



CENTRO EDUCATIVO CRUZ AZUL A. C. UNAM SI

Campus, Lagunas, Oaxaca.

Clave 6914



Nombre del Proyecto:

“Concreto verde, mejora tu ambiente”

Clave de proyecto: **CIN2018A10087**

Nombre del (los) autor (es):

Figuroa Piñón, Hannia Azeneth

Guzmán Onofre, Astrit Yaneska

Moreno Cruz, María de Lourdes

Área de participación: **Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.**

Disciplina: **Medio Ambiente Ingeniería**

Modalidad: **Experimental**

Nivel:

Bachillerato

Nombre del asesor: **Gutiérrez Alonso, Carlos Roberto**

Lagunas, Oaxaca, febrero de 2018

Índice temático

	Página
Resumen ejecutivo.....	3
Resumen.....	5
Abstract	5
1.- Introducción.....	6
2.- Planteamiento del problema.....	6
3. Objetivos	
3.1- Objetivo General.....	7
3.2.- Objetivos Específicos.....	7
4.-Hipótesis.....	7
5.- Justificación.....	7
6.- Marco Teórico.....	7
7.- Metodología.....	11
8.- Resultados.....	12
9.- Conclusión.....	14
10.- Bibliografía.....	14
11. Anexos.....	16

Resumen ejecutivo

Lo que nos planteamos para este proyecto fueron cuáles eran las ventajas y desventajas de usar concreto verde, así como las consecuencias y lo que se necesita para crear el mismo. Así como también tenemos como objetivo desarrollar un prototipo del concreto verde para tener una idea de cuáles son sus beneficios y reciclar desechos naturales. Fundamentamos teóricamente que el concreto verde es un material resistente que beneficia al medio ambiente ya que reciclan desechos naturales, y también beneficia a las personas ya que, al reciclar, disminuiría el CO₂. El concreto verde es un material respetuoso del medio ambiente que se fabrica a partir de productos de desechos como cenizas, silicatos, carbón, etc., usa la mitad del cemento que el concreto tradicional, lo que resulta un ahorro de energía y agua. Las ventajas principales son que reduce emisiones dióxido de carbono, ahorro de agua, reductor de fuentes de desperdicios, optimiza el desempeño económico, es un material fuerte y resistente, además del aumento de protección de los ecosistemas.

El desarrollo metodológico consistió en elaborar dos prototipos del concreto verde con lo cual ocupamos los siguientes materiales: micro silicato, carbón, caliza, lana mineral, arcilla, cenizas, agua. El procedimiento que realizamos es el siguiente: Primero pesamos los diferentes materiales que utilizamos en unos moldes de metal. Al terminar este paso se hace el precalentamiento del cemento. Luego se revolvieron todos los materiales en una carretilla. Después se colocaron los materiales en la maquinaria en ella se batieron todos los materiales y salió una mezcla. Ya que salió la mezcla se hecho en la carretilla. Se midió la temperatura de nuestro cemento. En unos cilindros de metal se vació la mezcla en 3 capas, la primera fue al fondo del cilindro y se le dieron 25 varillazos y a los lados se le dieron de 12 a 16 golpes de mazo para que su compactación sea mejor. Después se le aplica la segunda y la tercera capa y se realiza el mismo procedimiento para obtener un buen producto. La mezcla se colocó en dos cilindros uno que mide el peso volumétrico y el otro la cantidad de aire que tenía. Para el segundo prototipo se realizó el mismo procedimiento, pero hubo una diferencia, ya que al mezclar los materiales se aplicó menos agua.

Los resultados obtenidos fueron la elaboración de nuestro prototipo de concreto verde, mismo que se puso 3 días bajo el agua para ver su resistencia, y comprobamos que disminuyó su volumen, al medir los materiales todos tenían que tener el mismo peso que fue de 33 kilogramos m^3 , el precalentamiento fue de 1800 grados centígrados y al medir la temperatura del prototipo fue de 24 grados centígrados. Del segundo tuvimos mejores resultados, la temperatura de precalentamiento fue la misma, de 1800 grados centígrados, y su temperatura en agua fue de 26 grados centígrados y su temperatura ambiente también fue de 26 grados centígrados, además que su resistencia con presión fue de 30 kilogramos/ cm^2 y su contenido de aire fue 1,3%.

Nuestros objetivos que planteamos al inicio de dicho proyecto se cumplieron, a medida de distintos experimentos y pruebas se comprobó que el concreto verde economiza respecto a los materiales de lo que está hecho además que no contamina al ambiente ya que la mayoría de los materiales son reciclables y el concreto cuando se degrade se puede volver a utilizar para un nuevo concreto. Y nuestra hipótesis fue comprobada y afirmada, ya que podemos decir que con este prototipo del concreto verde contaminamos menos al ambiente a diferencia del concreto normal.

Resumen:

Se eligió este tema del cemento verde porque se nos hizo interesante, además de darnos cuenta que este proyecto tiene diferentes beneficios tanto ambientales, económicos, sociales, etc. Green concrete (concreto verde) se define como el cemento que utiliza los materiales de desecho, respetuoso con el medio ambiente, que mejora los 3 pilares de la sostenibilidad: el medio ambiente, la economía y el clima social. El objetivo más importante es la reducción de los gases de invernadero (CO₂) producidos por la industria del cemento y el uso de materiales de desecho. Hoy en día la naturaleza ha sido explotada por el ser humano por lo que decidimos hacer un proyecto que beneficie al medio ambiente; para la mezcla de este proyecto utilizamos productos reciclados y naturales. Economizamos tanto materiales y reducimos dióxido de carbono (CO₂) al ambiente. Con el concreto verde se podrían ayudar a demás personas que no tienen los recursos necesarios para elaborar un concreto comercial, además que las personas lo podrían hacer en casa.

Palabras clave:

Concreto verde, mejora 3 pilares, reducción del CO₂, productos reciclados.

Abstract:

This issue of green cement was chosen because it made us interesting, and we realized that this project has different environmental, economic, social benefits, etc. Green concrete is defined as the cement that uses the waste materials, respectful with the environment, which improves the three pillars of sustainability: the environment, the economy and the social climate. The most important objective is the reduction of greenhouse gases (CO₂) produced by the cement industry and the use of waste materials. Nowadays nature has been exploited by human beings so we decided to do a project that benefits the environment; for the mix of this project we use recycled and natural products. We save both materials and carbon dioxide (CO₂). With green concrete could help others who do not have the resources to buy normal concrete, also that people could do at home.

Keywords:

Green concrete, improves the three pillars of sustainability, reduction of greenhouse, recycled products.

1. Introducción:

La fabricación de cemento es una fuente importante de gases de efecto invernadero; reducir este impacto negativo al medio ambiente significa el dominio de uno de los materiales más complejos conocidos. La producción mundial de cemento por año es sin duda considerable; además, según numerosas investigaciones, tiene tendencia al aumento cada año.

La forma más utilizada de este producto es el cemento Portland; un producto en cuyo proceso de fabricación envía a la atmósfera casi una tonelada de dióxido de carbono (CO₂) por cada tonelada de producto final.

La solución, Green concrete, fue presentada por la 2ª Conferencia Internacional de Ingeniería civil sostenible, celebrada en la Universidad Mada, en Yogyakarta, Indonesia en 2014.

2. Planteamiento del problema.

¿Qué es un concreto verde?

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de usar el concreto verde?

¿Cuáles son las consecuencias del uso de un concreto tradicional?

¿Qué se necesita para crear el concreto verde?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

- Dar a conocer que es el concreto verde, así como las ventajas que nos aportan a nuestro planeta en muchos de los ámbitos (económicos, ecológicos y sociales)

3.2 Objetivos específicos:

- Desarrollar un prototipo del concreto verde para tener una idea de cuáles son sus beneficios y reciclar desechos naturales que sean de nuestra región (Istmo de Tehuantepec).
- Demostrar el daño que provoca el concreto normal
- Identificar las características del concreto verde en apoyo al medio ambiente.

4. Hipótesis:

El concreto verde es un material resistente que beneficia al medio ambiente ya que reciclan desechos naturales, y también beneficia a las personas ya que, al reciclar, disminuiría el CO₂.

5. Justificación:

El propósito de hacer esta investigación es dar a conocer como economizar y rehusar desechos naturales para beneficio de las personas y del medio ambiente; ya que se hará un prototipo de este.

6. Marco teórico

6.1 Antecedentes

La fabricación de cemento es una fuente importante de gases de efecto invernadero; reducir este impacto negativo al medioambiente significa el dominio de uno de los materiales más complejos conocidos. La producción mundial de cemento por año es sin duda considerable; además, según numerosas investigaciones, tiene tendencia al aumento cada año.

El concreto es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos. (Jacques, 2001). Y está caracterizado también

como el principal material de construcción es clave en esta búsqueda de minimizar los impactos ambientales

El principal componente del concreto es el cemento, y es especialmente éste, el más involucrado con la problemática ambiental. El 80% del cemento que se hace es utilizado en los países en desarrollo.

Por otro lado, el cemento es un material que resulta de la combinación de arcilla molida con materiales calcáreos de polvo, en tanto, una vez que entran en contacto con el agua se solidifica y vuelve duro.

El uso del concreto verde reduce las emisiones de CO₂, debido a que requiere menos cemento en su composición.

La autora Patricia Rossi (2014) en su artículo *“La conciencia sobre el uso de elementos amigables con el medio ambiente se expande a todos los ámbitos. Desde la construcción, por medio del concreto y cemento verde”* nos dice que el concreto verde es un material respetuoso del medio ambiente que se fabrica a partir de productos de desechos como cenizas, silicatos, carbón, etc.

Por cada tonelada de cemento que se fabrica se emiten 0.9 toneladas de CO₂. Cada metro cúbico de concreto incluye poco más de un 10% de cemento en su composición. El concreto verde usa la mitad del cemento que el concreto tradicional, lo que resulta un ahorro de energía y agua.

Y a diferencia del concreto normal, al mismo tiempo, el uso de desechos en reemplazo del cemento reduce el costo, además de resultar en un material y durable que el concreto tradicional.

La construcción del concreto verde, es la práctica de crear modelos utilizando los recursos eficientemente y reduciendo el impacto ambiental, la cual se puede integrar en todas sus fases: construcción, renovación, operación, mantenimiento y demolición.

La historia del concreto verde se inició por el grupo cementos de Chihuahua que contrato al científico regiomontano Armando García Luna, quien creó el Versabind, que surgió al estudiar cómo aprovechar un subproducto de desecho. Hoy ese cementante se usó como un material “verde”, pues elimina la emisión de CO₂. Gano un premio nacional de vivienda y también se emplea en carreteras secundarias, pavimento de pueblos y banquetas.

Las ventajas principales son reduce emisiones dióxido de carbono, ahorro de agua, reductor de fuentes de desperdicios, optimiza el desempeño económico, es un material fuerte y resistente, además del aumento de protección de los ecosistemas.

6.2 Beneficios ambientales de un concreto verde.

- Aumento y protección de la biodiversidad de los ecosistemas.
- Mejora en la calidad del aire y del agua.
- Reduce las fuentes de desperdicio.
- Conserva y restaura los recursos naturales.

6.3 Beneficios económicos de un concreto verde.

- Reduce los costos de operación.
- Crea, aumenta y forma el mercado de servicios y productos verdes.
- Mejora la productividad de los ocupantes.
- Optimiza el desempeño económico del ciclo de la vida de los materiales

6.4 Beneficios sociales de un concreto verde.

- Mejora la salud y el confort de los ocupantes.

- Aumenta las cualidades “estéticas”
- En general, mejora la calidad de vida.

6.5 Beneficios en la Salud y en la Comunidad de un concreto verde.

- Mejora la calidad del aire.
- Mejora el confort térmico.

El concreto verde tiene otra ventaja más que es la de ser totalmente reciclable ya que se puede volver a utilizar en la producción de cemento nuevo.

“El uso de los desechos sólidos industriales como reemplazo de las materias primas de compuestos base cemento es una alternativa fiable para contribuir a una solución de la problemática ambiental en la actualidad”, aseguro Oscar Ojeda, quien fue becario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

El **concreto** es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes. El **cemento** es un material que resulta de la combinación de arcilla molida con materiales calcáreos de polvo, en tanto, una vez que entran en contacto con el agua se solidifica y vuelve duro.

Aparte del producto mencionado al comienzo, en el mercado mundial hay varios tipos de cemento verde, que utilizan distinta materia prima para su fabricación: escoria metálica, vidrio reciclado, geo polímeros, olivino (un silicato de hierro y magnesio que absorbe CO₂), etc.

7. Metodología

El presente trabajo utilizo una metodología mixta documental- experimental

7.1 Desarrollo Documental. Buscamos en libros y fuentes cibernéticas acerca de este tema en la cual se recabo lo más importante del tema.

7.2 Desarrollo experimental

Se elaboraron dos prototipos del concreto verde con lo cual ocupamos los siguientes materiales:

- micro silicato
- carbón
- caliza
- lana mineral
- arcilla
- cenizas
- agua

El procedimiento que se realizo es el siguiente:

Experimento 1

- a) Primero pesamos los diferentes materiales que utilizamos en unos moldes de metal. Al terminar este paso se hace el precalentamiento del cemento.
- b) Se revolvieron todos los materiales en una carretilla.
- c) Después se colocaron los materiales en la maquinaria en ella se batieron todos los materiales y salió una mezcla.
- d) Ya que salió la mezcla se hecho en la carretilla. Se midió la temperatura de nuestro cemento.
- e) En unos cilindros de metal se hecho el cemento en 3 capas, la primera fue al fondo del cilindro y se le dieron 25 varillazos y a los lados se le dieron de 12 a 16 golpes de mazo para que su compactación sea mejor.
- f) Se le aplica la segunda y la tercera capa y se realiza el mismo procedimiento para obtener un buen producto.
- g) La mezcla se colocó en dos cilindros uno que mide el peso volumétrico y el otro la cantidad de aire que tenía.

Experimento 2

Para el segundo prototipo se realizó el mismo procedimiento, pero hubo una diferencia, ya que al mezclar los materiales se aplicó menos agua.

8. Resultados:

Del primer experimento nuestro concreto verde se puso 3 días bajo el agua para ver su resistencia, y comprobamos que disminuyó su volumen volumétrico, al medir los materiales todos tenían que tener el mismo peso que fue de 33 kilogramos m^3 , el precalentamiento fue de 1800 grados centígrados y al medir la temperatura del prototipo fue de 24 grados centígrados.



Fotografía 1. Midiendo la temperatura (Guzmán, 2018)



Fotografía 2. El concreto bajo en agua (Figueroa, 2018)



Fotografía 3. Mezcla del concreto (Guzmán, 2018)



Fotografía 4. Quitando el agua en exceso (Figuroa, 2018)

Del segundo experimento obtuvimos mejores resultados, la temperatura de precalentamiento fue la misma, de 1800 grados centígrados, y su temperatura en agua fue de 26 grados centígrados y su temperatura ambiente también fue de 26 grados centígrados, además que su resistencia con presión fue de 30 kilogramos/cm² y su contenido de aire fue 1,3% lo usual.



Fotografía 5. Mezcla del concreto (Guzmán, 2018)

9. Conclusión:

Con la elaboración de este proyecto comprobamos que el concreto verde tiene varias ventajas y muy pocas desventajas. Nuestros objetivos que planteamos al inicio de dicho proyecto se cumplieron, a medida de distintos experimentos y pruebas comprobamos que el concreto verde economiza respecto a los materiales de lo que está hecho además que no contamina al ambiente ya que la mayoría de los materiales son reciclables y el concreto cuando se degrade se puede volver a utilizar para un nuevo cemento. Y nuestra hipótesis fue comprobada y afirmada, ya que podemos decir que con este prototipo del concreto verde no contaminamos al ambiente a diferencia del concreto normal.

10. Bibliografía:

- Allouche, E. (2016). El cemento verde. 5 de diciembre, de interempresas. Sitio web: <http://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/164549-El-cemento-verde.html>
- Desconocido. (2007). Definición de Cemento. 23 de octubre del 2017, de definición ABC Sitio web: <https://www.definicionabc.com/general/cemento.php>
- Flores, J. (2015). Cemento ecológico. 27 de octubre, de muy interesante. Sitio web: <https://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/cemento-ecologico-para-proteger-el-medio-ambiente>
- Hugo Valencia Juliao. (2014). Crean "cemento verde" a partir de desechos industriales. 23 de octubre del 2017, de conacyt Sitio web: <http://www.conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/biotecnologia/15240-prensa.mx/index.php/tecnología/biotecnologia/15240->

- Labrador Sandra (2012). CONCRETO VERDE. 13 de octubre del 2017, de Prezi
Sitio web: <https://prezi.com/64ts4hyv2dsy/concreto-verde/>

- Lordméndez, P. (2014). Crean cemento sustentable a base de residuos cerámicos. 27 de diciembre del 2017, de veo verde Sitio web:
<https://www.veoverde.com/2014/04/crean-cemento-sustentable-a-base-de-residuos-ceramicos/>

- Quintana, E. (2014). Cemento verde, opción para el concreto sustentable. 30 de octubre, de construcción y tecnología en concreto. Sitio web:
<http://www.revistacyt.com.mx/index.php/contenido/posibilidades-del-concreto/254-cemento-verde-opcion-para-el-concreto-sustentable>

- Rossi, P. (2015) El concreto y el cemento verde. 16 de octubre, de ideas para construir, Sitio web: <http://ideasparaconstruir.com/n/2881/el-concreto-y-cemento-verde.html>

11. Anexos:

Conceptos básicos:

Geo polímeros olivino: un silicato de hierro y magnesio que absorbe CO₂.

Compactación: Consolidación natural del suelo por el peso de los sedimentos o compresión similar mediante el apisonado con rodillo de un árido.

Peso volumétrico: Es lo que se calcula en condiciones secas cuando se sigue alguna norma al respecto, tal norma generalmente especifica la manera en que debe llenarse un determinado.

Aglomerante: Material capaz de unir fragmentos de una o varias sustancias y dar cohesión al conjunto, por efectos de tipo exclusivamente físico.

Optimiza: mejorar alguna acción o trabajo realizada.

Calcáreos: son los suelos que se componen de carbonato cálcico, suelen ser pedregosos y de color más o menos blanco-amarillento.

Pre calentamiento: es el proceso que consiste en calentar la mezcla antes de probarse su resistencia.

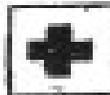
Silicatos: Están formados por varios elementos en combinación con silicio y oxígeno, que son los componentes más abundantes de la corteza terrestre.

Lana mineral: La lana de roca, perteneciente a la familia de las lanas minerales, es un material fabricado a partir de la roca volcánica.

Escoria metálica: Es el metal que se puede reutilizar y que ya no sirve.

Tabla de resistencia a la compresión.

CEMENTO



CRUZ AZUL

LA CRUZ AZUL S.C. L
CONSTRUCCION Y MONTAJE
LAGUNAS, OAX.

RESISTENCIA A LA COMPRESION A.S.T.M. C 38 Fc 380 KG/CM2

CEMENTO	AGUA	REL. AC	REV.	P.VOL	T.CONC.	T.AMB.
LA CRUZ AZUL	13730	0.80	10.0	2114	20°C	26°C
40R.S						
LOLA						
-01	1u ³					
CEMENTO	330 Kg/m ³					
ARENA =	843 Kg/m ³					
GRAVA =	1039 Kg/m ³					
AGUA =	185 Kg/m ³					
ARENA =	33 Kg/m ³					
GRAVA =	33 Kg/m ³					
AGUA =	33 Kg/m ³					
ARENA =	33 Kg/m ³					
GRAVA =	33 Kg/m ³					
CEMENTO						
ARENA =	1.3%					

FECHA DE PRUEBA 08-FEBRERO-2018

REALIZADO CLAUDIO PÉREZ RAMÍREZ

REVISADO ING. TOMÁS GUZMÁN OROZCO