

## CAPÍTULO I:

### FORMULACION DEL PROBLEMA CIENTIFICO

#### 1 Introducción

En la actualidad para la construcción en general y en la elaboración de mampostería se utilizan ladrillos cerámicos y bloques de hormigón convencional que son los materiales más comunes empleados en nuestra sociedad, son elaborados a base de arcilla y áridos que se extraen de las canteras ríos y quebradas, por este motivo se ve necesario buscar otras materias sustitutivas para la producción de elementos ya sean ladrillos o bloques pero con diferentes componentes y así dejar de emplear materias no renovables que sin darnos cuenta están dañando a nuestro medio ambiente por su extracción.

Es por eso que en este estudio se ve necesario sustituir las materias primas tradicionales que son la grava, arena y arcilla empleados para la elaboración de ladrillos y bloques, por componentes que tenemos como desechos abundantes por las calles de nuestra ciudad que son los plásticos (poliestireno expandido y polietileno de baja densidad), para que con estos materiales podamos elaborar hormigón con características livianas y componentes diferentes a las del hormigón convencional para así emplearlo en la elaboración de prefabricados Bloques y Placas de hormigón con particularidades plásticas.

Estos elementos podrán ser empleados en la construcción de muros aislantes térmicos y acústicos en viviendas sacados del provecho de los desechos plásticos para así dejar de lado los agregados tradicionales no renovables usados en nuestro medio (arcilla, grava y arena), que el daño que se provoca por su extracción para la elaboración de ladrillos y bloques es nocivo para el medio ambiente, con esto tratar de innovar y

mejorar en la construcción tradicional con estos materiales aislantes de baja economía a diferencia de los materiales aislantes que existen en el mercado.

Las ventajas de este hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno, es de poseer bajo peso esto a su vez reduce la carga que generan en las obras de construcción, ya que todo peso gravita sobre la cimentación y enfatizar sus atributos de aislación térmica y acústica que poseen estos hormigones por ser plásticos.

Es por eso que vemos necesario en este estudio combatir contra esos días intensos de calor que nos agotan, los ruidos provocados de altas frecuencias por motores, bocinas de moviidades que nos alteran la tranquilidad e impiden un descanso ameno son los principales autores de malestares como estrés, agotamiento físico y mental e incomodidades en nuestros propios aposentos, generando con esto de que el cuerpo humano no pueda desarrollar sus actividades diarias satisfactoriamente, sabiendo que lo principal para el cuerpo humano es el descanso es por eso que se ve muy necesario implementar aislación térmica y acústica en nuestras viviendas.

Por eso se pretende generar elementos prefabricados elaborados en un 70% a base de residuos plásticos como poliestireno expandido y polietileno de baja densidad para generar materiales con capacidades aislantes térmicas y acústicas ya que se comprobó que estos materiales cuentan con coeficientes bajos en conducción de calor y sonido haciendo de estos excelentes materiales como aislantes termo acústico.

En este sentido, innovar la tecnología en la construcción, consiste en generar nuevas alternativas como ser los elementos prefabricados que cuenten con capacidades aislantes (bloques y placas) de hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno, porque por un lado ya no se usa hornos para su cocción, más al contrario tienen un secado al aire libre generando un apoyo a nuestro medio ambiente, en cuanto a la disminución de la contaminación por CO<sub>2</sub>, también

referirse al uso de los desechos plásticos que incorporaremos en este estudio para la elaboración de estos elementos así disminuirémos la acumulación de residuos plásticos de nuestra ciudad, que no son biodegradables y que contaminan nuestro entorno.

Uno de los grandes fines que como profesionales en arquitectura y la construcción tenemos es de alcanzar, es un equilibrio entre las necesidades de las viviendas que son de generar ambientes confortables en cuanto a diseño y temperaturas agradables nos referimos estando dentro de ellas, también de lograr bajos precios en estas nuevas alternativas para la población globalmente creciente y la protección del medio ambiente natural.

Con esta estrategia, se espera ayudar a construir viviendas que cuenten con aislamiento térmico y acústico adecuado, con el propósito de que nos ayuden al ahorro energético, ya que con los artefactos eléctricos para acondicionar el interior de las viviendas generamos un despilfarro de energía eléctrica, todos tenemos derecho a vivir confortablemente refiriéndonos a las temperaturas extremas que estamos experimentado hoy en día, de este modo pretenderá que se facilite el ahorro energético por un lado y por otro en cuanto a tiempo y costo en la construcción de estos muros y revestimientos aislantes se refiere, al generar elementos que sean livianos y fáciles de ensamblar, optimizaremos tiempos que significan costos en la construcción.

## 1.1 Justificación

En Tarija el uso del ladrillo cerámico como elemento forzoso para la construcción, ha generado que se convierta en un material indispensable y arraigado en la sociedad creando un pensamiento obsesionado en el uso de estos elementos constructivos, además que no se toma en cuenta un factor muy importante hoy en día en la construcción que es el de la aislación térmica y acústica, un tema de gran importancia que debería ser normalizado en nuestro medio debido a que estamos viviendo climas extremos y contaminaciones acústicas que no nos ayudan a estar en tranquilidad y a desenvolvemos cómodamente en nuestras propias viviendas.

Es por eso que al elaborar productos innovadores y alternativos para la construcción (bloques y placas de revestimiento para muros a través de hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno) que pretenden cambiar esa forma cerrada del pensamiento constructivo y además que cuente con diversas características que lo resalten a comparación del ladrillo tradicional que se refiere al precio y propiedades superando las expectativas ante los cerámicos para poder ser empleados.

La demanda de extracción de arcilla para la elaboración de este producto (ladrillos cerámicos) ha hecho que se generen en cierto momento elevados precios en su adquisición.

A su vez describiendo un poco son productos sumamente frágiles, pesados y no poseen propiedades buenas de aislamiento ya sea acústico o térmico, enfatizando que es muy necesario e importante hoy en día contar en las construcciones con materiales que nos ayuden a ahorrar en los gastos enormes de energía que generan la calefacción y el acondicionamiento de temperaturas confort, esto para evitar gastos excesivos.

Al tener estas nuevas alternativas tecnológicas en los materiales de construcción, utilizando por otra parte materia prima que viene desde los basureros y que además posean características aislantes y gracias a esto se genere hormigones livianos y que tengan como objetivo, mejorar sus propiedades de los mismos elementos constructivos en liviandad aislación y trabajabilidad para alcanzar tiempos menores en su aplicación y colocación de los mismos.

Por tal motivo los materiales de desecho debidamente procesados demuestran su eficacia en la construcción, ya que cumplen fácilmente con las especificaciones de diseño y además ayudan a reducir la contaminación del medio ambiente.

## **1.1 Planteamiento y fundamentación del problema**

La gran demanda de construcción en el mundo actual, ha llevado a buscar nuevas tecnologías en materiales, que tengan como objetivo, mejorar las propiedades de los de los mismos en cuanto aislación, su trabajabilidad, tiempo y principalmente costos.

Alrededor del mundo, la mayoría de las materias primas para la construcción, han tenido un fuerte aumento en su valor económico, lo cual ha llevado a la optimización de uso de materiales.

- **Problemática Tecnológica**

- En Tarija existe escases de la implementación de materiales aislantes térmicos y acústicos en las viviendas que se construyen en nuestro medio, dado que en la actualidad existe una crisis energética a nivel mundial que ha hecho imperativo buscar nuevas tecnologías que no solo tengan como objetivo mejorar la construcción en sí, sino que debería ser un requisito a cumplir, y así poder lograr un mayor ahorro energético, además el entorno ruidoso de la vida

actual hace necesario un estudio para su reducción dentro de las construcciones.

Al no contar con materiales que ayuden a aislar la vivienda perfectamente está, estará expuesta a temperaturas bruscas, lo que con lleva a la utilización de aparatos eléctricos para acondicionar las viviendas ocasionando derroches energéticos considerables

- **Problemática Ambiental**

- A consecuencia de la extracción excesiva de áridos para la elaboración de hormigones convencionales se genera daños a los ecosistemas existentes en la zona de extracción, que con el paso del tiempo se ocasiona rebalses de ríos y desertificaciones.
- Además la extracción indiscriminada de arcilla para la elaboración de ladrillo cerámico ocasiona daños en las capas superficiales vegetales matando a sus ecosistemas, y dañando al medio ambiente en el momento de su cocción al generarse CO<sub>2</sub>.
- En nuestro medio no se realiza ningún tipo de incentivo y tratamiento para la reutilización de desechos plásticos para que formen parte como agregados en los materiales de la industria de la construcción, ayudando así a la disminución de la contaminación plástica del medio ambiente.

- **Problemática económica:**

- Uno de los problemas que existe al elaborar hormigón convencional radica en el costo de sus agregados para su elaboración, además de que estos hormigones no cuentan con propiedades aislantes a diferencia de un hormigón liviano elaborado a base de residuos plásticos.
- Otro problema que existe al utilizar hormigón convencional radica en su trabajabilidad por su mayor tiempo de manejo por ser sumamente pesado, generando incremento en tiempo y significativo aumento en sus costos, lo cual no es viable.
- En nuestro medio existen materiales aislantes con un costo muy elevado para su uso en las construcciones lo cual hace que sea imposible emplearlo en las construcciones de viviendas de la actualidad.

- **Problemática Estética**

El desafío de generar nuevas alternativas en materiales que cuenten con acabados, texturas y colores atractivos confortables visualmente en las construcciones y además de poseer otras propiedades muy importantes como actitudes aislantes, liviandad para su fácil trabajabilidad, bajos costos, y que solo se cuente con la única alternativa que es el ladrillo visto cerámico que abarca el mercado tarijeño en su totalidad es un problema que debe ser analizado para darle solución con alternativas nuevas innovadoras que pueden provenir de la basura plástica.

Los materiales de desecho debidamente procesados han demostrado su eficacia, ya que cumplen fácilmente con las especificaciones de diseño y además ayudan a reducir la contaminación del medio ambiente.

- **Problema Científico**

Actualmente no existe ningún tipo de estudio que permita incorporar un material innovador echo de desechos plásticos en hormigones ligeros que ayuden a mejorar las temperaturas interiores de las viviendas y que a su vez también ayuden con el control del ahorro energético ya que para acondicionar las construcciones con temperaturas confort ya sea para generar calor o frio, es necesario el uso de las energías no renovables como gas y electricidad, con lo cual estaremos afectando con su uso desmesurado el fututo de las próximas generaciones. Siendo este objeto importante de estudio para mejorar dicho problema.

**¿Es posible sustituir parcialmente los áridos por poliestireno expandido y residuos de polietileno en mezclas de hormigones ligeros para la elaboración de elementos prefabricados como bloques y placas y que estos cuenten con propiedades de aislación térmico-acústica que puedan ser aplicados en las construcciones convencionales?**

## **1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **– 1.2.1 Objetivo general**

Analizar técnica y económicamente la elaboración del hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno en elementos prefabricados con propiedades de aislación termo acústica.



### – 1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer una dosificación patrón para la elaboración de elementos prefabricados de hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno.
- Determinar la resistencia a la compresión de probetas prefabricadas de hormigón liviano con agregados poliestireno expandido y residuos de polietileno según las diferentes dosificaciones.
- Determinar las densidades en estado de endurecimiento de los elementos prefabricados con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno.
- Determinar el índice de transmitancia de calor en los prefabricados (bloques y placas) de hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno en función a su espesor.
- Determinar el coeficiente de absorción acústica que poseen los prefabricados (bloques y placas) de hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno.

### 1.3 Formulación de Hipótesis

Analizando técnica y económicamente la elaboración del hormigón liviano con agregados de poliestireno expandido y residuos de polietileno en elementos prefabricados, se lograra un material innovador con propiedades térmicas y acústicas que generara nuevas alternativas tecnológicas y estéticas a las construcciones convencionales además de minimizar el gasto energético en las mismas.

## **1.4 Definición de Operacionalización de Variables**

Es un proceso que se inicia con la definición de las variables en función de factores estrictamente medibles a los que se llama indicadores.

Las variables son propiedades que pueden variar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.

### **Variable independiente:**

Es la variable que antecede a una variable dependiente, la que se presenta como causa y condición de la variable dependiente, es decir son las condiciones manipuladas por el investigador a fin de producir ciertos efectos. Dentro de estas tenemos las siguientes:

Cementos con diferentes características

Estabilizantes (arena, grava, aditivos)

Moldes (metálicos y de madera)

### **Variable dependiente:**

Es la variable que se presenta como consecuencia de una variable antecedente. Es decir, que es el efecto producido por la variable que se considera independiente, la cual es manejada por el investigador. Dentro de estas tenemos las siguientes:

Características físicas (absorción humedad, abrasión)

Características mecánicas (estabilidad, durabilidad, resistencias)

Características frente a fenómenos meteorológicos (lluvia, viento, temperaturas extremas, etc.)