alambre.



Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral de muestra sin incorporación de residuos de alambre (1.50%).

Tabla 29: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral concreto patrón.

DIMENSIONES (cm)		CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)
LONGITUD	DIÁMETRO		
30.00	15.00	10623.00	15.03

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Resistencia a la tracción por compresion diametral de probeta con 1.50% de residuos de alambre



Fuente: Elaboración propia

Figura 15: Ensayo de resistencia a la tracción por compresión diametral de muestra con incorporación de residuos de alambre (1.50%).

Tabla 30: Ensayo de resistencia a la flexión de concreto con 1.50% de residuos de alambre.

DIMENSIONES (cm)		CARGA DE ROTURA (kg)	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (kg/cm ²)
LONGITUD	DIÁMETRO		
30.00	15.00	10585.00	14.97

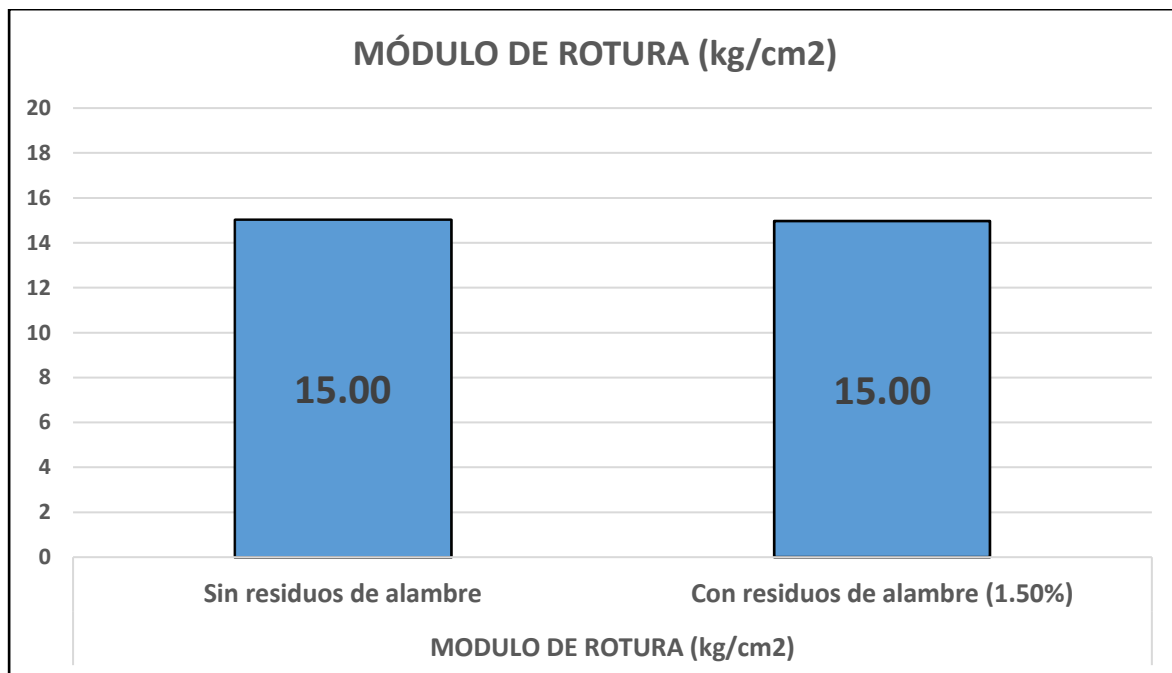
Fuente: Elaboración propia

Luego de visualiza los resultado que se han obtenido, se analizaron e interpretaron para saber de que manera influye si se incorpora de residuos de alambre en la resistencia a la flexión.

Tabla 31: Comparación de resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto, muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre

N° Días	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	
	Sin residuos de alambre	Con residuos de alambre (1.50%)
28	15.03 kg/cm ²	14.97 kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5: Evaluación resistencia a la tracción por compresión diametral del concreto de una muestra sin residuos de alambre y una muestra con 1.50% de residuos de alambre.

Interpretación: En el gráfico podemos observar que la resistencia a la tracción por compresión diamatral no varía de manera significativamente respecto a la muestra de concreto sin incorporación de residuos de alambre con una muestra de concreto con integración de residuos de alambre en 1.50% en lo que respecta a su volumen.

IV. DISCUSIÓN

H1: La incorporación de residuos de alambre mejora las propiedades del concreto para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.

Después de haber realizado el análisis de los resultados encontrados se puede garantizar la validez de la hipótesis planteada, hasta un determinado punto ya que al introducir estos tipos de residuos sobre la resistencia del concreto obtenemos una mejora respecto a sus propiedades, con esto damos a entender, que si introducimos estos residuos en un porcentaje en 0.50% y 1.00%, en referencia a su volumen, notamos que tanto su resistencia de flexión como su resistencia de compresión produce una mejora en cuanto a su capacidad de resistencia, es decir se genera un aspecto positivo de incremento por otro lado obtendremos una estructura que perdure más en el tiempo y sea utilizada para los distintos fines que se han de requerir. Las conclusiones que se han conseguido en esta investigación tienen semejanza en la investigación que ha sido realizado por Flores (2018), "*Mejoramiento de la resistencia del concreto adicionando fibras de acero en la av. Túpac Amaru, distrito de independencia, Lima – 2018*" relacionado a los cambios positivos producidos por el concreto una vez agregado a las sustancias metálicas que para este caso son las fibras de acero que contiene un porcentaje de 2.00% demostrándose que a este porcentaje se obtenía una mejor resistencia del concreto

H2: La incorporación de residuos de alambre aumenta la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.

Para realizar dosificaciones mediante residuos de alambre con un porcentaje de 0.50% y 1.00% según resultados mostrados se puede garantizar que a un porcentaje con una dosificación del 1.00% se muestra un aumento de la resistencia a la compresión respecto al concreto, mostrando un valor (219.9 kg/cm²), pero en cuanto a la dosificación que se encuentra en un porcentaje de 1.50% (36.06 kg), no sucede lo mismo, por lo que decimos que la hipótesis que ha sido planteada en esta investigación no cumple la validez debido a que muestra un resultado de (201.06 kg/cm²), la cual muestra menor resistencia de -3.00% con respecto al concreto patrón.

En la investigación que fue realizada por Flores (2018), plantea que se obtiene una mejor resistencia a compresión del concreto si se adiciona fibras de acero al 2%, lo cual está descartado, ya que no se cumple para este trabajo, debido a que proporciona una menor resistencia a la compresión.

H3: La incorporación de residuos de alambre influye en el aumento de la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas de las viviendas en Piura.

Según los autores De la Cruz & Quispe (2014), de la tesis titulada: *“Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga – Ayacucho”* que consistió en adaptar en dos prototipos experimentales: $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ no incluye adiciones con fibras metálicas *Wirand® FFI* y el concreto de $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ incluyendo fibras metálicas *Wirand® FFI*. Llegaron a conclusión que durante el análisis de su experimento en la muestra con fibras de acero en el concreto reforzado es posible lograr buenos resultados con resistencia a la compresión incrementando de manera significativa a lo igual que la resistencia a la flexión, justo a los 28 días se consiguió un promedio de 39.97 kg/cm^2 de resistencia a la flexión sin adicionarle las fibras metálicas **wirand^RFFI** que con respecto al concreto patrón de referencia arroja un valor de 34.06 kg/cm^2

Se puede afirmar que el trabajo realizado tiene una similitud en cuanto a los resultados obtenidos con respecto a la flexión pues se ha comprobado que la resistencia a la flexión se ve incrementada si se introduce residuos de alambre, obteniendo 36.26 kg/cm^2 en comparación al patrón de concreto que no fue introducido los residuos el cual obtuvo 26.88 kg/cm^2 de resistencia a la flexión, produciendo así una variación del 35% referente a una dosificación que se encuentra en un porcentaje de 1.50% incrementando así la resistencia del concreto. Se debe tomar en cuenta que para llevar a cabo este trabajo se ejecutó un modelo de mezclas respecto a un concreto patrón de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

H4: Al incorporar residuos de alambre al concreto diseñado para losas aumenta la resistencia a la tracción diametral de estas, en las viviendas de la ciudad de Piura.

Según los autores Morillas y Plasencia (2017), en su investigación titulada *“Características mecánicas de un concreto premezclado en seco “concreto rápido” $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y su*

costo comparativo” se basó en realizar pruebas en tres tipos de concreto rápido, obteniendo 23.54 kg/cm² de resistencia a la tracción por compresión diametral a los 28 días de edad. Respecto a las conclusiones conseguidas en la investigación se puede inferir que el concreto con incorporación de residuos de alambre no determina y el concreto simple no muestra significancia respecto a la variación que se produce en resistencia a la tracción diametral, dado que los resultados obtenidos respecto a las pruebas de tracción por compresión diametral aplicadas mediante una muestra cilíndrica con incorporación de residuos de alambre (al 1.50%) y una muestra de concreto simple sin incorporación residuos de alambre arrojó 15.00 kg/cm² referente a la resistencia a la tracción. Para ambos casos, la única diferencia entre la muestra simple y la muestra con incorporación de alambre produjo un esfuerzo residual de esta. Para el caso del esfuerzo residual, este no se pudo concretar porque no se disponía del instrumento para realizar estudio, además su estudio resultó tedioso y complicado.

V. CONCLUSIONES

La investigación de la tesis se basó en determinar en cuanto mejoraban las propiedades del concreto si se incorporaban residuos de alambre. Con los resultados obtenidos y luego de dar validación a nuestras hipótesis se concluye que, al adicionar residuos de alambre al concreto, las propiedades mecánicas de resistencia ya sea por compresión o flexión se ven afectadas produciendo una variación de estas, a diferencia de la resistencia a la tracción por compresión diametral la cual no se ve afecta referente al patrón de concreto. Tomado como referencias los resultados obtenidos respecto a la resistencia de flexión y compresión, concluimos que para mejorar las propiedades del concreto que van a ser utilizado en la construcción de viviendas se puede hacer uso de residuos de alambre para mejorar su durabilidad en el tiempo.

Los resultados brindados por la investigación mostraron que para dosificaciones de 0.50% se produce un incremento del 2% referente a la compresión, para el caso de una dosificación con 1.00% el valor de la resistencia incrementa en un 6% en relación al patrón del concreto. Pero no sucede lo mismo Para la dosificación de 1.50% puesto que su resistencia se ve afectado en un -3.00%. Con estas conclusiones se puede inferir que la resistencia a compresión solo se ve incrementada para las dosificaciones con 0.50% y 1.00%

En cuanto a la resistencia de flexión se puede apreciar que la dosificación con 1.50% con incorporación de residuos de alambre, presenta una mejor resistencia a los esfuerzos de flexión a diferencia del concreto que carece de residuos de alambre. Las pruebas ejecutadas a los 28 días muestran un aumento del 35% de la resistencia ya que se obtuvo al principio un valor de 26.88 kg/cm² que luego fue incrementando hasta 36.26 kg/cm²,

Se estimó el nivel de resistencia a la tracción diametral que tiene el concreto diseñado para losas al incorporarse residuos de alambre. Damos por concluido que los ensayos realizados a los 28 días conocer la resistencia a la tracción por compresión diametral no varía al adicionarle el 1.50% de residuos de alambre respecto al concreto simple, pues en ambos casos obtenemos 15.00 kg/cm² de resistencia a la tracción.

VI. RECOMENDACIONES

Tomando en cuenta el valor significativo con la que cuenta esta investigación con la finalidad de que se puedan seguir realizando investigaciones referentes a las propiedades con las que cuenta el concreto al ser añadido otro tipo de materiales, se plantean las siguientes recomendaciones:

Para obtener resultados que sean confiables debemos acatar los procedimientos que se han establecido en las normas y reglamentos ya sea nacionales (RNE) e internacionales (ACI, ASTM).

Para tener un mejor mezclado en la preparación del concreto se sugiere llevarla a cabo en un trompo con la finalidad de evitar la filtración de agua o cualquiera agente externo que puedan generar efectos nocivos en cuanto a las propiedades del concreto.

Un factor a tomar en cuenta para llevar a cabo las pruebas respectivas para el concreto es el tiempo de curado, así como cuál es el tiempo máximo que van a estar expuesta las muestras a los ensayos implantados por la NTP 339.034, para edades de 7, 14 y 28 días.

Si se quieren realizar estudios del concreto al incorporar auditivos metálicos se sugiere averiguar acerca del esfuerzo residual haciendo estudios en concretos que tengan 210 kg/cm² a más de resistencia y no más del 2% para el caso de dosificaciones.

REFERENCIAS

ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto [en línea]. Perú: San Marcos, 2009 [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019]. Disponible en: ISBN: 978-612-302-060-6

ACOSTA, Luis. Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques huecos de concreto con adición de fibra de polipropileno. Tesis (pregrado). Caracas: Universidad de Nueva Esparta, 2014. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/343178482/Analisis-Comparativo-de-La-Resistencia-a-Compresion-de-Los-Bloques-Huecos-de-Concreto-Con-Anime>

ACI 211 - 1. (2002) Procedimiento para diseño de mezclas de concreto de peso normal. [en línea] [Fecha de consulta: 20 de octubre del 2019]. Disponible en https://kashanu.ac.ir/Files/aci%20211_1_91.pdf

ADAMKIEWICZ, Gary et al. Environmental conditions in low-income urban housing: grouping and associations with informed health [Condiciones ambientales en viviendas urbanas de bajos ingresos: agrupamiento y asociaciones con salud autoinformada]. Salud publica [en línea]. 2014, n.o 9. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3954449/>

DOI: 10.2105

ADEL QASIM, Ola. Performance line analysis of various forms of RC slabs [Análisis de la línea de rendimiento de varias formas de losas RC]. Tesis (grado). Bagdad: Colegio Universitario Al-Mansour, 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323693080_Yield_Line_Analysis_of_Various_Shapes_of_RC_Slabs

Estudio y reparación de patologías de la edificación [blog]. Alario, E., (2012). [fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Recuperado de: <https://enriquealario.com/fisuras-de-origen-no-estructural-en-elementosde->

ALFAYEZ, Saud. Eco-efficient preassembled recycled aggregate concrete incorporating recycled tire waste rubber granules and steel wire fiber reinforcement [Hormigon agregado reciclado preemplazado ecoeficiente que incorpora granulos de caucho de desecho de neumaticos reciclados y refuerzo de fibra de alambre de acero]. Tesis (electronica y repositorio de tesis). The Londres: University of Western Ontario, 2018. [fecha de consulta: 20 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/abs/10.1680/jensu.18.00027>

ASTM C136-01. Método de ensayo normalizado para determinar el análisis granulométrico de los áridos finos y gruesos [en línea] [Fecha de consulta: 13 de octubre del 2018]. Disponible en <https://es.scribd.com/document/328614344/ASTM-C-136-01-doc>

ASTM C496-96 Método de ensayo normalizado para determinar la tracción por hendimiento de las probetas cilíndricas de hormigón [en línea] [Fecha de consulta 21 de octubre 2019] Disponible en: <https://es.scribd.com/document/328614392/ASTM-C496-96>

ASTORGA, Ariana y RIVERO, Pedro. Definición de términos básicos. Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos [en línea]. 2009, n.º 42. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/01_definicion_de_terminos_basicos.pdf

ATOCHE, Julio. Análisis de fisuras en losas de entresuelo de concreto por temperaturas extremas en Piura 2017. Tesis (pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25383/Atoche_PJC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BATAYNEH, Malek y MARIE, Iqbal. Use of selected waste materials in concrete mixtures [Uso de materiales de desecho seleccionados en mezclas de concreto]. Arab Ceter for Engineering Studios. Editorial Elsevier Ltd[en línea]. 2007, n.º 12. [fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X06002601>

ISSN: 10.1016.

BLANCO, A. Estructuración y diseño de estructuras de concreto[en línea]. 2ª ed. Lima: Prince Liness, 2011. [fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://aportealaingcivil.blogspot.com/2016/01/estructuracion-y-diseno-de.html>

CEMENTOS LIMA S.A.A. 2012. Manual de construcción. Cementos Lima S.A.A[en línea]. 2012, [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2012/07/Manual-de-Construccion.pdf>

MODOI, Oana y SARBU, Calin. The recycling of rubber waste by incorporation into cement matrices [El reciclaje de los residuos de caucho por incorporación a las matrices de cemento]. Rumania: Universidad Babes-Bolyai[en línea]. [fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318611088_The_Recycling_of_the_Rubber_Waste_by_Incorporation_into_the_Cement_Matrices

- NTP 339.033. (2009). HORMIGÓN (CONCRETO). Practica normalizada para la elaboración y curado de especímenes en campo. Lima, Perú: 3° Edición.
- NTP 339.034. (2015). CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima, Perú: 4° Edición.
- DE LA CRUZ, Wilmer Y QUISPE, Walter. Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga - Ayacucho. Tesis (pregrado). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2014. Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/239>
- DÍAZ, José Y TORRES, Henry. Evaluacion tecnica de bloques de concreto para uso estructural elaborados de escombros de concreto de losas de pavimento rigido. Tesis (pregrado). Chachapoyas: Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas, 2018. Disponible en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1344/Jose%20Diaz%20Cha.%20Henry%20Torres%20I..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ELIZONDO, Geidel. Used of selected waste materials in concrete mixtures (UG Y MP-AR)[Resistencia Vs. Relación A/C Del Concreto A Tres Edades Y Con Dos Tipos De Cemento (UG Y MP-AR)]. Escuela Ingeniería En Construcción Instituto Tecnológico De Costa Rica (ICOTEC) [en línea]. 2013. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X06002601>
- ENCISO, David y FALLA, Luis. Manual de construcción de una vivienda de dos piso. Tesis (pregrado). Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, 2018. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4120/1/2018_manual_construccion_vivivenda.pdf
- Patologías constructivas [Mensaje en un blog]. Lima: Esquidias, 2015. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Recuperado de: https://prezi.com/haq6_j49n37g/copy-of-patologias-edificatorias-y-elementosconstructivos/
- FLORES, Emanuel. Mejoramiento de la resistencia del concreto adicionando fibras de acero en la Av. Túpac Amaru, distrito de Independencia, Lima – 2018. Tesis (pregrado). Lima: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/29352/Flores_UEO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FREUNDT, Yorika. Evaluación técnica ambiental del manejo de los residuos sólidos generados unidad de producción acumulación Parcoy N° 1 del Consorcio Minero Horizonte S.A., Distrito de Parcoy – Provincia de pataz – Departamento de la libertad”. Tesis (pregrado). Lima: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, 2018. Disponible

en:<http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1344/Jose%20Diaz%20Cha.%20Henry%20Torres%20I..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GALLARDAY, Tomas. Propuesta para tratamiento de residuos sólidos en el distrito de Santa Rosa de Quives, prov. de Canta depto. de Lima. Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG [en línea]. 2008, n.º 12. [Fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17084070>

HANLON, Bret Y LARGET, Bret. Samples and populations [Muestras y poblaciones]. Tesis (pregrado). Universidad de Wisconsin-Madison, 2011. Disponible en: <https://translate.google.com/translate?hl=es&sl=en&u=http://pages.stat.wisc.edu/~st571-1/03-samples-4.pdf&prev=search>

HENILANE, INITA. Housing concept and classification analysis of houcanta [Concepto de vivienda y analisis de houcanta clasificacion]. Revista Báltica de Economía y Construcción Inmobiliaria[en línea]. Noviembre 2016. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://content.sciendo.com/view/journals/bjreecm/4/1/article-p168.xml?lang=en> ISSN: 2255-9671.

HERNÁNDEZ, Roberto et al. Metodología de la investigación sexta edición [En línea]. México D.F: Editorial McGrawHill Education, 2014. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf> ISBN: 978-1-4568-8936-0.

INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y EL CONCRETO. El concreto en la obra, problemas causas y soluciones. Revista Instituto Mexicano del cemento y el concreto [En línea]. 2006. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <http://www.revistacyt.com.mx/images/problemas/2015/pdf/FEBRERO.pdf>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN, INEI - Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda. Perú: Características de las viviendas particulares y los hogares. Acceso a servicios básicos [en línea]. Agosto, 2018. [fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

ISMAEL, Abdulkader et al. Behavior of residual fiber concrete slabs under low speed impact [Comportamiento de losas de hormigón de fibras residual bajo impacto de baja velocidad]. Urial de ingeniería civil. [en línea]. 2013, n.º 1. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <http://www.jeaconf.org/UploadedFiles/Document/8150c3b1-509f-4459-8bf7-c18ed1c4d0ae.pdf>

LOZADA, José. Investigación Aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. Cienciamérica [En línea]. 2014. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto armado. Instituto de Construcción y Gerencia [en línea]. 2009. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK EwjQvuWap8TIAhWDpFkKHUR_AvwQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sencico.gob.pe%2Fdescargar.php%3FidFile%3D190&usg=AOvVaw1yjeaWcMzT3S47e2SoTYUr

MORENO, Eric et al. Resistencia a tensión del concreto elaborado con agregado calizo de alta absorción. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal[en línea]. 2016. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3612/361249728003.pdf>

ISSN: 2007-3011

NORMA INDIA. Chapter -1 Introduction profile and growth of the cement industry in India [Capítulo – 1 Introducción, perfil y crecimiento de la industria del cemento en India]. Oficina Estándar DS[en línea]. 2013. [Fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Disponible en: https://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/100406/6/06_chapter%201.pdf

ORIHUELA, Pablo. Et Al. Construye seguro manual del maestro constructor. Corporación Aceros Arequipa [en línea]. 2010. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

ORREGO, Fabrizio. La situación de la tenencia de vivienda en el Perú. Investigación Económica del BCRP [en línea]. 2011. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Moneda/moneda-152/moneda-152-11.pdf>


- RODRÍGUEZ, Andersson. Compración del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas [en línea]. Tesis (pregrado). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2015. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/482/T%20620.112%20R685%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SCHMITT, R. Conferencia: Costo del ciclo de vida de los pavimentos de concreto. Colegio de Ingenieros del Perú[en línea]. 2018. [Fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.ingenieriacivil.org.pe/home-2/page/9>
- SERMARNAT. Estudio de análisis, evaluación y definición de estrategias de solución de la corriente de residuos generada por las actividades de construcción en México. Sistemas de ingeniería y control ambiental S.A. [en línea]. 2011. [Fecha de consulta 21 de octubre 2019]. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/CD000933.pdf>
- SPEICHER, Moisés. Pérdida de consistencia del concreto en el tiempo a temperaturas inferiores o cercanas a cero [en línea]. Tesis (pregrado). Lima: Universidad Ricardo Palma, 2014. Disponible en
- TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. México : Limusa, 2009. ISBN: 968-18-5872-7
- TATAURANGA, Estad. Definiciones nacionales e internacionales y marcos para la calidad de la vivienda. Estadísticas NZ[en línea]. 2018. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.stats.govt.nz/assets/Uploads/Consultations/Developing-a-definition-for-housing-quality-Consultation/international-and-national-definitions-and-frameworks-for-housing-quality.pdf> ISSN: 978-1-98-852887-8.
- UNIDAD ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. Manual de Construcción. Mayo Publicidad [en línea]. 2014. Disponible en: <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>
- VALDEZ, Valentín. Aplicaciones del agua en Ingeniería Civil [en línea]. Tesis (pregrado). Chiclayo: Universidad Católica San Toribio de Mogrovejo, 2014. Disponible en: https://www.academia.edu/8929938/EL_AGUA_PARA_CONSTRUCCION
- VALENCIA, Plinio y QUINTANA, Cristian. Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 12% y 14% [en línea]. Trabajo de grado. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6378/5/Trabajo%20de%20grado%20Fibra%20de%20Acero.pdf>

VARGAS, Zoila. Investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista Educación* [En línea]. 2009. [Fecha de consulta 20 de octubre 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

ANEXOS

Boletas de pago



**UNIVERSIDAD
DE PIURA**

AV. RAMON MUGICA NRO. 131 SAN EDUARDO
PIURA - PIURA - PIURA
TELEFONO: (073)284500

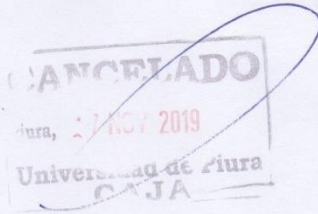
RUC: 20172627421
**BOLETA DE VENTA
ELECTRÓNICA**
B004-00001952

DOCUMENTO 46344028
CLIENTE CALLE GUERRERO ELVIS
DIRECCION PIURA

EMISION 2019-11-27
MONEDA SOLES
VENCIMIENTO 2019-11-27

SERVICIOS EXTERNOS
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES


CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
1.00	O. DE S. N° 23954-LEM.C. - 02 VIGAS DE CONCRETO PAR ENSAYOS A FLEXION DE 50X15X15 CM. 02 ESPECIMENES DE CONCRETO PARA EN SAYO A TRACCION DIAMTRAL.	67.80	67.80



SON OCHENTA CON 00/100 SOLES
GLOSA O. DE S. N° 23954-LEM.C. - 02 VIGAS DE CONCRETO PAR ENSAYOS A FLEXION DE 50X15X15 CM. 02 ESPECIMENES D

OBSERVACIONES

REPRESENTACIÓN IMPRESA DE LA BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA
ESTA PUEDE SER CONSULTADA EN WWW.UDEP.EDU.PE
AUTORIZADO MEDIANTE RESOLUCIÓN N 0820050000001 /SUNAT



DESCUENTO TOTAL	0.00
OP. GRATUITAS	0.00
OP. EXONERADAS	0.00
OP. INAFECTAS	0.00
OP. GRAVADAS	67.80
IGV	12.20
ISC	0.00
IMPORTE TOTAL	80.00

Certificado de ensayo granulométrico agregado grueso



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

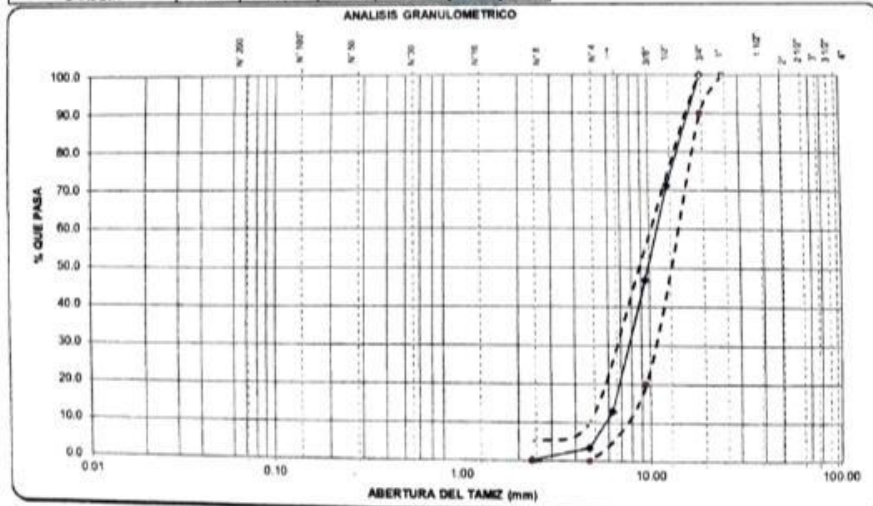
INFORME DE ENSAYO N°081.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO (NTP 400 012)

CANTERA	SOJO
MUESTRA	M - 1
MATERIAL	AGREGADO GRUESO

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	PORCENTAJE PAREC. RETENIDO (%)	PORCENTAJE AJUSTADO		ESPECIFICACIONES		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	
4"	100							PESO INICIAL (gr) 6.655.00
3 1/2"	90							CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 0.10
3"	75							TAMAÑO MAXIMO (") 3/4
2 1/2"	63							TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (") 1/2
2"	50							BOLEOS (Mayor 3") (%) 0.0
1 1/2"	37.5							GRAVA (Pasa 3" retiene N°4) (%) 96.6
1"	25.0					100	100	ARENA (Pasa N°4, retiene N°200) (%) 3.5
3/4"	18.0	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100	PASANTE N° 200 (%) 0.0
1/2"	12.5	1910.0	28.7	28.7	71.3			OBSERVACIONES:
3/8"	9.5	1630.0	24.5	53.2	46.8	20	55	
1/4"	6.3	2255.0	33.9	87.3	12.9			
N° 4	4.75	631.0	9.5	96.8	3.4	0	10	
N° 8	2.36	217.0	3.3	99.8	0.2	0	5	
N° 16	1.18							
N° 30	0.600							
N° 50	0.300							
N° 100	0.150							
N° 200	0.075	14.0	0.2	100.0	0.0			
BANDEJA		-2.0	0.0	100.0	0.0			



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Mg. Ing. Carlos Javier Silva Castillo
R.T.U. CIP N° 11802
C.E. DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELO Y ENSAYO DE MATERIALES

Certificado de diseño de mezclas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°081.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO HIDRAULICO
(Método ACI 211)

Tipo de cemento	Cemento Pacasmayo Tipo I	f _c =	175	kg/cm ²
Agua	-			
Aditivo	-			
SLUMP	3"			
USO	-			
DISEÑO DE CONCRETO			175	kg/cm ³
I) MATERIALES				
a. CEMENTO	Peso específico del cemento	3.14	gramo/3	
b. AGREGADOS				
h) (Zonificación)				
Agregado fino	ARENA GRUESA	h.7.ENSAYOS	Ag. Fino	Ag. Grueso
	CANTERA - CERRO MOCHO	P.E. "BLUK"	2.96	2.89 g/cm ³
		Módulo de finura	2.78	
		Peso unitario suelto	1408.00	1394.00 Kg/m ³
Agregado grueso	PIEDRA CHANCADA	Peso unitario compactado	1596.00	1544.00 Kg/m ³
	CANTERA - SOJO	Contenido de humedad	0.10	0.10 %
		Absorción	0.90	0.85 %
		Tamaño Máximo Nominal		1/2"
II) MATERIALES POR M³ DE CONCRETO EN ESTADO SECO				
Cemento	343.90	Kg	Cemento Pacasmayo Tipo I	
Agua	218.00	L		
Agregado fino	804.83	Kg	CANTERA - CERRO MOCHO	
Agregado grueso	652.29	Kg	CANTERA - SOJO	
Aditivo	-			
Peso Unitario del Concreto				2207.02 kg/m ³
III) MATERIALES POR M³ DE CONCRETO EN ESTADO HUMEDO (CORREGIDO POR HUMEDAD)				
Cemento	343.90	Kg	Cemento Pacasmayo Tipo I	
Agua	229.47	L		
Agregado fino	885.71	Kg	CANTERA - CERRO MOCHO	
Agregado grueso	653.14	Kg	CANTERA - SOJO	
Aditivo	-			
Peso Unitario del Concreto en estado húmedo (corregido por humedad de los agregados)				2312.22 kg/m ³
IV) RESULTADOS DEL DISEÑO				
Asentamiento	3"			
Factor cemento	8.1	bolsas		
Relación a/c de diseño	0.63			
Relación a/c de obra	0.67			
Proporción en peso	1.0 : 2.6 : 2.5	/	29.3 L/ bolsa de cemento	
Proporción en volumen	1.0 : 2.7 : 2.7	/	29.3 L/ bolsa de cemento	

OBSERVACIONES

Muestreo e identificación realizados por el solicitante
Los materiales fueron entregados por el solicitante
En obra debe efectuarse la corrección por humedad de los agregados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. Ing. Editor Javier Silva Castillo
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Certificado de ensayo de resistencia a la compresión



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Centro Productivo de Construcción y Consultoría
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°082.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.036)

N° PROBETA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	f_c (kg/cm ²)	FECHA VENCIDO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (días)	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	AREA SECCION RECTA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
1	ESPECIMEN SIN RESIDUOS DE ALAMBRE	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.15	30.00	180.27	37604	209
2	ESPECIMEN SIN RESIDUOS DE ALAMBRE	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.14	30.00	180.03	36906	205
3	ESPECIMEN SIN RESIDUOS DE ALAMBRE	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.00	30.00	176.72	30545	207

Observación

Las muestras fueron preparadas y curadas por el estudiante.
 Defectos en el espécimen: ninguno.
 Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta.
 * Resistencia del concreto a los 28 días (f_c), especificada por el estudiante.
 Datos proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. Carlos Javier Silva Cabido
 ING. DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
 PIURA - PERU

Certificado de ensayo de resistencia a la compresión (0.5%)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°082.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 339.034)

N° PROBETA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	f_c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (DÍAS)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
1	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 0.5%	175	04/11/2019	00/12/2019	28	15.10	30.00	179.08	30018	212
2	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 0.5%	175	04/11/2019	00/12/2019	28	15.20	30.00	181.46	30267	211
3	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 0.5%	175	04/11/2019	00/12/2019	28	15.00	30.00	176.72	37358	211

Observación

Las muestras fueron preparadas y curadas por el estudiante.
Defectos en el espécimen: ninguno.
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta.
= Resistencia del concreto a los 28 días (f_c) especificada por el estudiante.
Datos proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. Carlos Javier Silva Cárdenas
M.Sc. P. N. 19811
MAG. DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS Y MATERIALES
LABORATORIO DE ENSAYOS

Certificado de ensayos de resistencia a la compresión (1.00%)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°082.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (NTP 320.034)

N° PROMETA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	f_c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (Días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION RECTA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
1	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.0%	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.14	30.00	180.03	30678	210
2	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.0%	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.14	30.00	180.03	30498	210
3	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.0%	175	04/11/2019	02/12/2019	28	15.00	30.00	176.72	30860	220

Observación

Las muestras fueron preparadas y vaciadas por el estudiante.
Defectos en el espécimen: ninguno.

Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta.

• Resistencia del concreto a las 28 días (f_c), especificado por el estudiante.
Datos proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
[Firma]
Ing. Carlos Javier Silva Cordero
ING. CIVIL - 1991
MIRASOL, PIURA - PERU

Certificado de ensayos de resistencia a la compresión (1.50%)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Centro Productivo de Construcción y Consultoría
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

INFORME DE ENSAYO N°082.01-2019- LEM - FIC - UNP

PROYECTO	"INCORPORACION DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS - PIURA 2019"	
SOLICITA	JULIO CESAR GONZALES MONTERO - ELVIS ANDERSON CALLE GUERRERO	FECHA DE INFORME: NOVIEMBRE DEL 2019

RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE DE CILINDRICAS DE CONCRETO (MTP 338.834)

N° PROBETA	IDENTIFICACION DE ESPECIMEN	F_c (kg/cm ²)	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD ESPECIMEN (Días)	DIAMETRO (cm)	ALTURA (cm)	AREA SECCION NETA (cm ²)	CARGA MAXIMA (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)
1	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.5%	175	04/11/2018	02/12/2019	28	15.12	30.00	179.55	36503	203
2	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.5%	175	04/11/2018	02/12/2019	28	15.14	30.00	180.03	35988	200
3	ESPECIMEN CON RESIDUOS DE ALAMBRE 1.5%	175	04/11/2018	02/12/2019	28	15.00	30.00	176.72	35608	202

Observación

Las muestras fueron preparadas y curadas por el estudiante.
Defectos en el espécimen: ninguno.
Los resultados obtenidos corresponden a una (01) probeta.
+ Resistencia del concreto a los 28 días (F_c), especificada por el estudiante.
Datos proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
[Firma]
Ing. Carlos Javier Silva Castillo
M.P. N° 174831
M.E. DE LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES Y PROYECTO DE MATERIALES

Certificado de ensayo de resistencia a la flexión



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL HORMIGÓN
EN VIGAS SIMPLEMENTE APOYADAS CON CARGA EN EL CENTRO DEL TRAMO
Norma: NTP 339.079-2001

Orden de servicio N° : 23954 Informe N° : 193995
Fecha de recepción : 26/11/2019
Fecha de ensayo : 27/11/2019
Fecha de emisión : 03/12/2019

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitante	: ELVIS CALLE GUERRERO
Tesis	: Propuesta de losa de concreto incorporando residuos de alambre para mejorar la resistencia del material en viviendas - Piura 2019
Ubicación	: Piura
Muestreo realizado por	: El solicitante
Resistencia especificada	: -
Fecha de moldeo	: 30/10/2019

RESULTADOS:

Identificación del espécimen	Fecha de moldeo	Fecha de ensayo	Edad (días)	L (cm)	b(cm)	h(cm)	P (kg)	Mr (kg/cm ²)
Muestra 0%	30/10/19	27/11/19	28	45	15	15	1344	26.88
Muestra con 1.5 % de alambre	30/10/19	27/11/19	28	45	15	15	1813	36.26

$Mr=3PL/2bh^2$

En donde:

Mr: Es el módulo de rotura, en kg/cm²

P: Es la carga máxima de rotura en kg

L: Es la luz libre entre apoyos, cm.

b: Es el ancho promedio de la viga en la sección de falla, en cm.

h: Es la altura promedio de la viga en la sección de falla, en cm.

Realizó el ensayo : Téc. Estiwar Campos E.
Presenció el ensayo : ---

Gaby Ruiz Pettozzi, M.C.
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.

Certificado de ensayo de resistencia a la tracción



UNIVERSIDAD DE PIURA
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA TRACCIÓN DE MUESTRAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

Orden de servicio N° : 23954 Informe N° : 193996
Fecha de recepción : 26/11/2019
Fecha de ensayo : 27/11/2019
Fecha de emisión : 03/12/2019

EL SOLICITANTE DECLARA COMO CIERTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

Solicitante	: ELVIS CALLE GUERRERO
Tesis	: Propuesta de losa de concreto incorporando residuos de alambre para mejorar la resistencia del material en viviendas - Piura 2019
Ubicación	: Piura
Muestreo realizado por	: El solicitante
Resistencia especificada	: -
Fecha de moldeo	: 30/10/2019

RESULTADOS:

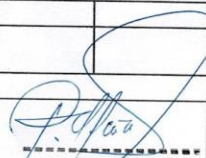
Identificación del espécimen	Fecha de moldeo	Fecha de ensayo	Edad (días)	Diámetro (cm)	Carga máxima (kg)	Longitud (cm.)	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)
Muestra 0%	30/10/19	27/11/19	28	15.0	10623	30	15.0
Muestra con 1.5% de alambre	30/10/19	27/11/19	28	15.0	10585	30	15.0


Realizó el ensayo : Téc. Estiwar Campos E.
Presenció el ensayo : ---

Gaby Ruiz Petrozzi
Ingeniero Civil
CIP 46912
Responsable

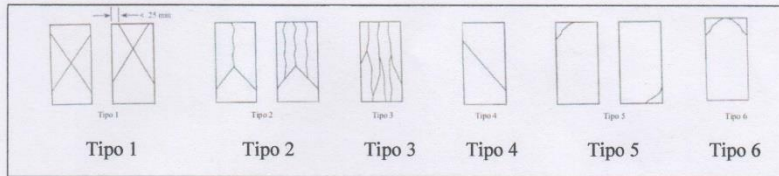
El LEMC de la Universidad de Piura ha emitido este reporte de ensayo, según los datos proporcionados por el cliente. Con la aceptación de los datos y resultados de este reporte, las partes dejan constancia que la responsabilidad del LEMC-UDEP, se restringe exclusivamente al procedimiento de ejecución y al resultado del reporte de ensayo. El LEMC-UDEP está exento de toda responsabilidad que derive de la interpretación y uso posterior de la información contenida en este reporte por parte del cliente o de terceros.

Fichas de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS				
PROYECTO	"Propuesta de Losa de Concreto incorporando residuos de alambre para mejorar la resistencia del material en viviendas – Piura año 2019"			
AUTORES	CALLE GUERRERO Elvis Anderson			
	GONZALES MONTERO Julio Cesar			
REFERENCIA	Flores Utos Emanuel Oswaldo (Ficha de recolección de datos)			
INFORMACION GENERAL				
UBICACIÓN	DISTRITO	PIURA		EXPERTO
	PROVINCIA	PIURA		
	DEPARTAMENTO	PIURA		
DOSIFICACIÓN DE RESIDUOS DE ALAMBRE				
	0.5% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto	1.0% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto	1.5% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN				
	Resistencia a los 28 días			
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN				
	Resistencia a los 28 días			
RESISTENCIA A LA TRACCION DIAMETRAL				
	Resistencia a los 28 días			
APELLIDOS Y NOMBRES	RICHARD ALEXANDER PEÑA GONZALES			 RICHARD ALEXANDER PEÑA GONZALES INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 134519
DNI	43508638			
TELEFONO	941105252			
REGISTRO CIP				

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS			
PROYECTO	"Incorporación de residuos de alambre para mejorar la resistencia del concreto para losas en viviendas – Piura 2019"		
AUTORES	CALLE GUERRERO Elvis Anderson		
	GONZALES MONTERO Julio Cesar		
REFERENCIA	Flores Utos Emanuel Oswaldo (Ficha de recolección de datos)		
INFORMACION GENERAL			
UBICACIÓN	DISTRITO	PIURA	
	PROVINCIA	PIURA	
	DEPARTAMENTO	PIURA	
			EXPERTO
DOSIFICACIÓN DE RESIDUOS DE ALAMBRE			
	0.5% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto	1.0% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto	1.5% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN			
	Resistencia a los 28 días		
RESISTENCIA A LA FLEXIÓN			
	Resistencia a los 28 días		
RESISTENCIA A LA TRACCION DIAMETRAL			
	Resistencia a los 28 días		
APELLIDOS Y NOMBRES	GARCIA PEÑA ALEXANDER		
DNI	46876002		
TELEFONO	980643632		
REGISTRO CIP	212351		
		 ALEXANDER GARCIA PEÑA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 212351	

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS		
TÍTULO: "Incorporación de residuos de alambre para mejorar la resistencia del concreto para losas en viviendas – Piura 2019"		
MUESTRA DE PROBETAS DE CONCRETO	DATOS DE LABORATORIO	
	Solicitantes: Elvis Calle Gurrero, Julio Gonzales Montero	Ciclo
	Nombre:	X
TIPO: MEZCLA SIN RESIDUOS DE ALAMBRE	Ubicación: Universidad Cesar Vallejo -Piura	Nº Ficha
	Metodo: NTP 339.034:2015	



ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO								
DESCRIPCION	EDAD DE ENSAYO	DIAMETRO (mm)	ALTURA (mm)	AREA (cm ²)	TIPO DE FRACTURA	CARGA MAX. (kg)	RESISTENCIA A LA COMPRESION N (kg/cm ²)	RESISTENCIA A PROMEDIO (kg/cm ²)
	28 DIAS							


 ALEXANDER GARCIA PEÑA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 212351

Panel fotográfico







MATRIZ DE CONSISTENCIA

INCORPORACIÓN DE RESIDUOS DE ALAMBRE PARA MEJORAR LA RESISTENCIA DEL CONCRETO PARA LOSAS EN VIVIENDAS – PIURA 2019						
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODO
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	VARIABLE INDEPENDIENTE:		% Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (0.50).	Tipo de investigación Aplicada
<p>¿De qué manera se relaciona la incorporación de residuos de alambre en el mejoramiento de las propiedades del concreto para losas en las viviendas de la ciudad de Piura?</p> <p>Problemas Específicos</p> <p>Problema específico 1: ¿Cómo influye la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura?</p> <p>Problema específico 2: ¿Cómo influye la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura?</p> <p>Problema específico 3: ¿Cuál es el nivel de resistencia residual que posee el concreto diseñado para losas al incorporarse residuos de alambre?</p>	<p>Analizar de qué manera se relaciona la incorporación de residuos de alambre en el mejoramiento de las propiedades del concreto para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <p>Analizar la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.</p> <p>Analizar la incorporación de residuos de alambre en la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.</p> <p>Evaluar el nivel de resistencia a la tracción diametral que posee el concreto diseñado para losas al incorporarse residuos de alambre.</p>	<p>La incorporación de residuos de alambre mejora las propiedades del concreto para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.</p> <p>Hipótesis Específicas</p> <p>Hipótesis específica 1: La incorporación de residuos de alambre aumenta la resistencia a la compresión del concreto diseñado para losas en las viviendas de la ciudad de Piura.</p> <p>Hipótesis específica 2: La incorporación de residuos de alambre influye en el aumento de la resistencia a la flexión del concreto diseñado para losas de las viviendas en Piura.</p> <p>Hipótesis específica 3: Al incorporar residuos de alambre al concreto diseñado para losas aumenta la resistencia a la tracción diametral de estas, en las viviendas de la ciudad de Piura.</p>	<p>Incorporación de residuos de alambre.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Mejoramiento de la resistencia en losas de concreto.</p>	<p>D1: Dosificación de residuos de alambre</p> <p>D1: Resistencia a la compresión del concreto.</p> <p>D2: Resistencia a la flexión del concreto.</p> <p>D3: Resistencia a la tracción del concreto.</p>	<p>%Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (1.00).</p> <p>%Residuos de alambre con respecto al volumen del concreto (1.50).</p> <p>II: Resistencia a la compresión a los 28 días</p> <p>II: Modulo de rotura</p> <p>II: Modulo de rotura.</p>	<p>Nivel descriptivo</p> <p>Diseño experimental</p> <p>Enfoque cuantitativo</p>