



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Reforzamiento Estructural Aplicando Fibra Metálica en Vivienda,
Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores - 2021.

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

AUTOR:

Mori Villacrez, Carlos (ORCID: 0000-0001-5855-5170)

ASESOR:

Mag. Sigüenza Abanto Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima — Perú

2021

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mi madre Fredesvinda
Villacrez Zagaceta por haber sido quien
Impulso la decisión de iniciar mi carrera,
Abuelos, tíos y hermana por sus consejos
De perseverancia.

Agradecimiento

En primer lugar al Dios por darnos un día más de vida.

El autor expresa su profundo agradecimiento a las personas que contribuyeron con sus valiosas sugerencias, críticas constructivas, apoyo moral e intelectual para cristalizar la presente proyecto de investigación.

Dr. César Acuña Peralta, fundador de la Universidad “CÉSAR VALLEJO”, gratitud eterna por darme la oportunidad de realizar mis estudios de Pregrado.

A mi asesor de tesis Dr. Sigüenza Abanto Robert Wilfredo, por su experiencia científica para la formulación de la Tesis.

A mis padres Nelson y Fredesvinda por demostrarme su brillante ejemplo de trabajo y superación, por su ayuda moral y económica, he logrado cumplir satisfactoriamente uno de mis objetivos.

A todos ellos, infinitas gracias.

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	16
3.2 Variables y Operacionalización.....	17
3.3 Población muestra y muestreo.....	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5 Procedimientos.....	20
3.6 Método de análisis de datos.....	21
3.7 Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN.....	37
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII.RECOMENDACIONES.....	48
REFERENCIAS.....	51
ANEXOS.....	55

Índice de tablas

Tabla N°1 <i>Diseño de mezcla y dosificación</i>	22
Tabla N°2 <i>Estimación de agua de mezclado</i>	24
Tabla N°3 <i>Selección de la relación agua-cemento (a/c)</i>	25
Tabla N°4 <i>Volumen de agregado grueso seco compactado</i>	26
Tabla N°5 <i>Estimación del contenido de agregado fino</i>	27
Tabla N°6 <i>módulo de rotura del hormigón- concreto, Edad 7 días</i>	28
Tabla N°7 <i>módulo de rotura del hormigón- concreto, Edad 14 días</i>	29
Tabla N°8 <i>módulo de rotura del hormigón- concreto, Edad 28 días</i>	30
Tabla N°9 <i>Estratigrafía de muestras</i>	34
Tabla N°10 <i>Resumen de ensayo de resistencia a la compresión</i>	35
Tabla N°11 <i>Resumen del índice de vulnerabilidad viviendas “Miguel Iglesias”</i>	36

Índice de figuras

Figura N°1. Irregularidad por rigidez.....	9
Figura N°2. Desplazamiento ocasionado por la deriva.....	10
Figura N°3. Desplazamiento del muro por piso.....	10
Figura N°4. Momento de volteo de una edificación por falla de la cimentación.....	13
Figura°5. Los procesos de obtención de la fibra de carbono.....	14
Figura N°6. La columna sometida a una fuerza de compresión.....	16
Figura N°7. Falla por corte.....	16
Figura N°8. Gráfico módulo de elasticidad.....	17
Figura N°9 Resistencia a flexión viga patrón a los 7,14 y 28 días de curado.....	20
Figura N°10 Resistencia viga con 3% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días.....	22
Figura N°11 Resistencia viga con 7% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días.....	24
Figura N°12 Resistencia del patrón, 3% y 7% de fibra metálica.....	26
Figura N°13 porcentajes individuales.....	32

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo general determinar como la fibra metálica mejora el reforzamiento estructural de una vivienda de albañilería confinada de 3 pisos en San Juan de Miraflores, tanto en el porcentaje de aplicación, propiedades mecánicas y la manera que influye la fibra metálica en el diseño estructural. Para ello se sigue un diseño de investigación experimental, tipo aplicada, nivel explicativo y enfoque numérico. Se concreta la investigación con la realización de los ensayos de mecánicas del suelo, diseño de mezcla del concreto reforzado.

Y luego se procedió con el ensayo de concreto efectuando los respectivos cálculos de materiales y agregados, pesos unitarios de la fibra metálica y agregados arena gruesa y piedra chancada y vaciado en los moldes prismáticos para las vigas terminado el procedimiento del vaciado se desencofra al siguiente día para llevarlo al curado de 7, 14 y 28 días de edades para la prueba de rotura a la resistencia a flexión de las vigas.

Palabras Clave: Reforzamiento Estructural, Fibra Metálica, Vivienda

ABSTRACT

The general objective of the research was to determine how metallic fiber improves the structural reinforcement of a 3-story confined masonry house in San Juan de Miraflores, both in the percentage of application, mechanical properties and the way that metallic fiber influences the design. Structural. For this, an experimental research design, applied type, explanatory level and numerical approach is followed. The investigation is specified with the performance of soil mechanics tests, reinforced concrete mix design.

And then we proceeded with the concrete test, carrying out the respective calculations of materials and aggregates, unit weights of the metallic fiber and aggregates of coarse sand and crushed stone and cast into the prismatic molds for the beams, after the casting procedure is stripped the next day. to bring it to the cure of 7, 14 and 28 days of age for the breaking test to the bending resistance of the beams.

Keywords: Structural Reinforcement, Metallic Fiber, Housing

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los problemas más graves que afecta a nuestro país es que debido al crecimiento poblacional en el sector socioeconómico, no hay suficientes recursos para comprar casas con estructuras adecuadas, por lo que la tasa de construcción de vivienda informal es alta.

El peru se ubica en una zona altamente Sísmica conformada por dos placas la de nazca y la sudamericana en la cual afectaría a toda la población por ello este proyecto propone el reforzamiento estructural con materiales innovadores para las viviendas.

La fibra de carbono se inició su producción en Alemania 1978, encaminando a fortalecer el concreto armado. Se realizó un trabajo en suiza orientado para la resistencia a flexión de un puente de concreto armado. Países de América como Estados Unidos, México, Ecuador, Perú, y Europa.

El uso se realizó constantemente para el refuerzo con fibra de carbono, sin embargo, empleo en Perú fue muy poco, debido al costo y a la utilización del refuerzo para la mejora de la estructura se propuso alternativas y soluciones ya establecidas como el encamisado, arriostre de acero.

Perú construye (2016). Menciono la exigencia técnica de tener conocimientos de materiales, métodos de análisis, la proporción de refuerzo que se necesitaba inducir para la repartición en la estructura. Es por ello se impulsó a realizarse el presente proyecto, en la cual se conocieron distorsiones, desplazamientos, aplicadas a la fibra de carbono como refuerzo en las columnas existentes, de la misma manera el área de donde se ubica la columna. La fibra de carbono busca dar ventajas, propiedades y características.

Antiguamente las edificaciones no contaban con normas, pero con los desenlaces de los eventos sísmicos, los procesos fueron modificándose, y surgieron reglamentos para las construcciones de viviendas, puentes, estudios de suelos. A su vez la tecnología avanzó para que las edificaciones tengan mejor resistencia como el caso de vigas prefabricadas, fibra de carbono, encamisados y arriostres. Las construcciones se realizaban por maestros de obras, gran parte de la población limeña, son edificaciones de mampostería propensa a eventos sísmicos, ha sufrido fallas por fisuración en los últimos años.

Como precedente, el terremoto de Pisco-Ica ocurrió en 2007. En este caso, los resultados son devastadores para todo el territorio incluido Ica, por lo que se vieron afectadas varias casas, en esta investigación lo ocurrido en Pisco dañó las casas porque una de las columnas se rompió y pudieron observar el refuerzo. La columna que los analiza sería la columna central porque soporta más carga en la estructura.

En el distrito de San Juan de Miraflores los eventos sísmicos no son desconocidos, el cliente sigue contratando arquitecto y maestros, su propia solución es ampliar la sección transversal de la viga o columna. No es necesario evaluar la estructura existente de antemano. La evaluación fue en el estado donde se encontró la columna, ubicada en la casa de Miguel Iglesias.

La propuesta de solución se realizó mediante una evaluación previa para comprender si puede resistir un evento sísmico utilizando los materiales de refuerzo en este proyecto, con el objetivo de minimizar la falla de la viga en caso de un evento sísmico.

¿Cómo la aplicación de fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en viviendas de la Avenida Miguel Iglesias?

La razón que impulsó a esta investigación fue el surgimiento del proyecto del reforzamiento estructural aplicando fibra metálica y el crecimiento poblacional que se viene desarrollando desde ya hace varios años atrás que en la Avenida Miguel Iglesias, ya que lo que se busca es conocer cómo afecta la nueva aplicación de elementos estructurales y por ende afectar posiblemente a la distribución arquitectónica.

La problemática se dirige hacia todas las nuevas viviendas unifamiliares que se proyecten en la Avenida, ya que los resultados obtenidos en este trabajo podrán aplicarse en esos futuros proyectos.

El propósito que se quiere alcanzar es que a partir de esta investigación se determine en qué medida se incrementa la resistencia de los elementos estructurales con la aplicación de fibra metálica, con lo cual se podrá deducir cuánto incrementarán o disminuirán los costos de la construcción de la estructura.

P.: Determinar como la fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en viviendas de la Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores-2021.

P1: Determinar el porcentaje de aplicación, con fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

P2: Determinar las propiedades mecánicas al aplicar la fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

P3: Determinar de qué manera influye la fibra metálica en el diseño estructural.

II MARCO TEÓRICO

A continuación mencionaremos los antecedentes internacionales.

Reales, y Ulloque. (2013). Investigaron el revestimiento de vigas con diferentes tipos de cargas, a partir de materiales de refuerzo contrastantes y de costo, aplicaron el revestimiento y la fibra de carbono, que se dobló bajo diferentes modos de carga.

Su metodología, que se desarrolló fue la recopilación de datos cuantitativas y cualitativas, para determinar el objetivo de la investigación, obtuvo resultados esperados por los estudiantes de tesis, ya que el encamisado, logro buenos resultados, incrementando la capacidad de 1.75 a 2.15 veces la resistencia, en síntesis, los ensayos realizados fueron adecuadas porque los resultados fueron pronosticados como se imaginaron ellos, la puesta de la fibra de carbono sin apoyo de un personal acreditado.

Según Garcia y Chirico (2012). La rehabilitación de estructuras aporticadas contribuye a analizar e identificar los daños en el suceso sísmico, como objetivo se propuso metodologías de reforzamiento para la estructura de pórticos existentes. Se concluye que en Venezuela no cuenta con las normas actualizadas para la rehabilitación estructural.

Borja, L. y Torres, M. (2015). Se observó la estructura que estaba construida informalmente, realizándose un análisis estructural por elementos para identificar el problema. El objetivo es reducir la vulnerabilidad sísmica y diseñar un refuerzo adecuado para cada elemento estructural analizado.

Como resultado, una de las opciones es la chaqueta para cada columna para lograr una sección transversal de 50 cm x 50 cm y aumentar el área en un 36%. Esto no es apropiado porque el comportamiento dinámico no se puede corregir. Conclusiones, análisis de varios problemas con componentes estructurales de edificios existentes. Debido a que no tienen requisitos mínimos para la tensión sísmica, soportan cargas verticales, pero no soportarán grandes terremotos. Una opción para reducir la vulnerabilidad es fortalecerla para absorber el estrés causado por el terremoto, porque el pórtico no tiene esta capacidad.

Villacres (2016). Aplicó varios tipos de refuerzo de vigas y columnas en su tesis. Determinar la tecnología de refuerzo para mejorar el desempeño estructural del edificio mixto. El propósito principal es determinar el desempeño estructural técnico y mejorar la construcción mixta reforzada. El método aplicado es investigación de campo, observación de referencia y recolección de datos en el sitio, y definir Es importante desarrollar el tipo de refuerzo necesario para el mismo, y el resultado es un diagrama esquemático, luego se modelan y calculan los métodos aplicados en los puntos anteriores.

Teniendo en cuenta cada combinación de piso y tecla, se ha mejorado el resultado. De igual forma, seleccione los elementos que tengan mayores requerimientos para el diseño generado por el programa y saque conclusiones. Debido al rápido uso de FRP en la instalación, predomina el refuerzo de FRP. Por tratarse de un material ligero, fácil de manipular, adecuado y apto para cualquier superficie de contacto, la resistencia de los elementos estructurales reforzados con FRP se ha incrementado en un 40%.

A continuación, los antecedentes nacionales

Aranzabal, W. y Arroyo, J. (2015). Abordan la vulnerabilidad del sismo, el diseño de armaduras del hospital y la mejora estructural en caso de sismo. El propósito es evaluar el evento sísmico, mejorando así el desempeño estructural y determinando el tipo y método de refuerzo de acero. Calcula los valores medidos de las variables que tienen en porcentajes, y su resultado es que el muro de cortante les beneficia, pero hay que cambiar la cimentación.

De ahí, a los muros del piso superior, pero tomaron precauciones, porque al agregar muros de cortante al hospital, la carga del mismo y la estructura será mayor, por lo que se parte de la cimentación, y luego de terminado, la estructura debe ser realizada Refuerce, pero use un muro de cortante porque es una opción y también está disponible en el mercado peruano.

Alegre (2017). Para este trabajo, en la práctica, se ha propuesto el refuerzo de vigas por diferentes motivos como peso propio de la viga, sismo, carga de uso, problemas de material, aumento de carga, etc. para comprender su comportamiento elástico e inelástico. Una viga que se doblará con material reforzado con fibra de carbono.

La metodología de utilizar fibra de carbono en cada elemento estructural, recolectando datos por cada falla de la viga, para que se pueda comparar con el uso de fibra de carbono en el futuro. Por lo tanto, para esta tesis, este método debe ser utilizado para la investigación. Este método es propicio para el uso de fibra de carbono en lugar de chaquetas, porque la columna está reforzada por el método y su sección transversal aumenta en un 5%. Este estacionamiento, la normativa indica que debe cumplir con el tamaño mínimo es desventajoso en este caso, y también debe estar relacionado con sus costos y beneficios.

Al aplicar estos métodos, se demostrará que los materiales reforzados con fibra de carbono pueden proporcionar resistencia a la flexión del hormigón. El elemento con bajo contenido en fibra de carbono ayuda a incrementar su rigidez, pues en este caso su resistencia a la flexión aumenta al 58,9%, mientras que en el caso de mayor contenido solo aumenta en un 18%. Su comportamiento es lineal, pero al mismo tiempo es un material frágil.

Según Sánchez (2017). En su trabajo de investigación titulado "Comparación de la resistencia a la flexión de pilares cuadrados, $f_c = 210 \text{ Kg / Cm}^2$ utilizando materiales reforzados con fibra de carbono y aplicando Mathcad de forma convencional", se recomienda comparar la resistencia a la flexión como objetivo principal. Una columna cuadrada reforzada con fibra de carbono, una columna cuadrada sin fibra de carbono.

Empleando el diseño con el programa MATHCAD se utiliza para verificar, confirmar documentos y ajustar cálculos de ingeniería, determinar la recolección de datos de la investigación en la bibliografía y comparar y calcular el módulo elástico de fibra de carbono SIKAWRAP 600C. Llegando al resultado la columna cuadrada permite una mejora eficiente con la fibra, también fortalece la Carga axial y al momento, se logra un conveniente decremento, la resistencia del hormigón aumenta, la flexión mejora y la resistencia a la compresión del trabajo también disminuye.

La capacidad de carga axial de la columna de sección rectangular de 0.30x0.30m aumentó en 61.18% y el momento flector fue 37.64%. Se obtuvo la curva flexión-compresión de la columna reforzada con fibra de carbono. Cuando el momento flector nominal aumenta en proporción al aumento de la barra de acero, es igual a la carga axial máxima, por lo que se puede obtener el punto de diseño de la sección reforzada con polímero.

Teorías relacionadas con el tema del refuerzo estructural. En los últimos años, no es raro reemplazar nuevos proyectos con estructuras reparadas para la construcción. Como todos sabemos, para las casas, el refuerzo estructural es un programa de aplicación que agrega, modifica o transforma el sistema estructural de un edificio existente.

El elemento estructural es cómo funciona el elemento, por lo que forma parte de la estructura y soportan la misma carga.

Según Canales (2017). En términos de estructura, la estructura del edificio requiere estándares sísmicos. El edificio está ubicado en una zona sísmica alta en Perú. Se espera que el edificio pueda soportar terremotos leves y tenga elasticidad, pero para terremotos raros, es inelástico.

Santillán, (2014). Cada elemento estructural resistente del proyecto se define como un elemento de hormigón armado. Por lo tanto, la implementación de muros de cortante en el área donde se distribuyen los pilares y vigas de cinta asegura el comportamiento armónico y mayor eficiencia del elemento en la dirección principal, y realiza la transmisión de fuerza al elemento, principalmente la rigidez de desplazamiento.

Saavedra (2016). Definir el Predimensionamiento implica hacer un proceso previo para obtener un buen diseño de elementos estructurales, su función es realizar un proceso iterativo para verificar su función, se puede elegir el tamaño que se puede lograr en el diseño. La mayor parte del proceso iterativo es la dimensión inicial. Por lo tanto, no la define como la dimensión real.

Por otro lado, considerando la dimensión previa, el tamaño y los requisitos de la planta se aproximan mediante un método que toma la dimensión real, en cuenta el número de pisos del edificio diseñado.

También debe verificar la carga a transportar de manera aproximada, y para ellos, la carga debe ser retenida de acuerdo al diseño y últimos momentos.

Cervera, Ruiz (2013). Defina rigidez en una estructura, puede soportar la carga sin deformarse o provocar un desplazamiento excesivo, lo que depende en gran medida del módulo de elasticidad, tamaño, inercia y longitud”. La rigidez del edificio dependerá de la ocurrencia de un evento sísmico. El tiempo puede Atribuirse a la distribución de los muros del edificio.

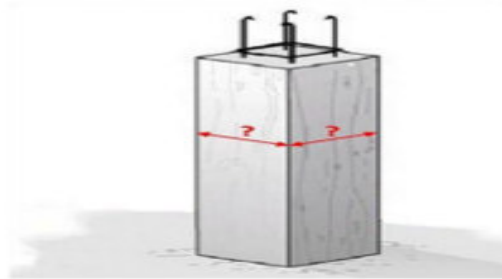


Figura 1. Irregularidad por rigidez (piso blando)

Fuente: cingcivil.com? p=1829.

En eventos sísmicos, la deriva es causada por fuerzas horizontales y cada capa es causada por fuerzas.

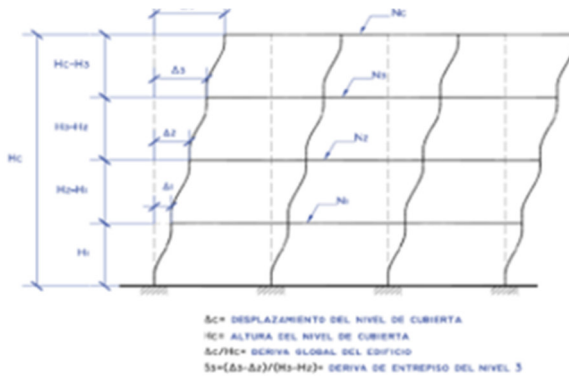


Figura 2: Desplazamiento ocasionado por la deriva.

Fuente: Researchgate.net/figure, determinación de las derivas.

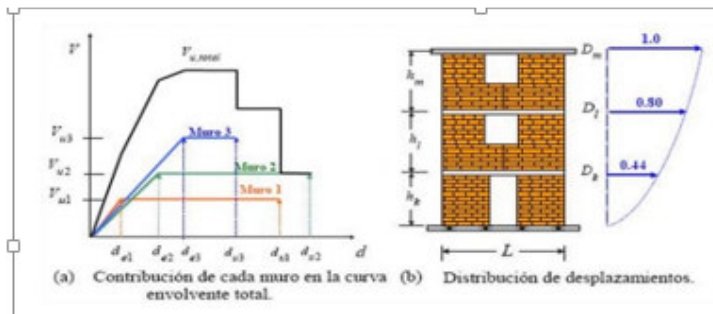


Figura 3. Desplazamiento de muros por piso.

Fuente: scielo.org.mx/ php.

Según Rivera (2014), es necesario verificar que la deriva provocada por la desviación lateral del edificio está relacionada con el impacto del terremoto. El elemento estructural debe sufrir una deformación inelástica en la estructura, ser estable y el elemento estructural debe estar dañado por deriva. Las personas en el edificio deben ser pacientes y no entrar en pánico. El desplazamiento ocurre cuando se aplica una fuerza, donde el elemento se deforma y la estructura se mueve a una nueva posición en un punto dado.

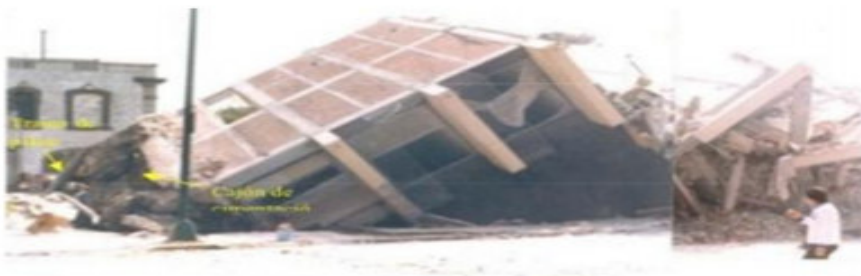


Figura 4. Falla en las cimentaciones, Momento de volteo.

Según Castro (2015). El punto de inflexión de Varas, el efecto de vuelco en el edificio es obviamente muy importante y generará mucha fuerza en los pilares y cimientos, y puede ser difícil de manejar. Todos estos problemas pueden resolverse realizando un análisis dinámico detallado de la estructura, prestando atención a proporcionar una mayor rigidez lateral en la dirección esbelta del edificio y recurriendo a cimientos rígidos.

Dada la Ecuación: $FSV = MR / MV \geq 1.5$ (Ec. 1)

- Fsv: Factor de seguridad al volteo
- Mv: Momento de volteo generado por fuerzas inducidas por el sismo en cada piso.
- Mr.: Momento resistente de la estructura $MR = W \cdot d$ (Ec. 2).
- W: peso total de la estructura.
- D: brazo de momento.

Según Velázquez y García (2013). La fibra de carbono está hecha de un material polimérico llamado poliacrilonitrilo. Cuando se calienta el poliacrilonitrilo, la misma cantidad de calor expulsará los grupos ciano que forman el anillo. Este polímero consta de una serie de anillos de piridina fusionados. A continuación, suba la temperatura a unos 400-600°C. De esta forma, se conectan cadenas adyacentes. El mismo calentamiento expulsa el hidrógeno y obtiene un polímero en forma de anillo, que se conecta en cintas.

Al elevar la temperatura de 600 a 1300 ° C, la nueva cinta se unirá, formando una cinta ancha sobre la fibra de carbono. El nitrógeno se libera de esta manera. Al final del proceso, la cinta de carbono se encuentra en un estado de extremo ancho y se libera la mayor parte del nitrógeno, formando finalmente una estructura de carbono casi pura en forma de grafito. Los filamentos de carbono están hechos de polímeros precursores, generalmente rayón, poliacrilonitrilo o resina derivada del petróleo.

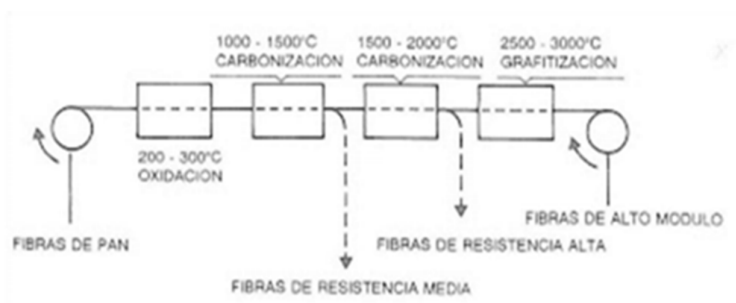


Figura 5. Obtención de la fibra de carbono.

Fuente. marianitaesit. blogspot.com. Las propiedades mecánicas que mostré son similares al acero, es tan ligero como la madera o el plástico. Por su dureza, tiene una mayor resistencia al impacto que el acero.

1. Módulo de elasticidad muy elevado
2. Baja densidad, en comparación con otros elementos como por el acero.
3. precios elevados para la ejecución
4. Resistencia de agentes externos.
5. mayor capacidad en el aislamiento térmico.
6. Resistencia a los incrementos de temperatura, manteniendo su forma, utilizada en la matriz termoestable.

Flores Tantaleán (2013) En los últimos 10 años, los sistemas de refuerzo estructural basados en este material se han vuelto más frecuentes en el Perú, en comparación con los procedimientos tradicionales, presenta varias ventajas. La fibra de carbono es un polímero que tiene 10 veces la resistencia a la tracción del acero (4.200 kg / cm²) y es más ligero.

La resistencia del elemento estructural puede soportar diversas tensiones aplicadas como presión y fuerza sin deformación en el elemento. La compresión es una barra que soporta fuerza axial, tiende a comprimir el cuerpo principal, produciendo dos barras bajo dos cargas en la misma dirección. La parte superior de la barra se llama compresión.

Pérez y Vázquez (2016). La falla de columna más común ocurre cuando la carga axial se combina con acero y concreto bajo tensión. Si la carga aumenta, el área

de la sección transversal de la columna conectada al acero y al hormigón alcanzará el punto de influencia y la columna fallará sin deformación lateral.

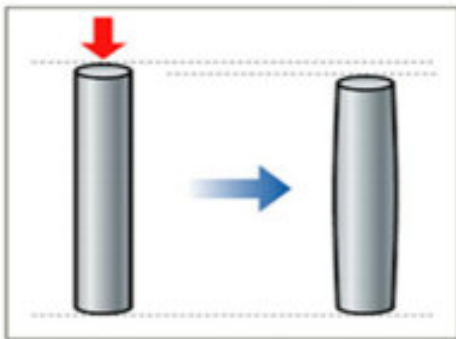


Figura 6. La columna sometida a una fuerza de compresión.

Fuente. rdlm2-2017.blogspot.com/pe.

En la falla por cortante de muros de hormigón armado, la resistencia al corte es menor que la resistencia a la flexión. Este defecto se caracteriza por grietas diagonales y fallas por flexión.

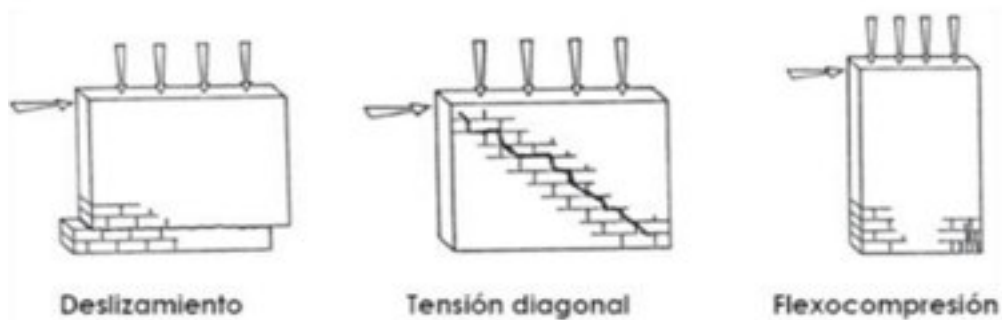


Figura. 7 Falla por corte

Fuente: scielo.org.

La elasticidad es la propiedad de que ciertos materiales sufren una deformación reversible y recuperan su estado original bajo la acción de fuerzas externas, y estas fuerzas se eliminan.

Montero (2013). La hipótesis del acero se define en el comportamiento de diseño de la mayoría de los materiales y sigue la ley de Hooke. Se puede calcular el momento de inercia de la estructura de acero, pero el valor obtenido de la estructura de hormigón es relativamente inexacto.

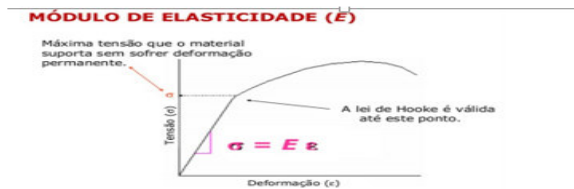


Figura 8: Módulo de elasticidad.

Fuente: slideshare. Propiedades mecánicas.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Según Hernández (2014). La investigación es aplicable porque estudiará y propondrá soluciones alternativas para mejorar el desempeño estructural, porque se aplicará a viviendas sin estándares efectivos, para lograr el propósito de investigación y desarrollo del diseño de armaduras. Estructural de la fibra metálica.

Hernández (2014). Por lo tanto, el enfoque de la investigación es cuantitativo Incluyendo la etapa de observación y evaluación de los fenómenos, la etapa de establecimiento de hipótesis e ideas como resultado de la observación y evaluación, prueban el grado de hipótesis de la casa de la Avenida Miguel Iglesias San Juan de Miraflores.

El autor señala que la investigación se aplica porque se enfoca en el conocimiento existente. En este caso, de acuerdo con las pautas teóricas o características especificadas en este estudio, se referirá al diseño del refuerzo de la estructura de la columna y la estabilidad de la casa, lo que puede tener un efecto beneficioso en las casas de Miguel Iglesias.

Diseño de investigación.

Según Valderrama (2014). El diseño es cuasi experimental y se utiliza manipulando variables. Los eventos o hechos del investigador pueden modificarse deliberadamente durante el proceso de investigación. Tomando como referencia la definición mencionada por Valderrama, es seguro que el estudio fue diseñado antes del experimento, con un solo conjunto de pos test y pre test.

Es de tipo cuasi experimental, debido a que la variable independiente será manejable al realizar el correspondiente reforzamiento estructural, para ver sus efectos en la variable dependiente que está propone las estructuras debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir, dentro del contexto de la Avenida Miguel Iglesias, en San Juan de Miraflores. Pertenece a un diseño pre experimental debido a que el investigador es capaz de verificar los procedimientos que se empleen durante el proceso de reforzamiento estructural de las viviendas aplicando la fibra metálica. Este control es a nivel medio, ya que se realizará

mediciones a las columnas antes y después de aplicar el proceso de reforzamiento con fibra metálica.

Enfoque de la investigación.

Valderrama (2014) define un sistema cuantitativo de encuestas porque tiene los recursos para seleccionar información con el fin de poder probar teorías que se enfocan en la evaluación numérica y la investigación detallada orientada a la construcción de modelos de comportamiento. Y poder probar la hipótesis. El proyecto utiliza un método cuantitativo porque los resultados se estructurarán de acuerdo con tablas de porcentaje y tablas para describir completamente la naturaleza y el tamaño de las variables.

Nivel de la investigación

Valderrama (2014). El nivel está orientado a las características, conocimientos y reconocimientos de las características básicas en el objetivo de aprendizaje, bajo esta percepción debe resolver las siguientes preguntas:

¿Cómo es? ¿Cuál es? Y las incógnitas de otras características variables de respuesta. El propósito del proyecto es determinar como la fibra metálica puede mejorar el diseño de refuerzo estructural de las viviendas de la Avenida Miguel Iglesias, por lo que la investigación es explicativa.

3.2 Variables y Operacionalización

3.2.1 Variable independiente: La fibra metálica

La Guía técnica para la reducción del riesgo de viviendas en pendiente (2018) especifica estas tareas como: El propósito de fortalecer los elementos estructurales de un edificio es poder sostener el edificio a través de una mayor carga estructural y rendimiento. Si el diseño estructural es deficiente o inadecuado, se reforzará. El proceso de construcción es ejecutado por personal asignado. El método de uso de barras de acero suele producir cambiando la firmeza, ductilidad y estabilidad de la casa, estos métodos deben ser consideradas al modificar la carga que afecta la estructura.

3.2.2 Variable dependiente: reforzamiento estructural

Oviedo (2016) mencionó la estabilidad habitacional. De acuerdo con la tecnología de diseño usado y su configuración geométrica, se asignan a las casas atributos para resistir la influencia de fuerzas provocadas por desastres o fenómenos naturales, sus interiores son movimiento sísmico, gravedad y viento.

3.2.2 Variable dependiente: reforzamiento estructural

Oviedo (2016) mencionó estabilidad habitacional. De acuerdo con la tecnología de diseño usado y su configuración geométrica, se asignan a las casas atributos para resistir la influencia de fuerzas provocadas por desastres o fenómenos naturales, sus interiores son movimiento sísmico, gravedad y viento.

Definición operacional:

La fibra de metalica complementa al concreto añadiendo resistencia mejor distribución de cargas evitando en el agrietamiento, se expande aleatoriamente dentro de la mezcla de concreto antes de vértice en el encofrado esta forma una red tridimensional muy uniforme la cual hace resistente a la estructura para garantizar el tiempo de vida útil.

Variable dependiente: Reforzamiento estructural en viviendas.

Definición conceptual:

Reglamento Nacional de Edificación (2015). Mencione que el edificio y todos sus componentes deben poder soportar las cargas que se le imponen debido al uso previsto. Para la distribución de cargas verticales o elementos de apoyo, se establecerá un análisis elástico con base en métodos reconocidos según su área tributaria.

Definición operacional:

El reforzamiento estructural aplicado a las viviendas está diseñado para soportar las cargas. Uso de FRP el cual necesita pasar por un proceso de evaluación siguiendo los códigos y normativas requeridas, ensayos esclerométricos, y el análisis de la estructura, ya que es necesario un diagnóstico de las viviendas a estudiar, para poder tomar las medidas correctivas adecuadas.

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.

Población

Para Eyssautier, M. (2018) .La población es el universo que los conforman un grupo de cosas, personas y muchos aspectos similares, forman parte del estudio, determinados como grupo del investigador que se desea estudiar y planear diferentes aspectos.

La población que se estudió en el proyecto de investigación, lo conformaron todas las viviendas ubicadas a lo largo en la calle en la Avenida Miguel Iglesias de San Juan de Miraflores. (18,047) viviendas censadas INEI 2013.

Muestra

Según Behar Rivero, D. (2018). La muestra consta de un subconjunto de la población. Algunas personas incluso dicen que este es un subconjunto de lo que llamamos el total. La población se extraerá como muestra representativa. Desarrollar un plan y justificar el alcance de la investigación, el tamaño de la muestra, los métodos utilizados y el proceso de análisis y selección. A menudo sucede que es casi imposible medir la población a través del contenido que elegimos, y luego se esperó que este subgrupo fue un fiel reflejo de la población.

La muestra que se selecciono está conformada por 6 viviendas de tres pisos localizada en la Avenida Miguel Iglesias de San Juan de Miraflores, provincia y departamento de Lima, en la cual solo se optó una vivienda de la Avenida Miguel Iglesias. Ya que cuenta con los parámetros y la accesibilidad que necesitamos para el estudio a realizar.

Muestreo

El material reforzado con fibra metálica tendrá que agregarse en la mezcla de concreto a la superficie del elemento estructural para mejorar la resistencia a la flexión de diseño del perfil y también puede servir como refuerzo adicional a la tracción. El análisis de esta sección se basa en la compatibilidad de la fuerza de equilibrio y la tensión entre el hormigón, el acero y los materiales CFRP.

Las técnicas y herramientas de recolección de datos son técnicas de gabinete utilizadas en la bibliografía para construir el marco teórico de esta encuesta, así como tablas de texto, técnicas de campo y páginas web que ayudan a seleccionar formularios, libros, manuales, trabajos, especificaciones y otra información a establecer. Procedimientos y Definir resultados efectivos.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para la variable independiente, la fibra metálica se investigó las propiedades de este material industrial. Para la variable dependiente, realice el comportamiento estructural utilice instrumentos de laboratorios de concreto para las pruebas de resistencia en las vigas adicionadas la fibra metálica en porcentajes.

También la medición con tablas de comparación para confirmar el comportamiento estructural. El instrumento es la mejor e indispensable herramienta para el procesamiento, análisis y diseño. Los resultados se basan en la tabla de recopilación de datos.



Cel: 980733014 / 947293595
 J. La Madrid 204 Asociación Los Olivos
 San Martín de Porres - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

FORMATO		Código	AEPO-134
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO		Revisión	01
		Fecha	28.04.2019
		Páginas	1 de 1
TÍTULO	REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL APLICANDO FIBRA METÁLICA EN LA VIBRADA, AV. MIGUEL IGLESAS, SAN JUAN DE BELLAPUERTO	RESULTADO POR	P. Trabajo
SOLICITANTE	MORI VILACREZ CARLOS	REVISADO POR	D. Castro
CÓDIGO DE PROYECTO	---	FECHA DE ENSAYO	22/05/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	SAN JUAN DE BELLAPUERTO LIMA	TURNO:	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	22/05/2021		
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes prismáticos		
Peso de diseño	300 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C18

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	ESPE	UBICACIÓN DE FALLA	LÍNEA LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	15/05/2021	22/05/2021	7.0cm	3	80.0	33 kg/cm ²
7% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	22/05/2021	7.0cm	3	80.0	52 kg/cm ²
7% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	22/05/2021	7.0cm	2	90.0	63 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- * Muestras Preparadas por el solicitante
- * Las muestras cumplir con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA





Tel.: (01) 632-9183
 Cel: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 AE. Universitaria cdra 59, Vilasol - Los Olivos - Lima
 informes@jigeotecniasac.com

www.jigeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Código	AE-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

TESS	REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL APLICANDO FIBRA METALICA EN LA VIVIENDA, AV. MIGUEL IGLESIAS, SAN JUAN DE MIRAFLORES	REALIZADO POR :	P. Tassayo
SOLICITANTE	MORI VILLACREZ CARLOS	REVISADO POR :	D. Ceola
CÓDIGO DE PROYECTO	-	FECHA DE ENSAYO :	12/06/2021
UBICACIÓN DE PROYECTO	SAN JUAN DE MIRAFLORES-LIMA	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	12/06/2021		

Tipo de muestra	Concreto endurecido
Presentación	Especímenes prismáticos
F _o de diseño	280 kg/cm ²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	15/05/2021	12/06/2021	28 días	2	50.0	36 kg/cm ²
3% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	12/06/2021	28 días	2	50.0	63 kg/cm ²
7% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	12/06/2021	30 días	2	50.0	67 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- Muestras proporcionadas por el solicitante.
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Jefe de Laboratorio	 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	 Control de Calidad MTL GEOTECNIA

3.5. Procedimiento.

El estudio que se empleó, fue pruebas mediante ensayos, uno es el ensayo clasificación de suelos, para ello se utilizará laboratorios. Los respectivos resultados que arrojaron en los ensayos, serán verificados, para ello se tomarán ensayos a las vigas de concreto patrón y añadiendo porcentajes de fibras metálicas que estaban fallando, ya que con la rotura de vigas.

Se obtuvo estos resultados, para el diseño del reforzamiento estructural se analizará en los programas de ETABS, AUTOCAD para el respectivo modelamiento.

Con fibra metálica aplicándolo a las vigas, se logró un buen comportamiento. Para el estudio de mecánica de suelos se tomó en cuenta en 3 calicatas con una profundidad de 1.50m, en San Juan de Miraflores.

3.6 Método de análisis de datos.

El método utilizado para el análisis de datos es un tipo de razonamiento descriptivo, por lo que se explique a través de la tabla de comparación y vincule los resultados de la norma E-030 de sismo resistencia.

El modelo de análisis de una vivienda de mampostería hermética de 3 pisos con una base rodante en la parte inferior (viviendas típicas del sitio) para evaluar las condiciones de empotramiento y análisis, La flexibilidad de la base permite comparar los resultados de vibración y desplazamiento. Y asentamientos. No se utilizan estadísticas porque los resultados se confirman con los estándares técnicos Resistencia sísmica de Perú, por lo que es un análisis de explicación teórica, conjunto ayude a comparar tablas.

3.7. Aspectos éticos:

Este trabajo de investigación se realiza de acuerdo con los parámetros de los investigadores, respetando los valores y principios éticos de la ética profesional de la ingeniería civil. En el proceso de recolección de datos teóricos, el autor citó la metodología de la APA, para que el copyright citado en la bibliografía fuera correcto. Por otro lado, mencionó que la investigación debe informar a los participantes de todas las características que pueden influir en su decisión de participar y explicar

otros aspectos que los participantes pregunten. La falta de divulgación de contenido relevante aumenta la responsabilidad del investigador porque tiene la obligación de proteger el bienestar y la dignidad de los participantes.

También se elaboró una ficha de evaluación de campo con el que se recopila datos para el método establecido, por consiguiente presentar los resultados obtenidos utilizando un sistema de información geográfica para establecer mapas esquemáticos en el distrito San Juan de Lurigancho.

IV. RESULTADOS.

1. objetivo general

Determinar como la fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en la vivienda, Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores- 2021.

Objetivo específico

OE1: Determinar el porcentaje de aplicación con fibra metálica en reforzamiento estructural de la vivienda.

OE2: Determinar las propiedades mecánicas al aplicar la fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

OE3: Determinar de qué manera influye la fibra metálica en el diseño estructural.

En este capítulo se introducen los resultados de las pruebas estándar para determinar el módulo de ruptura del hormigón, se revisan los diferentes porcentajes de fibras metálicas en la mezcla de hormigón en cada etapa y se revisarán los datos obtenidos para verificar que cumplen con las especificaciones. . Se realizaron pruebas finales sobre la mezcla de hormigón final y se determinaron las propiedades en estado fresco y endurecido.

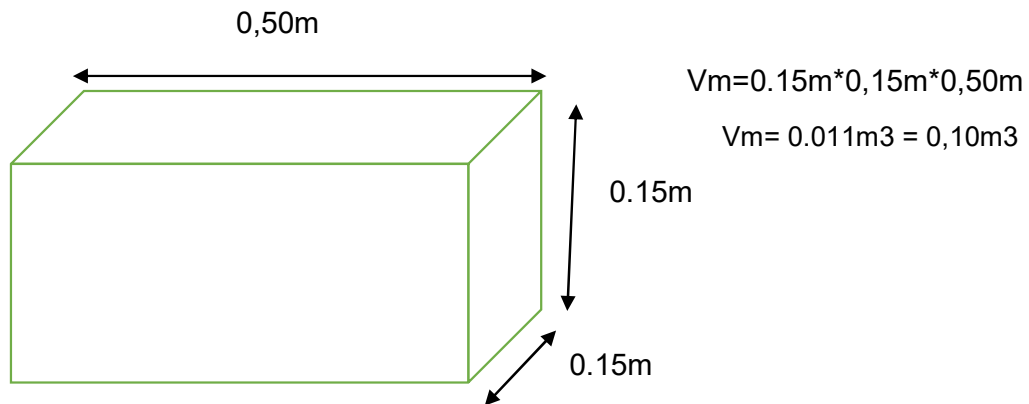
Tabla 1.

Diseño de mezcla y dosificación

Cantidades (cmt-ar-gr)	Resistencia			Cemento (cmt)	Arena (ar)	Grava (gr)	Agua Lts promedio
	Kg/cm2	psi	Mpa				
1-2-2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1-2-2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1-2-3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1-2-3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1-2-4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1-2,5-4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1-3-3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1-3-4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1-3-5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1-3-6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1-4-7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1-4-8	99	1420	10	160	0,55	1,03	132

Tabla de dosificación de concreto – cantidades por m3

Volumen del molde para la viga.



Pasó 1.- selección del asentamiento (revenimiento)

Vigas = 10-4''

Pasó 2.- selección del tamaño máximo del agregado.

Tabla 2.

Valores recomendados del Tamaño según el tipo de construcción.

Dimensión mínima del elemento (cm)	Tamaño máximo nominal en mm (pulg)			
	Muros reforzados vigas y columnas	Muros sin refuerzo	Losas muy reforzadas	Losas sin refuerzo o poco reforzadas
6-15	12(1/2)-19(3/4'')	19(3/4'')	19(3/4'')	19(3/4'')-38(1 1/2'')
19-29	19(3/4'')-38(1 1/2'')	38(1 1/2'')	38(1 1/2'')-76(3'')	
30-74	38(1 1/2'')-76(3'')	76(3'')	38(1 1/2'')-76(3'')	76(3'')
75 o mas	38(1 1/2'')-76(3'')	152(6'')	38(1 1/2'')-76(3'')	38(1 1/2'')-152(6'')

Tabla 2

Estimación de agua de mezclado

Tabla 6 ACI 211 Requerimiento aproximado de agua de mezclado para diferentes SLUMP
Agua en kg/m³ de concreto-tamaño máximo de agregado,
mm.

Revenimiento, cm (pulg)	9,5	12,5	19	25	38	50	75	150
	Concreto sin aire incorporado							
De 2.5 a 5.0 (1'' a 2'')	207	199	190	179	166	154	130	113
De 7.5 a 10 (3'' a 4'')	228	216	205	193	181	169	145	124
De 15 a 17.5 (6'' a 7'')	243	228	<u>216</u>	202	190	178	160	-

Cantidad aprox. Aire atrapado.	3	2,5	2	1.5	1	0,5	0.3	0,2
-----------------------------------	---	-----	---	-----	---	-----	-----	-----

Concreto con aire incorporado

De 2.5 a 5.0 (1'' a 2'')	181	175	168	160	150	142	122	107
De 7.5 a 10 (3'' a 4'')	202	193	184	175	165	157	133	119
De 15 a 17.5 (6'' a 7'')	216	205	197	174	174	166	154	-

Promedio recomendado de aire por incluir.

Exposición ligera	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
Exposición moderada	6,0	5.5	5	4,5	4,5	4	3,5	3
Exposición severa	7,5	7	6	6	6	5	4,5	4

Paso 4.-

A continuación se presenta la tabla C que establece factores K de incremento $F'_{cr} = K, F'_{cr}$.

Tabla 3

Selección para la relación agua-cemento (a/c).

CONDICIONES	K
<i>Materiales de calidad altamente controlados, medidos por peso, y supervisión profesional continua.</i>	1,15
<i>Materiales de calidad altamente controlados, proporcionados por volumen, y supervisión profesional esporádica.</i>	1,25
<i>Los materiales de calidad controlada se miden por volumen sin supervisión especial.</i>	1,36
<i>Materiales variables, medidos por volumen, sin supervisión profesional.</i>	1,50

Pasó 5.- cálculo del contenido de cemento.

Contenido de cemento (kg/m ³)	Agua de mezclado en (kg/m³)
	Relación a/c (para f'cr)

Paso 6.- Estimación del contenido de cemento.

Tabla 4

Volumen de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen en m³.

Tamaño máximo del agregado	Volumen de agregado grueso varillado seco, por volumen unitario para distintos módulos de finura de la arena(MF)			
	2.4	2.6	2.8	3
9,5 (3/8'')	0,5	0,48	0,46	0,44
12,5(1/2'')	0,59	0,57	0,55	0,53
19 (3/4'')	0,66	0,64	0,62	0,6
25(1'')	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5(1 ½'')	0,75	0,73	0,71	0,69
50 (2'')	0,78	0,76	0,74	0,72
75 (3'')	0,82	0,8	0,78	0,76
150(6'')	0,87	0,85	0,83	0,81

Cantidad de agregado grueso en kg = [volumen de agregado grueso de tabla E (en m³)] x 1600 kg/m³.

Tabla 5

Estimación del contenido de agregado fino.

Peso de agregado grueso (kg) = peso de concreto en kg - [peso del agregado grueso en kg + peso de cemento en kg+ peso de agua de mezclado en kg]

Tamaño máximo de agregado mm (pulg)	de Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
9,5 (3/8)	2280	2200
12,5 (1/2'')	2310	2230
19 (3/4'')	2345	2275
25 (1'')	2380	2290
37,5(1 1/2'')	2410	2350
50 (2'')	2445	2345
70 (3'')	2490	2405
150 (6'')	2530	2435

Paso 8.- Ajuste por contenido de humedad de los agregados

Agregado grueso: humedad total: a %
% absorción: b %

Agregado fino: humedad total: c%
% absorción: d %

Peso de agregado grueso húmedo en kg = [peso de agregado grueso seco en kg] x a %.

Peso de agregado fino húmedo en kg = [peso de agregado fino seco en kg] x c %

Agua en agregado grueso = peso de agregado grueso seco en (kg) x (a % - b%)
= x kg

Agua en agregado fino = peso de agregado fino seco en (kg) x (c % - d%) = y kg

Agua de mezclado neta: agua de mezclado (en kg)- (x + y)

Tabla 6

Método de prueba estándar para la determinación del módulo de rotura del hormigón- concreto, Edad 7 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	33 kg/cm ²
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	38 kg/cm ²
3 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	51 kg/cm ²
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	62 kg/cm ²
7 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	24 kg/cm ²
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	67 kg/cm ²

Tabla 7

Ensayo de rotura viga. Edad: 14 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	33 kg/cm ²
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	38 kg/cm ²
3 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	51 kg/cm ²
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	62 kg/cm ²
7 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	24 kg/cm ²
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	67 kg/cm ²

Tabla 8.

Ensayo de rotura viga. Edad: 28 días.

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	30kg/cm ²
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	36 kg/cm ²
3 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	46 kg/cm ²
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	63kg/cm ²
7 % FIBRA METÁLICA	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	44 kg/cm ²
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	57 kg/cm ²

MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA:

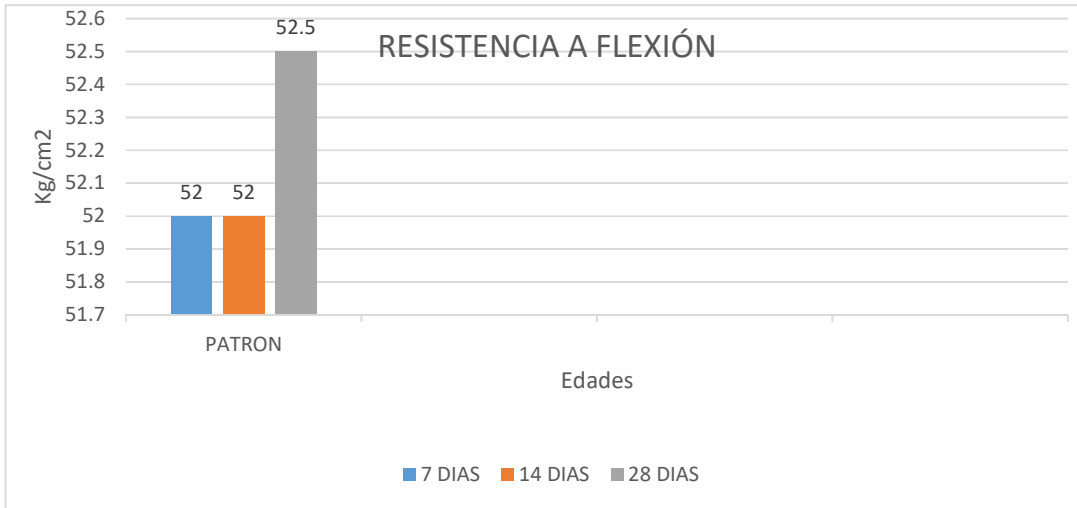


Figura 9. Resistencia a flexión viga patrón a los 7,14 y 28 días de curado.

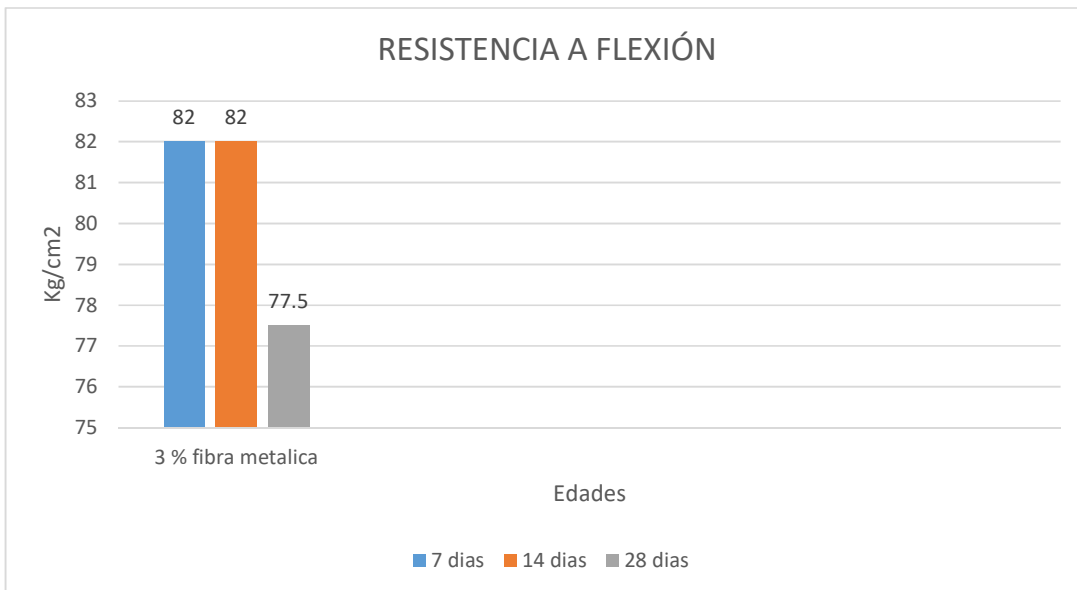


Figura 10. Resistencia a flexión viga con 3% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado.

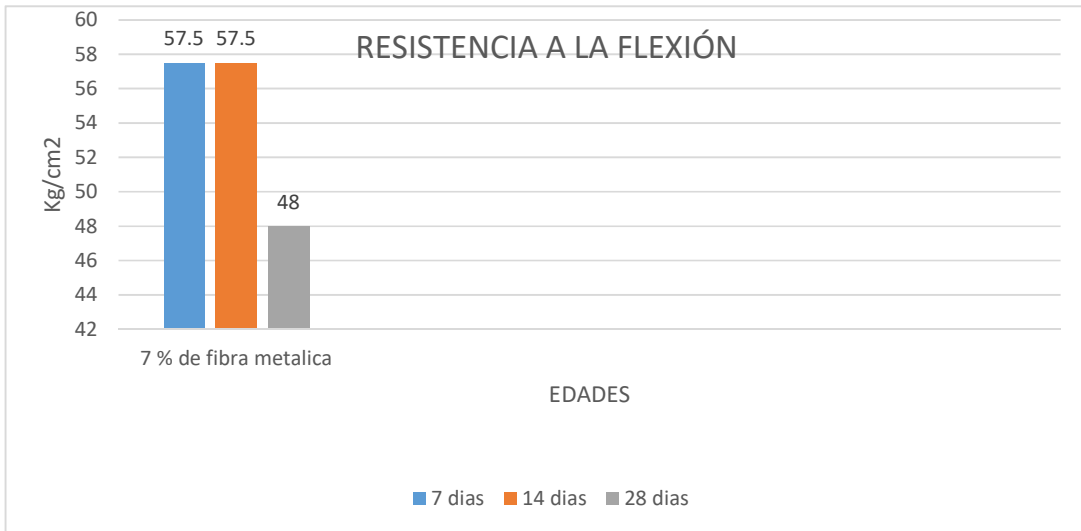


Figura 11. Resistencia a flexión de viga con 7% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado.

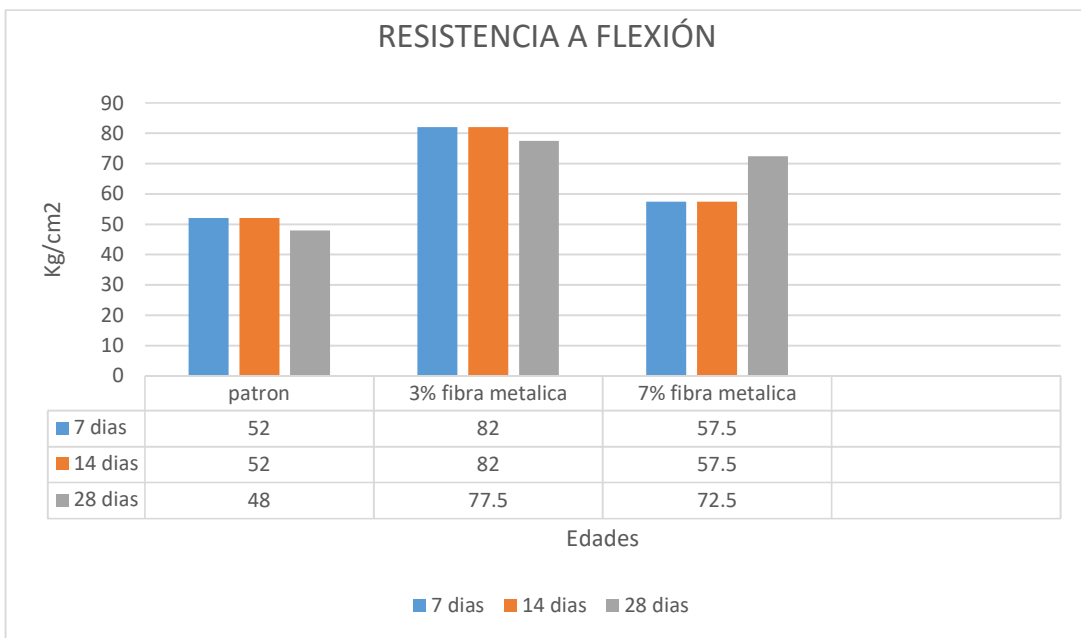


Figura 12. Resistencia a flexión de viga patrón, 3% y 7% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado

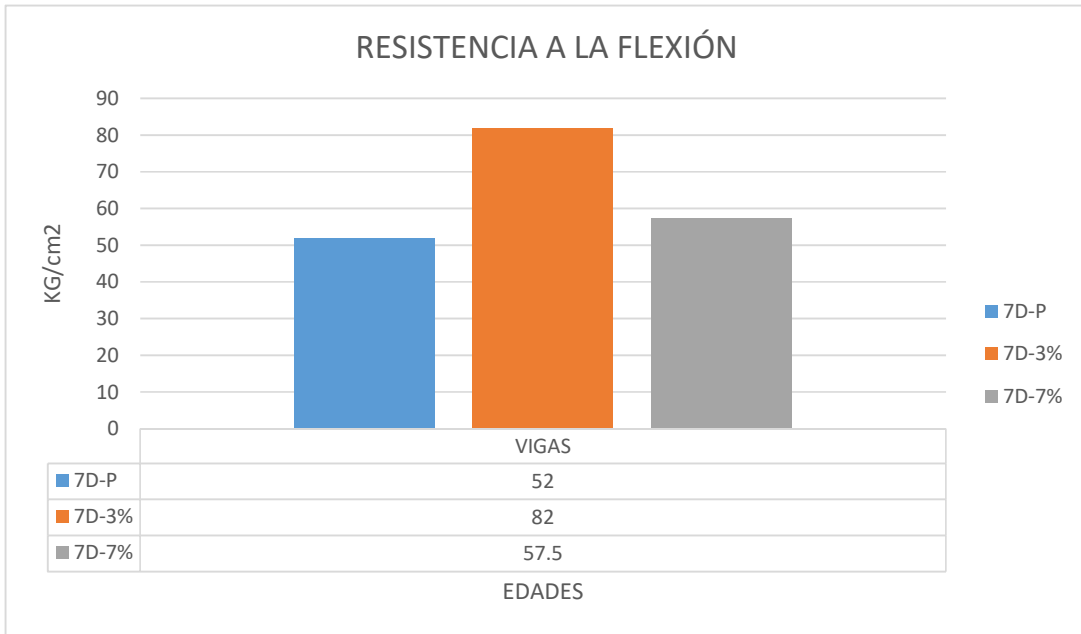


Figura. 13 se muestra a la resistencia a los 7 días de edades.

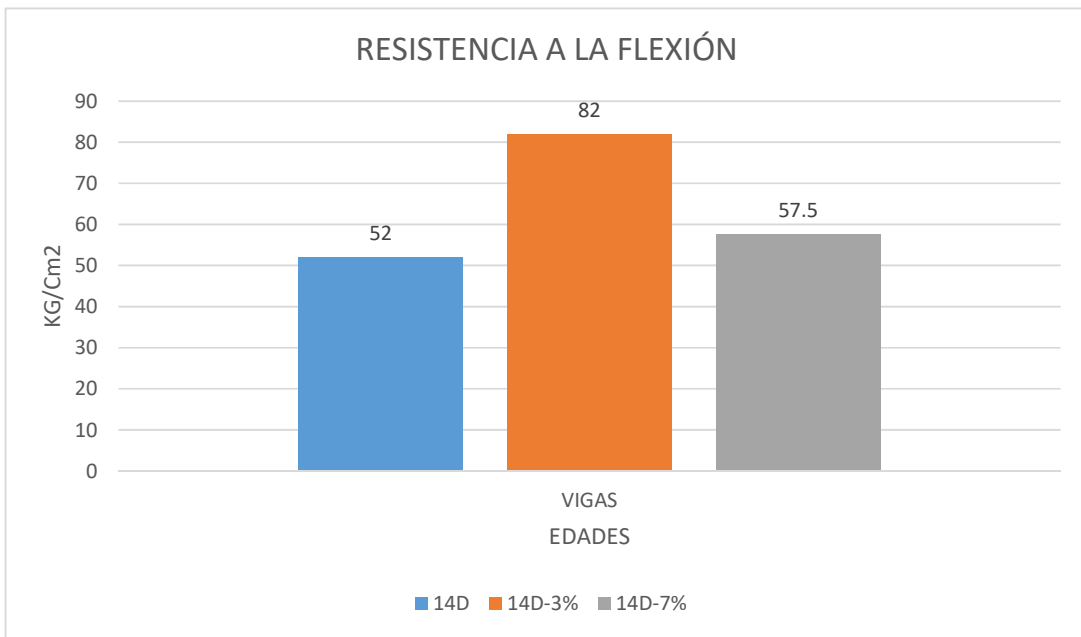


Figura 14. Se muestra a la resistencia a los 14 días de edades.

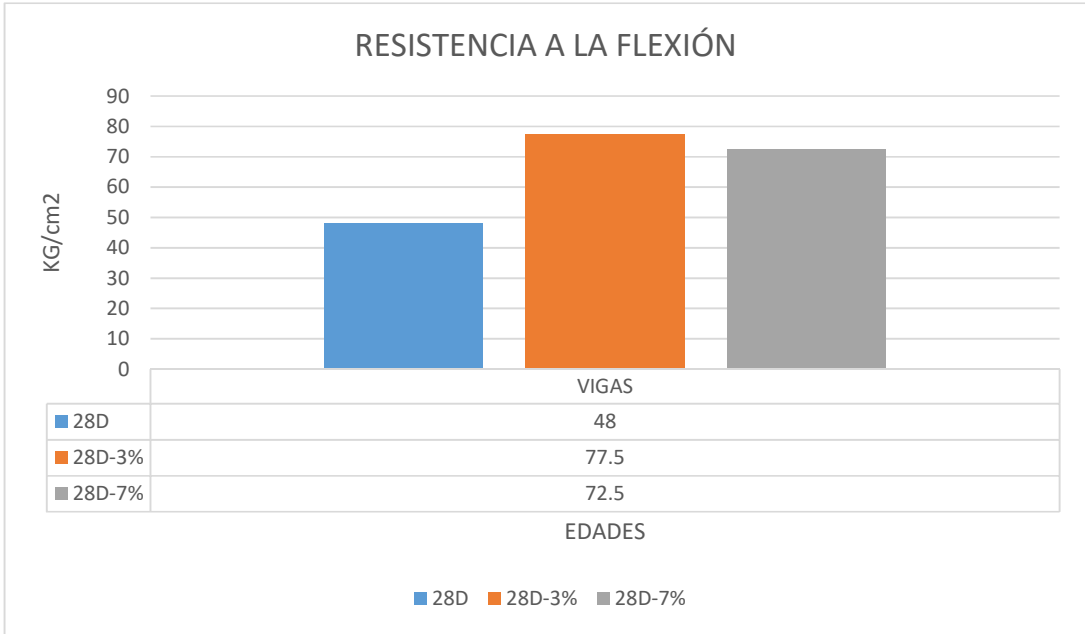


Figura 15. Se muestra a la resistencia a los 28 días de edades.

Tabla 9. Estratigrafía de muestras

calicata	C-1(E-1)	C-2 (E-1)	C-3 (E-1)
Profundidad(m)	1.50	1.50	1.50
Grava 3"	1.8%	0%	1.4%
Arena N° 4-N°200	86.8%	47.6%	56.3%
Finos N°<200	8.3%	1.4%	5.8%
Límite líquido	N/P	N/P	N/P
Límite plástico	N/P	N/P	N/P
Contenido de humedad (%)	1.45%	0,65%	1.22%
Clasificación SUCS	SC	CL	CL

Fuente: realizado por el autor.

A partir del pozo 1.3, el porcentaje de cuadrícula de "pasa" No. 200 es 86.8%, que es 56.3% en comparación con SUCS clasificada como arcilla plástica baja con arena. En el pozo 2, el porcentaje de cuadrícula de "pasa" No. 4 es 56.3 % El porcentaje de la cuadrícula es 47.6 Según la clasificación SUCS, el porcentaje se llama limo.

Tabla 10. Resumen de ensayo de resistencia a la compresión

DESCRIPCIÓN	VIVIENDA 1		VIVIENDA 2		VIVIENDA 3		VIVIENDA 4		VIVIENDA 5	
	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA
ORIENTACIÓN	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
N° DISPARO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PROMEDIO	42.8	40.1	31.3	30.1	30.5	32.5	29.1	29	30.3	28.3
PSI	5400	5000	3200	3000	2850	3150	2700	2800	3000	2600
F´C	379.66	351.54	224.98	210.92	200.37	221.47	189.83	196.86	210.92	182.80

Fuente: Realizado por el tesista, basándose en datos extraídos del esclerómetro.

El PSI de la casa 1 está entre 5400 y 5000, multiplicado por un factor de 0.070307, el resultado es que el $f'c$ del elemento estructural es 350 kg / cm², mientras que el PSI de las casas 2, 3, 4 y 5 están entre 2600 y 3200. Multiplique por un factor de 0.070307, el resultado es que el elemento estructural tiene una $f'c$ de 210 kg / cm². Para la evaluación se utilizó el método del índice de vulnerabilidad, el cual se utilizó para determinar la vulnerabilidad de la estructura habitacional en la Avenida Miguel Iglesias San Juan de Miraflores, y se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 11. Resumen del índice de vulnerabilidad viviendas “Miguel Iglesias”

VIVIENDA	ÍNDICE	VULNERABILIDAD
1	172	Intermedia
2	156	Intermedia
3	186	Intermedia
4	190.34	Intermedia
5	171.45	Intermedia

En las casas 1, 2, 3, 4 y 5, el índice de vulnerabilidad se encuentra entre 150 y 191, lo que indica que la vulnerabilidad es media y apta para refuerzo estructural. Para el análisis estático y dinámico de la residencia "Miguel Iglesias", de acuerdo con la norma técnica de RNE E 0.30 "Diseño Sísmico", se menciona que el límite de deformación (deriva) entre pisos no debe exceder 0.007 concreto y 0.005 mampostería.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA AASTHO T-27, ASTM D422)

CERTIFICADO N° 01

TÍTULO: reforzamiento estructural aplicando fibra metálica en vivienda

Ubicación: avenida miguel iglesias, san juan de Miraflores.

Fecha: 22/04/2021

DATOS DE MUESTRA:

Calicata : 01 Peso inicial: 500.0 gr.

Muestra : M-01 Tamaño máximo: N° 1/2"

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENITO	% RETENITO	RETENITO ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2"	50,000				100.0		
1 1/2"	37.500	0.000	0.0	0.0	100.0		
1"	25.000	0.000	0.0	0.0	100.0		GRAVAS= 1.8%
3/4"	19.000	0.000	0.0	0.0	100.0		ARENAS= 86.8%
1/2"	12.500	0.000	0.0	0.0	100.0		MATERIAL: ARENA CON 8.3% DE FINO DE COLOR GRIS CLARO, LIMITES PLASTICO: N/P.
3/8"	9.500	3.000	0.6	0.6	99.4		
N° 4	4.750	6.000	1.2	1.8	98.2		
N° 8	2.360	29.000	5.8	7.6	92.4		
N° 16	1.180	34.000	6.8	14.4	85.6		
N° 30	0.600	32.000	6.4	20.8	79.2		
N° 50	0.300	82.000	16.4	37.2	62.8		
N° 100	0.150	218.000	43.6	80.8	19.2		
N° 200	0.075	31.000	6.2	87.0	13.0		
<N° 200	FONDO	8.000	1.6	88.6	11.4		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA AASTHO T-27, ASTM D422)

CERTIFICADO N° 01

TÍTULO: reforzamiento estructural aplicando fibra metálica en vivienda

Ubicación: avenida miguel iglesias, san juan de Miraflores.

Fecha: 22/04/2021

DATOS DE MUESTRA:

Calicata	: 02	<u>Peso inicial:</u>	500.0	gr.
Muestra	: M-02	Tamaño máximo:	<u>N° 8</u>	

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENITO	% RETENITO	RETENITO ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2"	50,000				100.0		
1 1/2"	37.500	0.000	0.0	0.0	100.0		
1"	25.000	0.000	0.0	0.0	100.0		GRAVAS= 0.0%
3/4"	19.000	0.000	0.0	0.0	100.0		ARENAS= 47.6%
1/2"	12.500	0.000	0.0	0.0	100.0		MATERIAL: ARENA CON 1.4% DE FINOS, PLASTICO DE COLOR MARRON
3/8"	9.500	0.000	0.0	0.0	100.0		CLARO, LIMITES
N° 4	4.750	0.000	0.0	0.0	100.0		PLASTICO: N/P.
N° 8	2.360	0.000	0.0	0.0	100.0		
N° 16	1.180	34.000	6.8	6.8	93.2		
N° 30	0.600	27.000	5.4	12.2	87.8		
N° 50	0.300	55.000	11.4	23.2	76.8		
N° 100	0.150	66.000	13.2	36.4	63.6		
N° 200	0.075	49.000	9.8	46.2	53.8		
<N° 200	FONDO	7.000	1.4	47.6	52.4		

V. DISCUSIÓN.

DISCUSIÓN 1.

Para Silva (2014). En esta tesis, las vigas deben ser reforzadas por diferentes motivos como el peso propio, terremoto, carga de uso, problemas de material, aumento de carga.

El uso de fibra metálica en los elementos estructurales, use la recopilación de datos en cada falla y luego compárelos con el uso de fibras metálicas. Los elementos que contienen una pequeña cantidad de fibras metálicas ayudan a incrementar su rigidez, pues en este caso su resistencia a la flexión aumenta hasta el 57,6%, mientras que en el caso de cantidades superiores solo aumenta en un 18%. Su comportamiento es lineal, pero al mismo tiempo es un material frágil. Los resultados obtenidos en el laboratorio de ensayos de hormigón, referido al tema de investigación, es bien conocido el mejoramiento del refuerzo de la estructura de vigas de la edificación, lo cual nos beneficia, y el resultado es mejor cuando se aplica el porcentaje de fibra metálica.

DISCUSIÓN 2.

Al respecto con los autores Valencia & Cristian (2016). Hormigón armado con fibra de acero al 12% y al 14%, averigüe si existe una solución viable para la carga comprimida. El método que utilizo es tener en cuenta la calidad del material, por lo que un edificio un poco más económico con hormigón reforzado con fibra de acero, que requiere una buena mezcla, colocación, acabado y curado y acatar estrictamente los procedimientos constructivos y de calidad. Los resultados obtenidos fueron que la mezcla brinda un excelente desempeño en 7 días calendario, 30% superior a la resistencia de diseño establecida, 38% a los 14 días es beneficiosa para el diseño esperado, y finalmente alcanza un 44% más fuerte que el diseño muestral a los 28 días.

La conclusión se pudo demostrarse el efecto positivo de la mezcla en el estiramiento. En comparación con la compresión del vigas sin fibras, observe que se agrega la mezcla de fibras 7% es el más alto, logrando una resistencia promedio de 24,500 kg-f o 4324 psi, más del 13,65% de la resistencia a la presión de la mezcla. No se agrega concreto. Muestra que el 7% del contenido de acero producirá grietas finas y Juntos en lugar del 3% producen grietas gruesas y separadas $0,1 < e < 0,2$ mm de espesor.

Discusión 3.

(ACI, 2013) mencionó: "El módulo de elasticidad del acero suele ser 10 veces mayor que el del hormigón. A medida que aumenta el volumen de la fibra, aumentamos la carga correspondiente al punto de la curva que se desvía de la linealidad. La fibra se utiliza en estructuras Aplicaciones para Buscar una rentabilidad adicional en términos de reducción de mano de obra, mejora de la durabilidad y eliminación del refuerzo de acero tradicional El hormigón resiste la tensión y, una vez generado, se adhiere a las fibras. Mantienen la fisuración por retracción, incrementando la resistencia al fuego, abrasión, impacto y reduce la intensidad del elemento estructural mejorando su tenacidad.

Discusión 4

De los resultados obtenidos que la incorporación de fibras metálicas en las vigas, presentan porcentajes sustancialmente favorables para la resistencia de flexión, del cual se disgrega que la edificación en general presenta mejor comportamiento ante sollicitud de fuerzas externas o eventos sísmicos.

Al respecto Janampa (2016). El diseño que implementé no solo cumple con los requisitos reglamentarios mínimos, sino que también cumple con los requisitos del cliente, uno de los cuales es el comportamiento de la estructura durante un terremoto, ya que se encontraron resultados desfavorables estructuras convencionales que no cumplían los requisitos establecidos por la Norma. En consecuencia, el resultado de esta investigación de cercana similitud en referente al autor mencionado para el comportamiento sísmico de losas macizas, por lo que se afirma que el objetivo ha sido alcanzado.

VI.CONCLUSIONES

Conclusión 1.

Se concluye que el uso de las fibras metálicas en la estructura mejora el comportamiento con el uso de fibra metálica con los porcentajes óptimos. El elemento con poca cuantía, la fibra metálica lo ayuda en el incremento de su rigidez, ya que para este caso su resistencia a la flexión aumenta a un 57.6% y para el caso de una cuantía mayor solamente aumenta el 18%. Su comportamiento es lineal, pero a la vez es un material frágil.

Conclusión 2.

Se concluye mejorando las propiedades del concreto demostró el efecto positivo de la mezcla en el estiramiento. En comparación con la compresión de vigas sin fibras, observe que se agrega la mezcla de fibras 7% es el más alto, logrando una resistencia promedio de 24,500 kg-f o 4324 psi, más del 13,65% de la resistencia a la presión de la mezcla. No se agrega concreto. Muestra que el 7% del contenido de acero producirá grietas finas y Juntos en lugar del 3% producen grietas gruesas y separadas $0,1 < e < 0,2$ mm de espesor.

Conclusión 3.

Se concluye que la fibra metálica acero posee un módulo de elasticidad, que suele ser 10 veces más que el del Concreto, aumentando el volumen de fibras incrementamos la carga de servicio. Asimismo son usadas en aplicaciones estructurales en busca de rentabilidades adicionales en cuanto a la disminución de mano de obra, aumento de la durabilidad y eliminación del refuerzo tradicional el hormigón resiste fuerzas a tracción que son transmitidos por adherencia a las fibras una vez se ha producido micro-fisura, mantienen la fisuración por retracción, incrementando la resistencia al fuego, abrasión, impacto y reduce la intensidad del elemento estructural mejorando su tenacidad.

Conclusión 4.

De los valores obtenidos se concluye que la incorporación de fibras metálicas en losas macizas, presentan reducción en porcentajes sustancialmente favorables para desplazamientos máximos, distorsiones de entrepiso y momentos de volteo, del cual se disgrega que la edificación en general presenta mejor comportamiento ante solitud de fuerzas externas o eventos sísmicos, incluso las fibras metálicas controlan las fisuras y grietas que se originan en losa macizas por retracción del concreto.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1.

Se recomienda utilizar las fibras metálicas en las losas macizas con porque es un elemento estructural que se caracteriza por tener demandas relativas en desplazamientos máximos, momentos de volteo por lo que toda la edificación queda controlado por las derivas inelásticas según lo reglamentado de la E-030 sismo resistente 2018.

Recomendación 2.

En las edificaciones en diferentes pisos, en modo falla sismo resistente está controlado por las derivas de entre pisos. Sin embargo, dadas las fuerzas horizontales que son sometidas a estas estructuras con fibra metálica la resistencia obtiene un mejor a flexo comprensión que una losa maciza convencional. Posteriormente, considerando los resultados del análisis sísmico través del programa etabs V.16.2.1. Se recomienda considerar en el diseño la fibra metálica por lo que cumple la parte estructural tanto en entre pisos, suelos y cimentaciones.

Recomendación 3.

La serie de fibra metálica Dramix 5D 65/60 han sido desarrolladas teniendo en cuenta las distintas combinaciones de cargas verticales y cargas sísmicas horizontales que actúan sobre los pisos estructurales. Estas losas estructurales no sólo pueden soportar las cargas de las operaciones normales, sino también las del propio edificio. Se puede utilizar en plateas de cimentación sin necesidad de usar algún otro tipo de refuerzo.

Recomendación 4.

Para futuras investigaciones se recomienda evaluar los espesores menores a 20 cm adicionando la fibra metálica, por lo cual nos permite reducir los costos; así mismo, se evaluó el espesor de 15 cm mediante análisis computacional ETABS

Demostrando que la estructura cumple con la normativa vigente E.030 Diseño Sismorresistente.

Recomendación 5.

Finalmente, las fibras metálicas en losas vgas de concreto armado garantizan un mejor comportamiento sísmico estructural, en continuidad en los diferentes elementos donde evita que se realice una falla de momento de volteo en la base de la estructura y reduce las patologías del concreto.

REFERENCIAS

ALEGRE, Gianfranco (2017). Tesis. Estudio de la influencia en la resistencia y ductilidad de las fibras de carbono utilizadas como reforzamiento de vigas de concreto armado. Lima.

ARANZABAL, W. y ARROYO, J. (2015). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica para el diseño del reforzamiento estructural que mejora el comportamiento sismorresistente del hospital Casimiro Ulloa empleando la norma e.030-2014. Lima - Perú.

AZA, G (2014). Tesis. Diseño estructural de un edificio residencial. Lima.

BORJA, L. y TORRES, M. (2015). Diseño del Reforzamiento Estructural de un Edificio de departamentos de 4 plantas Ubicado en el sector Quitumbe, ciudad de Quito.

CÁCERES, A. y ENRÍQUEZ, L. (2017). Análisis de costos, diseño sismo resistente estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería estructural de un edificio multifamiliar. Arequipa.

CHOPRA, A. Dinámica de Estructuras 4^a. Ed. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación de México, S.A. de C.V, 2014. 835 pp. ISBN:978-607-32- 2239-6.

Construye, revista Perú (2016.). Recuperando la seguridad: Reforzamiento de elementos estructurales. Lima, Perú.

DOMÍNGUEZ, J. (2015). Manual de la Investigación Científica. Chimbote, Ancash, Perú.

EPIQUIÉN, M. (2013). Hacia el logro de una Investigación Cuasi experimental. Lima, Perú.

FLORES, L. (2013). Fibras de Carbono: Reforzamiento de Estructuras. Revista movílzate.

GARCIA, J Y CHIRICO, G (2012). Propuesta metodológica constructiva de rehabilitación estructural de edificios aporticados de concreto armado. Valencia.

JÁCOME, P. (2016). Tesis “Determinación De Las Técnicas De Reforzamiento Para Mejorar El Desempeño Estructural De Un Edificio Ambato, Ecuador.

KUROIWA, Julio. 2016. Manual sobre la reducción de riesgo de viviendas en Perú 2016.

LAUCATA, Johan. 2013. Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales. Lima.

LEMUS, J y ROMERO, (2014). Tesis Diseño de un prototipo de viviendas sostenible en madera para la región de la Mojana. Bogotá Colombia.

MARTE, C. (2014). Tesis. Calibración de umbrales de daño sísmico para el análisis de fragilidad sísmica de estructuras de hormigón armado mediante análisis estático no lineal (Push-Over) -Barcelona, España.

MIANO, Oscar., E. 2013. Supervisión y seguridad en el sector construcción. Lima.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Cargas: Estructuras Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima: E. 020,2016.

MINISTERIO DE VIVIENDA, c. y. (2018). Reglamento Nacional de Edificaciones. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE, Sexta Edición. Lima, Lima, Perú: Grupo Editorial Megabyte S.A.C.

PADILLA, G. (2016). Propuesta para considerar la irregularidad estructural en la resistencia lateral de las estructuras en el Perú. Lima.

PINZÓN, C, (2013) Tesis. Diseño estructural para el proyecto de vivienda nueva para el barrio bellavista del Municipio de Soacha Bogotá: Universidad Católica de Colombia.

Reglamento Nacional de Edificaciones (2016), Diseño Sismo resistente: Estructuras: E.030, Lima.

SAAVEDRA, C. (2016). Pre dimensionado de vigas y columnas en concreto armado. Disponible en <https://saavedraonline.wordpress.com/2016/10/26/predimensionadode-vigas-y-columnas-en-concreto-armado/>.

SÁNCHEZ, J. (2017). Tesis Comparación De La Resistencia A La Flexión De Una Columna Cuadrada $F'c= 210 \text{ Kg/Cm}^2$ Con Refuerzo De Fibras De Carbono Y De Manera Convencional, Utilizando El Mathcad Lima, Perú.

SILVA, Pedro. (2016). Refuerzo Estructural con Fibra de Carbono. Quito - Ecuador.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

GRANULOMETRÍA.



Figura 1. Excavación de calicata.



Figura 2. Excavación de calicata.



Figura 3. Excavación de calicata.



Figura 4. Excavación de calicata



Figura 5. Excavación de calicata.



Figura 6. Excavación de calicata.



Figura 7. Suelo arenoso



Figura 8. Suelo arenoso



Figura 9. Culminando la calicata



Figura 10. Medición de la calicata.



Figura 11. Perfil estratigráfico.

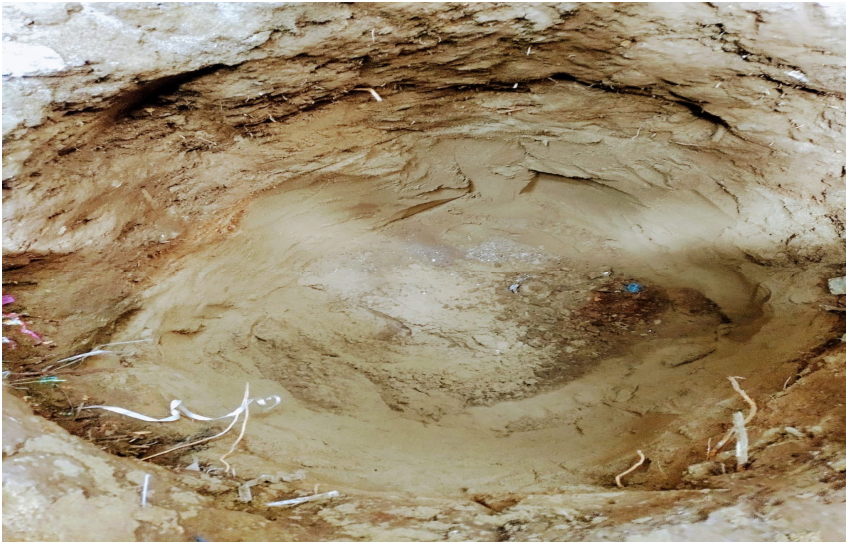


Figura 12. Calicata terminada.



Figura 13. Perfil estratigráfico



Figura 14. La muestra llevada al horno para el secado.



Figura 15. El horno para el secado de muestras



Figura 16. Clasificación de suelos con la presencia del técnico del laboratorio.



Figura 17. Peso de la muestra retenida en el tamiz.

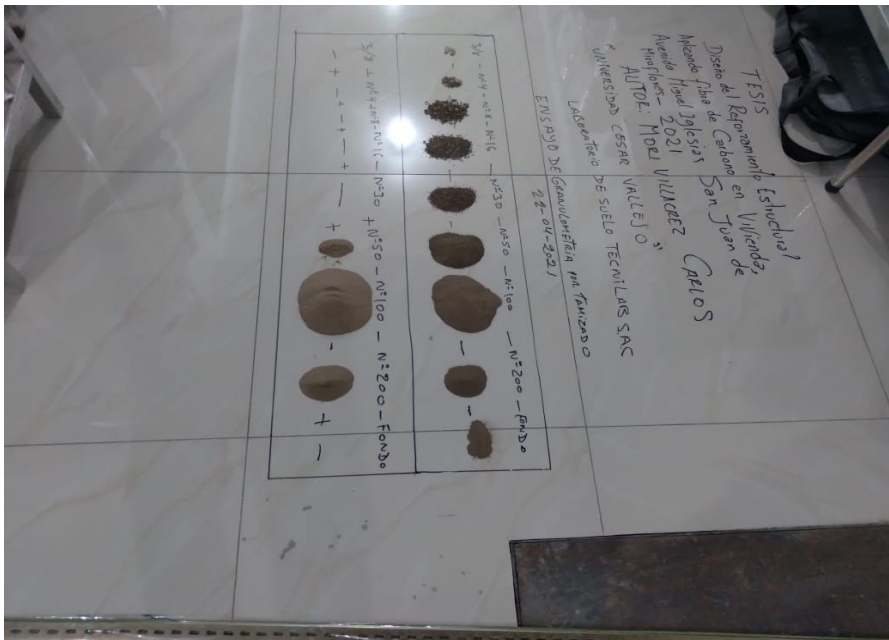


Figura 18. Clasificación de suelos de la calicata 2



Figura 19. Peso de la muestra



Figura 20. Se realiza el cuarteo para la selección de muestra.

Diseño de mezcla para vigas reforzadas.



Figura 21. Moldes para vigas encofrado.



Figura 22. Mezcladora para la mezcla de concreto.



Figura 23. Pesado de la fibra metálica.



Figura 24. La medición de Slump.



Figura 25. Slump.



Figura 26. Medición de Slump.



Figura 27. Medición de Slump.



Figura 28. Vaciado de concreto para las vigas



Figura 29. Vigas patrón.



Figura 30. Término de vaciado de concreto en vigas.



Figura 31. Desencofrado de vigas



Figura 32. Curado de vigas



Figura 33. Medición de las vigas



Figura 34. Máquinas de rotura



Figura 35. Ensayo de rotura de la viga.

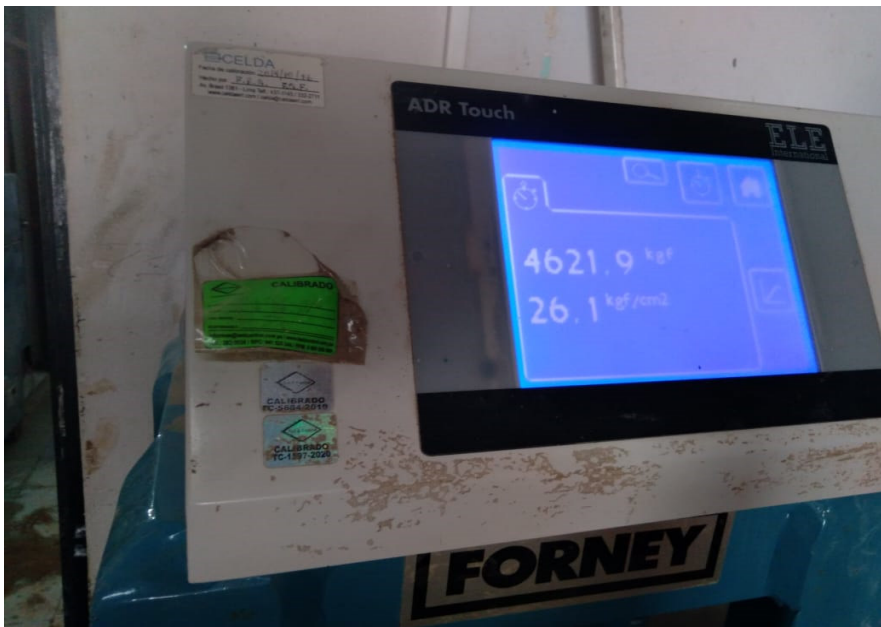


Figura 36. Se muestra en la pantalla el esfuerzo de la flexión.



Figura 37. Lectura y anotación de resultados en vigas.



Figura 38. Lectura y anotación de resultados en columnas.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Reforzamiento Estructural Aplicando Fibra Metálica en Vivienda,
Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores - 2021.

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

AUTOR:

Mori Villacrez, Carlos (ORCID: 0000-0001-5855-5170)

ASESOR:

Mag. Sigüenza Abanto Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8850-846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima — Perú

2021

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, uno de los problemas más graves que afecta a nuestro país es que debido al crecimiento poblacional en el sector socioeconómico, no hay suficientes recursos para comprar casas con estructuras adecuadas, por lo que la tasa de construcción de vivienda informal es alta.

El peru se ubica en una zona altamente Sísmica conformada por dos placas la de nazca y la sudamericana en la cual afectaría a toda la población por ello este proyecto propone el reforzamiento estructural con materiales innovadores para las viviendas.

La fibra de carbono se inició su producción en Alemania 1978, encaminando a fortalecer el concreto armado. Se realizó un trabajo en suiza orientado para la resistencia a flexión de un puente de concreto armado. Países de América como Estados Unidos, México, Ecuador, Perú, y Europa.

El uso se realizó constantemente para el refuerzo con fibra de carbono, sin embargo, empleo en Perú fue muy poco, debido al costo y a la utilización del refuerzo para la mejora de la estructura se propuso alternativas y soluciones ya establecidas como el encamisado, arriostre de acero.

Perú construye (2016). Menciono la exigencia técnica de tener conocimientos de materiales, métodos de análisis, la proporción de refuerzo que se necesitaba inducir para la repartición en la estructura. Es por ello se impulsó a realizarse el presente proyecto, en la cual se conocieron distorsiones, desplazamientos, aplicadas a la fibra de carbono como refuerzo en las columnas existentes, de la misma manera el área de donde se ubica la columna. La fibra de carbono busca dar ventajas, propiedades y características.

Antiguamente las edificaciones no contaban con normas, pero con los desenlaces de los eventos sísmicos, los procesos fueron modificándose, y surgieron reglamentos para las construcciones de viviendas, puentes, estudios de suelos. A su vez la tecnología avanzó para que las edificaciones tengan mejor resistencia como el caso de vigas prefabricadas, fibra de carbono, encamisados y arriostres. Las construcciones se realizaban por maestros de obras, gran parte de la población limeña, son edificaciones de mampostería propensa a eventos sísmicos, ha sufrido fallas por fisuración en los últimos años.

Como precedente, el terremoto de Pisco-Ica ocurrió en 2007. En este caso, los resultados son devastadores para todo el territorio incluido Ica, por lo que se vieron afectadas varias casas, en esta investigación lo ocurrido en Pisco dañó las casas porque una de las columnas se rompió y pudieron observar el refuerzo. La columna que los analiza sería la columna central porque soporta más carga en la estructura.

En el distrito de San Juan de Miraflores los eventos sísmicos no son desconocidos, el cliente sigue contratando arquitecto y maestros, su propia solución es ampliar la sección transversal de la viga o columna. No es necesario evaluar la estructura existente de antemano. La evaluación fue en el estado donde se encontró la columna, ubicada en la casa de Miguel Iglesias.

La propuesta de solución se realizó mediante una evaluación previa para comprender si puede resistir un evento sísmico utilizando los materiales de refuerzo en este proyecto, con el objetivo de minimizar la falla de la viga en caso de un evento sísmico.

¿Cómo la aplicación de fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en viviendas de la Avenida Miguel Iglesias?

La razón que impulsó a esta investigación fue el surgimiento del proyecto del reforzamiento estructural aplicando fibra metálica y el crecimiento poblacional que se viene desarrollando desde ya hace varios años atrás que en la Avenida Miguel Iglesias, ya que lo que se busca es conocer cómo afecta la nueva aplicación de elementos estructurales y por ende afectar posiblemente a la distribución arquitectónica.

La problemática se dirige hacia todas las nuevas viviendas unifamiliares que se proyecten en la Avenida, ya que los resultados obtenidos en este trabajo podrán aplicarse en esos futuros proyectos.

El propósito que se quiere alcanzar es que a partir de esta investigación se determine en qué medida se incrementa la resistencia de los elementos estructurales con la aplicación de fibra metálica, con lo cual se podrá deducir cuánto incrementarán o disminuirán los costos de la construcción de la estructura.

P.: Determinar como la fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en viviendas de la Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores-2021.

P1: Determinar el porcentaje de aplicación, con fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

P2: Determinar las propiedades mecánicas al aplicar la fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

P3: Determinar de qué manera influye la fibra metálica en el diseño estructural.

II MARCO TEÓRICO

A continuación mencionaremos los antecedentes internacionales.

Reales, y Ulloque. (2013). Investigaron el revestimiento de vigas con diferentes tipos de cargas, a partir de materiales de refuerzo contrastantes y de costo, aplicaron el revestimiento y la fibra de carbono, que se dobló bajo diferentes modos de carga.

Su metodología, que se desarrolló fue la recopilación de datos cuantitativas y cualitativas, para determinar el objetivo de la investigación, obtuvo resultados esperados por los estudiantes de tesis, ya que el encamisado, logro buenos resultados, incrementando la capacidad de 1.75 a 2.15 veces la resistencia, en síntesis, los ensayos realizados fueron adecuadas porque los resultados fueron pronosticados como se imaginaron ellos, la puesta de la fibra de carbono sin apoyo de un personal acreditado.

Según Garcia y Chirico (2012). La rehabilitación de estructuras aporticadas contribuye a analizar e identificar los daños en el suceso sísmico, como objetivo se propuso metodologías de reforzamiento para la estructura de pórticos existentes. Se concluye que en Venezuela no cuenta con las normas actualizadas para la rehabilitación estructural.

Borja, L. y Torres, M. (2015). Se observó la estructura que estaba construida informalmente, realizándose un análisis estructural por elementos para identificar el problema. El objetivo es reducir la vulnerabilidad sísmica y diseñar un refuerzo adecuado para cada elemento estructural analizado.

Como resultado, una de las opciones es la chaqueta para cada columna para lograr una sección transversal de 50 cm x 50 cm y aumentar el área en un 36%. Esto no es apropiado porque el comportamiento dinámico no se puede corregir. Conclusiones, análisis de varios problemas con componentes estructurales de edificios existentes. Debido a que no tienen requisitos mínimos para la tensión sísmica, soportan cargas verticales, pero no soportarán grandes terremotos. Una opción para reducir la vulnerabilidad es fortalecerla para absorber el estrés causado por el terremoto, porque el pórtico no tiene esta capacidad.

Villacres (2016). Aplicó varios tipos de refuerzo de vigas y columnas en su tesis. Determinar la tecnología de refuerzo para mejorar el desempeño estructural del edificio mixto. El propósito principal es determinar el desempeño estructural técnico y mejorar la construcción mixta reforzada. El método aplicado es investigación de campo, observación de referencia y recolección de datos en el sitio, y definir Es importante desarrollar el tipo de refuerzo necesario para el mismo, y el resultado es un diagrama esquemático, luego se modelan y calculan los métodos aplicados en los puntos anteriores.

Teniendo en cuenta cada combinación de piso y tecla, se ha mejorado el resultado. De igual forma, seleccione los elementos que tengan mayores requerimientos para el diseño generado por el programa y saque conclusiones. Debido al rápido uso de FRP en la instalación, predomina el refuerzo de FRP. Por tratarse de un material ligero, fácil de manipular, adecuado y apto para cualquier superficie de contacto, la resistencia de los elementos estructurales reforzados con FRP se ha incrementado en un 40%.

A continuación, los antecedentes nacionales

Aranzabal, W. y Arroyo, J. (2015). Abordan la vulnerabilidad del sismo, el diseño de armaduras del hospital y la mejora estructural en caso de sismo. El propósito es evaluar el evento sísmico, mejorando así el desempeño estructural y determinando el tipo y método de refuerzo de acero. Calcula los valores medidos de las variables que tienen en porcentajes, y su resultado es que el muro de cortante les beneficia, pero hay que cambiar la cimentación.

De ahí, a los muros del piso superior, pero tomaron precauciones, porque al agregar muros de cortante al hospital, la carga del mismo y la estructura será mayor, por lo que se parte de la cimentación, y luego de terminado, la estructura debe ser realizada Refuerce, pero use un muro de cortante porque es una opción y también está disponible en el mercado peruano.

Alegre (2017). Para este trabajo, en la práctica, se ha propuesto el refuerzo de vigas por diferentes motivos como peso propio de la viga, sismo, carga de uso, problemas de material, aumento de carga, etc. para comprender su comportamiento elástico e inelástico. Una viga que se doblará con material reforzado con fibra de carbono.

La metodología de utilizar fibra de carbono en cada elemento estructural, recolectando datos por cada falla de la viga, para que se pueda comparar con el uso de fibra de carbono en el futuro. Por lo tanto, para esta tesis, este método debe ser utilizado para la investigación. Este método es propicio para el uso de fibra de carbono en lugar de chaquetas, porque la columna está reforzada por el método y su sección transversal aumenta en un 5%. Este estacionamiento, la normativa indica que debe cumplir con el tamaño mínimo es desventajoso en este caso, y también debe estar relacionado con sus costos y beneficios.

Al aplicar estos métodos, se demostrará que los materiales reforzados con fibra de carbono pueden proporcionar resistencia a la flexión del hormigón. El elemento con bajo contenido en fibra de carbono ayuda a incrementar su rigidez, pues en este caso su resistencia a la flexión aumenta al 58,9%, mientras que en el caso de mayor contenido solo aumenta en un 18%. Su comportamiento es lineal, pero al mismo tiempo es un material frágil.

Según Sánchez (2017). En su trabajo de investigación titulado "Comparación de la resistencia a la flexión de pilares cuadrados, $f_c = 210 \text{ Kg / Cm}^2$ utilizando materiales reforzados con fibra de carbono y aplicando Mathcad de forma convencional", se recomienda comparar la resistencia a la flexión como objetivo principal. Una columna cuadrada reforzada con fibra de carbono, una columna cuadrada sin fibra de carbono.

Empleando el diseño con el programa MATHCAD se utiliza para verificar, confirmar documentos y ajustar cálculos de ingeniería, determinar la recolección de datos de la investigación en la bibliografía y comparar y calcular el módulo elástico de fibra de carbono SIKAWRAP 600C. Llegando al resultado la columna cuadrada permite una mejora eficiente con la fibra, también fortalece la Carga axial y al momento, se

logra un conveniente decremento, la resistencia del hormigón aumenta, la flexión mejora y la resistencia a la compresión del trabajo también disminuye.

La capacidad de carga axial de la columna de sección rectangular de 0.30x0.30m aumentó en 61.18% y el momento flector fue 37.64%. Se obtuvo la curva flexión-compresión de la columna reforzada con fibra de carbono. Cuando el momento flector nominal aumenta en proporción al aumento de la barra de acero, es igual a la carga axial máxima, por lo que se puede obtener el punto de diseño de la sección reforzada con polímero.

Teorías relacionadas con el tema del refuerzo estructural. En los últimos años, no es raro reemplazar nuevos proyectos con estructuras reparadas para la construcción. Como todos sabemos, para las casas, el refuerzo estructural es un programa de aplicación que agrega, modifica o transforma el sistema estructural de un edificio existente.

El elemento estructural es cómo funciona el elemento, por lo que forma parte de la estructura y soportan la misma carga.

Según Canales (2017). En términos de estructura, la estructura del edificio requiere estándares sísmicos. El edificio está ubicado en una zona sísmica alta en Perú. Se espera que el edificio pueda soportar terremotos leves y tenga elasticidad, pero para terremotos raros, es inelástico.

Santillán, (2014). Cada elemento estructural resistente del proyecto se define como un elemento de hormigón armado. Por lo tanto, la implementación de muros de cortante en el área donde se distribuyen los pilares y vigas de cinta asegura el comportamiento armónico y mayor eficiencia del elemento en la dirección principal, y realiza la transmisión de fuerza al elemento, principalmente la rigidez de desplazamiento.

Saavedra (2016). Definir el Predimensionamiento implica hacer un proceso previo para obtener un buen diseño de elementos estructurales, su función es realizar un proceso iterativo para verificar su función, se puede elegir el tamaño que se puede lograr en el diseño. La mayor parte del proceso iterativo es la dimensión inicial. Por lo tanto, no la define como la dimensión real.

Por otro lado, considerando la dimensión previa, el tamaño y los requisitos de la planta se aproximan mediante un método que toma la dimensión real, en cuenta el número de pisos del edificio diseñado.

También debe verificar la carga a transportar de manera aproximada, y para ellos, la carga debe ser retenida de acuerdo al diseño y últimos momentos.

Cervera, Ruiz (2013). Defina rigidez en una estructura, puede soportar la carga sin deformarse o provocar un desplazamiento excesivo, lo que depende en gran medida del módulo de elasticidad, tamaño, inercia y longitud”. La rigidez del edificio dependerá de la ocurrencia de un evento sísmico. El tiempo puede Atribuirse a la distribución de los muros del edificio.

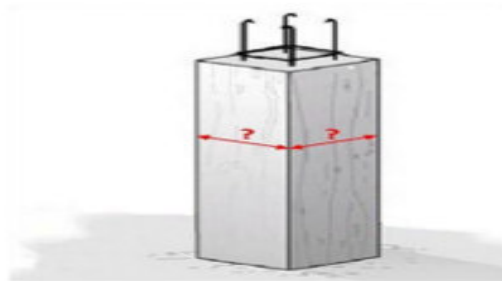


Figura 1. Irregularidad por rigidez (piso blando)

Fuente: cingcivil.com? p=1829.

En eventos sísmicos, la deriva es causada por fuerzas horizontales y cada capa es causada por fuerzas.

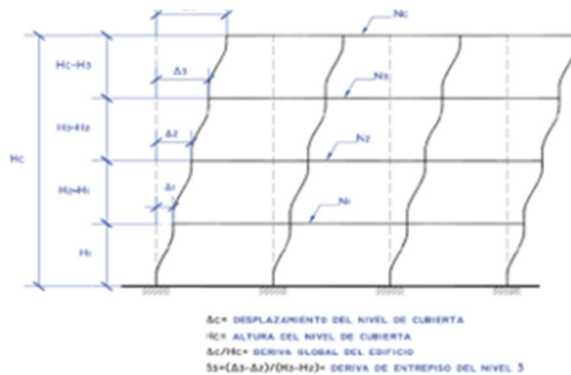


Figura 2: Desplazamiento ocasionado por la deriva.



Fuente: Researchgate.net/figure, determinación de las derivas.

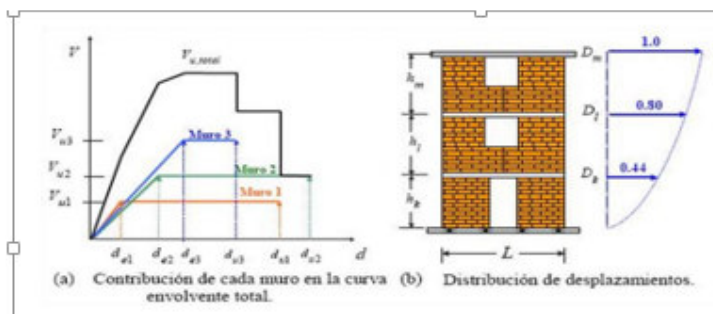


Figura 3. Desplazamiento de muros por piso.

Fuente: scielo.org.mx/ php.

Según Rivera (2014), es necesario verificar que la deriva provocada por la desviación lateral del edificio está relacionada con el impacto del terremoto. El elemento estructural debe sufrir una deformación inelástica en la estructura, ser estable y el elemento estructural debe estar dañado por deriva. Las personas en el edificio deben ser pacientes y no entrar en pánico. El desplazamiento ocurre cuando se aplica una fuerza, donde el elemento se deforma y la estructura se mueve a una nueva posición en un punto dado.

Figura 4. Falla en las cimentaciones, Momento de volteo.

Según Castro (2015). El punto de inflexión de Varas, el efecto de vuelco en el edificio es obviamente muy importante y generará mucha fuerza en los pilares y cimientos, y puede ser difícil de manejar. Todos estos problemas pueden resolverse realizando un análisis dinámico detallado de la estructura, prestando atención a



proporcionar una mayor rigidez lateral en la dirección esbelta del edificio y recurriendo a cimientos rígidos.

Dada la Ecuación: $FSV = MR / MV \geq 1.5$ (Ec. 1)

- Fsv: Factor de seguridad al volteo
- Mv: Momento de volteo generado por fuerzas inducidas por el sismo en cada piso.
- Mr.: Momento resistente de la estructura $MR = W \cdot d$ (Ec. 2).
- W: peso total de la estructura.
- D: brazo de momento.

Según Velázquez y García (2013). La fibra de carbono está hecha de un material polimérico llamado poliacrilonitrilo. Cuando se calienta el poliacrilonitrilo, la misma cantidad de calor expulsará los grupos ciano que forman el anillo. Este polímero consta de una serie de anillos de piridina fusionados. A continuación, suba la temperatura a unos 400-600°C. De esta forma, se conectan cadenas adyacentes. El mismo calentamiento expulsa el hidrógeno y obtiene un polímero en forma de anillo, que se conecta en cintas.

Al elevar la temperatura de 600 a 1300 ° C, la nueva cinta se unirá, formando una cinta ancha sobre la fibra de carbono. El nitrógeno se libera de esta manera. Al final del proceso, la cinta de carbono se encuentra en un estado de extremo ancho y se libera la mayor parte del nitrógeno, formando finalmente una estructura de carbono

casi pura en forma de grafito. Los filamentos de carbono están hechos de polímeros precursores, generalmente rayón, poliacrilonitrilo o resina derivada del petróleo.

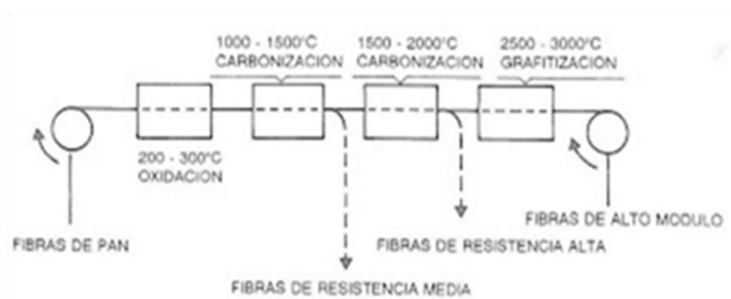


Figura 5. Obtención de la fibra de carbono.

Fuente. marianitaesit. blogspot.com. Las propiedades mecánicas que mostré son similares al acero, es tan ligero como la madera o el plástico. Por su dureza, tiene una mayor resistencia al impacto que el acero.

1. Módulo de elasticidad muy elevado
2. Baja densidad, en comparación con otros elementos como por el acero.
3. precios elevados para la ejecución
4. Resistencia de agentes externos.
5. mayor capacidad en el aislamiento térmico.
6. Resistencia a los incrementos de temperatura, manteniendo su forma, utilizada en la matriz termoestable.

Flores Tantaleán (2013) En los últimos 10 años, los sistemas de refuerzo estructural basados en este material se han vuelto más frecuentes en el Perú, en comparación con los procedimientos tradicionales, presenta varias ventajas. La fibra de carbono es un polímero que tiene 10 veces la resistencia a la tracción del acero (4.200 kg / cm²) y es más ligero.

La resistencia del elemento estructural puede soportar diversas tensiones aplicadas como presión y fuerza sin deformación en el elemento. La compresión es una barra

que soporta fuerza axial, tiende a comprimir el cuerpo principal, produciendo dos barras bajo dos cargas en la misma dirección. La parte superior de la barra se llama compresión.

Pérez y Vázquez (2016). La falla de columna más común ocurre cuando la carga axial se combina con acero y concreto bajo tensión. Si la carga aumenta, el área de la sección transversal de la columna conectada al acero y al hormigón alcanzará el punto de influencia y la columna fallará sin deformación lateral.

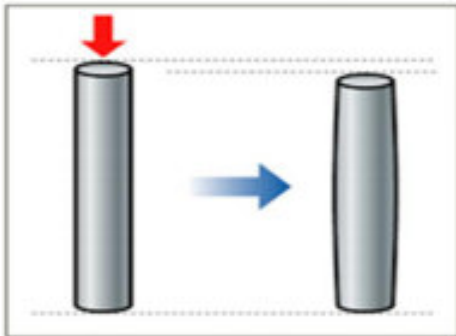


Figura 6. La columna sometida a una fuerza de compresión.

Fuente. rdlm2-2017.blogspot.com/pe.

En la falla por cortante de muros de hormigón armado, la resistencia al corte es menor que la resistencia a la flexión. Este defecto se caracteriza por grietas diagonales y fallas por flexión.

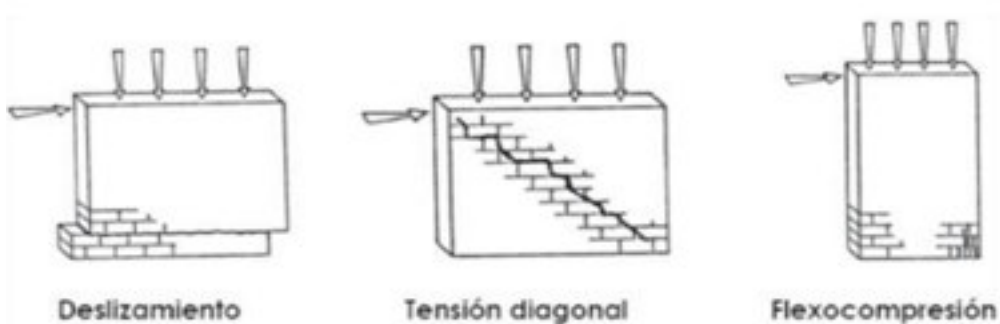


Figura. 7 Falla por corte.

La elasticidad es la propiedad de que ciertos materiales sufren una deformación reversible y recuperan su estado original bajo la acción de fuerzas externas, y estas fuerzas se eliminan.

Montero (2013). La hipótesis del acero se define en el comportamiento de diseño de la mayoría de los materiales y sigue la ley de Hooke. Se puede calcular el momento de inercia de la estructura de acero, pero el valor obtenido de la estructura de hormigón es relativamente inexacto.

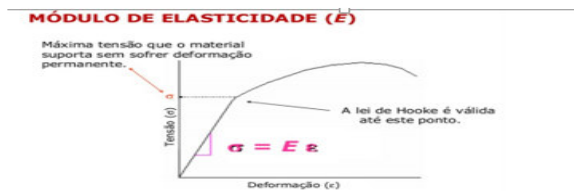


Figura 8: Módulo de elasticidad.

Fuente: slideshare. Propiedades mecánicas.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Según Hernández (2014). La investigación es aplicable porque estudiará y propondrá soluciones alternativas para mejorar el desempeño estructural, porque se aplicará a viviendas sin estándares efectivos, para lograr el propósito de investigación y desarrollo del diseño de armaduras. Estructural de la fibra metálica.

Hernández (2014). Por lo tanto, el enfoque de la investigación es cuantitativo Incluyendo la etapa de observación y evaluación de los fenómenos, la etapa de establecimiento de hipótesis e ideas como resultado de la observación y evaluación, prueban el grado de hipótesis de la casa de la Avenida Miguel Iglesias San Juan de Miraflores.

El autor señala que la investigación se aplica porque se enfoca en el conocimiento existente. En este caso, de acuerdo con las pautas teóricas o características especificadas en este estudio, se referirá al diseño del refuerzo de la estructura de la columna y la estabilidad de la casa, lo que puede tener un efecto beneficioso en las casas de Miguel Iglesias.

Diseño de investigación.

Según Valderrama (2014). El diseño es cuasi experimental y se utiliza manipulando variables. Los eventos o hechos del investigador pueden modificarse deliberadamente durante el proceso de investigación. Tomando como referencia la definición mencionada por Valderrama, es seguro que el estudio fue diseñado antes del experimento, con un solo conjunto de pos test y pre test.

Es de tipo cuasi experimental, debido a que la variable independiente será manejable al realizar el correspondiente reforzamiento estructural, para ver sus efectos en la variable dependiente que está propone las estructuras debería soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir, dentro del contexto de la Avenida Miguel Iglesias, en San Juan de Miraflores. Pertenece a un diseño pre experimental debido a que el investigador es capaz de verificar los procedimientos que se empleen durante el proceso de reforzamiento estructural de las viviendas aplicando la fibra metálica. Este control es a nivel medio, ya que se

realizará mediciones a las columnas antes y después de aplicar el proceso de reforzamiento con fibra metálica.

Enfoque de la investigación.

Valderrama (2014) define un sistema cuantitativo de encuestas porque tiene los recursos para seleccionar información con el fin de poder probar teorías que se enfocan en la evaluación numérica y la investigación detallada orientada a la construcción de modelos de comportamiento. Y poder probar la hipótesis. El proyecto utiliza un método cuantitativo porque los resultados se estructurarán de acuerdo con tablas de porcentaje y tablas para describir completamente la naturaleza y el tamaño de las variables.

Nivel de la investigación

Valderrama (2014). El nivel está orientado a las características, conocimientos y reconocimientos de las características básicas en el objetivo de aprendizaje, bajo esta percepción debe resolver las siguientes preguntas:

¿Cómo es? ¿Cuál es? Y las incógnitas de otras características variables de respuesta. El propósito del proyecto es determinar como la fibra metálica puede mejorar el diseño de refuerzo estructural de las viviendas de la Avenida Miguel Iglesias, por lo que la investigación es explicativa.

3.2 Variables y Operacionalización

3.2.1 Variable independiente: La fibra metálica

La Guía técnica para la reducción del riesgo de viviendas en pendiente (2018) especifica estas tareas como: El propósito de fortalecer los elementos estructurales de un edificio es poder sostener el edificio a través de una mayor carga estructural y rendimiento. Si el diseño estructural es deficiente o inadecuado, se reforzará. El proceso de construcción es ejecutado por personal asignado. El método de uso de barras de acero suele producir cambiando la firmeza, ductilidad y estabilidad de la casa, estos métodos deben ser consideradas al modificar la carga que afecta la estructura.

3.2.2 Variable dependiente: reforzamiento estructural

Oviedo (2016) mencionó estabilidad habitacional. De acuerdo con la tecnología de diseño usado y su configuración geométrica, se asignan a las casas atributos para resistir la influencia de fuerzas provocadas por desastres o fenómenos naturales, sus interiores son movimiento sísmico, gravedad y viento.

Definición operacional:

La fibra de metalica complementa al concreto añadiendo resistencia mejor distribución de cargas evitando en el agrietamiento, se expande aleatoriamente dentro de la mezcla de concreto antes de vértice en el encofrado esta forma una red tridimensional muy uniforme la cual hace resistente a la estructura para garantizar el tiempo de vida útil.

Variable dependiente: Reforzamiento estructural en viviendas.

Definición conceptual:

Reglamento Nacional de Edificación (2015). Mencione que el edificio y todos sus componentes deben poder soportar las cargas que se le imponen debido al uso previsto. Para la distribución de cargas verticales o elementos de apoyo, se establecerá un análisis elástico con base en métodos reconocidos según su área tributaria.

Definición operacional:

El reforzamiento estructural aplicado a las viviendas está diseñado para soportar las cargas. Uso de FRP el cual necesita pasar por un proceso de evaluación siguiendo los códigos y normativas requeridas, ensayos esclerométricos, y el análisis de la estructura, ya que es necesario un diagnóstico de las viviendas a estudiar, para poder tomar las medidas correctivas adecuadas.

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO.

Población

Para Eyssautier, M. (2018) .La población es el universo que los conforman un grupo de cosas, personas y muchos aspectos similares, forman parte del estudio, determinados como grupo del investigador que se desea estudiar y planear diferentes aspectos.

La población que se estudió en el proyecto de investigación, lo conformaron todas las viviendas ubicadas a lo largo en la calle en la Avenida Miguel Iglesias de San Juan de Miraflores. (18,047) viviendas censadas INEI 2013.

Muestra

Según Behar Rivero, D. (2018). La muestra consta de un subconjunto de la población. Algunas personas incluso dicen que este es un subconjunto de lo que llamamos el total. La población se extraerá como muestra representativa. Desarrollar un plan y justificar el alcance de la investigación, el tamaño de la muestra, los métodos utilizados y el proceso de análisis y selección. A menudo sucede que es casi imposible medir la población a través del contenido que elegimos, y luego se esperó que este subgrupo fue un fiel reflejo de la población.

La muestra que se selecciono está conformada por 6 viviendas de tres pisos localizada en la Avenida Miguel Iglesias de San Juan de Miraflores, provincia y departamento de Lima, en la cual solo se optó una vivienda de la Avenida Miguel Iglesias. Ya que cuenta con los parámetros y la accesibilidad que necesitamos para el estudio a realizar.

Muestreo

El material reforzado con fibra metálica tendrá que agregarse en la mezcla de concreto a la superficie del elemento estructural para mejorar la resistencia a la flexión de diseño del perfil y también puede servir como refuerzo adicional a la tracción. El análisis de esta sección se basa en la compatibilidad de la fuerza de equilibrio y la tensión entre el hormigón, el acero y los materiales CFRP.

Las técnicas y herramientas de recolección de datos son técnicas de gabinete utilizadas en la bibliografía para construir el marco teórico de esta encuesta, así como tablas de texto, técnicas de campo y páginas web que ayudan a seleccionar formularios, libros, manuales, trabajos, especificaciones y otra información a establecer. Procedimientos y Definir resultados efectivos.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Para la variable independiente, la fibra metálica se investigó las propiedades de este material industrial. Para la variable dependiente, realice el comportamiento estructural utilice instrumentos de laboratorios de concreto para las pruebas de resistencia en las vigas adicionadas la fibra metálica en porcentajes.

También la medición con tablas de comparación para confirmar el comportamiento estructural. El instrumento es la mejor e indispensable herramienta para el procesamiento, análisis y diseño. Los resultados se basan en la tabla de recopilación de datos.



Cel: 980783014 / 947285005
 Jr. La Madrid 294 Asociación Los Olivos
 San Martín de Porras - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

FORMATO MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Código	NE-PD-138
	Revisión	01
	Fecha	28-04-2018
	Página	1 de 1
TÍTULO REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL APLICANDO FIBRA METÁLICA EN LA VIGANDA, AV. MIGUEL IGLESIAS, GRUPO JUAN DE BARRALOROS	REALIZADO POR MORILLACREZ CARLOS P. Taseyo	REVISADO POR ID. Castro
SOLICITANTE MORILLACREZ CARLOS	FECHA DE EMISIÓN 23/05/2021	FECHA DE ENTRAJO 20/05/2021
CÓDIGO DE PROYECTO ---	TURNO Diurno	
UBICACIÓN DE PROYECTO 3000 JUAN DE BARRALOROS LIMA		
Tipo de muestra CONCRETO ARMADO		
Presentación Especificaciones previas		
Fecha de diseño 28/04/2018		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO A 28 DÍAS

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LÍZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
INTÉRIM	15/05/2021	23/05/2021	7 días	3	80.8	33 kg/cm ²
2% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	23/05/2021	7 días	3	80.8	52 kg/cm ²
7% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	23/05/2021	7 días	2	50.8	68 kg/cm ²

OBSERVACIONES:

- Muestras Preparadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- Propósito la representación total el personal del presente documento con la siguiente escala de JJ GEOTECNIA.

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por: JJ GEOTECNIA S A C  INGENIERO CIVIL N.º 171996	Aprobado por: JJ GEOTECNIA S.A. S  CONTROL DE CALIDAD
--	---	---





Tel.: (01) 632-9163
 Cel: 980703014 / 947280585
 Av. A, Mz 48, Lt. 17, Asoc. Armando Villanueva
 Alt. Universitaria cdra 59, Miraflores - Los Olivos - Lima
 informes@jgeotecniasac.com

www.jgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	FORMATO	Códigos	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	26-04-2018
		Página	1 de 1

TESIS : REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL APLICANDO FIBRA METALICA EN LA VIVIENDA, AV. MIGUEL GLESIAS, SAN JUAN DE MIRAFLORES
 SOLICITANTE : MORI VILLACREZ CARLOS
 CÓDIGO DE PROYECTO : ---
 UBICACIÓN DE PROYECTO : SAN JUAN DE MIRAFLORES-LIMA
 FECHA DE EMISIÓN : 12/06/2021
 REALIZADO POR : P. Tesayco
 REVISADO POR : D. Ccoña
 FECHA DE ENSAYO : 12/06/2021
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes prismáticos
 Fc de diseño : 280 kg/cm²

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
PATRÓN	15/05/2021	12/06/2021	28 días	2	50.0	36 kg/cm ²
3% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	12/06/2021	28 días	2	50.0	63 kg/cm ²
7% FIBRA METÁLICA	15/05/2021	12/06/2021	28 días	2	50.0	57 kg/cm ²

- OBSERVACIONES:**
- * Muestras Proporzionadas por el solicitante
 - * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
 - * Prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de JJ GEOTECNIA

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	--	---

3.5. Procedimiento

El estudio que se empleó, fue pruebas mediante ensayos, uno es el ensayo clasificación de suelos, para ello se utilizará laboratorios. Los respectivos resultados que arrojaron en los ensayos, serán verificados, para ello se tomarán ensayos a las vigas de concreto patrón y añadiendo porcentajes de fibras metálicas que estaban fallando, ya que con la rotura de vigas.

Se obtuvo estos resultados, para el diseño del reforzamiento estructural se analizará en los programas de ETABS, AUTOCAD para el respectivo modelamiento.

Con fibra metálica aplicándolo a las vigas, se logró un buen comportamiento. Para el estudio de mecánica de suelos se tomó en cuenta en 3 calicatas con una profundidad de 1.50m, en San Juan de Miraflores.

3.6 Método de análisis de datos.

El método utilizado para el análisis de datos es un tipo de razonamiento descriptivo, por lo que se explique a través de la tabla de comparación y vincule los resultados de la norma E-030 de sismo resistencia.

El modelo de análisis de una vivienda de mampostería hermética de 3 pisos con una base rodante en la parte inferior (viviendas típicas del sitio) para evaluar las condiciones de empotramiento y análisis, La flexibilidad de la base permite comparar los resultados de vibración y desplazamiento. Y asentamientos. No se utilizan estadísticas porque los resultados se confirman con los estándares técnicos Resistencia sísmica de Perú, por lo que es un análisis de explicación teórica, conjunto ayude a comparar tablas.

3.7. Aspectos éticos:

Este trabajo de investigación se realiza de acuerdo con los parámetros de los investigadores, respetando los valores y principios éticos de la ética profesional de la ingeniería civil. En el proceso de recolección de datos teóricos, el autor citó la metodología de la APA, para que el copyright citado en la bibliografía fuera correcto. Por otro lado, mencionó que la investigación debe informar a los participantes de todas las características que pueden influir en su decisión de participar y explicar otros aspectos que los participantes pregunten. La falta de divulgación de contenido relevante aumenta la responsabilidad del investigador porque tiene la obligación de proteger el bienestar y la dignidad de los participantes.

También se elaboró una ficha de evaluación de campo con el que se recopila datos para el método establecido, por consiguiente presentar los resultados obtenidos utilizando un sistema de información geográfica para establecer mapas esquemáticos en el distrito San Juan de Lurigancho.

IV. RESULTADOS.

1. objetivo general

Determinar como la fibra metálica mejora el reforzamiento estructural en la vivienda, Avenida Miguel Iglesias, San Juan de Miraflores- 2021.

Objetivo específico

OE1: Determinar el porcentaje de aplicación con fibra metálica en reforzamiento estructural de la vivienda.

OE2: Determinar las propiedades mecánicas al aplicar la fibra metálica en el reforzamiento estructural de la vivienda.

OE3: Determinar de qué manera influye la fibra metálica en el diseño estructural.

En este capítulo se introducen los resultados de las pruebas estándar para determinar el módulo de ruptura del hormigón, se revisan los diferentes porcentajes de fibras metálicas en la mezcla de hormigón en cada etapa y se revisarán los datos obtenidos para verificar que cumplen con las especificaciones. . Se realizaron pruebas finales sobre la mezcla de hormigón final y se determinaron las propiedades en estado fresco y endurecido.

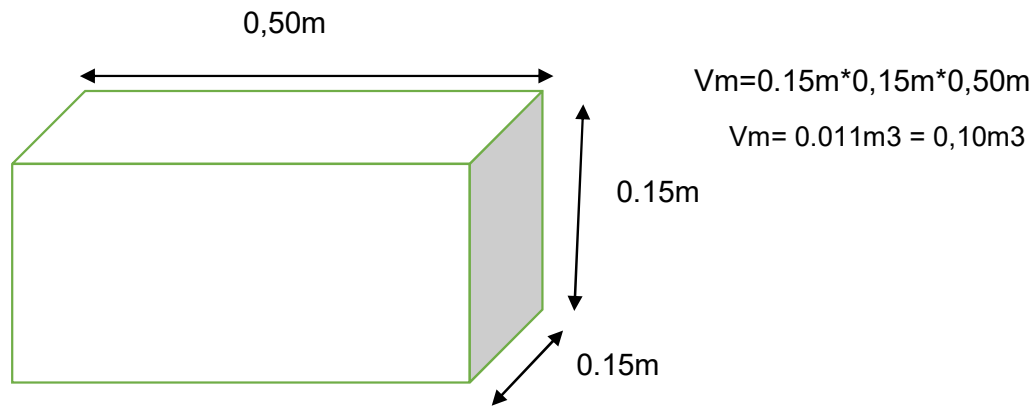
Tabla 1.

Diseño de mezcla y dosificación

Cantidades (cmt-ar-gr)	Resistencia			Cemento (cmt)	Arena (ar)	Grava (gr)	Agua Lts promedio
	Kg/cm2	psi	Mpa				
1-2-2	280	4000	27	420	0,67	0,67	190
1-2-2,5	240	3555	24	380	0,60	0,76	180
1-2-3	226	3224	22	350	0,55	0,84	170
1-2-3,5	210	3000	20	320	0,52	0,90	170
1-2-4	200	2850	19	300	0,48	0,95	158
1-2,5-4	189	2700	18	280	0,55	0,89	158
1-3-3	168	2400	16	300	0,72	0,72	158
1-3-4	159	2275	15	260	0,63	0,83	163
1-3-5	140	2000	14	230	0,55	0,92	148
1-3-6	119	1700	12	210	0,50	1,00	143
1-4-7	109	1560	11	175	0,55	0,98	133
1-4-8	99	1420	10	160	0,55	1,03	132

Tabla de dosificación de concreto – cantidades por m3

Volumen del molde para la viga.



Pasó 1.- selección del asentamiento (revenimiento)

Vigas = 10-4''

Pasó 2.- selección del tamaño máximo del agregado.

Tabla 2.

Valores recomendados del Tamaño según el tipo de construcción.

Dimensión mínima del elemento (cm)	Tamaño máximo nominal en mm (pulg)			
	Muros reforzados vigas y columnas	Muros sin refuerzo	Losas muy reforzadas	Losas sin refuerzo o poco reforzadas
6-15	12(1/2)-19(3/4'')	19(3/4'')	19(3/4'')	19(3/4'')-38(1 1/2'')
19-29	19(3/4'')-38(1 1/2'')	38(1 1/2'')	38(1 1/2'')-76(3'')	
30-74	38(1 1/2'')-76(3'')	76(3'')	38(1 1/2'')-76(3'')	76(3'')
75 o mas	38(1 1/2'')-76(3'')	152(6'')	38(1 1/2'')-76(3'')	38(1 1/2'')-152(6'')

Tabla 2

Estimación de agua de mezclado

Tabla 6 ACI 211 Requerimiento aproximado de agua de mezclado para diferentes SLUMP

Agua en kg/m³ de concreto-tamaño máximo de agregado, mm.

Revenimiento, cm (pulg)	9,5	12,5	19	25	38	50	75	150
	Concreto sin aire incorporado							
De 2.5 a 5.0 (1'' a 2'')	207	199	190	179	166	154	130	113
De 7.5 a 10 (3'' a 4'')	228	216	205	193	181	169	145	124
De 15 a 17.5 (6'' a 7'')	243	228	216	202	190	178	160	-

Cantidad aprox. Aire atrapado.	3	2,5	2	1.5	1	0,5	0.3	0,2
--------------------------------	---	-----	---	-----	---	-----	-----	-----

Concreto con aire incorporado

De 2.5 a 5.0 (1'' a 2'')	181	175	168	160	150	142	122	107
De 7.5 a 10 (3'' a 4'')	202	193	184	175	165	157	133	119
De 15 a 17.5 (6'' a 7'')	216	205	197	174	174	166	154	-

Promedio recomendado de aire por incluir.

Exposición ligera	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
Exposición moderada	6,0	5.5	5	4,5	4,5	4	3,5	3
Exposición severa	7,5	7	6	6	6	5	4,5	4

Paso 4.-

A continuación se presenta la tabla C que establece factores K de incremento $F'_{cr} = K, F'_{cr}$.

Tabla 3

Selección para la relación agua-cemento (a/c).

CONDICIONES	K
Materiales de calidad altamente controlados, medidos por peso, y supervisión profesional continua.	1,15
Materiales de calidad altamente controlados, proporcionados por volumen, y supervisión profesional esporádica.	1,25
Los materiales de calidad controlada se miden por volumen sin supervisión especial.	1,36
Materiales variables, medidos por volumen, sin supervisión profesional.	1,50

Pasó 5.- cálculo del contenido de cemento.

Contenido de cemento (kg/m ³)	Agua de mezclado en (kg/m ³)
	Relación a/c (para f'cr)

Paso 6.- Estimación del contenido de cemento.

Tabla 4

Volumen de agregado grueso seco compactado por unidad de volumen en m³.

Tamaño máximo del agregado	Volumen de agregado grueso varillado seco, por volumen unitario para distintos módulos de finura de la arena(MF)			
	2.4	2.6	2.8	3
9,5 (3/8'')	0,5	0,48	0,46	0,44
12,5(1/2'')	0,59	0,57	0,55	0,53
19 (3/4'')	0,66	0,64	0,62	0,6
25(1'')	0,71	0,69	0,67	0,65
37,5(1 1/2'')	0,75	0,73	0,71	0,69
50 (2'')	0,78	0,76	0,74	0,72
75 (3'')	0,82	0,8	0,78	0,76
150(6'')	0,87	0,85	0,83	0,81

Cantidad de agregado grueso en kg = [volumen de agregado grueso de tabla E (en m³)] x 1600 kg/m³.

Tabla 5

Estimación del contenido de agregado fino.

Peso de agregado grueso (kg) = peso de concreto en kg - [peso del agregado grueso en kg + peso de cemento en kg+ peso de agua de mezclado en kg]

Tamaño máximo de agregado mm (pulg)	de Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
9,5 (3/8)	2280	2200
12,5 (1/2'')	2310	2230
19 (3/4'')	2345	2275
25 (1'')	2380	2290
37,5(1 1/2'')	2410	2350
50 (2'')	2445	2345
70 (3'')	2490	2405
150 (6'')	2530	2435

Paso 8.- Ajuste por contenido de humedad de los agregados

Agregado grueso: humedad total: a %
% absorción: b %

Agregado fino: humedad total: c%
% absorción: d %

Peso de agregado grueso húmedo en kg = [peso de agregado grueso seco en kg] x a %.

Peso de agregado fino húmedo en kg = [peso de agregado fino seco en kg] x c %

Agua en agregado grueso = peso de agregado grueso seco en (kg) x (a % - b%)
= x kg

Agua en agregado fino = peso de agregado fino seco en (kg) x (c % - d%) = y kg

Agua de mezclado neta: agua de mezclado (en kg)- (x + y)

Tabla 6

Método de prueba estándar para la determinación del módulo de rotura del hormigón- concreto, Edad 7 días.

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MODULO DE ROTURA
PATRON	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	33 kg/cm2
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	38 kg/cm2
3 % FIBRA METALICA	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	51 kg/cm2
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	62 kg/cm2
7 % FIBRA METALICA	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	24 kg/cm2
	06/05/2021	13/05/2021	7 días	2	50.0	67 kg/cm2

Tabla 7

Ensayo de rotura viga. Edad: 14 días.

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MODULO DE ROTURA
PATRON	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	33 kg/cm2
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	38 kg/cm2
3 % FIBRA METALICA	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	51 kg/cm2
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	62 kg/cm2
7 % FIBRA METALICA	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	24 kg/cm2
	06/05/2021	20/05/2021	14 días	2	50.0	67 kg/cm2

Tabla 8.

Ensayo de rotura viga. Edad: 28 días.

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MODULO DE ROTURA
PATRON	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	30kg/cm2
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	36 kg/cm2
3 % FIBRA METALICA	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	46 kg/cm2
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	63kg/cm2
7 % FIBRA METALICA	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	44 kg/cm2
	06/05/2021	03/06/2021	28 días	2	50.0	57 kg/cm2

METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA:

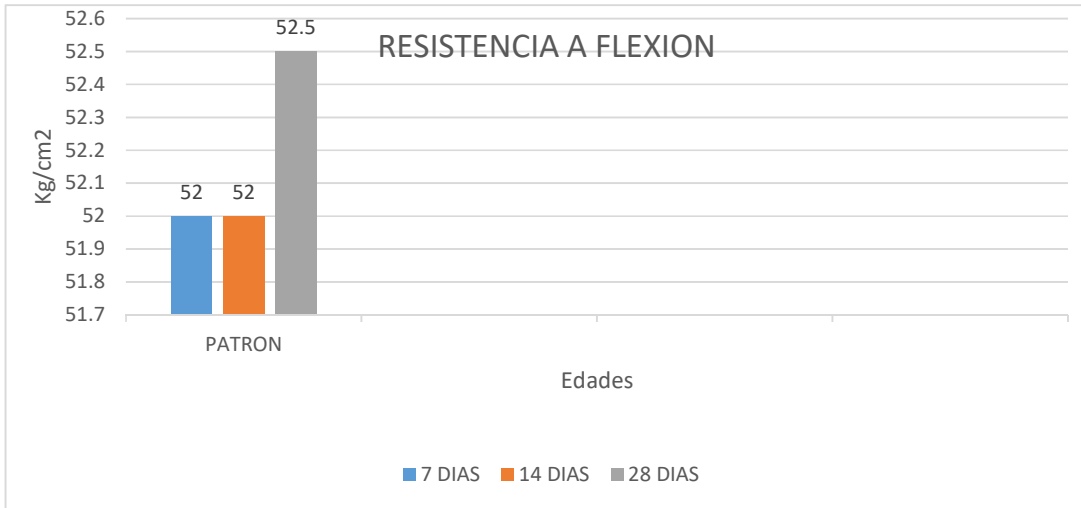


Figura 9. Resistencia a flexión viga patrón a los 7,14 y 28 días de curado.

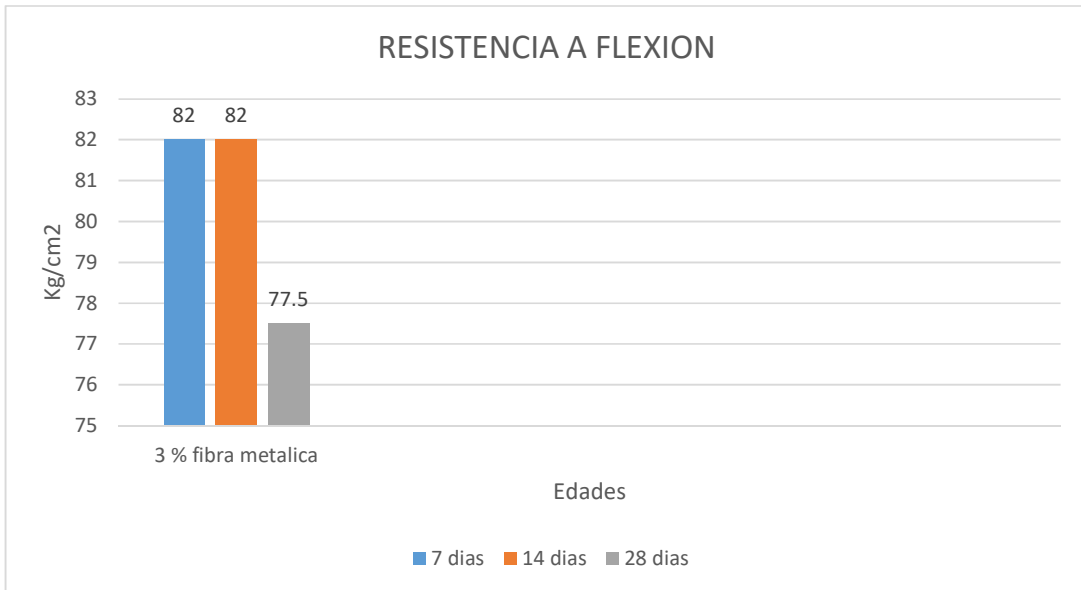


Figura 10. Resistencia a flexión viga con 3% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado.

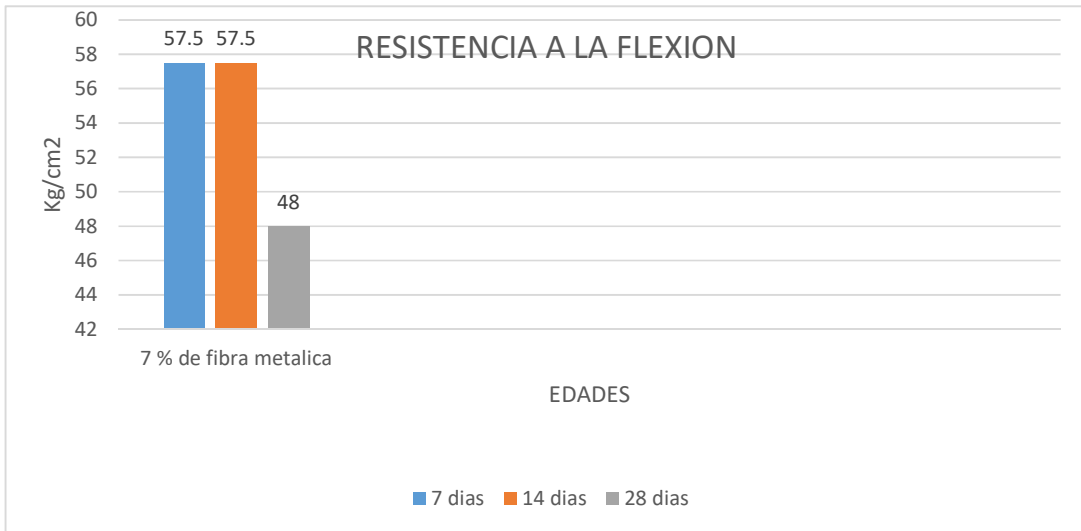


Figura 11. Resistencia a flexión de viga con 7% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado.

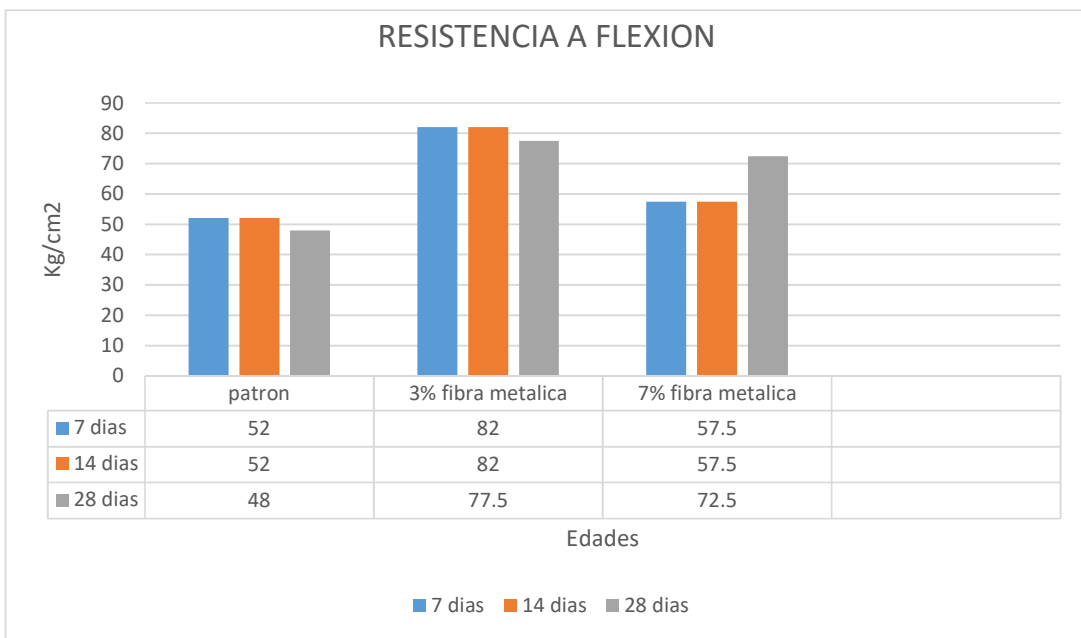


Figura 12. Resistencia a flexión de viga patrón, 3% y 7% de fibra metálica a los 7,14 y 28 días de curado

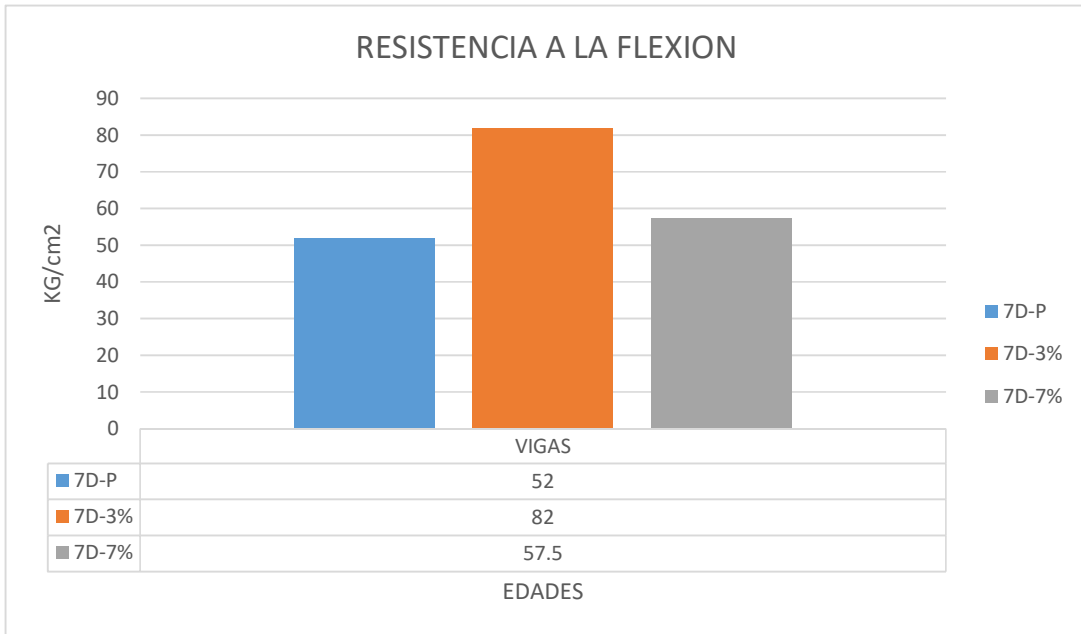


Figura. 13 se muestra a la resistencia a los 7 días de edades.

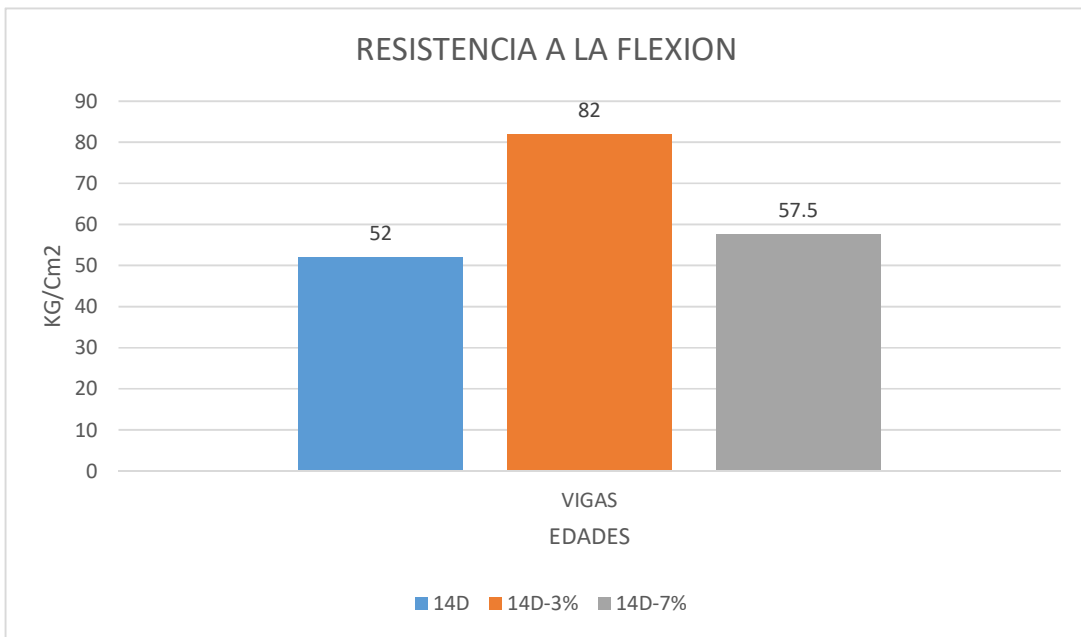


Figura 14. Se muestra a la resistencia a los 14 días de edades.

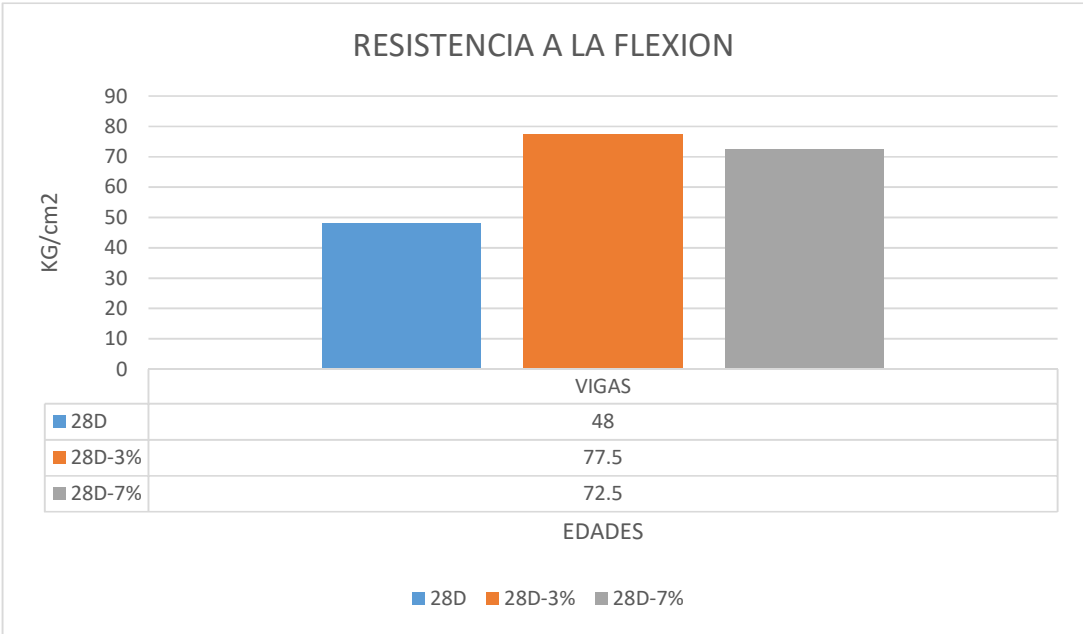


Figura 15. Se muestra a la resistencia a los 28 días de edades.

Tabla 9. Estratigrafía de muestras

calicata	C-1(E-1)	C-2 (E-1)	C-3 (E-1)
Profundidad(m)	1.50	1.50	1.50
Grava 3"	1.8%	0%	1.4%
Arena N° 4-N°200	86.8%	47.6%	56.3%
Finos N°<200	8.3%	1.4%	5.8%
Limite liquido	N/P	N/P	N/P
Limite plástico	N/P	N/P	N/P
Contenido de humedad (%)	1.45%	0,65%	1.22%
Clasificación SUCS	SC	CL	CL

Fuente: realizado por el autor.

A partir del pozo 1.3, el porcentaje de cuadrícula de "pasa" No. 200 es 86.8%, que es 56.3% en comparación con SUCS clasificada como arcilla plástica baja con arena. En el pozo 2, el porcentaje de cuadrícula de "pasa" No. 4 es 56.3 % El porcentaje de la cuadrícula es 47.6 Según la clasificación SUCS, el porcentaje se llama limo.

Tabla 10. Resumen de ensayo de resistencia a la compresión

DESCRIPCION	VIVIENDA 1		VIVIENDA 2		VIVIENDA 3		VIVIENDA 4		VIVIENDA 5	
	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA	COL	VIGA
ORIENTACION	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
N° DISPARO	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PROMEDIO	42.8	40.1	31.3	30.1	30.5	32.5	29.1	29	30.3	28.3
PSI	5400	5000	3200	3000	2850	3150	2700	2800	3000	2600
F'C	379.66	351.54	224.98	210.92	200.37	221.47	189.83	196.86	210.92	182.80

Fuente: Realizado por el tesista, basándose en datos extraídos del esclerómetro.

El PSI de la casa 1 está entre 5400 y 5000, multiplicado por un factor de 0.070307, el resultado es que el $f'c$ del elemento estructural es 350 kg / cm², mientras que el PSI de las casas 2, 3, 4 y 5 están entre 2600 y 3200. Multiplique por un factor de 0.070307, el resultado es que el elemento estructural tiene una $f'c$ de 210 kg / cm². Para la evaluación se utilizó el método del índice de vulnerabilidad, el cual se utilizó para determinar la vulnerabilidad de la estructura habitacional en la Avenida Miguel Iglesias San Juan de Miraflores, y se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 11. Resumen del índice de vulnerabilidad viviendas “Miguel Iglesias”

VIVIENDA	INDICE	VULNERABILIDAD
1	172	Intermedia
2	156	Intermedia
3	186	Intermedia
4	190.34	Intermedia
5	171.45	Intermedia

En las casas 1, 2, 3, 4 y 5, el índice de vulnerabilidad se encuentra entre 150 y 191, lo que indica que la vulnerabilidad es media y apta para refuerzo estructural. Para el análisis estático y dinámico de la residencia "Miguel Iglesias", de acuerdo con la norma técnica de RNE E 0.30 "Diseño Sísmico", se menciona que el límite de deformación (deriva) entre pisos no debe exceder 0.007 concreto y 0.005 mampostería.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA AASTHO T-27, ASTM D422)

CERTIFICADO N° 01

TITULO: reforzamiento estructural aplicando fibra metálica en vivienda

Ubicación: avenida miguel iglesias, san juan de Miraflores.

Fecha: 22/04/2021

DATOS DE MUESTRA:

Calicata : 01 Peso inicial: 500.0 gr.

Muestra : M-01 Tamaño máximo: N° 1/2"

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENITO	% RETENITO	RETENITO ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2"	50,000				100.0		
1 1/2"	37.500	0.000	0.0	0.0	100.0		
1"	25.000	0.000	0.0	0.0	100.0		GRAVAS= 1.8%
3/4"	19.000	0.000	0.0	0.0	100.0		ARENAS= 86.8%
1/2"	12.500	0.000	0.0	0.0	100.0		MATERIAL: ARENA CON 8.3% DE FINO DE COLOR GRIS CLARO, LIMITES
3/8"	9.500	3.000	0.6	0.6	99.4		PLASTICO: N/P.
N° 4	4.750	6.000	1.2	1.8	98.2		
N° 8	2.360	29.000	5.8	7.6	92.4		
N° 16	1.180	34.000	6.8	14.4	85.6		
N° 30	0.600	32.000	6.4	20.8	79.2		
N° 50	0.300	82.000	16.4	37.2	62.8		
N° 100	0.150	218.000	43.6	80.8	19.2		
N° 200	0.075	31.000	6.2	87.0	13.0		
<N° 200	FONDO	8.000	1.6	88.6	11.4		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NORMA AASTHO T-27, ASTM D422)

CERTIFICADO N° 01

TITULO: reforzamiento estructural aplicando fibra metálica en vivienda

Ubicación: avenida miguel iglesias, san juan de Miraflores.

Fecha: 22/04/2021

DATOS DE MUESTRA:

Calicata	: 02	<u>Peso inicial:</u>	500.0	gr.
Muestra	: M-02	Tamaño máximo:	<u>N° 8</u>	

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENITO	% RETENITO	RETENITO ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2"	50,000				100.0		
1 1/2"	37.500	0.000	0.0	0.0	100.0		
1"	25.000	0.000	0.0	0.0	100.0		GRAVAS= 0.0%
3/4"	19.000	0.000	0.0	0.0	100.0		ARENAS= 47.6%
1/2"	12.500	0.000	0.0	0.0	100.0		MATERIAL: ARENA CON 1.4% DE FINOS, PLASTICO DE COLOR MARRON
3/8"	9.500	0.000	0.0	0.0	100.0		CLARO, LIMITES
N° 4	4.750	0.000	0.0	0.0	100.0		PLASTICO: N/P.
N° 8	2.360	0.000	0.0	0.0	100.0		
N° 16	1.180	34.000	6.8	6.8	93.2		
N° 30	0.600	27.000	5.4	12.2	87.8		
N° 50	0.300	55.000	11.4	23.2	76.8		
N° 100	0.150	66.000	13.2	36.4	63.6		
N° 200	0.075	49.000	9.8	46.2	53.8		
<N° 200	FONDO	7.000	1.4	47.6	52.4		

V. DISCUSSION.

DISCUSIÓN 1.

Para Silva (2014). En esta tesis, las vigas deben ser reforzadas por diferentes motivos como el peso propio, terremoto, carga de uso, problemas de material, aumento de carga.

El uso de fibra metálica en los elementos estructurales, use la recopilación de datos en cada falla y luego compárelos con el uso de fibras metálicas. Los elementos que contienen una pequeña cantidad de fibras metálicas ayudan a incrementar su rigidez, pues en este caso su resistencia a la flexión aumenta hasta el 57,6%, mientras que en el caso de cantidades superiores solo aumenta en un 18%. Su comportamiento es lineal, pero al mismo tiempo es un material frágil. Los resultados obtenidos en el laboratorio de ensayos de hormigón, referido al tema de investigación, es bien conocido el mejoramiento del refuerzo de la estructura de vigas de la edificación, lo cual nos beneficia, y el resultado es mejor cuando se aplica el porcentaje de fibra metálica.

DISCUSION 2.

Al respecto con los autores Valencia & Cristian (2016). Hormigón armado con fibra de acero al 12% y al 14%, averigüe si existe una solución viable para la carga comprimida. El método que utilizo es tener en cuenta la calidad del material, por lo que un edificio un poco más económico con hormigón reforzado con fibra de acero, que requiere una buena mezcla, colocación, acabado y curado y acatar estrictamente los procedimientos constructivos y de calidad. Los resultados obtenidos fueron que la mezcla brinda un excelente desempeño en 7 días calendario, 30% superior a la resistencia de diseño establecida, 38% a los 14 días es beneficiosa para el diseño esperado, y finalmente alcanza un 44% más fuerte que el diseño muestral a los 28 días.

La conclusión se pudo demostrarse el efecto positivo de la mezcla en el estiramiento. En comparación con la compresión del vigas sin fibras, observe que se agrega la mezcla de fibras 7% es el más alto, logrando una resistencia promedio de 24,500 kg-f o 4324 psi, más del 13,65% de la resistencia a la presión de la mezcla. No se agrega concreto. Muestra que el 7% del contenido de acero producirá grietas finas y Juntos en lugar del 3% producen grietas gruesas y separadas 0,1 <e <0,2 mm de espesor.

Discusión 3.

(ACI, 2013) mencionó: "El módulo de elasticidad del acero suele ser 10 veces mayor que el del hormigón. A medida que aumenta el volumen de la fibra, aumentamos la carga correspondiente al punto de la curva que se desvía de la linealidad. La fibra se utiliza en estructuras Aplicaciones para Buscar una rentabilidad adicional en términos de reducción de mano de obra, mejora de la durabilidad y eliminación del refuerzo de acero tradicional El hormigón resiste la tensión y, una vez generado, se adhiere a las fibras.

Mantienen la fisuración por retracción, incrementando la resistencia al fuego, abrasión, impacto y reduce la intensidad del elemento estructural mejorando su tenacidad.

Discusión 4

De los resultados obtenidos que la incorporación de fibras metálicas en las vigas, presentan porcentajes sustancialmente favorables para la resistencia de flexión, del cual se desprende que la edificación en general presenta mejor comportamiento ante sollicitud de fuerzas externas o eventos sísmicos.

Al respecto Janampa (2016). El diseño que implementé no solo cumple con los requisitos reglamentarios mínimos, sino que también cumple con los requisitos del cliente, uno de los cuales es el comportamiento de la estructura durante un terremoto, ya que se encontraron resultados desfavorables estructuras convencionales que no cumplían los requisitos establecidos por la Norma. En consecuencia, el resultado de esta investigación de cercana similitud en referente al autor mencionado para el comportamiento sísmico de losas macizas, por lo que se afirma que el objetivo ha sido alcanzado.

VI.CONCLUSIONES

Conclusión 1.

Se concluye que el uso de las fibras metálicas en la estructura mejora el comportamiento con el uso de fibra metálica con los porcentajes óptimos. El elemento con poca cuantía, la fibra metálica lo ayuda en el incremento de su rigidez, ya que para este caso su resistencia a la flexión aumenta a un 57.6% y para el caso de una cuantía mayor solamente aumenta el 18%. Su comportamiento es lineal, pero a la vez es un material frágil.

Conclusión 2.

Se concluye mejorando las propiedades del concreto demostró el efecto positivo de la mezcla en el estiramiento. En comparación con la compresión de vigas sin fibras, observe que se agrega la mezcla de fibras 7% es el más alto, logrando una resistencia promedio de 24,500 kg-f o 4324 psi, más del 13,65% de la resistencia a la presión de la mezcla. No se agrega concreto. Muestra que el 7% del contenido de acero producirá grietas finas y Juntos en lugar del 3% producen grietas gruesas y separadas 0,1 <math>e < 0,2</math> mm de espesor.

Conclusión 3.

Se concluye que la fibra metálica acero posee un módulo de elasticidad, que suele ser 10 veces más que el del Concreto, aumentando el volumen de fibras incrementamos la carga de servicio. Asimismo son usadas en aplicaciones estructurales en busca de rentabilidades adicionales en cuanto a la disminución de mano de obra, aumento de la durabilidad y eliminación del refuerzo tradicional el hormigón resiste fuerzas a tracción que son transmitidos por adherencia a las fibras una vez se ha producido micro-fisura, mantienen la fisuración por retracción, incrementando la resistencia al fuego, abrasión, impacto y reduce la intensidad del elemento estructural mejorando su tenacidad.

Conclusión 4.

De los valores obtenidos se concluye que la incorporación de fibras metálicas en losas macizas, presentan reducción en porcentajes sustancialmente favorables para desplazamientos máximos, distorsiones de entrepiso y momentos de volteo, del cual se desprende que la edificación en general presenta mejor comportamiento ante sollicitud de fuerzas externas o eventos sísmicos, incluso las fibras metálicas controlan las fisuras y grietas que se originan en losas macizas por retracción del concreto.

RECOMENDACIONES

Recomendación 1.

Se recomienda utilizar las fibras metálicas en las losas macizas con porque es un elemento estructural que se caracteriza por tener demandas relativas en desplazamientos máximos, momentos de volteo por lo que toda la edificación queda controlado por las derivas inelásticas según lo reglamentado de la E-030 sismo resistente 2018.

Recomendación 2.

En las edificaciones en diferentes pisos, en modo falla sismo resistente está controlado por las derivas de entre pisos. Sin embargo, dadas las fuerzas horizontales que son sometidas a estas estructuras con fibra metálica la resistencia obtiene un mejor a flexo comprensión que una losa maciza convencional. Posteriormente, considerando los resultados del análisis sísmico través del programa etabs V.16.2.1. Se recomienda considerar en el diseño la fibra metálica por lo que cumple la parte estructural tanto en entre pisos, suelos y cimentaciones.

Recomendación 3.

La serie de fibra metálica Dramix 5D 65/60 han sido desarrolladas teniendo en cuenta las distintas combinaciones de cargas verticales y cargas sísmicas horizontales que actúan sobre los pisos estructurales. Estas losas estructurales no sólo pueden soportar las cargas de las operaciones normales, sino también las del propio edificio. Se puede utilizar en plateas de cimentación sin necesidad de usar algún otro tipo de refuerzo.

Recomendación 4.

Para futuras investigaciones se recomienda evaluar los espesores menores a 20 cm adicionando la fibra metálica, por lo cual nos permite reducir los costos; así mismo, se evaluó el espesor de 15 cm mediante análisis computacional ETABS

Demostrando que la estructura cumple con la normativa vigente E.030 Diseño Sismorresistente.

Recomendación 5.

Finalmente, las fibras metálicas en losas y vigas de concreto armado garantizan un mejor comportamiento sísmico estructural, en continuidad en los diferentes elementos donde evita que se realice una falla de momento de volteo en la base de la estructura y reduce las patologías del concreto.

