



# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA



**MATERIA:**

TALLER DE INVESTIGACION I

**CARRERA:**

INGENIERIA AMBIENTAL

**DOCENTE:**

ING. SOLEDAD ESTHER MALDONADO BRAVO

**INTEGRANTES:**

JAEL CAIXBA SINACA

OMAR CORTEZ ESTRADA

**GRUPO:**

606 "A"

**FECHA:**

**TITULO:**

**“Producción de ladrillos ecológicos a base de conchas de tegogolo  
(*Pomacea patula catemacensis*) en Catemaco, Veracruz”**

## ANTECEDENTES

La concha de abanico en el Perú es uno de los moluscos de exportación más importantes, durante el procesamiento comercial de estos moluscos, se genera entre el 80 y el 85 por ciento de los desechos, pero no se utilizan, provocando un impacto negativo en el medio ambiente por el entierro de residuos en lugares inadecuados. (Copa et al., 2022)

Estudios muestran que es posible incorporar estos desechos al hormigón con poco efecto sobre las propiedades del estado fresco y la resistencia. Según Akarley et. al. (2019) en su Tesis titulada, “Caracterización de las propiedades de unidades de albañilería y muretes conformados por bloques de concreto en adición de conchas de abanico” concluyó que las unidades de albañilería con la incorporación de un 16% de conchas de Abanico trituradas aumentó la resistencia a la compresión de dicha unidad en un 15%.

Con el objetivo de facilitar el crecimiento sostenible y ofrecer ventajas a la industria se sugiere emplear este recurso limitado como componente en proyectos de edificación. Así mismo, la utilización de los materiales indicados favoreciendo el cuidado del entorno, ya que representa una manera de disminuir la disminución y aumentar el valor de los productos convencionales utilizados para elaborar ladrillos.

Según Velásquez (2023) en su Tesis titulada, “Evaluación de la resistencia del concreto mediante el uso de las conchas de abanico – Lambayeque 2020” sostuvo que al sustituir el agregado fino con conchas de abanico en cantidades porcentuales de 5%, 10%, 20% y 30% del peso de este, mediante el ensayo de testigos se concluyó que para la sustitución del 20%, el concreto, mejora sus propiedades mecánicas, el esfuerzo de compresión, tracción y flexión.

Según Mendoza (2020) en su tesis titulada “Resistencia a la compresión de ladrillos de concreto sustituyendo al cemento por la combinación de polvo de concha de abanico y arcilla” sustituyeron un 8% y 12% del cemento por una mezcla de polvo de concha de abanico y arcilla en proporción de 1:3 con un diseño de mezcla para 130 kg/cm<sup>2</sup>, obteniendo resultados de las unidades experimentales que no lograron superar la resistencia de las unidades patrón.

Según Aguilar (2018) en su tesis titulada “Elaboración de unidades de albañilería de concreto utilizando residuo de concha de abanico (RCA)” realizó concreto con slump 0, usando residuos de conchas de abanico, el material pasante por el tamiz N° 4, realizó unidades de albañilería usando materiales convencionales y otros añadiendo Residuos de Conchas de Abanico, con porcentajes de reemplazo de 20%, 30% y 40%, obteniendo resultados y concluyendo que a medida que aumenta el porcentaje de Residuos de Conchas de Abanico, disminuye la resistencia a la compresión.



Según R. Álvarez (2021) en su tesis titulada “Rendimiento de caparazones y conchas de crustáceos y moluscos como sustituto parcial de agregados en mezclas de concreto”, Universidad De Cartagena, Colombia. Sostiene que para disminuir el impacto ambiental que produce la explotación de canteras, sustituyó los agregados convencionales con conchas y caparazones de moluscos y crustáceos triturada reemplazando un 20-25% del agregado fino y un 10-20% del agregado grueso, concluyendo que, debido a la forma escamosa de las conchas de moluscos, aumentaron la cantidad de vacíos lo cual dificultó la adhesión y al mismo tiempo los costos de producción se redujeron.

Asimismo, S. Liu, Y. Zhang, B. Liu, Z. Zou, Q. Liu, Y. Teng and L. Zhang (2022), mencionan que las conchas marinas depositadas en vertederos producen emisiones contaminantes del aire y del suelo durante la descomposición microbiana y la meteorización. De manera que las conchas abandonadas son difíciles de manejar y millones de toneladas de conchas abandonadas se acumulan en las costas y playas cada año, siendo un hábitat potencial para microbios que atraen organismos que son los portadores de posibles enfermedades. Por ello, la solución práctica a este problema es reciclar las conchas marinas como materia prima para desarrollar nuevos materiales de construcción ecológicos.

H. Ruslan, K. Muthusamy, S. Syed, R. Jose and R. Omar (2021) en su investigación “Efecto de la concha de berberecho triturada como reemplazo parcial de agregado fino en la trabajabilidad y resistencia del concreto liviano” cuyo objetivo principal fue el de realizar una investigación experimental adicionando concha triturada que sustituya parcialmente la arena en porcentajes del 0%, 5%, 10% y 15%, los resultados mostraron que el concreto optimo o con el mejor comportamiento ante la resistencia a la compresión fue al que sustituyeron la arena por concha triturada en un 10%, siendo un 18% más resistente en comparación del concreto patrón. Por lo tanto, se podría decir que la utilización de las conchas trituradas en el concreto ayuda en el desempeño del concreto ante la compresión.

R. Ramasubramani, A. Nareshbabu, J. Sudarsan and S. Nithiyantham (2020), en su estudio realizado sobre la “Viabilidad de los residuos de conchas para la fabricación de un concreto sostenible” en el cual tuvieron como objetivo principal realizar una investigación experimental para verificar la viabilidad que tiene las conchas en el ámbito de la construcción sostenible, para ello realizaron tres tipos de concreto de grado M35, M40 Y M45, a los cuales agregaron conchas trituradas en porcentajes variables de 5%-50% y en pasos de 5%.

C. Punthama, N. Supakata and V. Kanokkantapong (2019), en su investigación “Características de los ladrillos de hormigón tras sustituir parcialmente el cemento por residuos de cemento y conchas y sustituir parcialmente la arena por residuos

de vidrio” cuyo fin fue reemplazar el contenido de cemento por residuos de conchas y sustituir parcialmente la arena por residuos de vidrio en ladrillos de hormigón, sus resultados mostraron que la adición de residuos de conchas de berberechos disminuyó la resistencia a la compresión y a su vez aumento el porcentaje de absorción de agua de los ladrillos, la mezcla óptima de cemento y residuos de conchas de berberechos fue en una relación de peso de 19:2.11:1.11 en la que la compresión y la absorción de los ladrillos producidos a partir de residuos de conchas de berberechos fueron 6.41 MPa y 7.44%, respectivamente, y aquellos de residuos de mejillón verde fueron 6,30 MPa y 7,91%.

M. Olivia and R. Oktaviani, "Properties of Concrete Containing Ground Waste Cockle and Clam Seashells (2017). en su investigación “Propiedades del Concreto que contiene residuos molidos de conchas de berberechos y almejas” utilizaron dos tipos de conchas, las de berberechos de sangre y almejas de pantanos, las conchas se molieron y reemplazaron el cemento al 4% en peso, en sus resultados mencionan que la sustitución del cemento utilizando diferentes tipos de caparzones podría producir un comportamiento diferente del hormigón. El tiempo de fraguado, la densidad, la resistencia a la compresión y a la tracción de almejas de sangre son considerablemente más bajos que el concreto convencional hasta 91 días. Sin embargo, el concreto de almeja de marisma molida tuvo un fraguado más rápido, mayor densidad y resistencia mecánica que el concreto convencional.

La presente investigación fomentara a reducir la materia prima que es la concha de tegogolo (*Pomacea patula catemacensis*), reduciendo así el mal olor y también aprovechando el residuo que se dejan en los vertederos y que no se sigan acumulando, para que en algún futuro ya no se acumulen tanto.

### **Planteamiento del problema**

Hay una creciente acumulación de residuos de conchas de tegogolo (***Pomacea patula catemacensis***) en la comunidad de los bajos de mimiahua, ubicada en el municipio de Catemaco, Veracruz. Debido a la descomposición lenta de las conchas en grandes cantidades puede alterar la composición del suelo, afectar la biodiversidad de la zona, podrían ser generadoras de malos olores, la atracción de insectos o plagas que puedan dañar la salud de la población o comunidad.

Además, esto provoca un impacto visual negativo, debido a la generación de residuo de la concha, produciendo vertederos, los cuales afectan gravemente el turismo de la zona.

Se propone como solución la elaboración de ladrillos a base de la concha del tegogolo, los cuales ayudaran en la reducción los vertederos que hay en la comunidad, debido a que la elaboración del ladrillo es realizado mediante la concha

semitriturada o triturada y la utilización del cemento, los ladrillos serian ocupados para construcciones.

## OBJETIVOS

### General:

- ❖ Diseñar ladrillos a partir de residuos de las conchas de tegogolo (***Pomacea patula catemacensis***) para contribuir a la sostenibilidad ambiental y crear una alternativa ecológica en la construcción.

### Específico:

- ❖ Investigar de las propiedades fisicoquímicas de la concha del tegogolo (***Pomacea patula catemacensis***) y determinar su viabilidad como material de construcción.
- ❖ Documentar factores que lleguen afectar o mejorar su dosificación del ladrillo (la cantidad de materiales a ocupar tanto la concha, arena, cemento y agua.)
- ❖ Evaluar la viabilidad técnica de la producción de ladrillos utilizando la concha del tegogolo (***Pomacea patula catemacensis***): la resistencia, la durabilidad y propiedades térmicas de estos ladrillos.
- ❖ Construir prototipos de ladrillos y testear su desempeño en condiciones reales de construcción recopilando datos sobre su comportamiento a lo largo del tiempo.
- ❖ Analizar el impacto ambiental considerando la reducción de residuos y el potencial del uso de este desecho, para conocer la rentabilidad de su uso en la construcción.

### HIPÓTESIS:

Se espera que la incorporación de conchas de tegogolo semitrituradas y molidas en la mezcla de cemento mejorará la resistencia mecánica de los ladrillos debido a la composición rica en carbonato de calcio de las conchas.

### JUSTIFICACIÓN:

Desde hace tiempo hay una cantidad preocupante de residuos de conchas de tegogolo (***Pomacea patula catemacensis***), **en la comunidad de los bajos de mimiahua**. Al convertirlas en ladrillos, se le dará un nuevo uso a este material, evitando que termine en vertederos o contaminando el medio ambiente y son un material de desecho que se puede reutilizar, lo que promueve la economía circular y reduce la cantidad de residuos en los vertederos y se puede evitar la generación de olores desagradables, la atracción de plagas, la afectación a la calidad del suelo y agua.

Ya que estos son un material abundante y de fácil acceso, que tradicionalmente se desecha como residuo. Este enfoque se alineará con las tendencias actuales hacia la construcción sostenible y el uso de materiales reciclados en la industria de la construcción, promoviendo un ciclo de vida más responsable para los recursos naturales y su viabilidad económica al analizar los costos de producción y comparar con materiales tradicionales.

Al reutilizar las conchas del tegogolo tendría algunos beneficios tanto en la parte ambiental como en lo económico:

**Reducción de residuos:** la acumulación de conchas de tegogolos en la comunidad puede generar problemas ambientales como la contaminación y la alteración del ecosistema local. La utilización de residuos de conchas de tegogolos contribuye a la reducción de residuos sólidos en los vertederos, promoviendo la economía circular. Al transformar un material desechado en un recurso útil para la construcción.

**Reducción de la huella de carbono:** la producción de ladrillos convencionales implica altos niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> debido a procesos que requieren altas temperaturas y una gran cantidad de materiales vírgenes, al usar conchas de tegogolos, se puede disminuir la dependencia de recursos no renovables y, por ende, reducir la huella de carbono a la fabricación de materiales de construcción.

## Marco teórico

“Uso de conchas de Abanico para Mejorar las Propiedades Mecánicas de Ladrillos de Concreto - 2020” (1)

### Problemática

La concha de abanico en el Perú y es uno de los moluscos de exportación mas importantes durante el procesamiento comercial de estos moluscos se genera entre el 80 y el 85 por ciento de los desechos provocando un impacto negativo en el ambiente ya que entierran los residuos en lugares inadecuados

### Método

Para solucionar el problema se propone diseñar ladrillos de concreto con residuos de conchas de abanico como sustituto parcial del cemento Portland, con el objetivo de mejorar las propiedades mecánicas de los ladrillos y reducir el impacto ambiental.

### Solución

Se realizaron pruebas de laboratorio para determinar la dosificación óptima de conchas de abanico en la elaboración de ladrillos de concreto, con el fin de evaluar su resistencia a la compresión, alabeo, absorción y succión. Se encontró que la adición de 5% de conchas de abanico trituradas al mortero de cemento mejora la resistencia a la compresión de los ladrillos en un 8.44%, sin afectar significativamente sus demás propiedades.

Además, se propone que la utilización de conchas de abanico como sustituto parcial del cemento Portland, contribuye a la disminución del impacto ambiental al reducir la emisión de gases de efecto invernadero y reutilizar un recurso natural.

## “Residuos de conchas de ostras como ingrediente del hormigón: una revisión”

### Problemática

El procesamiento de las materias primas para la fabricación de cemento emite grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, que contribuye al calentamiento global. Además, el uso de grandes cantidades de combustible en el procesamiento del cemento también genera emisiones de gases tóxicos, como dióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y dióxido de carbono.

degradación de las zonas verdes y el cambio climático. La reducción de sedimentos de los ríos puede afectar a los sistemas hidráulicos de los ríos, lo que provoca cambios en la profundidad, la anchura o la pendiente del río, y puede afectar a la estructura del entorno.

### Método

Realizaron una investigación sobre el uso de residuos como un sustituto del cemento debido a la disminución del suministro natural y sus implicaciones medioambientales. El contenido de CaCO<sub>3</sub>, que supera el 90% en las conchas marinas, es muy similar al contenido de carbonato de calcio del polvo de calcio utilizado en la producción de cemento Portland.

### Solución

Las conchas de ostra tienen el potencial de utilizarse como sustituto parcial del árido fino para producir hormigón con la resistencia deseada. El uso de un porcentaje de conchas de ostra trituradas en el rango del 5% al 15% puede mejorar la resistencia del hormigón. Dado que las conchas de ostra contienen un mayor porcentaje de CaCO<sub>3</sub>, similar al polvo de piedra caliza utilizado en el cemento Portland, que puede ayudar en

el proceso de hidratación, y los pequeños porcentajes de conchas de ostra trituradas que pueden rellenar los huecos existentes pueden mejorar la resistencia.

Cronograma:

Fase	Actividad	Tiempo estimado	Dias de elaboración	Observaciones
Preparación de materiales	Revisión y obtención de la concha	2:30 horas	1	Se extrajo la concha del vertedero y se limpio
	Transporte de la concha	1 hora	1	Se transporto en costalillas de 20 kg y se le hizo una separación de otros residuos como plásticos
	trituración de la concha	4 horas	2	Para la trituration se ocupó un molino a mano, pero este método es más tardado
Elaboración del ladrillo	Procesamiento de la concha y la mezcla de cemento (primer ladrillo concha semitriturada)	1 hora	Dia 1	Se mezclo bien, pero hizo que quedara más poroso el ladrillo (tiempo de secado es un aproximado de 1 a 2 días) (absorbe el agua muy rápido)
	Procesamiento de la concha y la mezcla de cemento (segundo ladrillo concha triturada)	1:30 hora	Dia 1	Se mezcla rápidamente la concha con el cemento (este ladrillo tarda al adsorbe el agua)
	Procesamiento de la concha y la mezcla de cemento	1 hora	Dia 3	Este ladrillo fue más complicado porque no se mezclaba muy bien del todo con la concha entera y esto hizo que se generaran burbujas de aire. (no es bueno para el ladrillo lo hará mas débil)

Materiales	Unidades	Costos
Cemento	3kg	21
Transporte		72
Concha	4kg	0

Presupuesto: 200 total de gastos 93



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA**



**MATERIA:**

**TALLER DE INVESTIGACION I**

**CARRERA:**

**INGENIERIA AMBIENTAL**

**DOCENTE:**

**ING. SOLEDAD ESTHER MALDONADO BRAVO**

**INTEGRANTES:**

**Jael CAIXBA SINACA**

**OMAR CORTEZ ESTRADA**

**GRUPO:**

**606 "A"**

Fecha:

2 de junio del 2025

PROYECTO:  
*“PRODUCCIÓN DE LADRILLOS ECOLÓGICOS  
A BASE DE CONCHAS DE TEGOGOLO  
(POMACEA PATULA CATEMACENSIS) EN  
CATEMACO, VERACRUZ”*

# INTRODUCCIÓN

(elaboración de ladrillos)

Se busca hacer una reducción de residuos de la concha de tegogolo generada por la sobre explotación en la comunidad de los bajos de mimiahua, ya que estos da un mal aspecto a la comunidad y llega a ser dañino para la salud y el medio ambiente, para ello se propone la elaboración de ladrillos a base de conchas de tegogolo.

# OBEJTIVO:

Diseñar ladrillos a partir de residuos de las conchas de tegogolo (*Pomacea patula catemacensis*) para contribuir a la sostenibilidad ambiental y crear una alternativa ecológica en la construcción.

## específicos

- Evaluar la viabilidad técnica de la producción de ladrillos utilizando la concha del tegogolo (*Pomacea patula catemacensis*).
- Analizar el impacto ambiental considerando la reducción de residuos y el potencial del uso de este desecho, para conocer la rentabilidad de su uso en la construcción.

# ANTECEDENTES:

La investigación de Ruslan et al. (2021) evaluó el impacto de la concha de berberecho triturada como reemplazo parcial de la arena en el concreto liviano. Se probaron sustituciones del 0%, 5%, 10% y 15%, y los resultados mostraron que el concreto con un 10% de concha triturada fue el más resistente, con un incremento del 18% en comparación con el concreto convencional. Esto indica que el uso de conchas trituradas puede mejorar la resistencia a la compresión del concreto.

Según Velásquez (2023) en su Tesis titulada, “Evaluación de la resistencia del concreto mediante el uso de las conchas de abanico – Lambayeque 2020” sostuvo que al sustituir el agregado fino con conchas de abanico en cantidades porcentuales de 5%, 10%, 20% y 30% del peso de este, mediante el ensayo de testigos se concluyó que para la sustitución del 20%, el concreto, mejora sus propiedades mecánicas, el esfuerzo de compresión, tracción y flexión.

# ANTECEDENTES:

R. Ramasubramani, A. Nareshbabu, J. Sudarsan and S. Nithiyanantham (2020), en su estudio realizado sobre la “Viabilidad de los residuos de conchas para la fabricación de un concreto sostenible” en el cual tuvieron como objetivo principal realizar una investigación experimental para verificar la viabilidad que tiene las conchas en el ámbito de la construcción sostenible, para ello realizaron tres tipos de concreto de grado M35, M40 Y M45, a los cuales agregaron conchas trituradas en porcentajes variables de 5%-50% y en pasos de 5%.

Asimismo, S. Liu, Y. Zhang, B. Liu, Z. Zou, Q. Liu, Y. Teng and L. Zhang (2022), mencionan que las conchas marinas depositadas en vertederos producen emisiones contaminantes del aire y del suelo durante la descomposición microbiana y la meteorización. De manera que las conchas abandonadas son difíciles de manejar y millones de toneladas de conchas abandonadas se acumulan en las costas y playas cada año, siendo un hábitat potencial para microbios que atraen organismos que son los portadores de posibles enfermedades. Por ello, la solución práctica a este problema es reciclar las conchas marinas como materia prima para desarrollar nuevos materiales de construcción ecológicos.

# JUSTIFICACION

En los últimos años hemos visto mucha contaminación y desechos de conchas de tegogologo en la comunidad de “los bajos de mimiahua”. Sin embargo, este residuo puede ser transformado en ladrillos, se le dará un nuevo uso a este material, evitando que termine en vertederos y reduciendo el impacto ambiental. Al reutilizar las conchas del tegogolo tendría distintos beneficios para la comunidad tanto en la parte ambiental, como en lo económico y social.

**impactos ambientales:** El proyecto fomenta el aprovechamiento responsable de un recurso natural abundante, reduciendo el desperdicio y promoviendo una gestión sostenible de residuos.

**Impacto Económico y social:** La valorización de las conchas de Tegogolo como insumo principal en la producción de ladrillos conlleva una reducción significativa en los costos de fabricación, haciéndolos más accesibles para los productores locales y aumentando sus márgenes de ganancia.

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El tegogolo es uno de los platillos más representativos del municipio de Catemaco, en la región de Los Tuxtlas, Veracruz. Este es un caracol negro de unos 3 cm de diámetro a su edad adulta. Estos caracoles se sirven como botana en los restaurantes de la laguna, cocidos en agua y después mezclados con salsa mexicana. Pero debido a la excesiva demanda de este crustáceo para consumo la gente no permite que el animalito crezca más, sino que lo están extrayendo a tallas menores, incluso eso está haciendo que disminuya la población que tenemos; entre 4.5 y 5.5 centímetros y el peso viene siendo 6 u 8 gramos y los están extrayendo de dos centímetros”, en la comunidad de los bajos de mimiahua.

# METODOLOGIA

1. Se extrajo la concha del vertedero y se limpio
2. Se transporto en costalillas de 20 kg y se le hizo una separación de otros residuos como plásticos
3. Para la trituración se ocupó un molino a mano, pero este método es más tardado
4. Se mezclo bien, pero hizo que quedara más poroso el ladrillo (tiempo de secado es un aproximado de 1 a 2 días) (absorbe el agua muy rápido)
5. Se mezcla rápidamente la concha con el cemento (este ladrillo tarda al adsorbe el agua)
6. Este ladrillo fue más complicado porque no se mezclaba muy bien del todo con la concha entera y esto hizo que se generaran burbujas de aire. (no es bueno para el ladrillo lo hará mas débil)

# Cronograma

Cronograma:



	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de literatura	█	█	█	█																
Selección la materia prima (concha de tegogolo)					█	█														
Trituración							█	█												
Pruebas preliminares de elaboración de ladrillos									█	█										
Preparación de materiales											█	█								
Selección de proceso de elaboración de ladrillos													█	█						
Elaboración del ladrillo															█	█	█	█		
Desmoldado																			█	
Pruebas de resistencia																			█	
Resultados y análisis																				█



# BIBLIOGRAFIA

<https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/4590>

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11405>

<https://acperpro.com/papers/articles/ISITES2019ID132.pdf>

[www.elsevier.com/locate/matpr](http://www.elsevier.com/locate/matpr)



**Muchas**  
**GRACIAS POR SU**  
**ANTENCION**