



REGISTRATION FORM

Leading student: ANETTE IVETTE, OJEDIZ LUNA

first name

last name

e-mail address: aojedizl@ulvr.edu.ec

Faculty member endorsing the project: Eliana Noemi, Contreras Jordan

first name

last name

e-mail address: econtrerasj@ulvr.edu.ec

University: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil

Program of studies: Carrera de Ingenieria Civil

Second team member: MARIO ALEXANDER, MUÑOZ HERNANDEZ

first name

last name

e-mail address: mmunozh@ulvr.edu.ec

Third team member: JHON DAVID, VELASCO BRAVO

first name

last name

e-mail address: jvelascobr@ulvr.edu.ec

Fourth team member: ADRIAN ALBERTO, LOJAN ZALDUMBIDE

first name

last name

e-mail address: alojanz@ulvr.edu.ec

Project description (less than 100 words): El presente proyecto analiza una de las condiciones a las que se

podría enfrentar uno de los microorganismos responsables de la auto-reparacion al momento de absorber grietas en pavimento rígido y

verificar su eficacia en el lugar delimitado en este proyecto y por ende su posible aplicación como aditivo bacteriano

ante la presencia de fisuras en el concreto de uso común en el país.

NOTE: Those invited to continue to **Phase 2** will send the video before the date set in the calendar to the email address that will be provided in the invitation.



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

Facultad de Ingeniería Industria y Construcción

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**Competencia de Proyectos Estudiantiles de Emprendimiento e Innovación
(E&I22)**

**TEMA: Análisis del Bio-Concreto y su Capacidad para Absorber Grietas
en Pavimento Rígido en el Parque Samanes de la Ciudad de Guayaquil**

Guayaquil, Ecuador

Elaborado por:
ANETTE OJEDIZ
ADRIAN LOJAN
MARIO MUÑOZ
JHON VELASCO

INDICE

1.	RESUMEN	4
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
3.	MODELO DE NEGOCIOS CANVAS	6
4.	AJUSTE DEL PRODUCTO AL MERCADO, PERFIL DEL USUARIO, FUNCIONALIDADES DEL PRODUCTO, PRODUCTO MÍNIMO VIABLE.	6
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8

1. RESUMEN

Dada la actual situación medioambiental en Ecuador, se ha vuelto cada vez más precisa la incorporación de materiales sustentables dentro del mundo de la construcción; industria responsable en gran parte de la generación de gases de invernadero. Es por esto que dentro de las tecnologías que se han ido desarrollando es importante analizar y comprobar la factibilidad del uso de ciertos materiales sustentables, como la aparición del hormigón auto-reparable por bacterias, aumentando la vida útil de las estructuras, disminuyendo así los costos, gastos energéticos e impactos ambientales asociados a la reparación es una de las posibles ayudas hacia el futuro de la sociedad.

La presente investigación analiza una de las condiciones a las que se podría enfrentar uno de los microorganismos responsables de la auto-reparación al momento de absorber grietas en pavimento rígido y verificar su eficacia en el lugar delimitado en este proyecto y por ende su posible aplicación como aditivo bacteriano ante la presencia de fisuras en el concreto de uso común en el país, así como también se enlista las propiedades de resistencia (resistencia a la compresión y resistencia a la flexión) y durabilidad (tamaño de las fisuras) del concreto. Se concluyó que la cepa de *Bacillus Pseudofirmus* puede ser empleada como aditivo bacteriano ya que se han obtenido resultados favorables para el concreto y así demostrar que la utilización de la bacteria *Bacillus Pseudofirmus* mostrando una mejora en grietas de hasta 0.38mm a temperaturas de 23°C, lo que posibilita su utilización en climas cálidos.

Palabras Clave: Fisuras, Bioconcreto, Aditivo bacteriano, *Bacillus Pseudofirmus*.

2. Definición del Problema

El tema escogido surgió por factores como la importancia de obtener concreto de resistencia estable y de durabilidad optima ya que la mayoría de lugares en la ciudad de Guayaquil se encuentra llenos de grietas o baches que afectan no solo a la urbanización sino también a la seguridad de aquello. En el cual la razón principal es analizar estos aspectos refiriéndose al comportamiento de este material en una ubicación delimitada que será denominada el Parque Samanes. Es decir, estudiar la mezcla de los constituyentes disponibles como

el cemento, agregados, agua, aditivos y su dosificación en cantidades relativas para producir, tan económicamente como sea posible, una masa volumétrica con el grado de manejabilidad que al endurecer a una velocidad apropiada adquiriera las propiedades de resistencia, durabilidad, estabilidad de volumen y apariencia. Ya que al menos tres cuartas partes del volumen del concreto suelen estar ocupadas por agregado lo cual no solo limitan la resistencia del concreto y además sus propiedades afectan en gran medida la durabilidad como el comportamiento estructural de aquel.

Se conoce que los agregados son más accesibles que el cemento y por lo tanto es más económico poner la mayor cantidad de agregados y la menor de cemento por razones económicas. Pero esta no es el único motivo ya que también proporcionan una enorme ventaja al darle mayor estabilidad volumétrica y más durabilidad que si se empleara solamente con pasta de cemento. Lo que nos lleva a reconocer la necesidad de contar con un concreto de calidad que haga indispensable conocer a detalle sus componentes y por lo tanto sus propiedades físicas y químicas de estos. Sin embargo, uno de los problemas que generalmente encuentran los ingenieros y los constructores se da cuando se usa el concreto y no se verifica las características de los agregados que proporcionan con cierta frecuencia resultados diferentes a los esperados.

3. Modelo de negocios CANVAS



4. Ajuste del producto al mercado, perfil del usuario, funcionalidades del producto, producto mínimo viable.

Está conformado por la bacteria *Bacillus Pseudofirmus*, la cual para la fabricación de este nuevo material de construcción se mezcla con el cemento común con las cepas de esta bacteria y a estos compuestos se les agrega lactato de calcio. Como el Ecuador es un país altamente sísmico que está incluido dentro del denominado cinturón de fuego del pacífico este es un

material altamente resistente que el gobierno podría adquirir para auto reparaciones de estructuras debido a su alta rentabilidad y que a largo plazo se verá el ahorro en gastos de reparaciones. En el parque ecológico al estar rodeado de la naturaleza es atractivo para el público en general, pero si es de uso masivo o factores externos como la lluvia empezará a deteriorarse rápidamente con fisuras en los pavimentos rígidos y se deberá usar bio-concreto para auto reparación en las zonas afectadas y puede ser más caro que el concreto tradicional, pero pronto se nota el beneficio económico, porque ahorra en costos de mantenimiento. En si es mantener el lugar presentable para los usuarios visitantes ya sean nacionales o extranjeros esto ayuda a la economía del lugar para adquirir más turismo en el Ecuador y fomentar empleos varios ya sea en el lugar, sus alrededores y así en el Ecuador por la Buena impresión del parque ecológico.

La innovación de este producto es en su bacteria *Bacillus Pseudofirmus* que en estado natural pueden habitar incluso en ambientes tan hostiles como cráteres de volcanes activos. También un dato increíble de estas bacterias es que forman esporas y pueden sobrevivir por más de 200 años en edificaciones. A la mezcla se añade lactato de calcio, que es lo que las bacterias comen y el bio-concreto está listo. La humedad que penetra las fisuras "despierta" a los microorganismos que comienzan a alimentarse del lactato de calcio y como producto final de su digestión secretan piedra caliza. Este material sella las fisuras en el bio-concreto en un periodo tan breve como tres semanas.

En la economía del Ecuador es un producto muy rentable y puede ahórrale al país miles de millones de dólares los cuales se pueden usar para otros beneficios tales cuales como salud educación empleo entre otros. También Podemos decir que ayuda a la prevención de daños y Pérdida de vidas humanas ya que si se auto-repara evita el derrumbamiento de la estructura dándole más resistencia a la misma.

5. Referencias Bibliográficas

- Abanto, F. (s.f.). <https://www.udocz.com>.
<https://www.udocz.com/apuntes/21543/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>
- aditec-ec. (2021). *aditec-ec*. <https://www.aditec-ec.com/>
- Alvarado, D. (2019). *www.academia.edu*.
https://www.academia.edu/33468032/bio_concreto
- Ascate, P. (2019). <https://repositorio.ucv.edu.pe>.
- Belspo. (2015). *BCCM*. <https://bccm.belspo.be/>
- Cantos, N. (2020). <http://www.dspace.uce.edu.ec>.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20519/1/T-UCE-0011-ICF-218.pdf>
- ecu.sika. (2021). *sika*. <https://ecu.sika.com/es/home.html>
- Elsevier Ltd. (2015). *www.sciencedirect.com*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095006181500402X>
- Jokers, M. G.-W.-H. (2016). <https://dialnet.unirioja.es>.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6200507>
- Viera. (2015). <https://construccionesuce.wordpress.com/>.
<https://construccionesuce.wordpress.com/>
- Vivienda, M. d. (2014). <https://www.habitatyvivienda.gob.ec>.
<https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf>