



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Adición de fibras como aditivos, en la elaboración del hormigón (concreto):
Revisión sistemática

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Civil**

AUTORES:

Amaya Rojas, Julio Cesar (orcid.org/0000-0002-5206-5469)
Soriano Pingo, Sebastian Alonso (orcid.org/0000-0003-2734-4420)

ASESOR:

Dr. Ing. Choque Flores, Leopoldo (orcid.org/0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA



Este trabajo de investigación va dedicado a nuestros padres por habernos forjado con valores y disciplina.



AGRADECIMIENTO



Agradecemos a Dios por ser nuestro guía en cada reto de nuestras vidas, a nuestro docente, Dr. Ing. Leopoldo Flores Choque ser nuestro asesor y guía, por la paciencia y aprendizaje brindado.



DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CHOQUE FLORES LEOPOLDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Trabajo de Investigación titulado: "Adición de fibras como aditivos, en la elaboración del hormigón (concreto): revisión sistemática", cuyos autores son AMAYA ROJAS JULIO CESAR, SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16 % verificable, en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 20 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CHOQUE FLORES LEOPOLDO DNI: 42289035 ORCID: 0000-0003-0914-7159	Firmado electrónicamente por: LCHOQUEF el 20-07- 2024 13:42:38

Código documento Trilce: TRI – 0825226

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, AMAYA ROJAS JULIO CESAR, SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan el Trabajo de Investigación titulado: "Adición de fibras como aditivos, en la elaboración del hormigón (concreto): revisión sistemática", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que el Trabajo de Investigación:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado, ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
AMAYA ROJAS JULIO CESAR DNI: 41903492 ORCID: 0000-0002-5206-5469	Firmado electrónicamente por: JAMAYAR el 19-08- 2024 23:55:25
SORIANO PINGO SEBASTIAN ALONSO DNI: 74726871 ORCID: 0000-0003-2734-4420	Firmado electrónicamente por: SSORIANOP el 19-08- 2024 23:52:17

Código documento Trilce: INV - 1709328

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	3
III. RESULTADOS	5
IV. CONCLUSIONES.....	14
REFERENCIAS	17
ANEXOS.....	20
APÉNDICE A.....	20

RESUMEN

En este estudio se analizan los aditivos de fibra utilizados en la industria de la construcción, tanto inorgánicos como orgánicos, que se incorporan al hormigón en proporciones de hasta un 5% del peso de cemento. Se examina su impacto en la modificación deseada del material. Además, se investiga la variación en la cantidad de aditivos empleados en la construcción, tomando en cuenta factores locales y la disponibilidad de los mismos. Se destaca que la adición de estos aditivos brinda beneficios significativos, como una mayor consistencia en los bloques de concreto, lo cual contribuye a su durabilidad y sostenibilidad medioambiental en proyectos de edificación y obra civil.

Palabras clave: aditivo, mejora de materiales y hormigón.

ABSTRACT

This study analyzes the fiber additives used in the construction industry, both inorganic and organic, which are incorporated into concrete in proportions of up to 5% by weight of cement. Its impact on the desired modification of the material is examined. In addition, the variation in the number of additives used in the construction is investigated, taking into account local factors and their availability. It is highlighted that the addition of these additives provides significant benefits, such as greater consistency in concrete blocks, which contributes to their durability and environmental sustainability in building and civil engineering projects.

Keywords: additive, improvement of materials and concrete.

I. INTRODUCCIÓN

La adición de fibras como aditivos en la elaboración del hormigón ha sido objeto de numerosos estudios e investigaciones en el campo de la ingeniería civil. Según el estudio realizado por Adamu, (2023) la inclusión de fibras en el hormigón puede mejorar significativamente su resistencia y durabilidad. Además, los resultados del estudio de (Vinod, 2019) indican que las fibras de acero pueden aumentar la capacidad de carga del hormigón, lo que lo hace adecuado para aplicaciones estructurales de alto rendimiento.

En un artículo publicado por (Pan; Chen; Liu, 2019) se destaca que las fibras de polímero añadidas al hormigón pueden reducir la retracción y la formación de grietas, mejorando así su durabilidad a largo plazo. Estas fibras actúan como puentes internos, distribuyendo las tensiones y evitando la propagación de las fisuras en el material. En relación con las fibras naturales, el trabajo de (Moceikis, y otros, 2020) señala que su incorporación en el hormigón puede mejorar la resistencia al impacto y reducir la segregación y el sangrado del material fresco. Esto sugiere que las fibras naturales pueden ser una alternativa más sostenible a las fibras sintéticas en la elaboración del hormigón.

Por otro lado, según el estudio de (Pan; Chen; Liu, 2019) la dosificación y la distribución de las fibras en el hormigón son aspectos críticos para lograr un rendimiento óptimo. Se recomienda seguir las pautas proporcionadas por los fabricantes y realizar pruebas de laboratorio para determinar la cantidad y la orientación de las fibras que mejor se adapten a las necesidades del proyecto.

El estudio del uso de fibras como aditivos dentro de la elaboración del hormigón y métodos de construcción se encuentra en constante desarrollo en América latina, buscando un cambio radical del concepto de hormigón, en ello se busca el mejoramiento en lo posible de las características de este mismo, como consecuencia es la mejora constante que nos ha llevado a la búsqueda de nuevos elementos que se incorporaran para la mejora deseada, como lo menciona (Skoratko, y otros, 2022)

indica que la evolución de nuevos materiales, realizando la búsqueda del estudio para poder desarrollar el comportamiento dentro de lo multifuncional, haciendo de fibras como aditivos dentro del hormigón, realizando su implementación en conjunto con la inteligencia.

Dentro de este concepto en la ingeniería civil cada uno de los elementos estructurales cuya denominación sea hormigón está expuesta a una gran variedad de cargas a lo largo de su vida útil, tales como las mencionadas por Lam, NN, Colgado, LV (2021) en su artículo “Efecto de la macro fibra de polipropileno y la fibra de basalto en la resistencia al impacto del hormigón reforzado con polímeros y fibra de basalto”. En el cual indica que los elementos estructurales están sometidos a distintas cargas como los tableros en caso de los puentes, el proceso de hinchado en caso de los pilotes prefabricados de hormigón, el aterrizaje de aviones en el caso de los aeropuertos y el golpe de las olas en el caso de las obras hidráulicas.

De esta misma manera existe una preocupación y debate respecto al uso de fibras como aditivo para la elaboración del hormigón, puesto que existen una gran variedad de elementos que se pueden adicionar como aditivos, dentro de ellos se identifica aditivos tales como los de origen natural, como en el caso de Xu Y., Šavija B. (2019) en su artículo denominado “Comportamiento del hormigón reforzado con fibras de yute (fibras naturales): Una revisión” donde nos indica sobre el uso de la fibra de yute como aditivo, dentro del cual se identificó el mejoramiento del aspecto a la resistencia y durabilidad, en el marco de comparación con fibras sintéticas, no obstante tenemos la pérdida de la fluidez, además el porcentaje óptimo de este mismo es crítico ya que en altas dosis afecta de manera negativa en la durabilidad y resistencia esto debido a la falta de fluidez.

II. METODOLOGÍA

La investigación se sustenta en una revisión bibliográfica de tipo descriptiva, utilizando artículos científicos como fuentes primarias de datos. Se hizo uso de un proceso metodológico utilizando el diagrama PRISMA como punto de orden específico. La variable u objeto de estudio fue cómo influyen los aditivos en el hormigón.

La investigación bibliográfica se realizó en las bases de datos Web of Science y Scopus. La elección de estas bases de datos se fundamentó en cuatro criterios:

1. Se seleccionaron artículos que incluían términos como "aditivos en hormigón" o "aditivos de fibra en hormigón" en el título, resumen o palabras clave.
2. Se eligieron artículos cuyos estudios se centraban en países de Asia.
3. Se consideraron artículos cuyo ámbito de estudio estaba vinculado a Egipto y Arabia Saudita.
4. Se incluyeron artículos publicados desde el año 2019 hasta junio de 2023.

En la búsqueda de Scopus se obtuvieron aproximadamente 11,265 artículos, mientras que en Web of Science se encontraron 106 artículos. Dado que se encontró poca información en Web of Science, se decidió trabajar solo con los datos de Scopus. Después de esta decisión, se realizó una selección de límite en la búsqueda, reduciéndose a 105 artículos. Posteriormente, se leyó cada uno de los artículos para revisar la existencia de las palabras clave como "influye aditivos de fibra en hormigón" o "uso de aditivos de fibra en hormigón" en sus títulos, resúmenes o palabras clave. A través de esta selección se excluyó 25 artículos que no se relacionaban con las palabras clave mencionadas en el título. Como resultado, se obtuvieron 80 artículos.

Luego, se procedió a una identificación por lectura del resumen (abstract) de cada uno de los 80 artículos. Se encontró que algunos artículos hablaban de aditivos líquidos de uso industrial, espumas, polvos y cementos utilizados en el hormigón, pero no estaban enfocados en aditivos de fibra, que era el enfoque de la búsqueda. Como resultado, se eliminaron 45 artículos, dejando un total de 35 artículos para la lectura a texto completo. Según estos criterios fueron seleccionados

Primero, se procedió a categorizar tanto los temas de investigación como las propuestas teóricas y empíricas encontradas en cada artículo. Esta clasificación se realizó utilizando la herramienta de software Excel. Los temas fueron clasificados y luego agrupados según su origen. Se empleó una matriz de análisis diseñada específicamente para este propósito.. En el apéndice A se encuentra la matriz que contempla 3 categorías. La primera categoría es "Autores del estudio y fecha", la segunda categoría es "Temas referidos a la investigación" y la tercera categoría es "Principales propuestas relacionados al desarrollo".

Una vez concluidos los 35 artículos, Los temas de investigación y las contribuciones teóricas y empíricas fueron categorizados y agrupados según su relevancia para el estudio. Esta clasificación se llevó a cabo utilizando Microsoft Excel como herramienta de selección y organización. Por ejemplo, el tema "Uso de fibra de aceite de palma como aditivo en hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad" Mydin, MAO,(2022) fue categorizado en "Investigación en materiales de construcción sostenibles". De esta manera, cualquier tema relacionado directamente con la investigación se clasificó dentro de esa categoría. Como resultado se encontraron 10 categorías con 35 temas, siendo que en un artículo se encontró dos temas de investigación.

Además, las propuestas fueron clasificadas y agrupadas, un total de 65 propuestas. Esta organización se realizó de acuerdo con la frecuencia con la que aparecían en los artículos. Para seleccionarlas, se evaluaron las premisas y afirmaciones que aportan al conocimiento teórico y mejoran las prácticas relacionadas con el contenido. Por ejemplo, Hamza, WM y Taresh, A. (2022) señalaron que la producción de hormigón armado con fibra de residuos industriales es beneficiosa para el medio ambiente. Esta idea fue considerado un aporte de gran información.

Con estas consideraciones, los resultados se estructuraron de dos maneras:

1. Se generó un gráfico de barras que presenta la clasificación de los temas.
2. Se elaboró una tabla resumen que detalla la frecuencia de las propuestas teóricas y empíricas encontradas en los diferentes artículos.

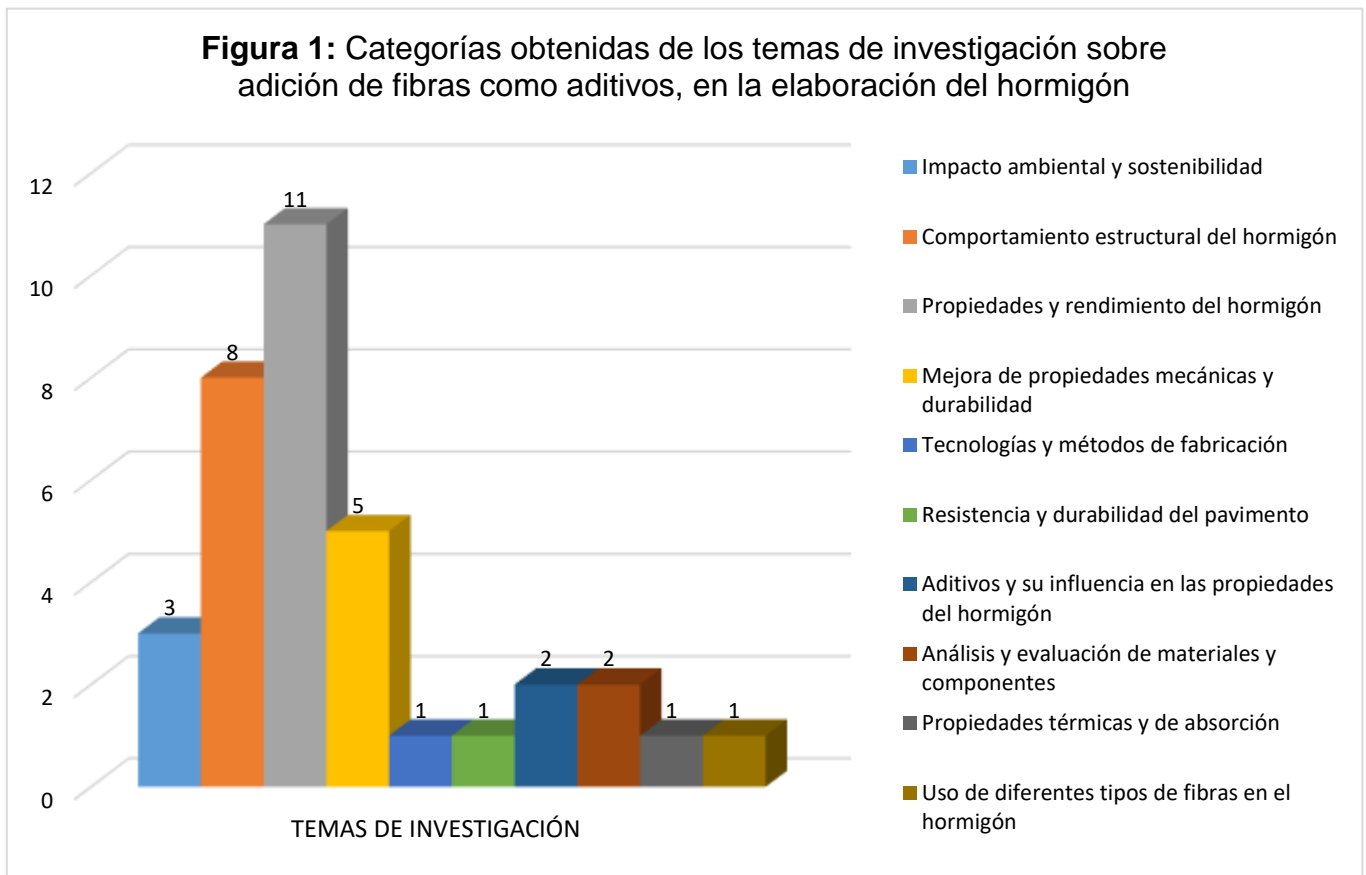
III. RESULTADOS

Principales temas:

Como se indicó en la metodología, los resultados se dividirán en dos partes. En el primer gráfico de barras, se muestra la clasificación de temas junto con la cantidad de artículos investigados. Por último, se redactará una tabla resumida sobre los principales aportes que se identificó en los artículos.

Principales temas de investigación:

Varios temas de investigación fueron extraídos de los artículos seleccionados y agrupados en 10 categorías. (ver figura 1).



Nota: Elaboración propia

Los resultados se interpretarán de categorías con menos artículos a categorías con más artículos. Para aclarar, se utiliza el término "cantidad" en lugar de "correlación" porque no se pretende hacer juicios de valor sobre la importancia de un tema. Simplemente preséntelos para una mejor comprensión.

En la figura 1 se observa que hay un tema "Impacto ambiental y sostenibilidad" investigado exclusivamente en 3 artículos. El propósito de estas investigaciones es abordar los desafíos ambientales y económicos asociados con la producción de hormigón y la construcción en general, y buscar soluciones sostenibles que reduzcan el impacto ambiental y mejoren la eficiencia económica (El impacto ambiental y económico de utilizar reciclados y fibras en la producción de concreto sostenible, 2021), (Sostenibilidad en la construcción mediante el uso de áridos reciclados y tecnologías de reciclaje, 2021) y (Utilización de aditivos naturales en la producción de hormigón sostenible, 2022).

Siguiendo, en la figura 1 observamos otro tema "Comportamiento estructural del hormigón" que fue investigado en 8 artículos. Los propósitos de estas investigaciones fueron analizar la resistencia, la ductilidad y la capacidad de carga del hormigón ligero reforzado con estas adiciones (Comportamiento estructural del hormigón ligero con adición de fibras de acero y piedras pomez, 2023). evaluar la efectividad de las adiciones de DPF y PAC en la mejora de la resistencia estructural del hormigón a altas temperaturas (El análisis del comportamiento estructural del hormigón reforzado con adiciones de DPF y PAC ante condiciones de alta temperatura, 2023), investigar las propiedades mecánicas y la absorción de energía del (HRF) de alta resistencia y fibras naturales sostenibles (Análisis de las Mecánicas y Absorción del Hormigón Reforzado con Fibras de Alta Resistencia (HSFRC) con Fibras Naturales Sostenibles, 2022), evaluar la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y la tenacidad del hormigón autocompactante modificado (Hormigón autocompactante con fibras de polipropileno y residuos de mármol: análisis de propiedades mecánicas, 2022), investigar como el impacta la adición de fibras en las características mecánicas y estructurales del hormigón (Estudio el efecto en mezcla de hormigón con adición de fibras en porcentajes, y su disponibilidad y bajo costo, 2022), investigar la resistencia a la flexión, la capacidad de carga y la respuesta frente a cargas cíclicas de las CR livianas con fibras de acero (Comportamiento estructural de CR livianas efectuadas mediante el uso de fibras de acero y sometido a fuerzas laterales, 2019) y analizar la durabilidad y la resistencia a largo plazo del hormigón reforzado con estas adiciones (Investigación experimental de la adición de fibras híbridas con GGBS como reemplazo al hormigón, 2019).

Continuando, en la [figura 1](#) vemos el tema “Propiedades y rendimiento del hormigón” el cual fue investigado en 11 artículos. Los propósitos de estas investigaciones fueron Estudiar los elementos que afectan la resistencia del hormigón y su relación con el rebote, como la composición de la mezcla, las proporciones de los componentes y los procesos de curado ([Pan; Chen; Liu, 2019](#)), evaluar el efecto de los polímeros líquidos en la estabilidad del hormigón, en particular en términos de asentamiento (slump) y resistencia a la compresión ([Análisis de los polímeros líquidos en la estabilidad del hormigón en términos de asentamiento y resistencia a la compresión, 2023](#)), estudiar el impacto de las fibras de cabello humano en el comportamiento del concreto que contiene altas dosis

de humo de sílice, un aditivo utilizado para mejorar la resistencia y la durabilidad ([Análisis de las fibras de cabello humano en el desempeño del concreto que incorpora altas dosis de humo de sílice, 2023](#)), investigar las propiedades del concreto asfáltico colado (CAC) cuando se le añade fibra proveniente de cenizas volantes de centrales térmicas, un subproducto de la generación de energía ([Análisis de las propiedades en mezclas de concreto asfáltico colado con adición de fibra proveniente de cenizas volantes de centrales térmicas, 2022](#)), realizar una evaluación de los componentes utilizados en el hormigón, en particular el efecto de la fibra de sisal en sus propiedades térmicas ([Evaluación de componentes en propiedades térmicas, efecto de la fibra de sisal en el hormigón, 2022](#)) Analizar cómo la adición de fibras de coco afecta las propiedades del hormigón, como la resistencia, la durabilidad, la trabajabilidad y la permeabilidad ([Kubi, y otros, 2021](#)), estudiar cómo la adición de fibras de basalto actúa en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón, como la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, la ductilidad y la resistencia a la fisuración ([Lam, 2021](#)), determinar las cantidades adecuadas de fibra natural para obtener una mezcla de hormigón óptima que cumpla con los requisitos de rendimiento y propiedades específicas ([Villela, y otros, 2021](#)), evaluar el uso de micro sílice, fibra de vidrio y polipropileno como sustitutos del cemento en la fabricación de pavimentos rígidos ([Kumar, y otros, 2019](#)) y estudiar los impacto de estos aditivos en las propiedades mecánicas del hormigón triturado, y evaluar su viabilidad como alternativas para mejorar el desempeño del hormigón en aplicaciones específicas ([Srinat, y otros, 2019](#)).

Continuamos con la [figura 1](#), donde vemos el siguiente tema **“Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad”** que fue investigado en 5 artículos. Los propósitos son los siguientes: evaluar el desempeño de estos refuerzos innovadores en términos de resistencia a tracción, compresión, fatiga y al agrietamiento del hormigón ([Xu, y otros, 2019](#)), determinar la influencia de las fibras vegetales en la microestructura y las propiedades mecánicas del hormigón celular, y optimizar la dosificación y la mezcla para obtener los mejores resultados ([Beskopylny, y otros, 2023](#)), investigar las propiedades y el comportamiento del hormigón cuando se añade fibra de aceite de palma como aditivo ([Mao, 2022](#)) estudiar el impacto de la inclusión de (FV) como reemplazo parcial del cemento en la durabilidad del concreto reforzado ([Arawashdeh, y otros, 2022](#)).

Seguimos con la [figura 1](#) donde se encuentra el tema **“Tecnologías y métodos de fabricación”** que fue investigado en 1 artículo. Los propósitos son evaluar y analizar el uso métodos de fabricación aditiva, como la impresión 3D, en el sector de la construcción con el objetivo de hacerla más ecológica. En particular, se centra en el reemplazo del uso de acero por plástico en elementos de hormigón ([Skoratko, y otros, 2022](#)).

A continuación, en la [figura 1](#) tenemos el siguiente tema **“Resistencia y durabilidad del pavimento”** el cual fue estudiado en 1 artículo. Sus propósitos fueron estudiar y analizar los efectos de la adición de fibras en las propiedades mecánicas del pavimento, como la resistencia a la flexión, fatiga y desgaste y Evaluar el impacto de las fibras en la durabilidad del pavimento, incluyendo su capacidad para resistir la formación de grietas, la expansión térmica y la erosión superficial ([Noorvand, y otros, 2022](#)).

Seguimos con la [figura 1](#) con el tema **“Aditivos y su influencia en las propiedades del hormigón”** que fue estudiado en 2 artículos. Los propósitos son analizar el comportamiento de los materiales compuestos reforzados con (FV) en cuanto a su resistencia a la compresión antes y después de someterlos a ciclos de congelación y

descongelación (Moceikis, y otros, 2020) e investigar los mecanismos de refuerzo proporcionados por los aditivos de fibra en el material, como la mejora de la adherencia entre el caucho y la matriz de hormigón, la distribución de esfuerzos y la resistencia al agrietamiento (Youssf, y otros, 2020).

Continuamos con la figura 1 donde vemos el tema "Análisis y evaluación de materiales y componentes" que fue estudiado en 2 artículos. Los propósitos de ambas investigaciones son evaluar y comprender cómo la adición de diferentes materiales, como piedra pómez, melaza de azúcar y fibras de Phragmites australis, impacta en las propiedades y el comportamiento del hormigón. Los objetivos son proporcionar información y conocimientos que permitan mejorar el desarrollo y la edificación de estructuras de concreto, optimizando su resistencia y rendimiento estructural (Jahami, y otros, 2023) (Mohamed, y otros, 2023).

Continuando, en la figura 1 tenemos el tema "Propiedades térmicas y de absorción" investigado en 1 artículo. Su propósito fue analizar la influencia de diferentes volúmenes y longitudes de fibra de sisal en las propiedades térmicas del hormigón. Se pueden realizar pruebas y ensayos específicos, como ensayos de conductividad térmica y capacidad de retención de calor, para evaluar cómo varían estas propiedades con la adición de fibra de sisal (MAO, 2022).

Finalmente, en la figura 1 tenemos el último tema "Uso de diferentes tipos de fibras en el hormigón" estudiada en 1 artículo. El propósito de la investigación sobre estudios de tracción y flexión de la adición de fibras de polipropileno como estribos en vigas de hormigón armado es analizar la relación ambos como estribos y el comportamiento estructural de las vigas de hormigón armado sometidas a cargas de tracción y flexión (Ulnal, y otros, 2021).

Principales aportes:

La adición de fibras en el hormigón ofrece varios aportes significativos en términos de propiedades y comportamiento del material. A continuación, se enumeran algunos de los principales beneficios de incorporar fibras en el hormigón, respaldados por citas de estudios y expertos en el campo:

El impacto ambiental y económico de utilizar agregados reciclados y fibras en la producción de concreto sostenible ha demostrado diversos aportes significativos. Al emplear agregados reciclados, se reduce la necesidad de extraer nuevos materiales y se minimiza la cantidad de residuos generados por la construcción y demolición. Además, la incorporación de fibras en el concreto reciclado mejora su resistencia y durabilidad, lo que prolonga la vida útil de las estructuras y reduce los costos de mantenimiento a largo plazo. Estos hallazgos respaldan la importancia de adoptar prácticas sostenibles en la producción de concreto y su impacto positivo tanto en el medio ambiente como en la economía (Alzard, 2021).

El análisis para predecir la resistencia del concreto y su relación con el rebote ha aportado conocimientos útiles en la evaluación de la calidad del concreto. El estudio muestra una correlación entre la resistencia del concreto y el rebote, lo que sugiere la posibilidad de predecir la resistencia mediante mediciones de rebote. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar múltiples variables, como la textura de la superficie y la forma del martillo utilizado, al analizar y predecir la resistencia del concreto mediante pruebas de rebote (Pan; Chen; Liu, 2019).

El impacto de aditivos en la compresión de compuestos reforzados con fibra de vidrio después de someterlos a ciclos de congelación y descongelación ha brindado valiosos aportes en términos de resistencia del material en condiciones climáticas adversas. El estudio destaca que ciertos aditivos, como los superplastificantes, mejoran la adherencia del material (FV) y la sustancia base de concreto, aumentando así la resistencia del material ante ciclos de congelación y descongelación. Estos resultados resaltan la importancia de seleccionar los aditivos adecuados para optimizar la

resistencia y el rendimiento de los compuestos reforzados con fibra de vidrio en entornos desafiantes (Moceikis, y otros, 2020).

La investigación sobre el uso de refuerzos innovadores en el hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad ha generado aportes significativos en el campo de la construcción. El estudio de, (Adamu ,2023) señala que el uso de refuerzos como fibras de carbono, nanotubos de carbono y nanopartículas mejora la resistencia a la tracción, la resistencia al impacto y la durabilidad del hormigón. Estos refuerzos ofrecen una alternativa prometedora a los materiales tradicionales y contribuyen a la mejora del rendimiento del hormigón en términos de resistencia y durabilidad (Xu, y otros, 2019)

En resumen, la adición de fibras en el hormigón proporciona beneficios significativos en términos de resistencia, ductilidad, control del agrietamiento, resistencia al impacto y a la fatiga, así como mejora de la resistencia a la fisuración por contracción plástica. Estos aportes están respaldados por estudios y profesionales especializados en ingeniería del hormigón, lo que demuestra la eficacia y utilidad de las fibras en la mejora de las propiedades y el comportamiento del hormigón.

Tabla 1: Frecuencia de las propuestas o aportes realizados en los artículos

CATEORÍAS	N° ART.
Impacto ambiental y económico	1
Variación de las propiedades físico-mecánicas, aplicando la adición de fibras.	4
Dosificación de la adición de fibras usadas en el hormigón	6
Consistencia del hormigón en estado fresco con la adición de fibras con respecto a la dosificación	3
Innovación y tecnología sostenible en la construcción	9
Mejora de las propiedades mecánicas del hormigón	2
Desarrollo de hormigón sostenible utilizando fibras minerales recicladas	1
Investigación sobre el comportamiento del hormigón reforzado	1
Materiales sostenibles en la industria de la construcción	1
Construcción Sostenible	2

Importancia de los aditivos y Mejora propiedades mecánicas	1
Concientización medio ambiental	3
Estudio sobre el impacto de las fibras en las características físico-mecánicas del hormigón.	10
Materiales y técnicas para el mejoramiento de la resistencia de pavimentos	3
Beneficios de fibras en hormigón	4
Tecnología y Construcción	2
Desarrollo de materiales de construcción sostenibles y su aplicación en la industria	1
Aditivos para sustituir parcialmente cemento	1
Sostenibilidad y Medio ambiente	1
Investigación sobre las fibras en el hormigón	3
Estudio Experimental	4
Estudio sobre la modificación del hormigón	1
Estudio sobre el mejoramiento de las propiedades de flexión	1

Nota: Elaboración propia

DISCUSIÓN

La adición de fibras como aditivos en la elaboración del hormigón es un tema de investigación relevante en el ámbito de la ingeniería civil. En esta discusión, se examinará el impacto de la adición de fibras en el hormigón y se analizarán los resultados obtenidos en diversos estudios.

El uso de agregados reciclados en la producción de concreto sostenible puede tener un resultado significativo tanto en el medio ambiente como en la economía. Según el estudio realizado por (Alzard, 2021), la utilización de agregados reciclados reduce la necesidad de extraer nuevos materiales de la naturaleza, lo que disminuye la explotación de recursos naturales y la generación de residuos de construcción y

demolición. Además, la incorporación de fibras en el concreto reciclado puede mejorar su resistencia y durabilidad, lo que prolonga la vida útil de las estructuras y reduce los costos de mantenimiento a largo plazo (Alzard, 2021)

La adición de aditivos en compuestos reforzados con fibra de vidrio puede influir en su resistencia a la compresión, especialmente después de someterlos a ciclos de congelación y descongelación. Según el estudio realizado por (Moceikis, y otros, 2020), ciertos aditivos, como los superplastificantes, pueden mejorar la adherencia entre la fibra de vidrio y la matriz de concreto, lo que aumenta la resistencia del material en condiciones de ciclos de congelación y descongelación. Estos hallazgos destacan la importancia de seleccionar los aditivos adecuados para optimizar la resistencia de los compuestos reforzados con fibra de vidrio en entornos climáticos adversos (Moceikis, y otros, 2020).

La resistencia del concreto es un factor clave que influye en su comportamiento durante las pruebas de rebote. Según el estudio realizado por (Pan; Chen; Liu, 2019), existe una correlación entre la resistencia del concreto y el rebote, lo que sugiere que es posible predecir la resistencia del concreto mediante la medición del rebote. Sin embargo, es importante tener en cuenta que otros factores, como la textura de la superficie y la forma del martillo utilizado en la prueba de rebote, también pueden influir en los resultados. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar múltiples variables al analizar y predecir la resistencia del concreto a partir de pruebas de rebote (Pan; Chen; Liu, 2019).

La incorporación de refuerzos innovadores en el hormigón puede tener un impacto significativo en sus propiedades mecánicas y durabilidad. Según el estudio realizado por (Xu, y otros, 2019), el uso de refuerzos como fibras de carbono, nanotubos de carbono y nanopartículas puede mejorar la resistencia a la tracción, la resistencia al impacto y la durabilidad del hormigón. Estos refuerzos ofrecen una alternativa prometedora a los materiales tradicionales, como el acero, y pueden ayudar a reducir la huella ambiental de la construcción al tiempo que mejoran el rendimiento del hormigón (Xu, y otros, 2019).

En resumen, estas investigaciones destacan la importancia de considerar el impacto ambiental y económico en la producción de concreto sostenible, (Gebremariam A.T.,2021). el comportamiento de los compuestos reforzados con fibra de vidrio ante ciclos de congelación y descongelación, la relación entre la resistencia del concreto y el rebote, el uso de refuerzos innovadores en el hormigón, el impacto de las fibras de Phragmites australis en el hormigón armado y el potencial. La impresión 3D contribuye a hacer que la industria de la construcción sea más amigable con el medio ambiente. Estos estudios brindan información valiosa para promover prácticas más sostenibles y eficientes en la construcción, considerando tanto el aspecto ambiental como el económico.

IV. CONCLUSIONES

En conclusión, la adición de fibras como aditivos en la elaboración del hormigón ofrece numerosos beneficios y mejoras significativas en las propiedades del material. A través de los estudios y trabajos citados, podemos extraer las siguientes conclusiones:

Las fibras añadidas al hormigón actúan como refuerzos estructurales, mejorando su resistencia a la tracción y a la flexión. Estas fibras distribuyen las cargas y absorben la energía generada por los esfuerzos, evitando la formación de grietas y aumentando la resistencia del hormigón.

La inclusión de fibras en el hormigón puede mejorar su durabilidad a largo plazo. Las fibras actúan como puentes internos, reduciendo la retracción y la formación de grietas, lo que aumenta la vida útil del material y disminuye los costos de mantenimiento y reparación.

Diferentes tipos de fibras, como las de acero, polímeros y naturales, ofrecen características específicas que se adaptan a las necesidades de cada proyecto. La elección adecuada de las fibras depende de los requisitos de resistencia, durabilidad y aplicaciones específicas del hormigón.

La dosificación y distribución de las fibras en el hormigón son aspectos cruciales para lograr un rendimiento óptimo. Es importante seguir las recomendaciones del fabricante y realizar pruebas de laboratorio para determinar la cantidad y orientación adecuadas de las fibras en el material.

La adición de fibras puede aumentar inicialmente el costo del hormigón, pero los beneficios a largo plazo, como la reducción de los costos de mantenimiento y reparación, compensan esta inversión adicional. Además, el uso de fibras como aditivos en el hormigón puede contribuir a una construcción más sostenible al reducir el consumo de materiales y energía.

Las fibras de polímero añadidas al hormigón pueden reducir la retracción y la formación de grietas, mejorando su durabilidad. Las fibras naturales, por otro lado, pueden ofrecer una alternativa más sostenible a las fibras sintéticas, mejorando la resistencia al impacto y reduciendo la segregación y el sangrado.

La adición de fibras al hormigón ofrece una mayor versatilidad al material, lo que lo hace adecuado para una amplia gama de aplicaciones, desde la construcción de estructuras de alta resistencia, como puentes y edificios, hasta pavimentos y elementos prefabricados.

En resumen, la adición de fibras como aditivos en la elaboración del hormigón es una estrategia efectiva para mejorar sus propiedades mecánicas, durabilidad y sostenibilidad. Esta técnica ofrece oportunidades para la innovación en la construcción y promueve el desarrollo de estructuras más resistentes y duraderas en beneficio de la industria y la sociedad en general.

REFERENCIAS

- Akbar, y otros** (2023). Análisis de las fibras de cabello humano en el desempeño del concreto que incorpora altas dosis de humo de sílice. 2023.
- Alrawashdeh, y Eren** (2022). Eficacia del uso de fibra de vidrio en reemplazo parcial del cemento en la durabilidad del concreto reforzado [en línea] 2022.
- Alzard, El-hassan y El-maaddawy** (2021). El impacto ambiental y económico de utilizar reciclados y fibras en la producción de concreto sostenible [en línea] 2021.
- Beskopylny, y otros** (2023). Mejora de las propiedades del hormigón celular mediante la optimización de la composición y el refuerzo con fibras vegetales [en línea] 2023.
- Bieliatynskyi, y otros** (2022). Análisis de las propiedades en mezclas de concreto asfáltico colado con adición de fibra proveniente de cenizas volantes de centrales térmicas [en línea] 2022.
- Bheel, y otros** (2022). Utilización de aditivos naturales en la producción de hormigón sostenible [en línea] 2022.
- Comportamiento estructural del hormigón ligero con adición de fibras de acero y piedras pómez. Kumar, Vinod, Siddaramaiah y Sidhaarth, Aswin** (2023). Comportamiento estructural del hormigón ligero con adición de fibras de acero y piedras pómez [en línea] 2023.
- Gebremariam, y otros** (2021). Sostenibilidad en la construcción mediante el uso de áridos reciclados y tecnologías de reciclaje [en línea] 2021.
- Hamza, y Taresh** (2022). Estudio del efecto en mezcla de hormigón con adición de fibras en porcentajes, y su disponibilidad y bajo costo [en línea] 2022.
- Hasan, y otros** (2022). Análisis de las Mecánicas y Absorción del Hormigón Reforzado con Fibras de Alta Resistencia (HSFRC) con Fibras Naturales Sostenibles 2022.
- Jahami, Ramadan, y otros** (2023). Análisis de resistencia con piedra pómez y melaza de azúcar [en línea] 2023.
- Kubi, Appiah y Yalley** (2021). Efecto de las fibras de coco en las propiedades del hormigón [en línea] 2021.

Kumar, Arun, y otros (2022). Hormigón autocompactante con fibras de polipropileno y residuos de mármol: análisis de propiedades mecánicas [en línea] 2022.

Kumar, Siddharth y Maneeth (2019). Uso de microsílíce, fibra de vidrio y polipropileno como sustitutos del cemento para mejorar pavimentos rígidos [en línea] 2019.

Lam, Colgado (2021). Efecto de la adición de fibras de basalto en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón [en línea] 2021.

Mao, Mydin (2022). El uso de fibra de aceite de palma como aditivo en hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad [en línea] 2022.

Mao, Mydin (2022). Evaluación de componentes en propiedades térmicas, efecto de la fibra de sisal en el hormigón [en línea] 2022.

Mohamed y Kadhim (2023). Evaluación del impacto de las fibras de Phragmites australis en el comportamiento estructural del hormigón armado [en línea] 2023.

Mohammed, y otros (2023). Análisis de los polímeros líquidos en la estabilidad del hormigón en términos de asentamiento y resistencia a la compresión [en línea] 2023.

Moceikis, y otros (2020). Impacto de aditivos en la compresión de compuestos reforzados con fibra de vidrio después de someterlos a ciclos de congelación y descongelación [en línea] 2020.

Noorvand, Brockman y Mamlouk (2022). El impacto de la adición de fibras en la resistencia y durabilidad del pavimento [en línea] 2022.

Pan, Chen y Liu (2019). Análisis para predecir la resistencia del concreto y cómo esto afecta el rebote 2019.

Rajaram, Ravichandran y Mahadhi (2019). Investigación experimental de la adición de fibras híbridas con GGBS como reemplazo al hormigón 2019.

Skoratko, Szatkiewicz y Jagoda (2022). En la industria de la construcción, se está aplicando la impresión 3D y otras técnicas de fabricación aditiva con el objetivo de hacerla más ecológica. Esto implica reemplazar el uso de acero por plástico en elementos de hormigón [en línea] 2022.

Srinat, y otros (2019). Uso de nanosílíce, polvo de wollastonita y fibras de basalto como aditivos para mejorar la resistencia del hormigón triturado para uso como agregado [en línea] 2019.

- Uinal, Cengiz y Kamanli** (2021). Estudios de tracción y flexión de la adición de fibras de polipropileno como estribos en vigas de hormigón armado: relación con estribos [en línea] 2021.
- Vinod, y otros** (2019). Comportamiento estructural de CR livianas efectuadas mediante el uso de fibras de acero y sometido a fuerzas laterales 2019.
- Villela, Gallegos, y otros** (2021). La adición de fibra natural mejora el comportamiento en las propiedades del hormigón y determina una apropiada mezcla [en línea] 2021.
- Xu y Savija** (2019). Investigación sobre el uso de refuerzos innovadores en el hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad [en línea] 2019.
- Youssf, y otros** (2020). Investigar los mecanismos de refuerzo proporcionados por los aditivos de fibra en el material, como la mejora de la adherencia entre el caucho y la matriz de hormigón, la distribución de esfuerzos y la resistencia al agrietamiento [en línea] 2020.

ANEXO
ADICIÓN DE FIBRAS COMO ADITIVOS, EN LA ELABORACIÓN DEL HORMIGON (CONCRETO)

APÉNDICE A

Matriz de Análisis con las principales propuestas y aportes identificadas en los artículos

Autor	Tema de investigación	Propuestas o aportes sobre CE
<p>1. Alzard M.H., El-hassan H., El-maaddawy T. (2021)</p>	<p>El impacto ambiental y económico de utilizar agregados reciclados y fibras en la producción de concreto sostenible.</p> <p>“Impacto ambiental y sostenibilidad”</p> <p>Eje descriptivo /comparativo</p>	<p>Este estudio analiza el impacto ambiental y el uso de fibras en la producción de concreto sostenible en los Emiratos Árabes Unidos. Se encontró que la inclusión de fibras de acero aumentó el potencial de calentamiento global, mientras que el reemplazo de cemento por cenizas volantes, escoria o microsílíce redujo dicho impacto. Además, se destacó la posibilidad de reemplazar completamente los agregados naturales por agregados reciclados, mejorando así los aspectos económicos y ambientales del concreto producido.</p> <p style="background-color: #4F7942; color: white; text-align: center;">“impacto ambiental y económico “</p> <p>Se aborda el uso de fibras en el ámbito de la construcción y su contribución al desarrollo de prácticas más sostenibles. Destaca que las fibras, como la fibra de acero, pueden mejorar las propiedades del concreto con agregados reciclados, como la resistencia a la flexión y tracción. Estas fibras se utilizan como refuerzo para compensar las posibles pérdidas de rendimiento causadas por el uso de agregados reciclados. Además, se menciona que el empleo de fibras en combinación con aditivos minerales puede mejorar aún más las propiedades del concreto reciclado.</p> <p style="background-color: #70AD47; color: white; text-align: center;">“Construcción Sostenible”</p> <p style="background-color: #00E066; color: black; text-align: center;">Variación de las propiedades físico-mecánicas, aplicando la adición de fibras.</p>

<p>2. Moceikis, R., Kičaitė, A., Sahmenko, G., Selskiene, A. (2020)</p>	<p>Impacto de aditivos en la compresión de compuestos reforzados con fibra de vidrio después de someterlos a ciclos de congelación y descongelación.</p> <p>Aditivos y su influencia en las propiedades del hormigón</p> <p>Eje descriptivo/experimental</p>	<p>Los compuestos reforzados con fibra de vidrio experimentaron una mejora en su ductilidad a largo plazo después de someterse a ciclos de congelación y descongelación, gracias al uso de aditivos como el humo de sílice y el metacaolín. Se realizaron pruebas utilizando diferentes dosis de estos aditivos, siendo 2,5%, 5% y 7,5% las cantidades utilizadas</p> <p>Dosificación de la adición de fibras usadas en el hormigón</p> <p>composición de referencia (REF1), que no contenía microrrellenos, mostró un asentamiento de 19 cm según el método de ensayo de asentamiento EN1170-1. Sin embargo, al aumentar la cantidad de aditivos al 7,5%, el asentamiento se redujo a 13 cm.</p> <p>“Consistencia del hormigón en estado fresco con la adición de fibras con respecto a la dosificación”.</p>
<p>3. Pan, G., Li, P., Chen, L., Liu, G. (2019)</p>	<p>Análisis para predecir la resistencia del concreto y cómo esto afecta el rebote.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje causal/experimental</p>	<p>Con un aumento continuado del contenido de fibras sintéticas (1,2-1,8 kg/m³), se reduce el efecto del agente reductor de agua en la reducción de la viscosidad plástica y aumenta el efecto de adherencia de las fibras sobre el hormigón fresco. Esto conduce a un aumento de la tasa de crecimiento de la viscosidad plástica de la mezcla.</p> <p>“Consistencia del hormigón en estado fresco con la adición de fibras con respecto a la dosificación”.</p> <p>Al incorporar fibras en el hormigón fresco, se observa un aumento en su contenido de aire. Esto se debe a que las fibras desorganizadas en la matriz del hormigón incrementan su consistencia, lo que dificulta la liberación del aire durante el proceso de mezclado y formación del hormigón.</p> <p>Dosificación de la adición de fibras usadas en el hormigón.</p>

<p>4. Gebremariam A.T., Vahidi A., Di Maio F., Moreno-Juez J., Vegas-Ramiro I., Łagosz A., Mróz R., Rem P. (2021)</p>	<p>Sostenibilidad en la construcción mediante el uso de áridos reciclados y tecnologías de reciclaje.</p> <p>“Impacto ambiental y sostenibilidad”</p> <p>Eje eficacia/comparativo</p>	<p>El estudio evalúa el efecto de las fibras minerales recicladas en el hormigón, limitando su dosificación al 0,5% en peso. Se observa que las fibras influyen en la trabajabilidad del hormigón, por lo que se reemplaza el agregado natural por agregado reciclado y se añaden residuos de cerámica, vidrio y fibras minerales como aditivo. Se busca desarrollar un hormigón sostenible utilizando productos reciclados de la construcción y demolición.</p> <p>“Desarrollo de hormigón sostenible utilizando fibras minerales recicladas”.</p> <p>promover prácticas sostenibles en la construcción, reduciendo el impacto ambiental y fomentando el uso eficiente de recursos.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción”.</p>
<p>5. Wang H., Yang J., Lu G., Liu X. (2020)</p>	<p>El impacto del calentamiento por microondas en la autocuración del hormigón asfáltico y exploración de propiedades y avances.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje Potencia/correlación.</p>	<p>Este estudio trata de Investigar el efecto del calentamiento por microondas en la autocuración del hormigón asfáltico y evaluar la influencia de aditivos conductores en sus propiedades termo mecánicas.</p> <p>“Mejora de las propiedades mecánicas del hormigón</p> <p>Los resultados de este estudio proporcionarán una comprensión más profunda sobre el efecto del calentamiento por microondas en la autocuración del hormigón asfáltico. Se espera que se demuestre que la CA conductora, con aditivos eléctricamente conductores, exhibe una mayor conductividad térmica y velocidad de calentamiento por microondas en comparación con la CA pura. Además, se espera que la CA conductora muestre una mayor resistencia a la fatiga y capacidad de curación después del calentamiento por microondas.</p> <p>Estos hallazgos contribuirán al desarrollo de técnicas innovadoras para mejorar la autocuración del hormigón asfáltico, lo que a su vez podría prolongar la vida útil de las</p>

		<p>estructuras de pavimento y reducir los costos de mantenimiento.</p> <p>Desarrollo de técnicas innovadoras para mejorar la autocuración del hormigón asfáltico”.</p>
<p>6. Xu Y., Šavija B. (2019)</p>	<p>Investigación sobre el uso de refuerzos innovadores en el hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad.</p> <p>Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad</p> <p>Eje Resistencia</p>	<p>La adición de mallas poliméricas impresas en 3D como refuerzo en el hormigón mostró un incremento significativo en la resistencia a la tracción del material, mejorando su capacidad de soportar tensiones y reduciendo el ancho de las grietas.</p> <p>“Mejora de las propiedades mecánicas del hormigón”</p> <p>Los ensayos demostraron un aumento promedio del 15% en la resistencia a la tracción con el uso de las mallas impresas en comparación con el hormigón convencional. Estos resultados respaldan el potencial de los refuerzos impresos en 3D como alternativa innovadora en la mejora de las propiedades mecánicas del hormigón.</p> <p>"Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p>
<p>7. Vinod Kumar, M. , Siddharamaiah, YM , Aswin Sidhaarth, KR. (2023)</p>	<p>Comportamiento estructural del hormigón ligero con adición de fibras de acero y piedras pómez.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje Comportamiento</p>	<p>El hormigón ligero (LWC) se destaca por su bajo peso propio, logrado mediante el uso de materiales de baja densidad, como la piedra pómez. Las fibras de acero se añaden para mejorar la absorción de energía y reducir grietas. El marco F4-LWCF muestra un rendimiento superior en capacidad de carga, desplazamiento, elasticidad, rigidez y disipación de energía.</p> <p>Variación de las propiedades físico-mecánicas, aplicando la adición de fibras.</p> <p>Esto sugiere que el uso de F4-LWCF proporciona ventajas en cuanto al rendimiento estructural y resistencia a cargas. En resumen, el LWC con piedra pómez y fibras de acero, junto con el marco F4-LWCF, ofrece una solución eficaz y mejorada para construcciones más livianas y resistentes.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p>

<p>8. Adamu, M. , Abraham, YE , Elalaoui, O. , Alanazi, H., (2023)</p>	<p>El análisis del comportamiento estructural del hormigón reforzado con adiciones de DPF y PAC ante condiciones de alta temperatura</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje modelado / optimización</p>	<p>El DPF se añadió en proporciones del 1%, 2% y 3% en peso de cemento. Del mismo modo, el PAC se añadió al hormigón en proporciones del 1%, 2% y 3% en peso de cemento.</p> <p>Dosificación de la adición de fibras usadas en el hormigón.</p> <p>El hormigón reforzado con DPF experimentó degradación al ser expuesto a temperaturas elevadas durante 2 horas. La presencia de DPF causó una mayor pérdida de masa y una reducción en la resistencia del hormigón, especialmente a 600 °C y superiores. La adición de PAC mejoró la resistencia del hormigón con hasta un 2% de DPF a 300 °C, pero tuvo un efecto mínimo a 600 °C. Se desarrollaron modelos estadísticos efectivos para predecir la pérdida de masa y la resistencia del hormigón reforzado con DPF a altas temperaturas.</p> <p>“Investigación sobre el comportamiento del hormigón reforzado”</p>
<p>9. Beskopylny, AN, Shcherban', EM , Stel'makh, SA , Mailyan, LR , Meskhi, B. , Evtushenko, A. , El'shaeva, D. , Chernil'nik, A (2023)</p>	<p>Mejora de las propiedades del hormigón celular mediante la optimización de la composición y el refuerzo con fibras vegetales.</p> <p>Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad</p>	<p>Utilización de fibras vegetales como refuerzo: Se anticipa un mayor enfoque en el uso de fibras vegetales, como la fibra de coco y la fibra de sisal, como refuerzo para el hormigón celular. Estas fibras ecológicas y rentables tienen el potencial de mejorar significativamente la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión y el coeficiente de calidad de construcción del hormigón celular, proporcionando así una alternativa viable y sostenible.</p> <p>Variación de las propiedades físico-mecánicas, aplicando la adición de fibras.</p>

	Eje mejora/experimental	
<p>10. Ramadán, R., Jahami, A. , Khatib, J., El-Hassan, H. , Elkordi, A. (2023)</p>	<p>Evaluación del impacto de las fibras de Phragmites australis en el comportamiento estructural del hormigón armado.</p> <p>Análisis y evaluación de materiales y componentes</p> <p>Eje mejora/experimental</p>	<p>El uso de materiales sostenibles, como las fibras de Phragmites australis, representa un avance significativo hacia prácticas constructivas más respetuosas con el medio ambiente. Estos materiales renovables, biodegradables y con baja huella de carbono contribuyen a reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción, al disminuir la dependencia de recursos no renovables y la emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p> <p>Los estudios demuestran que la inclusión de fibras de Phragmites australis en el hormigón armado puede tener efectos positivos en el comportamiento estructural. Aunque pueda haber una ligera disminución en la resistencia a la compresión y tracción del concreto, la adición de estas fibras puede mejorar la resistencia a la tracción y a la flexión dividida, lo que implica un incremento en la capacidad de soporte y una mayor ductilidad en las vigas de hormigón armado.</p> <p>"Materiales sostenibles en la industria de la construcción"</p>
<p>11. Mohamed, TA, Kadhim, HM (2023)</p>	<p>“Análisis de resistencia con piedra pómez y melaza de azúcar”.</p> <p>Análisis y evaluación de materiales y componentes</p> <p>Eje Sostenibilidad</p>	<p>Se centra en la producción de HSLWC sostenible utilizando piedra pómez y materiales aditivos como melaza, humo de sílice y reducción de agua de alta eficiencia. El uso de piedra pómez en lugar de grava en el hormigón de alta resistencia resultó en un importante ahorro de peso y aumentó el rendimiento del aislamiento térmico en un 19,31 % y un 43,55 %, respectivamente. Mejora la resistencia a la compresión, la resistencia a la tracción, la ductilidad y el rendimiento estructural.</p> <p>"Construcción Sostenible"</p>

<p>12. Mohammed A.S., Emad W., Sarwar Qadir W., Kurda R., Ghafor K., Kadhim Faris R. (2023)</p>	<p>Análisis de los polímeros líquidos en la estabilidad del hormigón en términos de asentamiento y resistencia a la compresión.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje: Modelado / impacto</p>	<p>La resistencia al desmoronamiento es más compleja que los valores de asentamiento comúnmente utilizados porque refleja la durabilidad de las mezclas de concreto utilizadas en la ingeniería civil.</p> <p>“Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas- mecánicas del hormigón”</p> <p>En este estudio, se usó 0-1,5% (% en peso) de superplastificante. Para las mezclas de cemento de 300, 350 y 400 kg, la relación agua/cemento inicial fue de 0,65, 0,6 y 0,56. hasta 0. Finalmente, en ingeniería civil, la resistencia a la compresión del hormigón mezclado con reductor de agua se predice sin estar limitada por la teoría, y se estudia el efecto de la relación de mezcla en la resistencia a la compresión del hormigón.</p> <p>"Estudio Experimental".</p>
<p>13. Youssf O., Hassanli R., Mills J.E., Skinner W., Ma X., Zhuge Y., Roychand R., Gravina R. (2019)</p>	<p>El impacto del uso de aditivos de fibra en la resistencia a la tracción del concreto reforzado con caucho reciclado.</p> <p>Aditivos y su influencia en las propiedades del hormigón</p> <p>Eje ensayo /experimental</p>	<p>Se encontró que la adición de un 1,5% de fibras de acero al concreto reforzado con caucho reciclado aumentó significativamente su resistencia a la tracción, mejorando la capacidad del material para resistir tensiones y evitar la fisuración.</p> <p>“Resistencia a la tracción del concreto reforzado con caucho reciclado y fibras de acero.”</p> <p>Este hallazgo sugiere que los aditivos de fibra pueden desempeñar un papel crucial en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto con caucho reciclado.</p> <p>“Importancia de los aditivos y Mejora propiedades mecánicas.”</p>

<p>14. Akbar M., Umar T., Hussain Z., Pan H., Ou G. (2023)</p>	<p>Análisis de las fibras de cabello humano en el desempeño del concreto que incorpora altas dosis de humo de sílice.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje: causa / efecto</p>	<p>El desarrollo sostenible de materiales estructurales está atrayendo la atención mundial. Entender el desarrollo sostenible de la industria de la construcción.</p> <p>Concientización medio ambiente .</p> <p>Las fibras son fibras de cabello humano de desecho sólido (HHF) con un diámetro de 70 μm y una longitud de 30-40 mm, dosis de 0%, 1%, 1,5%, 2%, 3%, 4% y 5%. , respectivamente. , y el humo de sílice (SF) fue 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% y 30% para reemplazo de cemento.</p> <p>Dosificación de la adición de fibras en el hormigón.</p> <p>Tenga en cuenta que el modelo fue estadísticamente significativo cuando se probó en ANOVA. Las resistencias a la compresión, flexión y tracción del HHFC aumentaron en un 14 %, 8 % y 7 %, respectivamente, lo que demuestra la importancia del cabello humano y el papel del SF en la sustitución parcial del cemento. Además, se realizó un análisis SEM para investigar la microestructura de la matriz de hormigón.</p> <p>"Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón"</p>
<p>15. Bieliatynskyi A., Yang S., Pershakov V., Shao M., Ta M. (2022)</p>	<p>Análisis de las propiedades en mezclas de concreto asfáltico colado con adición de fibra proveniente de cenizas volantes de centrales térmicas.</p> <p>Propiedades y</p>	<p>El uso de hormigón asfáltico vertido en lugar de la capa tradicional de hormigón asfáltico de grano fino en la capa superior del pavimento no solo puede mejorar el rendimiento de la construcción y el mantenimiento, sino también mejorar la durabilidad y la calidad del pavimento. Combinación óptima de hormigones asfálticos colados en caliente y mezclas de emulsiones minerales coladas en frío utilizando fibras de cenizas volantes de centrales térmicas para la construcción de pavimentos viales de capa fina de diferentes tipos y costes, estudio de sus propiedades y su uso como aditivos reforzantes y estabilizadores. conveniencia Lo consiguieron sobrecargando el aro y el balón. Además de estudiar las propiedades de los materiales obtenidos.</p>

	<p>rendimiento del hormigón</p> <p>Eje: investigación / propiedad</p>	<p>"Materiales y técnicas para el mejoramiento de la resistencia de pavimentos".</p>
<p>16. Hasan M., Saidi T., Jamil M., Amalia Z., Mubarak A. (2022)</p>	<p>Análisis de las Mecánicas y Absorción del Hormigón Reforzado con Fibras de Alta Resistencia (HSFRC) con Fibras Naturales Sostenibles.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje: propiedades / comportamiento</p>	<p>Propiedades mecánicas y capacidad de absorción del hormigón reforzado con fibras de alta resistencia (HSFRC) utilizando fibras naturales sostenibles.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p> <p>La resistencia a la tracción de una sola fisura y la resistencia a la flexión después de la adición de fibras de ramio fueron del 18 %, 17,3 % y 31,8 %, respectivamente.</p> <p>respectivamente.</p> <p>Dosificación de la adición de fibras en el hormigón.</p> <p>Consiguieron demostrar que estas fibras se pueden utilizar como material alternativo para la producción sostenible de hormigón. El efecto de las fibras de ramio y abacá sobre la absorción de HSFRC tampoco fue significativo y su presencia redujo el caudal de las nuevas mezclas de RC con la misma cantidad de superplastificante.</p> <p>Concientización, del medio ambiental.</p>
<p>17. Arun Kumar, M., Balaji, S., Selvapraveen, S., Kulanthaivel, P.(2022)</p>	<p>Hormigón autocompactante con fibras de polipropileno y residuos de mármol: análisis de propiedades mecánicas</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p>	<p>Estudio de hormigón autocompactante (SCC) con fibras de polipropileno y sustitución parcial del árido fino con residuos de mármol.</p> <p>"Estudio Experimental".</p> <p>la adición de fibras de polipropileno y la sustitución parcial del árido fino con residuos de mármol mejoran las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante. Esto incluye un aumento en la resistencia a flexión y tracción, lo que proporciona un hormigón más resistente y adecuado para aplicaciones estructurales. Además, el uso de residuos de mármol como sustituto parcial del árido fino contribuye a la sostenibilidad al reducir los desechos y optimizar el</p>

	<p>Fibras naturales y artificiales</p> <p>Eje propiedad / experimental</p>	<p>uso de recursos naturales.</p> <p>Concientización , del medio ambiental.</p>
<p>18. Mahdi, M.Sh., Saleh, ES, Faleh, S.Kh. (2022)</p>	<p>El uso de fibras en el hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas.</p> <p>"Innovaciones en el diseño estructural del hormigón con fibras"</p> <p>Eje: ensayo</p>	<p>Los investigadores refieren que la fibra se considera un material eficaz que se puede utilizar para mejorar las propiedades débiles del hormigón.</p> <p>"Beneficios de fibras en hormigón".</p> <p>Las fibras de acero mostraron los mejores resultados para las propiedades de corte, flexión y comparación de formas en el hormigón. Se encuentra resistencia a la compresión, división y flexión en proporción directa al contenido de fibra de polipropileno.</p> <p>"Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas- mecánicas del hormigón"</p>
<p>19. Skoratko, A., Szatkiewicz, T., katzer, j., Jagoda, M. (2022)</p>	<p>En la industria de la construcción, se está aplicando la impresión 3D y otras técnicas de fabricación aditiva con el objetivo de hacerla más ecológica. Esto implica reemplazar el uso de acero por plástico en elementos de hormigón.</p> <p>Tecnologías y métodos de fabricación</p> <p>Eje: propiedades /</p>	<p>La impresión 3D, junto con otras técnicas de fabricación aditiva, está avanzando gradualmente en el campo de la investigación. Se busca reemplazar el uso de acero en el ámbito de la arquitectura y la ingeniería civil.</p> <p>"Tecnología y Construcción".</p> <p>En los proyectos de investigación en curso, se emplean los giroscopios como herramientas espaciales que no pueden ser alcanzadas mediante las tecnologías de asistencia tradicionales.</p> <p>Esto abre la puerta a la posibilidad de reemplazar el acero por plástico en ciertos componentes de hormigón, lo cual tendría un impacto ambiental positivo en la industria de la construcción.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p>

	comportamiento	
20. Mydin, MAO (2022)	<p>Uso de fibra de aceite de palma como aditivo en hormigón para mejorar sus propiedades mecánicas y durabilidad.</p> <p>Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad</p> <p>Eje: propiedades /resistencia</p>	<p>En Malasia, se han utilizado residuos sólidos agrícolas como la fibra de aceite de palma, que se asemeja a la fibra del tallo de la palma aceitera, como aditivo en la producción de hormigón (conocido como FC). Sin embargo, el FC presenta una debilidad en cuanto a la resistencia a la tensión.</p> <p>"Materiales sostenibles y técnicas de construcción innovadoras".</p> <p>Los resultados de investigaciones muestran que al agregar fibra de aceite de palma al FC se mejoran la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión, la resistencia a la tracción y la capacidad de absorción de agua. En condiciones de una densidad de 600 kg/m³, la cantidad óptima de fibra de aceite de palma que se debe añadir al FC es del 0,30% para lograr la mejor durabilidad y obtener propiedades mecánicas favorables.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p>
21. Noorvand, H., Brockman, Carolina del Sur, Mamlouk, M., Kalush, K (2022)	<p>El impacto de la adición de fibras en la resistencia y durabilidad del pavimento.</p> <p>Resistencia y durabilidad del pavimento</p> <p>Fibra artificial</p> <p>Eje: Efecto / diseño</p>	<p>La incorporación de fibras de aramida puede modificar la viscoelasticidad con el fin de mejorar la capacidad del pavimento para resistir distintos tipos de deterioro, como la fatiga por agrietamiento y la formación de surcos causada por cargas de tráfico.</p> <p>"Materiales y técnicas para el mejoramiento de la resistencia de pavimentos".</p> <p>En el estudio se observó que la incorporación de fibras de aramida de 19 mm, a una dosis de 0,5 g/kg, condujo a resultados superiores en términos de resistencia a la compresión en diferentes mezclas de hormigón autocompactante (SCC), mostrando pequeñas variaciones. Además, se evidenció un incremento en la resistencia a la flexión, la tenacidad y la resistencia a la tracción.</p> <p>"Estudio Experimental"</p>
22. Alrawashdeh, A., Eren, O. (2022)	<p>Efecto de la longitud y fracción de fibras de acero en las propiedades del hormigón</p>	<p>La investigación se enfocó en analizar diferentes muestras de hormigón autocompactante (SCC) y se destacó la importancia de la longitud de las fibras de acero en las diversas propiedades del SCC reforzado con fibras (SFR-SCC)</p> <p>"Beneficios de fibras en hormigón".</p> <p>Se logró determinar la resistencia a la compresión de distintas mezclas de SCC, y</p>

	<p>autocompactante.</p> <p>Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad</p> <p>Eje : Evaluación/correlación</p>	<p>se observaron pequeñas variaciones al considerar dos aspectos de las fibras de acero: una longitud de 60 mm y otra de 80 mm, con tres niveles de fracción (0.35%, 0.45% y 0.55%). Además, se evidenció que, al aumentar la longitud y fracción de las fibras de acero, se logró un incremento en la resistencia a la flexión, la tenacidad, la resistencia a la tracción y la capacidad de absorber impactos.</p> <p>Dosificación de la adición de fibras en el hormigón.</p>
<p>23. Xia L., Zhao B., Luo T., Xu Y., Guo S., Xu W., Xia D. (2023)</p>	<p>El efecto de adiciones como poliacrilamida, biocarbón y fibra de palma en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón vegetal utilizado en taludes anti erosión.</p> <p>Estudio de las propiedades del hormigón vegetal</p> <p>Fibra natural</p> <p>Eje Evaluación / experimental</p>	<p>Los estudios han demostrado que agregar aditivos externos al hormigón vegetal puede ofrecer beneficios significativos en la reducción de la escorrentía en áreas de alta precipitación.</p> <p>Innovación y tecnología sostenible en la construcción".</p> <p>Además, se observó que la incorporación de 0,4% de PAM, 4 de biocarbón y 0,4 de fibra de palma en la pendiente de 0,4% resultó en un aumento en la escorrentía total en comparación con la pendiente de control. Sin embargo, se lograron beneficios significativos en la reducción de la escorrentía, con porcentajes que oscilaron entre -69,84% y -1,97%, -68,82% y 14,28%, y -63,70% y -6,80%.</p> <p>Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón"</p> <p>El estudio investigó los efectos de la aplicación de poliacrilamida y fibra de palma en la restauración ecológica de laderas empinadas en áreas con fuertes lluvias.</p> <p>Tecnología y Construcción"</p>
<p>24 Bheel N., Kennedy C., Awoyera P., Sohu S., Abbasi S.A.(2022)</p>	<p>Utilización de aditivos naturales en la producción de hormigón sostenible</p> <p>Impacto ambiental y sostenibilidad"</p>	<p>Los investigadores han estado buscando aditivos naturales ambientalmente sostenibles, como residuos agroindustriales en el hormigón. Como sustituto parcial del cemento o la cal apagada en la producción de hormigón, la ceniza de bagazo es mejor que la ceniza de fibra de bagazo.</p> <p>Desarrollo de materiales de construcción sostenibles y su aplicación en la industria".</p> <p>En los resultados obtenidos, se observa un aumento en la resistencia a la compresión y la durabilidad del concreto a medida que aumenta la edad de</p>

	Eje Propiedades / comparativo	<p>curado. Se encontró que las resistencias a la compresión y a la flexión del concreto de cemento sin adición de cenizas volantes o fibras de bagazo fueron 65,38 MPa y 10,86 MPa más altas después de 28 días en comparación con las muestras que contenían 5% y 10% de cenizas volantes y fibras de bagazo como reemplazo parcial del cemento o la cal apagada.</p> <p>Estos hallazgos indican que la ceniza de bagazo es más efectiva que la ceniza de fibra de bagazo como sustituto parcial del cemento o la cal apagada en la producción de hormigón.</p> <p>Aditivos para sustituir parcialmente cemento”.</p>
25 Mydin, MAO (2022) ¹	<p>Evaluación de componentes en propiedades térmicas, efecto de la fibra de sisal en el hormigón. La influencia de la fibra en la adición en el hormigón de sisal en (LFC).</p> <p>Propiedades térmicas y de absorción”</p> <p>Eje: Potencial / mejora</p>	<p>El hormigón ligero con aire incluido (LFC) es extremadamente permeable y su rendimiento térmico disminuye a medida que aumenta el número de huecos. Se evaluaron los componentes con los resultados de la adición de 0,45 % de fibra de sisal. Cuando la fracción ponderal de las fibras de sisal fue de 0,45%, la matriz de fibras y cemento alcanzó la máxima compactación, lo que resultó en una uniformidad de mezcla.</p> <p>Estudio Experimental”</p>
26. Hamza, WM, Taresh, A. (2022)	<p>Estudio el efecto en mezcla de hormigón con adición de fibras en porcentajes, y su disponibilidad y bajo costo.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p>	<p>Estudió el efecto de agregar fibras al concreto mezclado con materiales locales en la resistencia a la tracción y compresión. Los resultados mostraron lo siguiente: En la primera mezcla con un 1% de fibras (1%Fp), se observó un aumento del 3,5% en la resistencia a la compresión, lo cual correspondía a un porcentaje de fibras del 2%. En otra mezcla de referencia sin fibras se encontró que la resistencia total era un 3,9% mayor en comparación con la mezcla que contenía fibras.</p> <p>Estudio del efecto de las fibras en las propiedades física -mecánicas del hormigón”</p>

	Eje: Resistencia / comprensión	<p>La Producción de hormigón armado con fibra de residuos industriales es beneficiosa para el medio ambiente.</p> <p>"Sostenibilidad y Medio ambiente"</p>
27. Ulnal, A., Cengiz, S. , Kamanli, M. (2021)	<p>Estudios de tracción y flexión de la adición de fibras de polipropileno como estribos en vigas de hormigón armado: relación con estribos.</p> <p>Uso de diferentes tipos de fibras en el hormigón</p> <p>Eje: Efecto / relación / comportamiento</p>	<p>Se investiga el efecto de diferentes proporciones de la adición de fibras de polipropileno (PP) en el desempeño de vigas de hormigón armado sin estribos. Se observó que afecta el comportamiento de las vigas. Se usó una proporción de fibra usada de 0.125%. Además, la relación de ductilidad de las vigas sin estribo con una relación de fibra de 0.125% y 0.500% es, respectivamente, un 27.5% y un 30.3% superior a la de las vigas no fibrosas. Sin embargo, en flexión demora en mostrar la fisura por rotura.</p> <p>"Investigación sobre las fibras en el hormigón"</p> <p>Se investiga el efecto del aumento de fibra de PP en el rendimiento de las vigas RC, limitando el ancho de la grieta. El incremento de la relación de fibra, especialmente en las vigas sin estribo, aumenta la capacidad de flexión. Se recomienda investigar la compatibilidad de las fibras con los estribos. "Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas- mecánicas del hormigón"</p>
28. Appiah-Kubi, E., Yalley, PPK, sam, a. (2021)	<p>"Efecto de las fibras de coco en las propiedades del hormigón.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje : Comportamiento / resistencia</p>	<p>La adición de fibra de coco al hormigón mejoró la tenacidad, la torsión y, en cierta medida, la resistencia a la tracción. Se determinó mediante pruebas en muestras de diferentes mezclas, realizadas en los días 28, 90 y 180 de curado. En particular, se observó que el uso de un 0.25% y 0.5% de fibra de coco contribuyó a mejorar la comprensión y la torsión del hormigón a los 28 días de curado estándar.</p> <p>"Beneficios de fibras en hormigón".</p>
29. Lam, NN , Colgado, LV (2021)	<p>Efecto de la adición de fibras de basalto en las propiedades físicas y mecánicas del hormigón.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p>	<p>Se investigó el efecto del contenido de fibra de basalto en algunas propiedades del hormigón de ultra alto rendimiento. Se evaluaron la trabajabilidad, la resistencia a la compresión, la resistencia a la flexión, la capa elástica y la contracción.</p> <p>"Investigación sobre las fibras en el hormigón"</p> <p>Se informó que el UHPC con un contenido de fibra del 1.5 % proporcionó los valores más altos de resistencia a la flexión y a la compresión, que aumentaron</p>

	<p>Eje : Comportamiento / rendimiento</p>	<p>aproximadamente un 8.5 % en comparación con la muestra de control sin fibras. “Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón”</p>
<p>30. Gallegos-Villela R.R., Larrea-Zambrano F.D., Goyes-Lopez C.E., Perez-Sanchez J.F., Suarez-Dominguez E.J., Palacio-Perez A. (2021)</p>	<p>La adición de fibra natural mejora el comportamiento en las propiedades del hormigón y determina una apropiada mezcla.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje : Efecto / propiedad</p>	<p>El hormigón armado se utiliza comúnmente en la construcción, a pesar de la alta contaminación asociada con su producción. Es importante promover el uso sostenible de materiales en la industria de la construcción. Innovación y tecnología sostenible en la construcción”.</p> <p>El objetivo es fue analizar el efecto de la dosificación de mucílago de Nopal y fibra de Ixtle en las propiedades mecánicas del concreto. “Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón”</p> <p>En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que la fibra de Ixtle potencia los efectos del mucílago de nopal, demostrando un aumento significativo en la resistencia a la flexión y compresión del material (con incrementos del 72% y 96% respectivamente). Además, la combinación de estos materiales muestra la capacidad de retardar la transferencia de calor sin comprometer las propiedades mecánicas. “Beneficios de fibras en hormigón”.</p>
<p>31. Prathyusha, P., Malagavelli, V., Prasad, JSR (2019)</p>	<p>Eficacia de uso de fibra de vidrio en remplazo parcial del cemento en la durabilidad del concreto reforzado.</p> <p>Mejora de propiedades mecánicas y durabilidad</p> <p>Eje: Eficacia /resistencia</p>	<p>Este estudio se enfoca en la resistencia y durabilidad del concreto reforzado con fibra de vidrio mediante el uso de materiales de desecho como aditivos o sustitutos parciales del cemento y los agregados en la industria de la construcción. Se analiza el reemplazo parcial de cemento con GGBS (escoria granulada de alto horno) y el reemplazo de agregado fino con cenizas volantes, buscando reducir la acumulación de desperdicios y la contaminación ambiental. “ Investigación sobre reemplazo parcial de cemento”</p> <p>En este estudio, se realizaron ensayos utilizando varias dosificaciones de fibra de vidrio, como 0.5%, 1%, 1.5% y 2% en peso de cemento. Además, se sustituyó el 30% del cemento por GGBS (escoria granulada de alto horno) y el 20% del agregado fino por ceniza de carbón. Los resultados obtenidos en estos ensayos</p>

		<p>se compararon con los del hormigón convencional para evaluar y contrastar su desempeño.</p> <p>"Estudio Experimental"</p>
<p>32. Kumar, m., Siddharth, B., Maneeth, PD (2019)</p>	<p>El uso de microsílíce, fibra de vidrio y polipropileno como sustitutos del cemento para mejorar pavimentos rígidos.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje: potencial / experimental</p>	<p>Se pueden utilizar materiales de desecho como aditivos en la construcción, sustituyendo parcialmente el cemento. El microsílíce puede reemplazar al cemento y mejorar propiedades de resistencia, como la flexión y resistencia a la tracción. Se agregaron 1% de Fibra de Polipropileno y 0.5% de Fibra de Vidrio. Se realizaron pruebas en especímenes durante 3, 7 y 28 días para cubos, y 7 y 28 días para vigas y cilindros. Se concluyó que una dosis óptima del 7,5% de humo de sílice/microsílíce puede reemplazar el uso de cemento.</p> <p>"Materiales y técnicas para el mejoramiento de la resistencia de pavimentos"</p>
<p>33. Srinath, D. , Shashishankar, A. , Ravindra, R. , Mohiyuddin, CS (2019)</p>	<p>El uso de nanosílíce, polvo de wollastonita y fibras de basalto como aditivos para mejorar la resistencia del hormigón triturado para uso como agregado.</p> <p>Propiedades y rendimiento del hormigón</p> <p>Eje : Resistencia / compresión</p>	<p>Reutilizaron el hormigón demolido como sustitución parcial del árido grueso natural. El diseño de la mezcla para hormigón M40 se realizó con cemento Portland ordinario, superplastificante y como aditivos se añaden Nano Sílice, Polvo de Wollastonita y Fibras de Basalto. Se observó que las muestras con los tres aditivos tenían un 25 % más de resistencia a la compresión a los 7 y 28 días de curado en comparación con las muestras sin aditivos. La pérdida de resistencia a la compresión se logra mediante el uso de hormigón triturado como agregado y arena en el hormigón que se restaura mediante la adición de aditivos.</p> <p>"Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón"</p>

<p>34. Vinod Kumar, M., Siddharamaiah, YM , Aswin Sidhaarth, KR (2019)</p>	<p>Comportamiento estructural de CR livianas efectuadas mediante el uso de fibras de acero y sometido a fuerzas laterales.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje: comportamiento / carga</p>	<p>Los edificios con armazón de concreto reforzado (CR) presentan un desempeño ineficiente bajo fuerzas laterales debido a su masa pesada y construcción rígida. Para abordar esta limitación, se ha explorado el uso de concreto de peso ligero (LWC) como alternativa. La piedra pómez, debido a su baja densidad, se ha identificado como un material ideal para la producción de LWC.</p> <p>"Investigación de fibras en el hormigón"</p> <p>Además, se ha investigado el uso de fibras de acero como aditivos en el LWC para mejorar la absorción de energía y reducir la probabilidad de agrietamiento. En estudios realizados, se ha observado que el concreto de peso ligero reforzado con fibras de acero (F4-LWCF) muestra un notable desempeño en diversos parámetros, como capacidad de carga, desplazamiento, ductilidad, rigidez y disipación de energía</p> <p>"Estudio del efecto de las fibras en las propiedades físicas-mecánicas del hormigón".</p>
<p>35. Rajaram, M., Ravichandran, A., Muhadhi, A. (2019)</p>	<p>Investigación experimental de la adición de fibras híbridas con GGBS como reemplazo al hormigón.</p> <p>Comportamiento estructural del hormigón</p> <p>Eje: comportamiento / flexión</p>	<p>En este estudio, se utilizó un 20 % de GGBS como reemplazo de cemento y cuatro fracciones de volumen diferentes de fibras mixtas (0,5 %, 1,0 %, 1,5 % y 2 %) para modificar la naturaleza quebradiza del hormigón. Además, se aplicó un sellado adecuado y se añadieron ciertos aditivos.</p> <p>"Estudio sobre la modificación del hormigón"</p> <p>Se concluyó que las propiedades generales de flexión de las vigas sobre reforzadas mejoraron significativamente con la aplicación de confinamiento, la adición de fibras híbridas y la presencia de GGBS.</p> <p>"Estudio sobre el mejoramiento de las propiedades de flexión"</p>

TURNITIN ARTICULO DE REVISION SISTEMATICO DE LA
ADICION DE FIBRAS EN EL HORMIGON (JULIO Y SORIANO)
-.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.revistas.una.ac.cr Fuente de Internet	3%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.abebooks.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	catalonica.bnc.cat Fuente de Internet	1%
6	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
7	issuu.com Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
9	patents.google.com Fuente de Internet	<1%
10	portalrevistas.uct.cl Fuente de Internet	<1%