The background is a dark blue gradient with a complex pattern of glowing light blue hexagons and interlocking gears. The hexagons are connected by thin lines, and the gears are of various sizes and orientations, creating a sense of mechanical and digital complexity.

Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
3

Armando Dias Duarte
(Organizador)



Entre

CIENCIA e INGENIERIA

3

Armando Dias Duarte
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaidy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Armando Dias Duarte

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E61 Entre ciencia e ingenieria 3 / Organizador Armando Dias Duarte. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0447-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.477220308>

1. Ciencia. 2. Ingenieria. I. Duarte, Armando Dias (Organizador). II. Título.

CDD 501

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A coleção de trabalhos intitulada “*Entre Ciencia e Ingenieria 3*” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de diversos trabalhos que compõem seus capítulos. O volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar, pesquisas cujos resultados possam auxiliar na tomada de decisão, tanto no campo acadêmico, quanto no profissional.

Nos capítulos apresentados, são encontrados estudos de grande valia nas áreas da simulação computacional, materias, gestão energética, aspectos industriais, estudos ambientais, na área da educação e otimização.

A composição dos temas buscou a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos (as), mestres (as) e todos (as) aqueles (as) que de alguma forma se interessam pela área da Engenharia, através de temáticas atuais com resoluções inovadoras, descritas nos capítulos da coleção. Sendo assim, a divulgação científica é apresentada com grande importância para o desenvolvimento de toda uma nação, portanto, fica evidenciada a responsabilidade de transmissão dos saberes através de plataformas consolidadas e confiáveis, como a Atena Editora, capaz de oferecer uma maior segurança para os novos pesquisadores e os que já atuam nas diferentes áreas de pesquisa, exporem e divulgarem seus resultados.

Armando Dias Duarte

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EFFECTOS DEL REFUERZO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL HORMIGON

Dany Tasán
Josselyn García
Lucía Patrón

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203081>

CAPÍTULO 2..... 8

DESIGN, MANUFACTURE AND VALIDATION OF CUSTOMIZED SURGICAL GUIDES FOR TOTAL KNEE REPLACEMENT


L. San Martin
H. Losada
A. Tejo-Otero
C.M. Atienza Vicente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203082>

CAPÍTULO 3..... 17

DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO AISLADO, PARA UTILIZAR EN LA MACRO PLAZA DEL MALECÓN EN EL PUERTO DE VERACRUZ: UNA CONTRIBUCIÓN A MICROEMPRESA MÓVIL O FIJA DE ARTESANÍAS


Miguel Ángel Quiroz García
Leodegario Vázquez González
Carlos Roberto González Escarpeta
Mónica Rodríguez Landa
Raymundo Escalante Wong
Othoniel Salomón Acosta
José de Jesús Romero Castro
Samuel Sarmiento Gutiérrez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203083>

CAPÍTULO 4..... 26

ESTUDO DO MOTOR SÍNCRONO

Pérez Millán Brenda Carolina
Vergara Hernández Erasto
Cea Montufar César Eduardo
Fernández Anaya Alfredo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203084>

CAPÍTULO 5..... 33

APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE CORE TOOLS PARA LA INTEGRACIÓN Y VALIDACIÓN DE MODELO G05 DE LA FASE DE PROTOTIPO A PRODUCCIÓN

Catalina Arriaga Vázquez
Elsa Castillo Carrillo
Ma. Guadalupe Jáuregui Ojeda

José Angel Sandoval Marín
Angel Manuel Medina Mendoza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203085>

CAPÍTULO 6..... 46

EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOSA PRETENSADA PPCC COMO SOLUCIÓN DE ENTREPISO Y CUBIERTA EN VIVIENDA SOCIAL


Bolívar Hernán. Maza
Daniela Stefanía. Maza Vivanco

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203086>

CAPÍTULO 7..... 65

METABOLISMO INDUSTRIAL DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PAULO EMILIO MACÍAS, ECUADOR

Ricardo Fabricio Muñoz Farfán
Telly Yarita Macías Zambrano
Eder Israel Chinga Muentes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203087>

CAPÍTULO 8..... 77

PROPUESTA DE SISTEMA DE AHORRO INTELIGENTE MEDIANTE LA REUTILIZACIÓN DE AGUA LLUVIA PARA LOS BAÑOS EN EL CORREGIMIENTO DE LA RAYA DE SANTA MARÍA

Edwin A. Rivera S.
Eulices G. Castillo A.
Luis A. Quintero
Cristian Pinzón

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203088>

CAPÍTULO 9..... 89

BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS CON PETRÓLEO CRUDO CON BACTERIAS Y LEVADURAS

Ismael Acosta Rodríguez
Daniela Paz Azuara
Adriana Rodríguez Pérez
Juan Fernando Cárdenas González
Víctor Manuel Martínez Juárez
Dalila del Socoro Contreras Briones
Juana Tovar Oviedo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4772203089>

CAPÍTULO 10..... 97

MITIGACIÓN DE CO₂ POR EL APROVECHAMIENTO DE LA GEOTERMIA SOMERA EN LA CLIMATIZACIÓN DE EDIFICIOS EN COLOMBIA

Brian Sneyder Aros Amaya
Jhojan Stiven Zea Fernández
Cristian Alan Maldonado Romero

David Morillón Gálvez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030810>


CAPÍTULO 11..... 107

LA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LOS PROCESOS DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA ZONA 4, ECUADOR

Telly Yarita Macías Zambrano

Teresa Viviana Moreira Vera


María Rodríguez Gámez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030811>

CAPÍTULO 12..... 122

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO HERRAMIENTA PARA FACILITAR EL TRANSITO DEL LENGUAJE ARITMÉTICO AL LENGUAJE ALGEBRAICO

Lenin Alfonso Montes Cabarcas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030812>

CAPÍTULO 13..... 137

OBSERVATION IN THE HIGHER-LEVEL CLASSROOMS OF THE IPN

Patricia Acevedo Nava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030813>

CAPÍTULO 14..... 150

INFLUENCIA DE ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES EN COMPETENCIAS DESARROLLADAS POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA MECÁNICA DEL ITCH

Laura Isela Padilla Iracheta

Jaime Eduardo Trejo Aguirre

Esteban Rubio Ochoa


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030814>

CAPÍTULO 15..... 165

OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN UN PROCESO DE SECADO DE MADERA UTILIZANDO DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Ramón Ángel Pons Murguía

Eulalia María Villa González del Pino

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030815>

CAPÍTULO 16..... 178

REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN LA VIDA MODERNA: CONOCIENDO LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA

Franyelit María Suárez-Carreño


Alexander Castillo Perdomo

Eva Elizabeth Tejada Manrique

Nilo Walker Andrade Acosta

Luis Rosales-Romero


Flor Omar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030816>

CAPÍTULO 17..... 190

USO DE LA SIMULACIÓN COMPUTACIONAL EN CIENCIA DE MATERIALES PARA LA PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO CINÉTICO Y MICROESTRUCTURAL DE ALEACIONES BINARIAS Y TERNARIAS


Susana Lezama Alvarez
Víctor Manuel López Hirata

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030817>

CAPÍTULO 18..... 198

LAS PATINETAS ELÉCTRICAS, ¿SIMPLE DIVERSIÓN O APOORTE A LA MOVILIDAD?

Carlos Augusto Kaffure Ruiz
Juan Guillermo Zuluaga Villermo
Claudia Uribe Kaffure
Andrés Ernesto Francel Delgado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.47722030818>

SOBRE O ORGANIZADOR 211

ÍNDICE REMISSIVO..... 212

CAPÍTULO 1

EFFECTOS DEL REFUERZO DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL HORMIGON

Data de aceite: 04/07/2022

Dany Tasán

Universidad Politécnica de Madrid

Josselyn García

Universidad Nacional de Chimborazo

Lucía Patrón

Universidad de los Andes

ABSTRACT: In this paper was evaluated the influence of the different amounts and lengths of synthetic fibres on concrete's mechanical properties. Polypropylene (PP) fibres were tested as reinforcement with two different lengths in concrete matrix. The specimens containing PP fibre have been showed better mechanical performance in comparison with samples with no fiber. Ratios of 0,5%, 1%, 1,5% and 2% of fiber was tested. Mechanical properties of samples have been improved by increasing content of fibres to maximum level and then decreases with higher number of fibres in matrix of concrete, although of samples containing fibres with unique and short length of fiber have a worse behaviour than majors' and different lengths. This study is helpful towards the decision of optime quantity and length of fiber to incorporate in the matrix cement mortar.

KEYWORDS: Reinforced, polypropylene, fiber, concrete.

1 | INTRODUCCIÓN

El hormigón es el material de construcción más usado, ya que tiene características muy deseables como alta resistencia a compresión, rigidez y durabilidad bajo condiciones normales medioambientales. La resistencia a compresión es la que más llama la atención y por la que se usa en diferentes tipos de construcción, tanto edificación como obras públicas. El refuerzo de los hormigones viene dado con el interés de mejorar el comportamiento frente a los esfuerzos tanto de flexión como de compresión, es así que existen estudios donde se aplican adiciones de fibras de polipropileno [1], [2] [3], [4], polyester [5], [6], polivinilo alcohol [7], PET reciclado [8], o lana de vidrio reciclada [2], y han sido analizados los morteros de reparación a base de cemento [9], o fibras de acero, basalto o fibras acrílicas [10] u otros materiales como escorias [11] y demás elementos de refuerzo. La ventaja fundamental de añadir fibras al hormigón es conocido como "crack bridging" o cocido de fisuras.

Estos refuerzos, va a estar ligados siempre a la mejora de prestaciones del hormigón base en estudio de cada caso. La experimentación de los hormigones emite los resultados que en ocasiones demuestra que no todas las adiciones y en cualquier cantidad son siempre a mejor.

En los últimos años, los hormigones

reforzados con fibras han sido usados en estructuras lineales, como autopistas, aeropuertos, estructuras superficiales, como forjados, losas, cimentaciones y un largo etc. [2]. En las décadas recientes las fibras de polipropileno han sido muy utilizadas en la industria, estas fibras son muy baratas y fáciles de seccionar en dimensiones requeridas según el objeto de estudio, son resistentes al ambiente y pH del hormigón y no se oxida. Las fibras de polipropileno tienen un módulo de elasticidad muy bajo, tienen también una difícil dispersión uniforme cuando las fibras son largas.

El objetivo de este estudio es analizar el comportamiento de la adición de fibras de polipropileno de dimensión diferenciada en las características mecánicas del hormigón.

2 | DISPOSITIVO EXPERIMENTAL

La metodología experimental para este estudio se estableció de la siguiente manera:

1. Identificación de materiales a ser utilizados
2. Recolección de materiales
3. Determinación de la resistencia del hormigón a ensayar
4. Preparación de las mezclas de diseño.
5. Preparación de las mezclas de diseño más adición de fibras en los diferentes porcentajes determinados.
6. Elaboración de probetas cilíndricas.
7. Curado en cámara húmeda por 28 días.
8. Ensayos a flexión y compresión de las probetas
9. Análisis de resultados y determinación de la cantidad de adición óptima.

La composición de las mezclas es establecida en la tabla 1. El programa experimental incluye 2 tipos de hormigones, con 9 mezclas diferentes en función de la cantidad de fibras adicionadas.

La incorporación de fibras no afecta las proporciones de los materiales, manteniendo los pesos de los elementos uniformes en cada tipo de hormigón.

DEFINICION	FIBRAS				CEMENTO Kg	AGUA l	ARENA kg	ARIDO kg
	MATERIAL	LONGITUD	%	MASA g				
M1	PP	--	0	0	100	45	160	250
M2	PP	24-40-55	0,5	500	100	45	160	250
M3	PP	24-40-55	1	1000	100	45	160	250
M4	PP	24-40-55	1,5	1500	100	45	160	250
M5	PP	24-40-55	2	2000	100	45	160	250
M6	PP	9	0,5	500	100	45	160	250
M7	PP	9	1	1000	100	45	160	250
M8	PP	9	1.5	1500	100	45	160	250
M9	PP	9	2	2000	100	45	160	250

Tabla 1; Composición de mezclas.

La fibra utilizada en este estudio tiene dos longitudes en función de la mezcla. Para las mezclas M2 hasta la M5 las fibras utilizadas son una mezcla homogénea de fibras con longitudes de 24mm-40mm y 55mm, mientras que para las mezclas M7, M8, M9 las fibras utilizadas tienen 9mm de longitud. Las propiedades físicas y mecánicas de la fibra de polipropileno son enmarcadas en la tabla 2.

Diámetro mm	Longitud mm	Tensión N/mm ²	Densidad
0.0445	Variable	308	1.33

Tabla 2; Propiedades de la fibra de PP.

Las probetas cilíndricas elaboradas tienen dimensiones de 15cm de diámetro por 30cm de altura y fueron preparadas para la resistencia a compresión y flexión. Los componentes fueron mezclados en una hormigonera de capacidad máxima de un saco de cemento durante un máximo de 6 minutos hasta conseguir la consistencia adecuada y los elementos fueron mezclados homogéneamente. Después de esta mezcla fue incorporada la fibra de polipropileno y fue puesta en marcha una vez más por dos minutos hasta una homogeneización uniforme de la mezcla definitiva.

Después de la mezcla, los moldes fueron rellenados en dos tongadas y penetradas por una barra metálica lisa 25 veces a fin de extraer las burbujas de aire que tenían en el interior de la masa y enrasadas hasta dejar una superficie lisa. Las probetas han sido curadas en cámara húmeda por 28 días a 25°C de temperatura y humedad relativa del 99%.

3 | RESULTADOS

Las resistencias a compresión y flexión de las probetas fueron obtenidas al ser

ensayadas según la norma UNE-EN12504-4 2006 a los 28 días desde la elaboración. Los resultados son presentados en la tabla 3

DEFINICION	FIBRA %	RESISTENCIA A FLEXIÓN (N/mm ²)	RESISTENCIA A COMPRESIÓN (N/mm ²)
M1	0	4,34	38,5
M2	0,5	5,21	42,14
M3	1	5,48	44,61
M4	1,5	5,71	46,01
M5	2	4,82	41,72
M6	0,5	4,66	38,98
M7	1	5,36	39,60
M8	1.5	6,04	40,25
M9	2	6,21	40,10

Tabla 3; resistencias a flexión y compresión

3.1 Discusión de los resultados

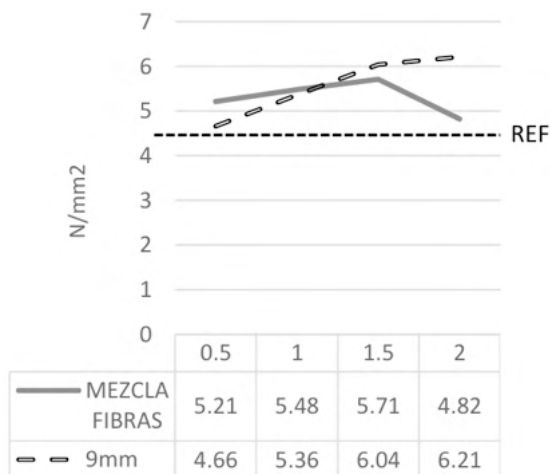


Tabla 4; Resistencias a flexión

En la tabla 4 se representa el comportamiento de los valores de la resistencia a flexión, los cuales muestran un incremento al añadir fibras de polipropileno en todas las proporciones estudiadas.

Al añadir fibras de distintos tamaños acusa una racha hasta el 1,5% de incremento, mientras que a partir de los 2% de fibras inicia una caída de la resistencia a flexión rozando los valores del hormigón sin adición de fibras. Según los resultados, al añadir fibras desde

2,5% de fibras, se modela una resistencia a flexión menor que la obtenida en las probetas de referencia.

En la adición de fibras de 9mm de longitud se observa una pendiente positiva uniforme hasta el 1,5% de incremento, mientras que al 2% de incremento de fibras el valor de la resistencia presenta una reducción de esta pendiente, sin que llegue a ser pendiente negativa. Al estudiar los datos obtenidos se ve estima que a partir del 2,5% de fibras la pendiente será negativa y por ende el valor de la resistencia a flexión empezará a decrecer y a partir del 3% de fibras añadidas al hormigón, la resistencia podría llegar a ser menor que la probeta de referencia.

Si se comparan las dos adiciones de fibras se estima que van a seguir un patrón parecido, existiendo un incremento de la resistencia a flexión a cantidades pequeñas de fibras, mientras que al incrementar la cantidad de fibras se produce una reducción de la resistencia. Al añadir fibras de una sola dimensión se produce una reducción más suavizada de las resistencias a flexión si es comparada con la adición de fibras con mezcla de dimensiones.

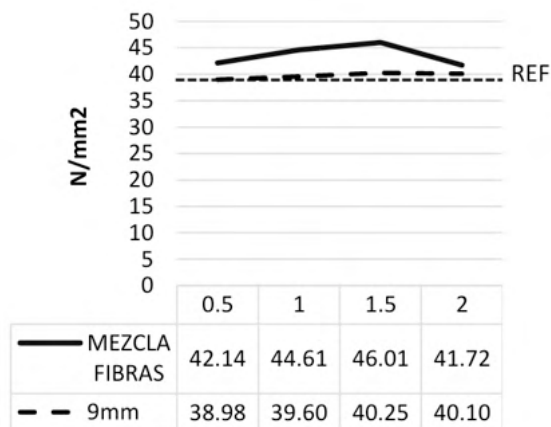


Tabla 5; Resistencias a compresión

En la tabla 5 se representa el comportamiento de los valores de la resistencia a compresión, los cuales indican el incremento al añadir fibras de polipropileno en todas las proporciones estudiadas.

Al añadir fibras con variación de dimensiones presenta un comportamiento parecido al de la resistencia a flexión, es decir: acusa una racha hasta el 1,5 % de fibras, mientras que a partir de los 2% de fibras inicia una caída de la resistencia a compresión. Según los resultados, al añadir fibras desde 2,5% de fibras, se modela una resistencia a compresión menor que la obtenida en las probetas de referencia.

En la curva que representa los valores de resistencia a compresión con adición

de fibras de 9mm de longitud se observa un incremento de resistencia a compresión muy ligero hasta los 2%. Se estima que al añadir 3% de fibras de 9mm empiece una pendiente negativa de crecimiento y a partir de 3,5% el valor de la resistencia a compresión se menor o igual que la obtenida en probetas de referencia.

4 | CONCLUSIONES

El incremento de fibras no garantiza la relación directa con la resistencia a flexión y/o compresión de las muestras.

La adición de fibras con mezcla de tamaños tiene un comportamiento mas acusado que fibras de un solo tamaño.

El incremento de las resistencias es menos acusado que el decremento de éstas, con dependencia el mismo porcentaje de incremento de fibras.

Existe una cantidad óptima máxima de fibras a añadir que pueden ser incorporadas.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa INOPERFIL S.L. por su apoyo incondicional a la investigación y el soporte económico en el desarrollo de este estudio.

REFERENCIAS

[1] N. SOHAIB, R. MAMOON, S. G. y S. F. «Using Polypropylene Fibers in Concrete to achieve maximum strength», en *Eighth International Conference On Advances in Civil and Structural Engineering - CSE 2018*, 2018, pp. 37-42, doi: 10.15224/978-1-63248-145-0-36.

[2] M. Najimi, «Effects of Polypropylene Fibers on the Physical and Mechanical Properties of Recycled Aggregate Concrete», 2019, vol. 34, n.º 6, pp. 1327-1344, doi: 10.1007/s11595-019-2196-6.

[3] D. S. Dharan y A. Lal, «Study the Effect of Polypropylene Fiber with Steel Slag Aggregate in Concrete», *Int. J. Sci. Res.*, vol. 5, n.º 5, pp. 1539-1543, 2016, doi: 10.21275/v5i5.nov163750.

[4] S. Vinay, «effect of polypropylene fiber on properties of concrete», vol. 7, n.º October, pp. 56-65, 2016.

[5] V. Alamshahi, A. Taeb, R. Ghaffarzadeh, y M. A. Rezaee, «Effect of composition and length of PP and polyester fibres on mechanical properties of cement based composites», *Constr. Build. Mater.*, vol. 36, pp. 534-537, 2012, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2012.06.005.

[6] Y. Yang, Q. Zhou, Y. Deng, y J. Lin, «Reinforcement effects of multi-scale hybrid fiber on flexural and fracture behaviors of ultra-low-weight foamed cement-based composites», *Cem. Concr. Compos.*, vol. 108, n.º December 2019, 2020, doi: 10.1016/j.cemconcomp.2019.103509.

[7] N. Mengdie, «Mechanical properties of polyvinil alcohol fiber-reinforced sulfoaluminate cement mortar containing high-volume of fly ash.», *J. Build. Eng.*, n.º november, 2020, doi: 10.1016/j.jobbe.2020.101988.

[8] F. U. A. Shaikh, «Tensile and flexural behaviour of recycled polyethylene terephthalate (PET) fibre reinforced geopolymer composites», *Constr. Build. Mater.*, vol. 245, 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118438.

[9] P. Villanueva, J. Fern, y R. Encinas, «cemento con polímeros repair mortars».

[10] 2019 Haines et al *et al.*, «Estado del conocimiento de los morteros de cemento reforzados con fibras de acero, vidrio, polipropileno, basalto y acrílicas.», en *Congreso Internacional de Innovación Tecnológica de Edificación CITE 2016*, 2016, vol. 1, n.º 1, pp. 140-141.

[11] R. M. (Universidad P. de Ma. Ávila Ávila, «Caracterización mecánica de morteros y homrigones prefabricados con escorias de incineradoras urbanas y su influencia sobre la corrosión en las armaduras.», Universidad Politécnica de Madrid, 2017.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Actividades extracurriculares 150, 151, 156, 158, 159, 160, 161, 162

Agentes inteligentes 77

Aprovechamiento 65, 77, 78, 79, 97, 99, 100, 103, 198

B

Biorremediación 89, 90, 91

C

Calentamiento global 17

Cambio climático 97, 98, 99, 105

Classroom 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148, 149

Competencias profesionales 107, 111, 112, 117, 118, 121, 150, 151, 152, 163, 164

Concrete 1, 6, 47, 64

Consumo de recursos 65

Corriente Directa CD 17

D

Diseño de experimentos 165, 168, 177

E

Educación superior 65, 66, 67, 74, 76, 107, 110, 111, 112, 114, 116, 118, 119, 120, 121, 162

Electroválvulas 77, 81, 83, 84, 85, 87

Emisiones de Co2 102, 103

Estado del arte 198, 199

F

Fiber 1, 6

Flujo de materiales 65

Formación tecnológica 66, 67, 72, 107, 115

G

GEI 97, 99, 101, 105

Geotermia somera 97, 98, 100, 101, 103, 104, 105

H

Hongos 89, 90, 91, 96

Humedad relativa 3, 165, 166, 168, 170, 171, 173, 176

I

Índice de consumo 165, 167, 169, 170, 171, 174, 175, 176, 177

Ingeniería industrial 8, 33, 44, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 157, 178

L

Lógica difusa 80, 84

M

Motor jaula de ardilla 26

Motor síncrono 26, 27, 28, 29, 30, 31

Motor trifásico 26

Movilidad 92, 191, 194, 198, 199, 200, 204, 206

Movilidad eléctrica 198, 199

O

Observation 137, 138, 139, 140, 148

P

Patinetas eléctricas 198, 199, 200, 202, 210

Pensamiento numérico 122, 135

Pensamiento variacional 122, 123, 135, 136

Petróleo 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95

Plan por competencias 150, 151, 156, 159

Polypropylene 1, 6

Prelosa- preesforzada 46

Proceso de secado 165, 166, 167, 170

Q

Qualitative research 137, 149

R

Radiación 17, 20, 23, 24

Reciclaje 65, 73

Reinforced 1, 6, 7, 47

Resolución de problemas 122, 123, 124, 132, 133, 134, 135

Reutilización 65, 73, 74, 77, 79, 83, 84, 85, 86, 204

S


Sensores de nivel 77, 81, 82, 85


Solar 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 75

Students 122, 123, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150




Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



Entre
CIENCIA
e
INGENIERIA
3

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 


Ano 2022