

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la
ciudad de Cerro de Pasco para medir la competitividad ambiental
empresarial – primer semestre 2018**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor: Bach. Jorge Jhuniór TICSE VARA

Asesor: Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN

Cerro de Pasco – Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la
ciudad de Cerro de Pasco para medir la competitividad ambiental
empresarial – primer semestre 2018**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Eleuterio Andrés ZAVALETA SANCHEZ
PRESIDENTE

Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA
MIEMBRO

Mg. Edgar PEREZ JUZCAMAYTA
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mis padres por haberme forjado en la persona que soy; a mi esposa e hijos por ser mi motivación para seguir superándome día a día, y a las personas que confiaron en mí, a ustedes va dedicado este trabajo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a mi familia, por su apoyo en este proceso, a mis padres Jorge y Carmen por la confianza que tuvieron conmigo para lograr esta meta, por su amor, trabajo y sacrificio.

Al Ing. Julio Antonio Asto Liñán, Eleuterio Andrés Zavaleta Sánchez, Edgar Walter Pérez Juzcamayta y Luis Alberto Pacheco Peña, por brindarme su apoyo y la oportunidad de haberme guiado en esta investigación hasta su culminación y por todo el aprendizaje que logré con orientaciones, para ello mi afecto y agradecimiento.

A mis docentes, por el tiempo dedicado y los conocimientos brindados en mi alma mater, la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

RESUMEN

Los bloques de concreto son elementos modulares pre moldeados diseñados para la albañilería confinada y armada. En su fabricación a pie de obra sólo se requiere materiales básicos usuales, como son la piedra partida (Hormigón), la arena, el cemento y el agua; pudiéndose evitar el problema de transporte de unidades fabricadas, lo cual favorece su elaboración y facilita su utilización en el autoconstrucción, la que deberá contar con el respaldo técnico necesario.

Actualmente en la fabricación de bloques se viene utilizando grandes máquinas vibradoras, sin embargo, la disponibilidad de este tipo de equipos en muchas zonas rurales es prácticamente nulas, obligando a recurrir a la vibración manual; por tal motivo, la propuesta de utilizar mesas vibradoras pequeñas resulta una alternativa constructiva que hace viable la albañilería con bloques de concreto.

Para la producción de los bloques de concreto se implementa un taller de mediana escala que permita la fabricación de las unidades, con una producción de 300 bloques días con personal mínimo (1 operario y dos ayudantes); el equipamiento está conformado por una mesa vibradora de dimensiones de: 1.2 m x 0.6 m de potencia de 3 HP, moldes metálicos y un área de producción de 50 m²; ésta comprende una zona de materiales y agregado, una zona de mezclado y fabricación, una zona de desmolde y una zona de curado.

La calidad de los bloques depende de cada etapa del proceso de fabricación, fundamentalmente de la cuidadosa selección de los agregados, la correcta determinación de la dosificación, una perfecta elaboración en lo referente al mezclado, moldeo y compactación, y de un adecuado curado.

De los ensayos realizados en esta investigación con diferentes dosificaciones con agregados usuales y cementos Portland tipo I, se puede concluir que la mesa vibradora permite la fabricación de bloques vibra compactados que cumplen con las resistencias establecidas por las normas NTP 339.005 NTP 339.006 NTP 339.007: así mismo se propone como mezcla de diseño óptima la dosificación 1:5:2

(cemento: arena: piedra) en volumen.

En forma similar a los bloques, también se puede fabricar en el mismo taller y variando solamente los moldes, bloques tipo piso grass y adoquines de concreto, entre otras unidades.

Para la fabricación de los bloques piso grass se determinó la dosificación 1:5:2 (cemento: arena: piedra) con fibras de polipropileno y para la fabricación de los adoquines se recomienda la dosificación: 1:3:1 (cemento: arena: piedra)

Palabras Claves: ladrillos de concreto, bloques de concreto, bloqueteras, adoquines de concreto.

ABSTRACT

Concrete blocks are pre-cast modular elements designed for confined and reinforced masonry. In its manufacture on site, only the usual basic materials are required, such as split stone (Concrete), sand, cement and water; being able to avoid the problem of transporting manufactured units, which favors their elaboration and facilitates their use in self-construction, which must have the necessary technical support.

Currently, in the manufacture of blocks, large vibrating machines are being used, however the availability of this type of equipment in many rural areas is practically nil, forcing the use of manual vibration; For this reason, the proposal to use small vibrating tables is a constructive alternative that makes masonry with concrete blocks viable.

For the production of the concrete blocks, a medium-scale workshop is implemented that allows the manufacture of the units, with a production of 300 blocks days with minimum personnel (1 operator and two assistants); The equipment is made up of a vibrating table with dimensions of: 1.2 m x 0.6 m with a power of 3 HP, metal molds and a production area of 50 m²; This comprises a materials and aggregate zone, a mixing and manufacturing zone, a stripping zone and a curing zone.

The quality of the blocks depends on each stage of the manufacturing process, fundamentally on the careful selection of the aggregates, the correct determination of the dosage, a perfect preparation regarding mixing, molding and compaction, and an adequate curing.

From the tests carried out in this research with different dosages with usual aggregates and Portland type I cements, it can be concluded that the vibrating table allows the manufacture of vibra compacted blocks that comply with the strengths established by the standards NTP 339.005 NTP 339.006 NTP 339.007: likewise The optimal design mix is proposed 1: 5: 2 (cement: sand: stone) by volume.

In a similar way to the blocks, it can also be manufactured in the same workshop and varying only the molds, grass-type floor blocks and concrete pavers, among other units.

For the manufacture of the grass floor blocks the dosage 1: 5: 2 (cement: sand: stone) with polypropylene fibers was determined and for the manufacture of the paving stones the dosage: 1: 3: 1 (cement: sand: stone)

Keywords: concrete bricks, concrete blocks, block machines, concrete pavers.

INTRODUCCIÓN

Para seguir con lo requerido dentro del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de nuestra Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”, he realizado el presente estudio de tesis intitulada “Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la ciudad de Cerro de Pasco, el cual busca medir la competitividad ambiental empresarial– Primer semestre 2018”, para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Este proyecto para fabricar bloques esta direccionado a buscar una mejora y proponer unidades constructivas de buen comportamiento, que mediante ajustes durante la mezcla de concretos y el empleo de la mesa vibradora portátil.

Los bloques de concreto, elementos pre moldeado y modulable, cuyo diseño es para ser empleados en sistemas de albañilería pueden ser armados o confinados. Para que este sea fabricado, es necesario tener materiales comunes tales como piedra partida, agua, y cemento, lo que facilita su fabricación a pie de obra. Con esto se evita actividades de transporte cuando culminadas estas, favoreciendo así la ejecución de edificios, básicamente aquellas llevadas a cabo por autoconstrucción. Hoy en día, los costos para construir una vivienda son elevados y con tendencia a incrementarse aún más. Esto hace que gran parte de la población no pueda tener acceso a esta. En sectores de ingreso alto (A y B) en el presente hay sobreoferta de viviendas, algo que es inaccesible para sectores de ingresos bajos (D y E). Así que, para estos últimos sectores, la autoconstrucción se ha tornado en la alternativa más factible, no en tanto, este necesita de soporte técnico y económico, permitiéndoles así un nivel de vida a pesar de tener pocos recursos (Arrieta Freyre & Peñaherrera Deza, 2001).

La razón también de realizar la presente investigación es el de medir los impactos al ambiente a los problemas encontrados en dicha actividad económica, llegando así a experimentar también diversos procesos que están inmersos en este manejo.

Es esperado que esta investigación, sirva como un aporte dentro del plano para generar conocimientos en nuestra carrera profesional y en los problemas que la sociedad se enfrenta cada día, la construcción de más viviendas que les permitan a las personas tener una calidad de vida apropiada y a un costo mínimo.

El Autor.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema	1
1.2.	Delimitación de la investigación	3
1.3.	Formulación del problema	4
1.3.1.	Problema general.....	6
1.3.2.	Problemas específicos	7
1.4.	Formulación de objetivos	7
1.4.1.	Objetivo general.....	7
1.4.2.	Objetivos Específicos.....	7
1.5.	Justificación de la investigación	7
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	9

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	10
2.2.	Bases teóricas – científicas.....	13
2.3.	Definición de términos básicos	36

2.4.	Formulación de hipótesis	39
2.4.1.	Hipótesis General.....	39
2.4.2.	Hipótesis Específicos	39
2.5.	Identificación de variables.....	40
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores.....	40
2.6.1.	Indicadores de ecoeficiencia.....	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	42
3.2.	Nivel de investigación	42
3.3.	Métodos de investigación	42
3.4.	Diseño de la Investigación	43
3.5.	Población y muestra Población	46
3.5.1.	La población.....	46
3.5.2.	Muestra.....	46
3.6.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	46
3.7.	Tratamiento Estadístico	47
3.8.	Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación	47
3.8.1.	Selección	47
3.8.2.	Validación	47
3.8.3.	Confiabilidad	47
3.9.	Orientación Ética	47

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción del trabajo de campo	49
4.2.	Presentación, análisis e interpretación de resultados	53
4.3.	Prueba de Hipótesis	60
4.4.	Discusión de Resultados.....	61

CONCLUSIONES

SUGERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Evolución de la Densidad Poblacional, Según Censos, 1940 – 2017.....	2
Figura 2 Viviendas Particulares Con Ocupantes Presentes, Según Material.....	5
Figura 3 Construcciones Antiguas Romanas (Enciclopedia Encarta, 1998)	20
Figura 4 Bloques de Concreto.....	22
Figura 5 Materiales para la fabricación de bloquetas de concreto.....	24
figura 6 Medidas de bloques de Concreto (htt3).....	32
Figura 7 Tipos de bloquetas de concreto	33
Figura 8 Bloques de concreto según acabado	34
Figura 9 Medición de arena	50
Figura 10 Mezcla de cemento y arena	50
Figura 11 Incorporación de la mezcla a la máquina	51
Figura 12 Salida de las bloquetas de concreto de la máquina bloquera	52
Figura 13 Secado de las bloquetas de concreto	52
Figura 14 Bloquetas de concreto con aislamiento térmico y de sonido, Nuevo producto para las nuevas edificaciones en la ciudad de Cerro de Pasco.....	53

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de los bloques según resistencias.....	31
Tabla 2 Operación de la Variable Dependiente.....	40
Tabla 3 Indicadores de ecoeficiencia en la unidad minera	41
Tabla 4 Costo promedio de producción de bloquetas	57
Tabla 5 Venta Neta en la producción de Bloquetas.....	58
Tabla 6 Indicadores Ambientales para las bloqueteras	59
Tabla 7 Cuadro de Ecoeficiencia según indicadores por cada bloquetera	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Número de bloqueteras según tiempo de funcionamiento	54
Gráfico 2 Número de bloqueteras según tipo de transporte de materiales y productos	54
Gráfico 3 Precio del m3 de arena.....	55
Gráfico 4 Utilización de Energía eléctrica en el moldeo de las bloquetas.....	56
Gráfico 5 Días de secado de las bloquetas de concreto.....	56
Gráfico 6 Venta Neta de Bloquetas por Bloquetera en estudio	58

CAPÍTULO I

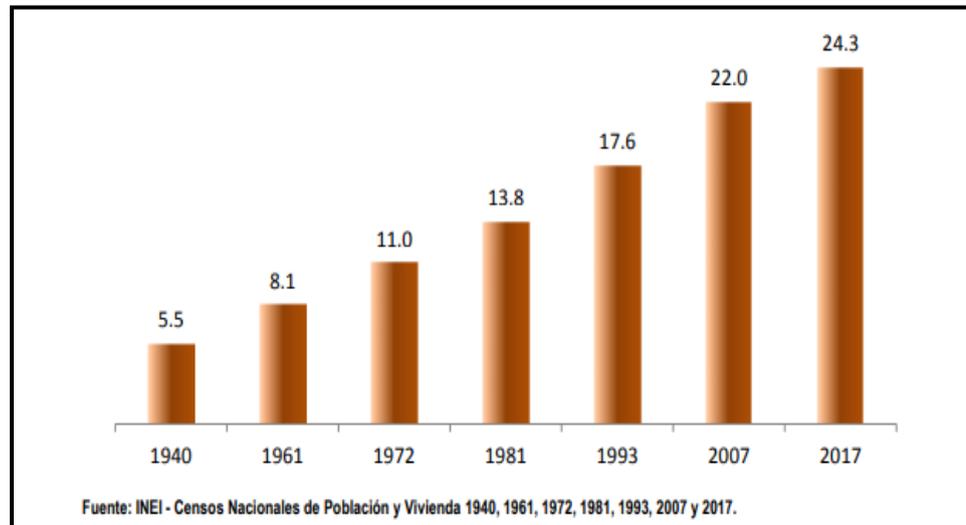
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El crecimiento poblacional a nivel internacional ha permitido una acelerada demanda en los últimos años de materiales y acabados para la construcción hemos podido observar un agresivo crecimiento urbano, el cual ha propiciado la demanda y la explotación acelerada en muchos recursos naturales en algunos casos en una forma irracional como: agregados, cemento, aditivos y otros; así es que, dentro de las principales actividades que generan impactos ambientales al momento de realizar la extracción de los agregados de las canteras, como al realizar la construcción de las edificaciones se genera residuos de construcción, que necesariamente deben depositarse en lugares apropiados para su disposición final según las características del material de construcción que se encuentra.

Figura 1

Evolución de la Densidad Poblacional, Según Censos, 1940 – 2017.



En América Latina, deben de existir más de cien mil fábricas de bloqueteras de concreto (la mayoría artesanales e informales) que elaboran entre un 30% al 50% de la producción total, que forma parte de los insumos para la construcción de viviendas y edificaciones. En nuestro país, este tipo de actividad también se realiza en una cantidad considerable de aproximadamente de mil bloqueteras de cemento, por su bajo costo y su alta resistencia en las construcciones de obras civiles.

En recientes años, el fabricar bloques de concreto sufrió una evolución y mejora dentro su sistema, haciéndolo más sencilla y precisa. En algunos casos se utiliza máquinas, los cuales funcionan a través de un motor eléctrico (monofásico) quien se encarga de vibrar el molde, donde se llena el concreto para producir el bloque de concreto. Este trabajo abarcado muestra características de materias primas empleados para fabricar bloques: cemento, arena y grava selecta, y agua.

Fabricar bloques de concreto usando máquinas de volteo es considerado método simple; no en tanto, posee cierta complejidad

relacionado material primas y su proceso, tomando en cuenta especificaciones detalladas y puntuales de actividades realizadas por colaboradores, horarios de trabajo y campañas que puedan mejorar el sistema a través de análisis y estudios aplicando herramientas de la ingeniería ambiental, que ayudaría a mejorar la eficiencia de esta.

Se alcanza una mejoría de los recursos relacionado en costos de mano de obra, si son identificados los puntos de equilibrio de la empresa y se logra superar los requerimientos de estándares previos de calidad para el bloque, si se adiciona por ejemplo polietileno en agujeros del bloque, el cual mejoraría su capacidad aislante térmico y sonora de estos, y cuando formen parte de la construcción.

A través de estos estudios llevados a cabo, se elevó la capacidad productiva de 1380 a 1600 unidades por día, así mismo, la eficiencia de manera simultánea alcanzo una mejor de entre 35 a un 40%.

En la parte administrativa, fueron elaborados horarios fijos de labores, un sistema de comunicación interna para mejorar ambiente de trabajo en todos sus niveles. Fueron definidos formas de control, lo que permitirá mejorar o mantener índices de calidad y producción.

"Así se logró mayor comercialización y producción de estos productos que fue lanzada para alcanzar el desarrollo de proyectos inmobiliarios y obras de infraestructura, básicamente dentro la región de Pasco".

Por ello, propongo la importancia de un nuevo producto para ser propuesto en las ruedas de negocio del sector construcción que se realizará en provincia de Pasco, a fin de fomentar la calidad, la innovación y la competitividad a nivel nacional del nuevo producto.

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación se realizó en el área urbana de la ciudad de Cerro

de Pasco, en los distritos de San Juan Pampa y Chaupimarca, donde se ubican las empresas que fabrican las bloqueteras de cemento.

1.3. Formulación del problema

Cerro de Pasco actualmente es considerada como ciudad físicamente desintegrada debido a sus diversas condiciones territoriales y topográficas, consecuencia de la actividad minera, quien provoca cuñas físicas, cerros artificiales (desmontes), y tajo abierto. Todo ello, crea ambientes urbanísticos irregulares, dificultando su estructura ambiental y física de esta ciudad. A la desintegración urbana se le suma la densidad y concentración poblacional dentro del sector central de la ciudad, con ocupaciones de sus suelos y zonas periféricas, ocasionando sobrecostos para implementar nuevas infraestructuras, o instalar nuevos servicios básicos, o vías (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2008).

En este contexto, el “Modelo Físico – Espacial de Desarrollo Urbano Sostenible” a largo plazo aduce estructuración física – espacial de la ciudad, pero implementándola de manera gradual dentro del “Modelo Policéntrico Desconcentrado”. Así, esta ciudad sería estructurada considerando a futuro, 5 Sectores Urbanos, quienes se subdividirían en los siguientes Subsectores:

Sector I: Chaupimarca:

- Subsector I.1: Chaupimarca Tradicional.
- Subsector I.2: Chaquicocha.

Sector II: Yanacancha:

- Subsector II.1: San Juan Pampa.
- Subsector II.2: Columna Pasco.
- Subsector II.3: Pucayacu.

Sector III: Simón Bolívar:

- Subsector III.1: Paragsha.
- Subsector III.2: Miraflores.

- Subsector III.3: Esperanza.
- Subsector III.4: Montecarlo.

Sector IV: Tajo Abierto.

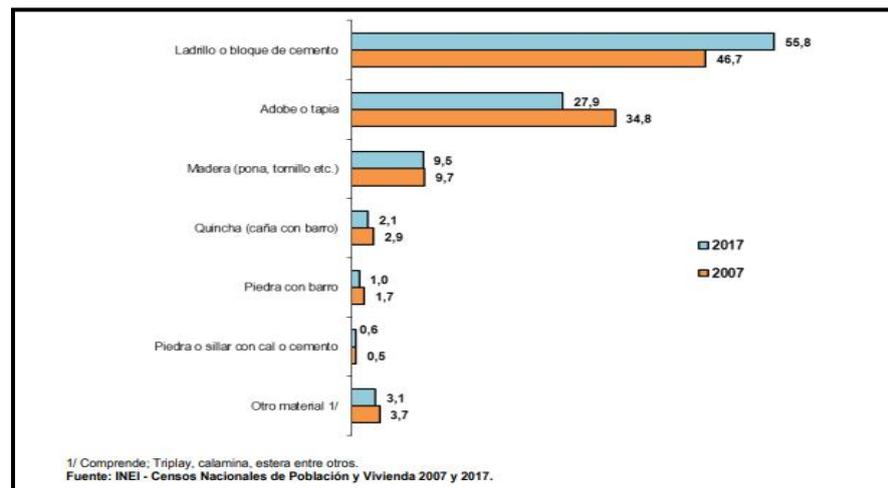
Sector V: Yanamate.

- Subsector V.1: Alga Cruz.
- Subsector V.2: Gasacyacu.

Nuestra ciudad de Cerro de Pasco nunca fue ajena a que acepte lo que se logró en construcciones en albañilería. Por ello, según datos del INEI de acuerdo a los últimos Censos de Población y Vivienda, se demuestra que, en las áreas urbanas de la provincia, el 72.6 % de las edificaciones de material rústico fueron reemplazadas por albañilería confinada utilizando bloques de concreto. Pese a no contar con información actual, se puede afirmar sin temor a equivocación, que tales porcentajes fueron mantenidos o incrementados (INEI, 2018).

Figura 2

Viviendas Particulares Con Ocupantes Presentes, Según Material



Muchas de las personas propietarias de bloqueteras de concreto nacionalmente usualmente tienen un grado de informalidad, por lo que usan técnicas artesanales aún deficientes cuando fabrican las bloquetas, siendo estos un peligro constante sobre la salud de la población y sus trabajadores. Así, podrían generar residuos que dañen al medio ambiente, dado que no se cuenta con procesos correctos para cuidar el ambiente mismo.

La industria de bloques de concreto, encontrada en Cerro de Pasco cuenta en la actualidad con un total de 19 empresas dedicadas a este rubro, rubros que hasta la fecha no presenta estudios ambientales o socioeconómicos por ningún ente competente. El principal problema de estas empresas, es que no presentan ni hacen ningún tipo de estudios de impacto ambiental (DIA), para prevenir algún tipo de contaminación ambiental en las operaciones que realizan, otro inconveniente que ocasionan es a causa del uso de tecnologías desfasadas, o equipos que requieran mayores cantidades de combustibles, lo que incrementa el costo de producción. También falta estandarizar la calidad del producto de acuerdo a la norma técnica peruana (NTP). Asimismo, falta implementar registros de costos de ventas e inversión realizadas, con la finalidad de lograr una mejor ecoeficiencia de sus operaciones al incrementar su producción, logrando así ciertos beneficios ambientales y económicos.

Con esta investigación, hemos podido realizar una evaluación de la ecoeficiencia de las empresas que fabrican las broquetas de concreto aplicando indicadores ambientales y económicos que permitan optimizar y tener información basada al nivel de mejora que se tiene durante la producción de los productos.

1.3.1. Problema general

¿La evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco permitirá medir la mejora ambiental y

económica durante al primer semestre del 2018?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la situación actual de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco?

¿Qué mejoras en la ecoeficiencia se realizarán para lograr la competitividad ambiental y económica entre las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la ciudad de Cerro de Pasco a través de indicadores ambientales y económicos durante el primer semestre del 2018.

1.4.2. Objetivos Específicos

Diagnosticar la situación actual de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco.

Implementar las mejoras de ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco, a través de indicadores ambientales y económicos.

1.5. Justificación de la investigación

Una solución a la problemática ambiental que se dan dentro sectores productivos de Cerro de Pasco es incentivar las capacidades empresariales y de respuesta al entorno ambiental. Por ello, se hace necesario cumplir el objetivo de dar soporte a la sostenibilidad de los sectores dirigidos a puedan prevenir y reducir impactos hacia la salud humana y medio ambiente. De esta forma se pueda garantizar un cuidado y protección del bienestar social, ambiental, y sobre todo sobre la competitividad ambiental empresarial, el cual es introducido a través de dimensiones dentro estos procesos productivos, dándose como un desafío a alcanzar a mediano plazo. En

pocas palabras, el desarrollo tecnológico alcanzado, la demanda abrupta por adquisición de bienes y servicios, requieren que procesos de fabricación o producción sean cada vez más ordenados, limpios y eficientes, haciendo que estos tengan o logren un grado de sustentabilidad. Esto indica que se debe degradar, mantener o recuperar armonía con el entorno, para alcanzar competitividad y desempeño ambiental y global.

Con la presente investigación se pretende analizar los procesos productivos de este tipo de actividad productiva y poder mejorarlos para poder tener empresas competitivas y comprometidas al desarrollo sostenible de nuestra ciudad. La ecoeficiencia, es una concepción nueva y clave, que propicia que los proyectos a elaborar y evaluar tengan una sostenibilidad ambiental, económico y social. Este se centra en articular en lograr un bienestar ambiental y desarrollo económico, condiciones vitales para llevar a cabo un proyecto que vise alcanzar una localidad sana y prospera a la vez. Asimismo, se lograría una prosperidad económica, a través del uso más eficiente de recursos, los cuales generen emisión de contaminantes menor, haciendo que estas sean menos perjudiciales para el medio ambiente, y se logre alcanzar el desarrollo sostenible (Granada Aguirre, 2009) .

Iniciando los 90s, el mundo empezó a adoptar estándares y normas internacionales que visen proteger y prevenir la contaminación ambiental.

Lo que se busca también es implantar definiciones de Gestión Ambiental, por ejemplo, Producción más Limpia (P+L), Ecología Industrial (EI), y Eco-Diseño (DFE), que de soporte en lograr el Desarrollo Sostenible dentro ecosistemas urbanos. Todo esto busca garantizar que las generaciones futuras aun tengan los patrimonios culturales y naturales. Basado a ello, estas empresas deberían tener con personales proactivos que tomen decisiones pensando la gestión ambiental empresarial, sin dejar que se contagie por lo lento que tiende a evolucionar el país en temas de

material ambiental, sea institucional o normativa.

Si las empresas integran estrategias de ecoeficiencia, donde se necesite menores cantidades de materiales, materia prima, y que esto afecte notablemente la generación de residuos. Por lo tanto, los gobiernos locales son los autores principales para implantar políticas ambientales que permitan la instalación de la ecoeficiencia empresarial. En otras palabras, desarrollo sostenible, observada localmente, donde la empresa como principal actor para el desarrollo local sostenible, haciendo que estas se tornen ecoeficientes. Todo es traducido como acciones que son impulsadas a nivel local y que logren mejores resultados, mayor descentralización, mayor orden político territorial, autonomía, y grande responsabilidad.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación que he realizado presenta las siguientes limitaciones en lo que concierne al presupuesto destinado a la fabricación de bloques de concreto, como para los análisis de la resistencia de los de los bloques de concreto según lo establecido por las Normas Técnicas Peruanas (NTP) emitidas por el INACAL. Las autoridades del Ministerio de Vivienda y Construcción y la Dirección Regional de Salud Ambiental. No exigen a las empresas fabricantes de estos productos a realizar ensayos que permitan garantizar una calidad del producto, garantizando también en el futuro que el poblador cuente con viviendas resistentes a los sismos y que también brinde el confort en el interior de sus viviendas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

A. Gamboa de León Régil (2005), en su estudio sobre la “producción de bloques de concreto por medio de máquinas de volteo” donde fue aplicado un método sencillo, pero con cierta complejidad dentro de su proceso, especificaciones puntuales, campañas que logren una mejora, empleo de materia prima, y actividades a detalle realizada por los colaboradores, fueron estudiadas y analizadas aplicando herramientas de ingeniería, los cuales ayudaron a mejorar su eficiencia. Entre estas mejoras está las de mano de obra, a través de la identificación del punto de equilibrio de la planta, lográndose superar estándares previos sobre la calidad del bloque.

Este estudio permitió incrementar la capacidad de producción de 1380 a 1660 unidades por día, el cual se plasmó en un incremento porcentual de 35% a 40%.

En la parte administrativa, fueron establecidos horarios fijos, asimismo, un sistema de comunicación interno que logre mejorar el ambiente laboral dentro de la empresa y todos los niveles.

Asimismo, fueron definidos como controlar, mejorar, y mantener los índices de calidad y producción.

B. Piñeros Moreno & Herrera Muriel (2018), en su investigación realizada manifiesta en Colombia que la contaminación del ambiente y déficit de vivienda, ya sea por nula o incorrecta disposición de residuos sólidos (plástico) motivaron a estos investigadores a realizar este estudio que lo ayude a contrarrestar esta problemática dentro esta sociedad. Esta investigación aportó en ofrecer un material alternativo que enseña como construir viviendas de bajo costo, fácil de ser transportada, liviana, amigable al medio ambiente y que no precise de mano de obra calificada. Basado en lo de arriba mencionado, aquí se busca encontrar un nuevo material para construcción como el bloque de plástico, donde plástico reciclado sea empleado como principal materia prima. Al proponer esta nueva herramienta para construir viviendas a base de polímeros reciclados, este se torna en una alternativa amigable y sostenible frente a aquellas tradicionales que usan recursos no renovables, producen daño ambiental, y que a su vez cumplan con normas o estándares de calidad vigente.

Además, se llevó a cabo el análisis financiero para poder fabricar estos bloques usando PET, y también analizado su rentabilidad.

C. Febres Herrera (2017) en su trabajo de tesis de maestría aplicando sistemas de gestión integrados y el ambiente, a través de su resumen manifiestan que actualmente se vive en un mundo totalmente contaminado debido a la producción masiva de diversos materiales y productos. En esta ciudad los ladrillos artesanales aun usan combustibles que emiten gases contaminantes en diversas proporciones. Como consecuencia, la calidad del aire se deteriora, afectando también el entorno y salud pública. Este trabajo se centró en analizar y después

evaluar todo su proceso de elaboración de los ladrillos artesanales dentro la localidad de Yarabamba y Mollebaya.

Se diagnostica primero aquellos impactos que son ocasionados en estas áreas y su entorno por medio de encuestas. El ladrillo producido fue llevado a laboratorio para su respectivo análisis. Aquí fue propuesto un material aditivo, el cual podría reducir o eliminar la emisión de contaminantes por intermedio de la etapa de horneado o quemado durante su proceso para elaborar este ladrillo ecológico que fue testado en otros países (México), donde se hicieron alteraciones dentro la mezcla logrando una composición resistente, moldeable, sólida, y reciclable.

D. Mamani Aguilar (2015) en su tesis de maestría en gestión ambiental y desarrollo sostenible, su estudio tuvo como propósito estudiar qué efectos de la contaminación del aire se encuentra relacionados al IRAs y EDAs, dentro etapas de la vida. Basado a los IRAs, 766 fueron niños afectados, 127 adolescentes, 150 jóvenes, 206 adultos, y 166 adultos mayores.

Basado al EDA, 146, 38, 42, 51, y 38 fueron adolescentes, jóvenes, adultos, y adultos mayores, respectivamente. Este trabajo contiene 5 capítulos, donde el I capítulo muestra el problema. El capítulo II presenta el marco teórico, antecedentes y definiciones basado a términos básicos. El capítulo III, muestra el marco metodológico, donde es presentado tipo y nivel de investigación, la muestra y población, materiales y métodos, donde son mostrados las técnicas e instrumentos aplicados para recolectar datos, y procesar sus datos. El capítulo IV, es presentado resultados y discusiones, y por último se presentan conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

E. Namuche Ramos et al, (2019) en el proyecto que desarrollaron mostraron lo importante que hoy es el factor ambiental en todo el mundo.

Se enfocaron en generar un producto que sea de mayor importancia sobre el impacto social, en donde es usado material reciclado, dado que es de fácil acceso porque este material plástico es generado fácilmente en el día a día. Entre estas botellas, se pudo identificar 2 formas de plásticos termoplásticos tales como: PP (polipropileno) y PET (polietileno tereftalato), con el primero a ser aplicado dentro la fabricación de ladrillos para poder hacer construcción.

Este trabajo está formado por 9 capítulos, que posee la información recogida y producida cuando se va llevando a cabo el proyecto para fabricar estos ladrillos de plástico.

El capítulo “prototipo” muestra como se ha diseñado y la obtención del producto final, así como identificar que insumos se necesitan para fabricar este prototipo, y que resultados se han logrado en laboratorios que se llevo a cabo.

La norma técnica peruana 070 está relacionada a ladrillos, el cual permite llevar a cabo analizar diversas características obtenidas de este ladrillo en comparación a esta norma.

Además, este capítulo analiza diversos factores enfatizados relacionado al análisis financiero, económico, dentro de este proyecto que tenga que llevarse a cabo, considerando el aspecto ambiental, social, y legal.

Por último, es presentado las conclusiones encontradas por el grupo de investigación, que visa hacer comparaciones, análisis de proyectos realizadas, o soluciones presentadas.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Ecoeficiencia

La Ecoeficiencia fue definida en base al Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (siglas en inglés - WBCSD), quien sistematiza esta palabra como un principio que busca equilibrar servicios y

bienes a precios competitivos en el mercado, implantando una reducción en residuos, o usando una menor cantidad de materiales.

Este término no está limitado a únicamente multinacionales, grandes, medianas, pequeñas empresas o microempresas, sino también a aquellas que pueden beneficiarse con soluciones ecoeficientes.

Asimismo, empresas que ofrecen servicio podrían aplicar este principio ya que estas ofrecen sus servicios, haciendo que sus clientes son también favorecidos con estos más ecoeficientes.

Este término evolucionó, buscando ahorrar en usar recursos o de prever la contaminación por manufactureras, guiándolos hacia la competitividad e innovación en todo tipo de empresas.

Además, mercados financieros empezaron a reconocer lo importante que es aplicar la ecoeficiencia dado que hay evidencias que estas empresas ecoeficientes alcanzan un mejor desempeño.

Asimismo, este término es considerado como una filosofía administrativa y empresarial que hace que las empresas tiendan a buscar mejoras ambientales, en forma paralela a los beneficios económicos. Esta direccionado a las oportunidades de negocios, haciendo que estas empresas se tornen más rentables y responsables ambientalmente.

Impulsa a innovar y a través de este crece y se torna más competitivo. Es una herramienta en las empresas para que implementen estrategias de forma exitosa.

Esta ecoeficiencia sirve como un medio de desarrollo y se logre implementar de manera exitosa estrategias de negocios dentro la empresa, buscando alcanzar la sostenibilidad. Tales estrategias estarán enfocadas a la innovación social, tecnológica, transparencia, cooperación y responsabilidad con otras entidades de la sociedad que vise lograr los objetivos establecidos (MEF, 2019-2021).

Para resumir, la ecoeficiencia se trata de un sistema de producción que cuenta con elevada eficiencia, pero aplica pocas cantidades de recursos. En pocas palabras, si este concepto es aplicado se logra reducir más los residuos empresariales.

No en tanto, este tema no únicamente abarca el ámbito empresarial, ya que está relacionado de cierto modo a diversas áreas sociales. Esto aplicado a las personas es referido a que el individuo al consumir menos recursos, el impacto ambiental es menor (AIU, 2021).

A. Objetivos de la Ecoeficiencia

El MINAM (2009) ha publicado la “Guía de Ecoeficiencia para Empresas”, donde se denotan los siguientes objetivos.

- a. Mermar el consumo de recursos. Se refiere a reducir el consumo de agua, materia prima, materiales, energía, e incrementar el reciclamiento, ver lo duradero del producto, y finalizar el ciclo de cada material.
- b. Mermar el impacto sobre la naturaleza. Reducir emisiones, vertidos, dispersar sustancias tóxicas, disponer de forma adecuada los residuos, y apoyar el uso sostenible de los recursos.
- c. Dar más valor con el servicio o producto. es referido a ofrecer más beneficios para usuarios, a través de la funcionalidad, modularidad, y flexibilidad del producto, ofreciendo servicios adicionales y centrándose en dar respuestas a las necesidades de clientes. Realizado ello, los usuarios tienden a sentirse satisfechos frente a sus necesidades, consumiendo o usando menos recursos y materiales.

B. Prácticas Básicas para ser Ecoeficientes

Leal (2005) en los estudios realizados en la CEPAL sobre la

“Ecoeficiencia: Marco de análisis, indicadores y experiencias”, encuentro 7 elementos básicos basado a prácticas de empresas que logran operar con ecoeficiencia los cuales son:

- a. Reducir la cantidad de material necesario durante la generación de servicios y bienes.
- b. Reducir a lo mínimo la energía aplicada para generar bienes y servicios.
- c. Evitar en lo máximo que se genere o disperse materiales tóxicos.
- d. Dar soporte al reciclaje.
- e. Maximizar la aplicación sostenible de recursos naturales.
- f. Extender la durabilidad de los productos.
- g. Incrementar el nivel de calidad de bienes y servicios.

C. Ecoeficiencia Ambiental

Estos objetivos referidos a la ecoeficiencia también pueden ser aplicados para los ámbitos empresarial y ambiental. No en tanto, primero debe conocerse bien esta conceptualización para aplicarla sobre el medio ambiente. Como presentado previamente el término “eficiencia” que deriva del “Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible”, se refiere a un nuevo ideal, que proveerá inmensos beneficios sobre el área ejecutada. Así, este término irá favorecer al medio ambiente dado que el uso de materias primas, reduciéndose así los residuos a producir.

Asimismo, este término como consecuencia aporta a disminuir impactos ambientales o efectos del ser humano sobre el medio ambiente. Las ventajas son alcanzadas cuando se cumplen las necesidades que tienen las personas, a quienes se les dan menos exigencias en recursos naturales, evitando mayores huellas

ecológicas en el ambiente.

Es vital considerar que la ecoeficiencia sea un ideal que posee la capacidad de abordar objetivos de producción a ser mejorado dentro del consumo como hábito, el cual es traducido en menores cantidades aprovechables, teniendo control sobre impactos ambientales, buscando reducir niveles relacionados a la contaminación ambiental.

D. Ecoeficiencia industrial

Término aplicable dentro del ámbito industrial, dado que hay personas dentro del área política y laboral a nivel mundial que aplican el prefijo “eco” para relacionarlo también a lo económico. Así, este término tendría fundamentos en varios sentidos tales como el social, empresarial, y ecológico.

Como descrito previamente, la ecoeficiencia y sus fundamentos están resumidos en “hacer más con menos”, o “producir con mayor eficiencia con un menor impacto”.

E. Los objetivos de la ecoeficiencia sobre el ámbito industrial son resumidos en 3 puntos vitales:

- a. Reducir el consumo de materias primas:** Referido a minimizar en lo máximo consumo de servicios como la energía eléctrica y agua. Asimismo, debe reducirse el consumo de recursos naturales. Debe abordarse con mayores frecuencias prácticas de durabilidad y reciclaje del servicio/producto ofrecido.
- b. Disminuir el impacto en el medio ambiente:** Ese busca alcanzar reducción en niveles de contaminación. Las compañías o empresa están obligadas a reducir la emisión de gases efecto invernadero. En adición, debe buscarse una

mejoría para tratar residuos de alta peligrosidad e industriales.

- c. Mejorar la calidad del producto o servicio:** Por último, una vez explicados y cumplidos los previos objetivos, la empresa que quiera aplicar la ecoeficiencia incrementará el valor al servicio o producto ofrecido. Esto es alcanzado si es mejorado la calidad del servicio para el cliente o considerando los problemas que tengan los clientes en relación al producto visando buscar soluciones que abastezcan cualquier necesidad. Además, es importante ofrecer otros servicios adicionales.

F. Los desarrollos destacables que ha tenido la mampostería

Los diversos desarrollos importantes que tuvo la mampostería fueron destacados dentro diversas historias basadas a la construcción y, hoy en día, siglos después, aún son conservados diferentes testimonios donde se abordan soluciones imponentes y creativas dadas por ingenieros y arquitectos relacionadas a la religión, militar, e institucional en diversas civilizaciones. Con el transcurso de desarrollar nuevas técnicas de construcción, y se conocía nuevos materiales, aparecieron diversas necesidades que visaban lograr un mejor resultado en la construcción. Por ejemplo, Hammurabi (rey de Babilonia – Mesopotamia) en 1700 a.C promulgó su famoso Código (tpp), donde considero a los constructores, dado que decía:

“que si...la casa que construyó cae y mata a su dueño, entonces ese constructor será ejecutado” (htt).

Siglos más tarde, en De Architectvra, Libri Decem (Vitruvio

Pollion, 1995), Marco Vitruvio trato de esta manera el tema de los ladrillos:

“...Estos tienen que fabricarse durante la primavera y el otoño para que se sequen totalmente al mismo tiempo. Los que se fabrican durante el solsticio tienen imperfecciones, pues el sol los seca por fuera [...] pero su parte interior sigue todavía húmeda; posteriormente, al secarse de nuevo, la parte ya seca se contrae y se destroza completamente y así, agrietados resultan inútiles e ineficaces”

Ejemplos de diversos tiempos y estados del conocimiento, considerando similitudes considerado hoy en día como “buenas prácticas” y “control de calidad” en la construcción. Y es así, que el concreto hidráulico actual no es diferente a los objetivos para el cual fue patentado en el Siglo XIX (primera mitad (htt1)). Cuando este aparecía, a partir de 1832, surgieron también las primeras máquinas para elaborar bloques prefabricados (Pasley, 1847). Así, en 1885 fue registrado en USA la primera patente de bloques de concreto, mientras en Sears en 1900 (htt2) colocaba a venta equipos patentados y con que eran elaborados bloques texturizados, de menor costo comparado a los bloques de roca natural. Samper inversiones en 1909 inicia actividades para producir el primer cemento a fabricar en Colombia. Años a seguir, surgieron fabricas capaces de elaborar estos ladrillos prefabricados. Cien años después, el cemento se industrializaba, algo que nos trae a la actualidad. Así, unidades o bloques hoy en día permiten fabricar bloques compactos resistentes cumpliendo las normas NTP 339.005 NTP 339.006 NTP 339.007: donde indica una mezcla óptima de dosificación 1:5:2 (cemento: arena:

piedra) en volumen.

2.2.2. Historia de la fabricación de los Bloques de Hormigón.

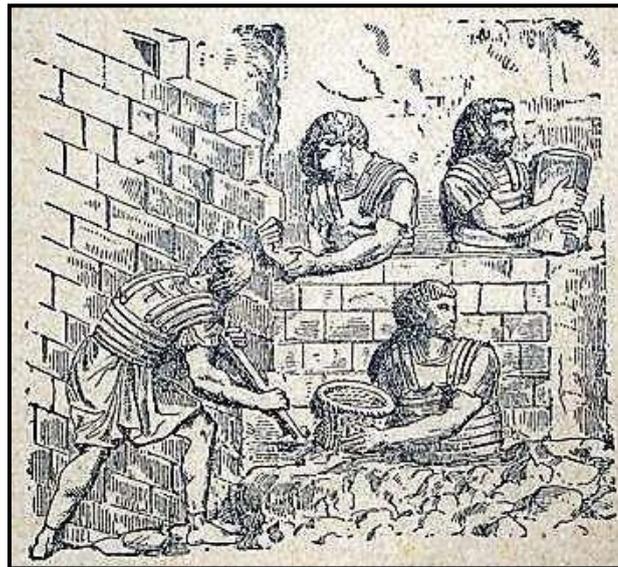
En los 200 a.C, romanos iniciaron a usar el mortero de cemento, uniendo piezas de piedra para elaborar su arquitectura y construcción.

Durante el reinado del emperador Romano, Calígula (37 d.C. – 41 d.C.), se emplearon piezas de hormigón prefabricado, el cual sirvió de material para construir la zona de la actual Nápoles (Italia).

Diversas tecnologías aplicadas en el concreto y dadas por los romanos se perdieron cuando estos cayeron en el siglo V.

Figura 3

Construcciones Antiguas Romanas (Enciclopedia Encarta, 1998)



A principios del XIX, en Inglaterra fue originado diversos avances para el campo constructivo, entre estas la elaboración de bloque de concreto. Entre sus características de estos bloques, es que eran demasiado pesados, y que la cal era empleada como material cementante.

Cuando se introdujo el cemento Portland, su aplicación intensiva apertura nuevos horizontes de este sector dentro la industria. A inicios del siglo XX surgieron los primeros bloques huecos dentro diversos muros.

Asimismo, estos mostraban cierta ligereza que aporlo ciertas ventajas, y fue considerado un adelanto dentro del área de construcción.

No en tanto, las primeras máquinas estaban limitadas a usar moldes metálicos simples donde las mezclas eran compactadas de manera manual, método aplicado hasta aproximadamente el siglo XX, época donde surgieron máquinas que tenían acoplados martillos accionados de forma mecánica, posterior a ello fue descubierto lo importante de compactar estos usando compresiones o vibraciones. Hoy en día, las máquinas más eficientes y modernas para fabricar bloques de concreto son aquellas que emplean el vibro como compactación.

En Perú, los primeros bloques fueron fabricados en 1928, cuyos bloques fueron aplicados para construir el primer barrio obrero ubicado en el Callao. Luego, fueron instalados 2 fábricas en Lima, la primera ubicada en la antigua chancadora del Puente del Ejército y la segunda en Breña (Jr. Tingo María).

Hoy en día, hay muchas construcciones que aplican bloques dentro Lima y demás regiones del Perú. Asimismo, diversos proyectos del INFES usaron estos bloques para construir instituciones educativas en la selva y sierra (Arrieta Freyre & Peñaherrera Deza, 2001).

Hoy en día, el fabricar blocks de concreto, se tornó en un proceso netamente automatizado, cuya capacidad de producción es de 2.000 piezas por hora.

A. Bloques de Concreto.

Bloques fabricados con materiales de mampostería versátil, el cual puede ser empleado en diversas variedades de aplicaciones. Los bloques usualmente son elaborados en producción masiva, permitiendo a contratistas y propietarios adquirirlos de manera inmediata, e listos para aplicarlos sobre las instalaciones o construcciones.

Estos mampuestos se encuentran disponibles en diversos tamaños, colores, formas, y texturas. Además, estos pueden ser montados en diversos padrones. Estos bloques de concreto como material de construcción son baratos, permitiendo ahorrar dinero, y son alternativa frente a bloques de piedra natural (Duran, 2017). Estos bloques son empleados para construir muros de contención y carga, caminos, puentes, escaleras, parques, jardines, pavimentos, casas, bordes, revestimientos, etc.

Este material, cuando empleado para construir paredes, son instalados de la misma forma que son usados los ladrillos convencionales, con hiladas siendo unidos con morteros, quien hace la unión entre bloques de concreto haciendo de la estructura más estable y establecida como unidad.

Los bloques de cemento es un producto prefabricado (bloque previamente endurecido, antes de llegar al área de construcción), y que usualmente poseen más cavidades huevas, pudiendo ser lisas o con diseño.

Figura 4

Bloques de Concreto.



B. Materia Prima Utilizada para la Fabricación de Bloques de Concreto.

Bloques hechos de pómez o concreto normal, son elaborados mezclando cemento, agua y agregados, empleados para hacer paredes o muros, que dentro del ámbito constructivo estos son denominados como para mampostería o albañilería.

a. Cemento

Material que otorga cierta resistencia, siendo el más empleado en el cemento Pórtland TIPO I 5000 PSI.

b. Agregados

Pueden ser las arenas o gravas obtenidas de ríos, o a través de la trituración de arenas y hormigón u rocas en canteras o de canto rodado, siendo estos ligeros o livianos. Son granulados volcánicos de diferentes tipos y cuya procedencia podría incluir granzas, arenas amarillas, blancas, pómez, o escorias volcánicas. Son parte vital de los bloques, dado que aportan entre un 85%-90% de cada unidad. Deben poder ser aglutinados a través del cemento hidráulico que consiga formar un cuerpo sólido, algo que se consigue si este se mantiene limpio para este ser durable.

c. Agua

El agua a usar tiene que ser adecuada para consumo humano, libre de aceites, azúcares, materia orgánica, aceites, o sustancias extrañas que dañen su durabilidad o resistencia del bloque. Si es usado agua de mar, este afectaría su resistencia de los bloques, produciéndose manchas fluorescentes o blanquecinas dado a la presencia de sales.

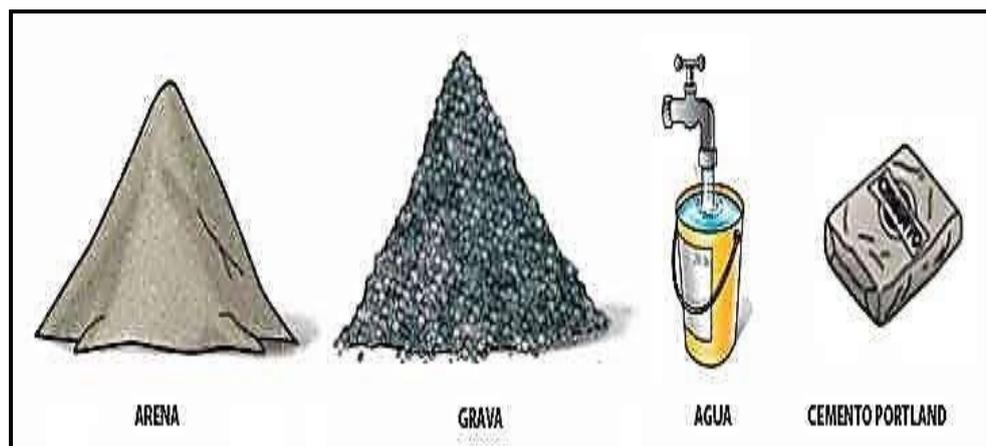
d. Colorantes y aditivos

Para fabricar los bloques es posible emplear pigmentos colorantes que dará un color a los bloques, el cual será afectado por el color del cemento y regados. No en tanto, los agregados deben tener color claro. Asimismo, pueden ser empleados aditivos especiales para mezclas secas, que harán la aceleradores del fraguado, su resistencia inicial y propiedad de reducción del agua (Gamboa de León Régil O. E., 2005).

El concreto más comúnmente usado para fabricar bloques de hormigón, posee una mezcla de arena, cemento portland, grava, y agua. Combinados estos materiales, se produce un block de textura fina, grande resistencia a compresión y color gris claro.

Figura 5

Materiales para la fabricación de bloquetas de concreto.



Comúnmente para hacer bloques es empleado una mayor cantidad de arena y poca cantidad de grava y agua.

El block ligero o liviano pesa de 10 a 12.7 kilos, y se aplica en la construcción de paredes, tabiques, o muros, los cuales no tienden a resistir mucha carga.

De manera independiente a estos materiales necesarios descritos, esta mezcla podría contener también algunos químicos denominados aditivos, quienes permiten modificar el tiempo de curado, aumentan la trabajabilidad y durabilidad de los blocks.

Asimismo, podría tener pigmentos añadidos, para ofrecer block que tengan uniformes colores sobre toda su superficie. Por otro lado, también podría ser recubiertos con esmalte horneado que produzca un diseño decorativo que los protejan frente al ataque químico.

e. Posibilidades de Utilización

Por sus múltiples aplicaciones, estos bloques de concreto podrían emplearse para construir viviendas multifamiliares, edificaciones de todo tipo, estructuras para postes, muros de contención, carreteras, puentes, etc., considerando los aspectos a seguir:

- a.** Materiales: Para fabricar el bloque y estructuras, es necesario únicamente aplicar materiales usuales: arena, piedra partida, agua, cemento, equipo vibrador, y moldes metálicos que permitan su fabricación en el lugar de la obra, evitando de esta forma problemas de transporte de unidades fabricadas, lo cual representa un ahorro sustancial en los costos de un aspecto que favorece al autoconstrucción.
- b.** Economías: en la construcción de viviendas se logra bajos

costos, esto se origina por la rapidez de la construcción, por el hecho que al momento de la construcción es necesario únicamente asentar 12 bloques de concreto para construir 1 m²; así mismo al trabajar con las NTP establecidas y una buena planificación en la fabricación de los ladrillos hace que se obtenga piezas de elevada resistencia, y acabado, permitiendo ahorrar en pintado y tarrajeo una vez terminado la construcción.

- c. Resistencias: Las paredes principales construidas a base de ladrillo usualmente tienen un ancho de 25 cm, pero para el caso de bloques en muros siguiendo la NTP muestran menor espesor, no en tanto, poseen la misma resistencia, dado que estos vienen con un refuerzo usando varillas de fierro. Un muro delgado ofrece más amplitud para los ambientes, dentro los edificios lo cual hace que este se torne más atractivo y tenga mayor valor comercial.
- d. Mano de Obra: Debe ser considerada para estas construcciones como calificada como operario de nivel, pero que cuente con soporte técnico, y supervisión.

f. Ventajas de su Uso

Estos muestran ventajas económicas comparado a cualquier sistema de construcción tradicional, el cual es dado en manifiesto al inicio y cuando se finalice la obra.

Entre estas pueden destacarse a: su rapidez a ser fabricado, uniformidad, exactitud, de estos que siguen la NTP. Asimismo, a su durabilidad, y resistencia, con residuos casi nulos, así como empleo de insumos u otros materiales de construcción

mínimos. Esto así permite que materiales durante su fase de proyecto, se calculen de forma cierta las cantidades a usar realmente dentro la obra. Haciendo así una buena planificación, diseño, esquema, y programación de cada detalle previo a iniciar la obra.

Si es comparado este espesor de bloque con otros espesores equivalentes, como la de mampostería tradicional de ladrillo, se podría concluir en lo siguiente:

- Menor cantidad de mortero de asiento.
- Menor costo por m² de muro, que origina usar menor cantidad de ladrillos.
- En la mampostería de concreto reforzada, únicamente se necesita tener un único rubro de mano de obra (albañil) dado que actividades de armado, para colocar bloques, y hacer el acabado, este maestro puede llevarlo a cabo solo sin auxilio de nadie.
- Mayor rendimiento como consecuencia de realizar menores o innecesarios movimientos para realizar 1 m².
- Además, el de aplicar este bloque de concreto en su función estructural, agiliza los trabajos y posibilita de una mayor rapidez constructiva, ya que no será necesario contar con los tiempos de encofrado y tiempos de espera para desencofrado de columnas, vigas, etc., típicos de la construcción tradicional de las estructuras de concreto armado convencional.
- El armado de la mampostería reforzada es muy fácil y sencilla de realizar, ya que sólo es necesario utilizar barras

rectas sin ataduras de ningún tipo, siendo muy sencillo el empalme de las mismas por simple traslape.

- Debido a la excelente terminación que presentan los bloques fabricados por vibro compactación, es posible e inclusive recomendable, dejarlos a la vista, con el consiguiente ahorro en materiales y mano de obra correspondientes a las tareas de revoque y terminación.

g. Propiedades del Concreto Vibrado

a. Compacidad

Para preparar un concreto, comúnmente se aplica mayores cantidades de agua al que el cemento pueda requerir para este estar bien hidratado siendo este mucho más inferior al volumen de agua empelado de manera normal durante el amasado. Una vez absorbida esta agua combinada al cemento, se le adiciona un poco más para alcanzar una trabajabilidad exclusiva del concreto. Pero este primero debe evaporarse, permitiendo la formación de poros, que hace de este concreto una buena compacidad, en función a la cantidad de agua evaporada.

Esto nos indica la necesidad de minimizar en lo máximo posible la cantidad empleada en el amasado para lograr un concreto de alta compacidad.

b. Impermeabilidad

La granulometría es de vital importancia cuando se quiere evaluar la impermeabilidad. Si se tiene granulometría continua, y alto dosaje de cemento juntados a través de la vibración, es obtenido un concreto elevadamente

impermeable.

la humedad del concreto vibrado que ha sido absorbido representan la mitad del concreto ordinario.

c. Resistencia mecánica

Factor clave dentro las propiedades del concreto que es incrementado cuando se emplea vibración intensa.

d. Resistencia a la abrasión y congelamiento

La resistencia del concreto vibrado a extremas acciones parte de su adaptabilidad, y la resistencia ofrecida de desgaste. También es resistente a heladas, dado que contiene menor contenido de agua y por ser compacto.

e. Desmolde rápido

El desmolde se torna inmediato y fácil si la granulometría del concreto es la correcta y fue amasada usando poca agua. Si se lleva a cabo este proceso la pieza tiende a quebrarse o deformarse, esto sería relacionado al agua en exceso aplicado o una mezcla incorrecta entre el material grueso y fino.

La rotura puede sobrevenir también al no estar suficientemente consolidado el concreto, es decir, la vibración ha sido de poca duración (Arrieta Freyre & Peñaherrera Deza, 2001).

h. Aplicación del Concreto Vibrado

Hasta antes de los años 1950, en nuestro país, este concreto fue asentado "in situ", era empleado teniendo en cuenta al apisonado manual, pero para alcanzar la efectividad de este método es prescindible usar bastante agua, algo que perjudica

la resistencia. Actualmente, gracias a las investigaciones realizadas y a los adelantos conseguidos, se han conseguido mejorar en gran parte el apisonado por la vibración, método que presenta ventajas considerables en la resistencia. Factores de importantes en el concreto vibrado son: granulometría, relación agua/cemento y frecuencia de vibrado.

Por la mejora en la calidad en la resistencia conseguida en el concreto vibrado mecánicamente, en comparación de los concretos compactados manualmente, aquel método es ampliamente utilizado en la elaboración de Elementos Prefabricados: vigas, tubos para instalaciones sanitarias, postes, silos, tubos para conducción eléctrica y telefónica, etc. (Arrieta Freyre & Peñaherrera Deza, 2001).

i. Determinación de la cantidad de materia prima para hacer Bloques de Cemento.

Al determinar la cantidad adecuadas de las materias primas necesarios para producir bloques de cemento, es importante que deber y tener en consideración las cantidades de materiales a emplear.

Los bloques tienen que ser producidos siguiendo las Normas Técnicas Peruanas (NTP 339.005 y NTP 339.007): “Elementos de concreto (Concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería”, los cuales deben cumplir las dimensiones modulares para ser aplicados en tabiques y muros, considerando también su absorción y resistencia. Se fabrica los siguientes tipos:

Tabla 1

Clasificación de los bloques según resistencias.

TIPO	Dimensión (cm)	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)
BI	10 x 20 x 40	40
	30 x 20 x 40	40
BII	10 x 20 x 40	50
	30 x 20 x 40	50
BIII	10 x 20 x 40	70
	30 x 20 x 40	70
BIV	10 x 20 x 40	100
	30 x 20 x 40	100
BV	10 x 20 x 40	120
	30 x 20 x 40	120

j. Diseño de los Bloques de Concreto.

El tamaño y forma de estos bloques fue normalizado a nivel mundial para garantizar construcciones con uniformidad.

Así, aquí se presenta las características más relevantes de bloques de concreto altamente requeridos:

a. Medidas

Las medidas o dimensiones de los blocks de concreto más comunes se encuentran estandarizados en nuestro país son las medidas siguientes: 10x20x40 cm y 30x20x40 cm. Como también vamos a encontrar en el mercado una serie de tamaños de bloques de concreto acuerdo al requerimiento de la estructura de la pared hacer construido, el cual se puede apreciar en la figura siguiente.

figura 6

Medidas de bloques de Concreto (htt3)



Asimismo, varios productores de bloquetas tienden a presentar algunas modificaciones que se hace sobre la bloqueta para lograr efectos visuales propios o para proporcionar características estructurales especiales. Por ejemplo, se podría diseñar un block con propiedades que eviten fugas de agua por intermedio de las superficies de paredes exteriores.

Si fuese esto, al bloque se tendría que adicionar una mezcla impermeable con capacidad de repeler agua, y así reducir la absorción del concreto.

b. Tipos

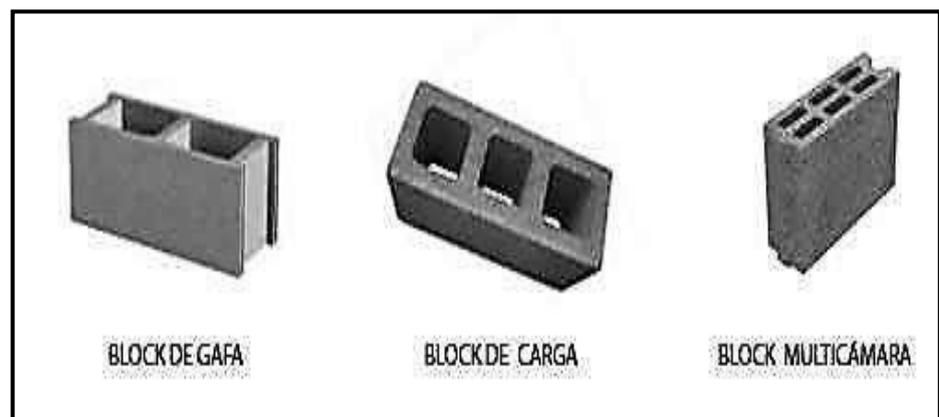
Como el bloque es un material prefabricado, este puede presentar diversos modelos, los cuales serían imposibles tener que listarlos, por lo cual estos fueron clasificados basado a sus tipos como sigue:

- De gafa: modelo más común. Ocasionalmente es usando con huecos de manera horizontal que permita ofrecer poca visión y circular aire con el exterior.

- Multicámara: huecos internos presentes están totalmente compartimentados, y empleados cuando se busca construir paredes con una sola hoja.
- De carga: son fuertemente macizos y se aplican sobre muros que poseen funciones estructurales.

Figura 7

Tipos de bloquetas de concreto



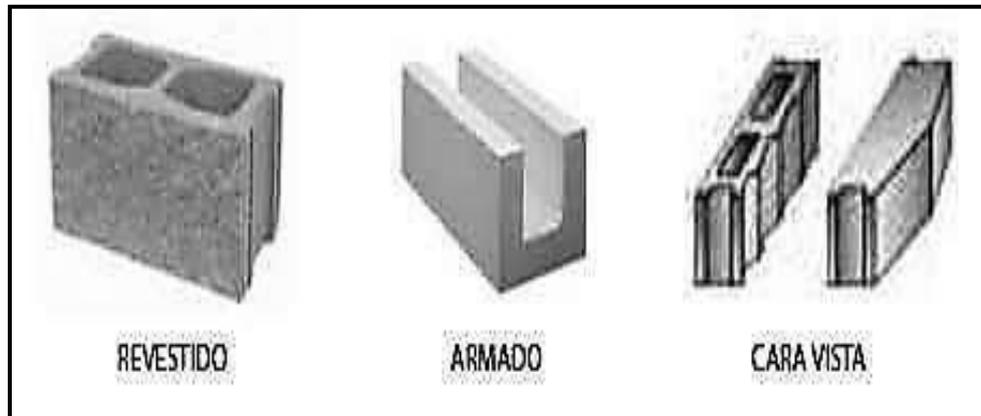
c. Acabados

A seguir es presentada su clasificación en función a su diseño y acabado:

- Bloque para revestir
- Bloque macizo y de columna
- Bloque para muro armado
- Bloque tipo H y U
- Bloque de cara vista
- Bloque liso, Split, punta de diamante, y celosías
- Hidroblock
- Bloques antihumedad multicámara

Figura 8

Bloques de concreto según acabado



**d. Proceso de Fabricación de los Bloques de
Cemento.**

Para fabricar los bloques de cemento puede aplicarse cualquier modalidad ya que estas etapas son casi las mismas, los cuales son descritos a seguir:

1. Realizar la Mezcla

- a.** La arena y grava fueron almacenadas fuera, donde estos se trasladan a los contenedores para la planta por intermedio de una cinta transportadora.
- b.** Cuando es iniciado la producción, la cantidad de cemento portland, grava y arena requeridas son transportadas para el dosificador de pesaje, donde es medido la cantidad usada para cada material.
- c.** La mezcla de los materiales secos se deja reposar por varios minutos.
- d.** Después de haber mezclado estos materiales, es adicionada agua a baja proporción para formar el concreto.

- e. Este concreto se mezcla aproximadamente esperando de 6 a 8 minutos.

2. Moldeo

- a. El concreto mezclado con agua entonces es vertido sobre un transportador de cangilones, para transportarla por una tolva elevada.
- b. De esta tolva, el hormigón es llevada para otra tolva, instalada en la parte superior de la maquina bloquetera. Cuando el material dentro la máquina bloquetera, es hormigón tiende a presionarse para abajo para obtener los moldes.
- c. Una vez la mezcla presente en el molde, inicia la etapa de compactado/vibración de este hormigón para fabricar los bloques.
- d. Una vez los bloques compactados, estos son empujados para abajo los cuales de sus moldes para la plataforma de acero plano. Después ambos la plataforma y bloques son llevados para afuera a través de un transportador de cadena.

3. Curado

- a. Las plataformas de bloques son transportadas hacia un apilador automático que las sitúa en un bastidor de curado. Cuando la rejilla está completa, se llevan hacia el horno de curado (el más usual es un horno a vapor de baja presión).
- b. En el horno, los bloques son mantenidos de 1 a 3 horas a temperatura ambiente para que el material se endurezca ligeramente. Posteriormente se va

- introduciendo vapor gradualmente para elevar la temperatura a una velocidad máxima de 16° C por hora.
- c. Cuando se llega a la temperatura adecuada de curado (66 a 74 °C), se cierra el vapor y se dejan remojar los bloques en el aire húmedo y caliente durante un rango de tiempo de 12 a 18 horas.
 - d. Posteriormente los bloques se secan al consumir todo el aire húmedo y subir aún más la temperatura del horno. Todo el proceso de curado dura aproximadamente 24 horas.

4. Almacenamiento

- a. Las pilas de bloques curados se extraen del horno y las paletas de blocks se desapilan para ser puestos en un transportador de cadena. Posteriormente los bloques son presionados fuera de las paletas de acero y las paletas son reenviadas a la máquina bloquetera para ser llenadas por un nuevo grupo de bloques moldeados.
- b. Los bloques extraídos pasan por un cubo que alinea cada block y después se llevan hacia afuera con una carretilla elevadora y son almacenados.

2.3. Definición de términos básicos

Para el presente estudio se toma como base los términos empleados en los estudios del Glosario de términos para la gestión ambiental peruana de la Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental (MINAM, 2012).

Agua

Recurso natural renovable, vital para la existencia y desarrollo sostenible. Este mantiene ciclos y sistemas naturales que sustentan la

existencia de vida y aseguran la Nación.

Aguas residuales

Aguas donde sus características ha sido modificadas por acciones antrópicas, y que necesitan de tratamientos previos, antes de ser vertidas a cuerpos de agua.

Ambiente

Conjunto de elementos biológico, físico, y químico que se encuentran bordeando a los seres vivos, pero que son emitidos por acciones naturales o antropogénicas.

Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Usar los recursos naturales de tal manera que este no sea afectado y pueda ser usado de nuevo en futuras actividades, siempre en cuando se respete su integridad funcional y carga dentro los ecosistemas. Se refiere básicamente cuando se explota los recursos naturales renovables; pero que no es aplicado a los recursos naturales no renovables.

Calidad Ambiental

Condición de equilibrio natural donde están inmersos diversos procesos como los físicos, biológicos, geoquímicos y sus interacciones entre estos, que suceden en el tiempo, o lugar específico. Esto podría impactar de manera positiva o negativa esta calidad ambiental como consecuencia de actividades antrópicas, que pondría en riesgo el ambiente, y la integridad y salud de las personas.

Capacidad de Carga

Capacidad de un determinado ecosistema para sustentar organismos sanos y mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación por tiempo indefinido.

Competitividad

De modo general puede considerarse que la competitividad empresarial es el conjunto de diferentes acciones que las entidades comerciales implementan con el fin de maximizar sus resultados y de que éstos sean los más relevantes dentro de su sector.

Conservación

Conservar o mantener algún área degradada por el ser humano, evitando su dispersión, para satisfacer las necesidades de las próximas generaciones.

Contaminación ambiental

Estado o acción resultante de introducir contaminantes cuya concentración o cantidades superen aquellos permitidos tomando en cuenta su poder sinérgico, o acumulativo de estos sobre el ambiente.

Ecoeficiencia

Es logrado a través de suministrar servicios y bienes que presenten precios competitivos, visando satisfacer necesidades de calidad de vida y humanas, reduciendo de forma progresiva el impacto ecológico y el empleo intensivo de recursos durante su ciclo de vida, considerando la capacidad estimada por la. En resumen, crear más valor causando menor impacto.

Eficiencia Energética

Uso de energéticos para desarrollar diversas actividades de servicios y económicos, donde son aplicados tecnologías y equipos que presenten mayor rendimiento energético, hábitos correctos para consumir y buenas prácticas.

Indicadores de Ecoeficiencia

Este indicador está ve la relación existente entre una variable financiera y el medio ambiente. A través de estos indicadores se mide la eficiencia empresarial basado al consumo de recursos visando su capacidad de producir de manera económica. Así, estos indicadores indican acerca el

rendimiento eco-financiero, el cual consiste en combinar 2 variables independientes: la ambiental y financiera, la primera mide el rendimiento del ambiente, mientras el segundo el económico.

Resiliencia

En términos ecológicos, la resiliencia es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad, de adaptarse a los disturbios y cambios mientras mantiene sus funciones y servicios y así mismo mantiene un nivel aceptable de funcionamiento y estructura.

Responsabilidad Ambiental

El causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco permitirá mejorar la competitividad ambiental, económica y social del empresario de la industria bloquetera de cemento en la ciudad de Cerro de Pasco.

2.4.2. Hipótesis Específicos

La situación actual de las empresas que fabrican bloquetas de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco, consumen mayor energía, insumos y mano de obra sin los cuidados al medio ambiente.

Los indicadores de ecoeficiencia han variado de acuerdo a los consumos que realizan las bloqueteras de concreto y al impacto negativo

que generan al medio ambiente en sus actividades.

2.5. Identificación de variables

Las variables de trabajo para las hipótesis formuladas son las siguientes:

- a. **Variable Independiente:** Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco.

- b. **Variable Dependiente:** Competitividad Ambiental Empresarial de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco.

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 2

Operación de la Variable Dependiente.

VARIABLE	INDICADORES
Ecoeficiencia Ambiental De la fabricación de bloqueteras	Puntos de fabricación Cantidad de bloqueteras para medir la competitividad ambiental empresarial.

2.6.1. Indicadores de ecoeficiencia

Tabla 3

Indicadores de ecoeficiencia en la unidad minera

Componente	Indicador	Unidad o parámetro	Fuente de datos
Materia Prima	Cantidad materia prima en el proceso industrial	Kg de materia prima	Registro de materia prima
Energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica por trabajador y áreas	kWh de energía eléctrica consumida / Número de trabajadores	Cálculo de consumos.
Agua	Consumo de agua	m3 de agua consumida/ Número de trabajadores	Cumplimiento a la licencia de derecho de uso de agua
Combustible	Consumo de combustible mensual	Galones consumidos	Reporte mensual de consumos de combustible
Papel	Consumo de papel por trabajador	Millar y kg de papel mes / Número de trabajadores/ Oficinas	Reporte de impresiones mensuales

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Este trabajo investigativo es clasificado como tipo descriptiva, dado que aquí es planteado acerca de lo real de los hechos, donde se busca principalmente mostrar una interpretación adecuada sobre el estudio a tratar, siendo considerada como tipo prospectivo y de nivel observacional.

3.2. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel descriptivo se describe el inadecuado manejo de los recursos industriales de sus operaciones de las empresas bloqueteras y lo que se encuentra son las variables independientes, y es por ello es correlacional porque después de aplicar el diseño de la implementación de la ecoeficiencia ambiental en la gestión industriales de las empresas bloqueteras en la ciudad de Cerro de Pasco, buscando la sostenibilidad ambiental que se verá reflejado la mejora continua del mismo.

3.3. Métodos de investigación

El método aplicado fue el deductivo, quiere decir que se parte de algo general hacia algo particular. Aquí se inicia problemas sociales, económicos,

y ambientales, tomándolos como la percepción global de indicadores, siendo lo específico relacionado a indicadores de ecoeficiencia referentes a las actividades realizadas por la empresa bloquetera de concreto.

Es una investigación considerada tipo no experimental, y en función a la técnica para contrastarla se centra en descriptiva, dado que estos datos solo pueden ser analizados, pero no manipulados.

3.4. Diseño de la Investigación

El diseño responde al No Experimental, sin intervención, y cuantitativo. Está centrado a una investigación que responde a una actividad de investigación - acción, dado a que es llevado a cabo un análisis actual de la situación de la empresa bloquetera, instalada en la ciudad Cerro de Pasco; donde posteriormente fue evaluado la ecoeficiencia de cada proceso que tiene, visando medir su competitividad ambiental.

Procedimiento de la Investigación.

En este trabajo fue propuesto 3 formas de llevar a cabo la medición y divulgación de indicadores de ecoeficiencia. No en tanto, el modelo que la UNCTAD propuso contiene información completa y clara. Además, te permite comparar entre empresas la ecoeficiencia, incluso si no se posee mucha información. Por lo descrito arriba, esta opción es la más correcta para medir el desempeño ambiental sobre pequeñas empresas peruanas (Wellens, 2011).

Este modelo indica que la ecoeficiencia sea determinado considerando 5 ecoindicadores como es detallado a seguir:

- a. **“Consumo de agua por unidad de valor agregado neto”:**

$$I1 = \frac{\text{Consumo de agua}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- b. **“Requerimientos energéticos por unidad de valor agregado neto”:**

$$I2 = \frac{\text{Requerimientos energeticos}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- c. **“Contribución al calentamiento global por unidad de valor agregado neto”:**

$$I3 = \frac{\text{Contribución al calentamiento global}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- d. **“Dependencia de sustancias que deterioran la capa de ozono por unidad de valor agregado neto”:**

$$I4 = \frac{\text{Dependencia de sustancias que deterioran la capa de ozono}}{\text{Valor neto agregado}}$$

- e. **“Residuos sólidos generados por unidad de valor agregado neto”:**

$$I5 = \frac{\text{Basura generada}}{\text{Valor neto agregado}}$$

Asimismo, el método que debe usarse para calcular los indicadores están basadas a tablas que poseen información relacionada a la cantidad de materia prima que será empleada, que emisiones son generadas, sus fuentes, características de forma particular, haciendo que esta guía perteneciente a la UNCTAD sea considerada una base de datos vital, el cual permitirá mejorar y comparar el desempeño ambiental de diversas empresas en función al tiempo.

Aquí, se tiene que destacar que estos ecoindicadores dados por la UNCTAD son aplicables a cualquier rubro de empresa. No en tanto, pueda ser que alguno de estos no necesite ser calculado basado al proceso de

producción a analizar. Como ejemplo, en la sección siguiente este modelo es aplicado a 2 empresas que no emiten sustancias que puedan dañar la capa de ozono, haciendo que el ecoindicador relacionado a este elemento del ambiente sea omitido (Rincon & Wellens, 2011).

Fase Preliminar

- Fue llevado a cabo una visita exploratoria para reconocer las bloqueteras y como se producen las bloquetas.
- Fueron identificados problemas ambientales globales macro las cuales podrían estar ligados a los diversos procesos dentro de esta industria bloquetera de concreto (nivel micro). Se obtiene una lista que contiene aspectos ambientales encontrados dentro del proceso de producción (diagrama de flujo).

Fase de Campo

- Fueron aplicados encuestas desarrolladas para coleccionar información cuando se mide la ecoeficiencia por intermedio del desempeño ambiental (consumo agua, energía, materia prima, residuos sólidos, o contribución al calentamiento global) y económico (costos de producción).
- Para los datos faltantes dentro la encuesta fue aplicadas observaciones dirigidas dentro del proceso productivo dentro cada ladrillera, e donde fue medido y registrado datos que ayuden a caracterizar indicadores ambientales y económicos.

Fase de Gabinete

- Se procesaron los resultados encontrados: La sistematización de los datos se realizó a través de una Hoja de Cálculo.
- Fueron medidos indicadores económicos y ambientales, los cuales fueron empleados para estimar los índices de ecoeficiencia. En estos cálculos son tomados en consideración factores de conversión presentes

en tablas dadas “Un Manual para Preparadores y Usuarios de los Indicadores de Ecoeficiencia”.

3.5. Población y muestra Población

3.5.1. La población

Representada por todas las empresas de bloqueteras formales instaladas en Cerro de Pasco, que son un total de diecisiete (17) (distritos de: Chaupimarca y Yanacancha).

3.5.2. Muestra

Para la determinación de la muestra se determinó empleando la metodología aleatoria simple, por tener características semejantes en los procesos productivos que muestran las empresas que producen bloquetas de cemento en la provincia de Pasco, Por lo que he determinado realizar un total de cinco (5) muestras y (2) muestras pertenecientes al distrito Chaupimarca y Yanacancha, respectivamente.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Para obtener los datos, fueron empleados las siguientes técnicas:

- **Encuesta:** Aplicada a 2 propietarios de bloqueteras que permita obtener información importante que ayude a medir aquellos indicadores ambientales y económicos.
- **Observación Directa:** Datos que no son cuantificables fueron obtenidas a través de la observación cuando actividades de esta empresa se estaban desarrollando, los cuales fueron medidos y registrados para encontrar ambos indicadores.

Y los siguientes Instrumentos de recolección de datos;

- Registros que estaban ya documentados en estas áreas de estudio, como por ejemplo del Ministerio de la producción u otros.
- Apuntes, notas, o apuntes sobre cuadernos o libretas.

- Registros fotográficos

3.7. Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación

3.7.1. Selección

La recopilación y selección de los datos usados en el presente estudio, fue obtenido de una base de datos y de la toma de datos en campo proporcionados por los propietarios de las empresas.

3.7.2. Validación

Los datos para la obtención y análisis de consumo de agua, energía, materia prima, mano de obra, se obtuvo de documentos proporcionados por los propietarios de las empresas que fabrican bloquetas de concreto, por lo tanto, se valida su autenticidad.

3.7.3. Confiabilidad

Los datos obtenidos para el análisis de costos unitarios en la fabricación de las bloquetas pre fabricadas tienen confiabilidad, los datos tomados se realizaron varias veces y en diferentes labores de las empresas, considerando el ciclo de las operaciones y estándares de calidad del producto.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se analizó la información recopilada de los cuestionarios con la finalidad de obtener las tablas y gráficas correspondientes, producto de la interpretación numérica de los datos recolectados y luego se realizó las pruebas de hipótesis.

3.9. Tratamiento Estadístico

Con la ayuda del programa de Excel, fue elaborada una base de datos, la cual fue sometida a la estadística.

3.10. Orientación Ética filosófica y epistémica

El presente trabajo de investigación fue desarrollado con los principios de la ética personal y profesional, teniendo muy claro las

costumbres, criterios, los principios y valores, que en todo proceso de investigación que se debe de considerar. A demás mencionar que es muy importante mencionar que el presente estudio es el resultado de las experiencias adquiridas y de los trabajos desempeñados en las instalaciones de las empresas bloqueteras y regirse a las normas nacionales vigente para así conllevar la ecoeficiencia ambiental en todo el sistema de sus procesos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

Los elementos prefabricados de concreto que se utilizan como solución en la construcción de muros estructurales, tabiquería y/o cerramientos. Permiten mayor velocidad y rendimiento en el proceso constructivo generando un ahorro considerable en materiales y mano de obra.

La fabricación de bloquetas comienza midiendo la arena con una proporción aproximado de 4 carretillas de arena (22 lampas por carretilla).

Figura 9

Medición de arena



Seguidamente se agrega 1 bolsa de cemento para poder ser mezclado con la arena.

Figura 10

Mezcla de cemento y arena



Con el propósito de efectuar el proceso de mezclado para la producción de bloques de concreto, se realiza en una forma manual o se utiliza la máquina mezcladora o también llamada hormigonera.

La mezcla de la arena, el hormigón con el cemento se realiza en forma manual empleando una lampa que debe repetir el volteo del material por tres veces, agregando agua proporcionalmente durante el mezclado (aproximadamente 1 balde y medio o 7.5 galones de agua).

Una vez terminado el mezclado (arena más cemento y agua), dicho material queda listo para poder preparar las bloquetas de concreto con la ayuda de una máquina bloquetera. Para ello, la mezcla se agrega en la máquina para que sea vibrado y pisoneado dando como producto 4 bloquetas puesto sobre un tablero de madera (de 64cm x 44cm).

Figura 11

Incorporación de la mezcla a la máquina



Figura 12

Salida de las bloquetas de concreto de la máquina bloquetera



Durante el trabajo realizado diariamente, se utilizan 8 bolsas de cemento saliendo 56 bloquetas de concreto por bolsa de cemento, dando como resultado 448 bloquetas de concreto por día, luego éstas bloquetas de concreto se deja secar agregándole agua diariamente durante 7 días para que así pueda ser comercializado

Figura 13

Secado de las bloquetas de concreto



Figura 14

Bloquetas de concreto con aislamiento térmico y de sonido, Nuevo producto para las nuevas edificaciones en la ciudad de Cerro de Pasco



4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

En las bloqueteras de concreto la producción es completamente manual, el único aparato eléctrico utilizado es la maquina vibradora, que se emplea para darle la resistencia a la estructura de los bloques de concreto.

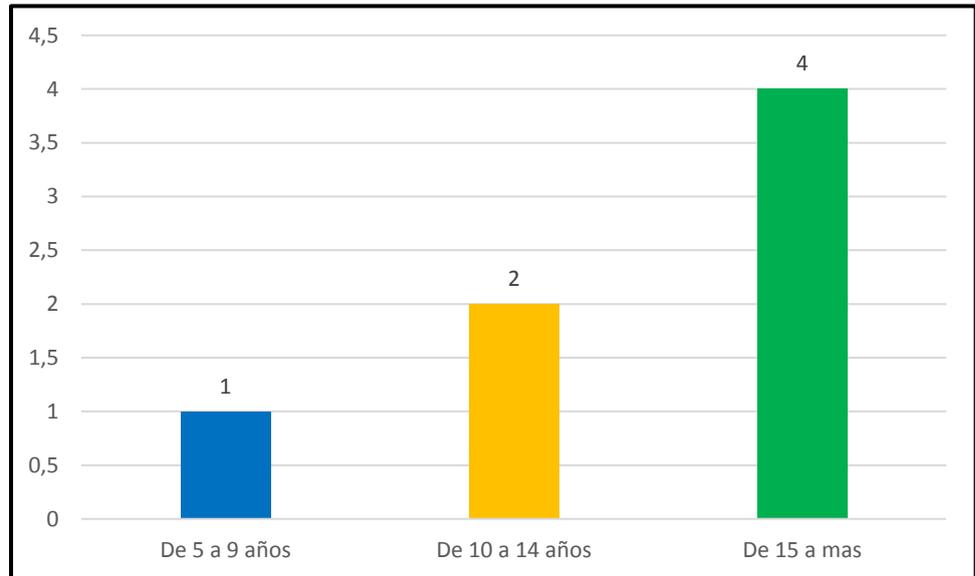
Los datos fueron proporcionados por los dueños de las bloqueteras, pero son aproximaciones, ya que él nunca ha necesitado determinar las cantidades exactas de la materia prima que utiliza.

Los cálculos fueron hechos para un lote de 448 bloquetas, que es la capacidad máxima de la producción por día.

4.2.1. Tiempo de funcionamiento de la bloquera

Gráfico 1

Número de bloqueras según tiempo de funcionamiento

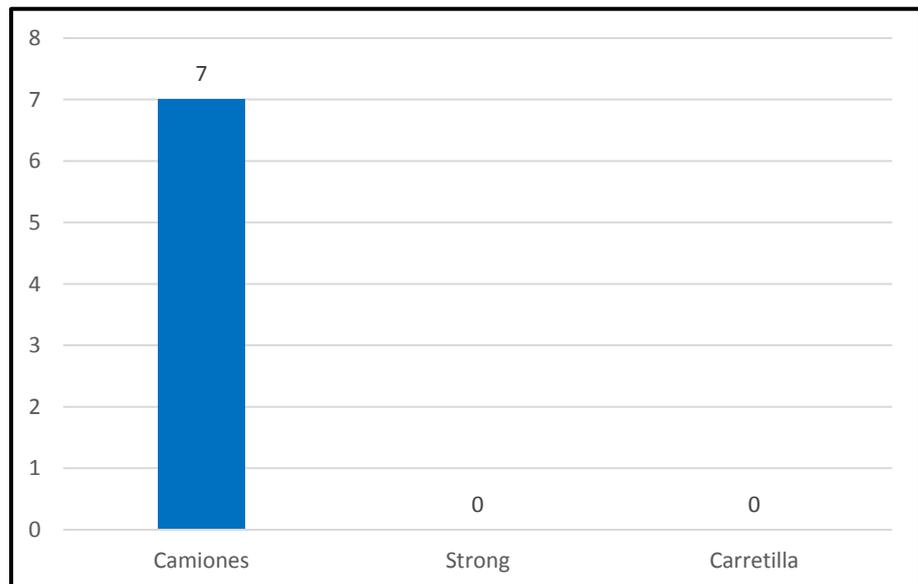


Del diagrama podemos mencionar que gran parte de ellas tienen 15 años a más, en esta actividad y siguen logrando ventas significativas.

4.2.2. Tipo de transporte de sus materiales y productos

Gráfico 2

Número de bloqueras según tipo de transporte de materiales y productos

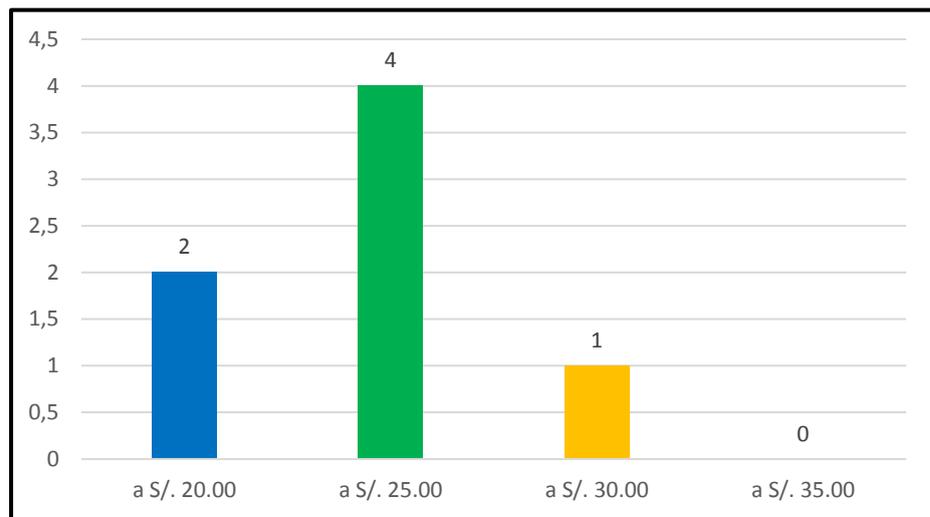


Al respecto a la información obtenida el 100 % de las empresas bloqueteras mencionan que transportan sus productos y materiales con sus propias movilidades que en este caso son camiones del tipo volquete.

4.2.3. Precio del Cubo de Arena

Gráfico 3

Precio del m³ de arena

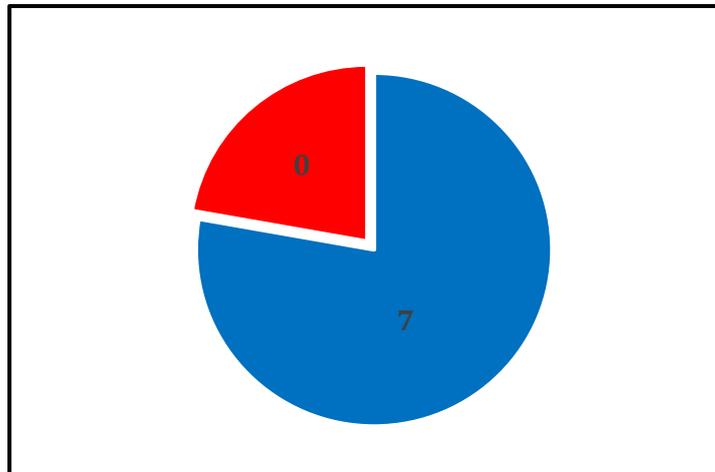


Como puede apreciarse en la gráfica la mayoría de las empresas bloqueteras compran la arena para la fabricación de sus productos a un precio que oscila entre los 20,00 soles a 25,00 soles el metro cubico de arena.

4.2.4. Utilización de Energía Eléctrica para el Moldeo de las Bloquetas

Gráfico 4

Utilización de Energía eléctrica en el moldeo de las bloquetas

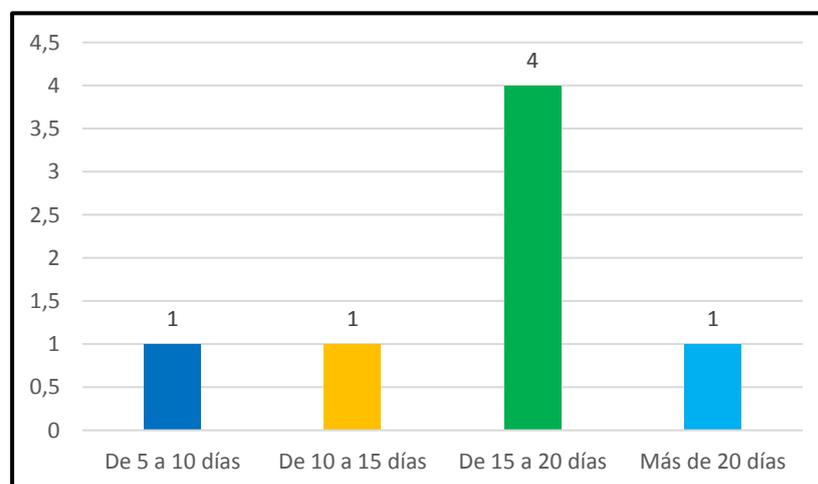


Las 07 empresas bloqueteras de concreto, para maquina vibradora utilizan energía eléctrica.

4.2.5. Demora en el secado de las bloquetas

Gráfico 5

Días de secado de las bloquetas de concreto



El tiempo de secado es de 15 a 20 días aproximadamente, esto debido a la temperatura de la ciudad de Cerro de Pasco, oscila de -1 °C a 10 °C gran parte del año.

4.2.6. Ecoeficiencia

En esta parte de la tesis se aplica la metodología UNCTAD, en las 7

pequeñas empresas bloqueteras de concreto con el propósito de determinar la validez y las complicaciones con que puede encontrarse este método en el caso de empresas que cuentan únicamente con la información más elemental, como es el caso de dichas empresas en las que el proceso de producción continúa siendo rudimentario. Cabe mencionar también que varias empresas se negaron a participar en este análisis debido al tipo de información solicitada o al tiempo que se requería para obtenerla.

4.2.7. Indicador Económico

Se tomó en cuenta un promedio aproximado de producción diaria bloquetas por cada empresa, cuyos costos de producción varían entre cada uno de ellos de acuerdo a su producción y a la cantidad de materia prima usada. De la misma manera, cada millar de bloquetas se comercializa a un precio estandarizado en la ciudad de Cerro de Pasco a S/. 1,200.00 en todas las bloqueteras; teniendo los resultados del Valor Neto de Comercialización en la tabla siguiente:

Tabla 4

Costo promedio de producción de bloquetas

Bloq.	Arena (m3)			Cemento (S/. 20)		Energía (Aprox)	Agua (Fijo)	Operarios	Total
	Cant.	Precio	Total	Cant.	Total				
B1	36	S/ 25.00	S/ 900.00	224	S/ 4,480.00	S/ 200.00	S/ 35.00	S/ 1,500.00	S/ 7,115.00
B2	40	S/ 20.00	S/ 800.00	250	S/ 5,000.00	S/ 200.00	S/ 35.00	S/ 2,000.00	S/ 8,035.00
B3	38	S/ 25.00	S/ 950.00	230	S/ 4,600.00	S/ 180.00	S/ 35.00	S/ 1,500.00	S/ 7,265.00
B4	34	S/ 25.00	S/ 850.00	225	S/ 4,500.00	S/ 170.00	S/ 35.00	S/ 1,500.00	S/ 7,055.00
B5	48	S/ 20.00	S/ 960.00	300	S/ 6,000.00	S/ 230.00	S/ 35.00	S/ 2,000.00	S/ 9,225.00
B6	37	S/ 30.00	S/ 1,110.00	225	S/ 4,500.00	S/ 200.00	S/ 35.00	S/ 1,500.00	S/ 7,345.00
B7	42	S/ 25.00	S/ 1,050.00	260	S/ 5,200.00	S/ 220.00	S/ 35.00	S/ 2,000.00	S/ 8,505.00

Tabla 5

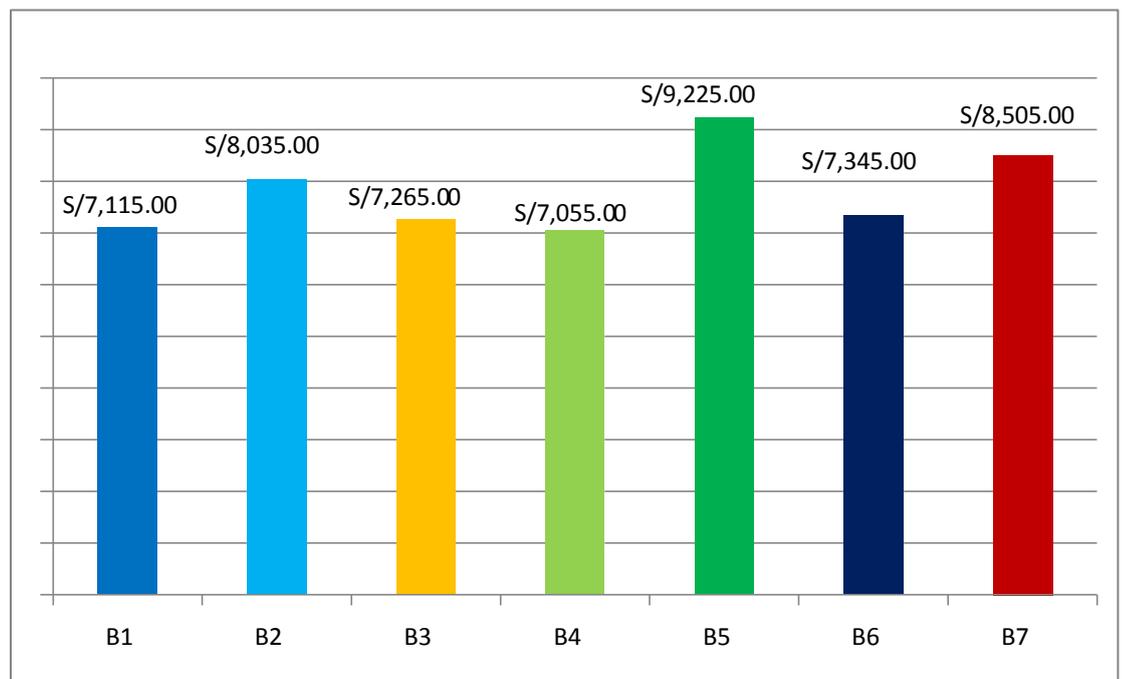
Venta Neta en la producción de Bloquetas

Bloquera	Precio x Millar	Millares	Venta Total	Venta Neta de Bloquetas
B1	S/ 1,200.00	11	S/ 13,200.00	S/ 6,085.00
B2	S/ 1,200.00	12	S/ 14,400.00	S/ 6,365.00
B3	S/ 1,200.00	11	S/ 13,200.00	S/ 5,935.00
B4	S/ 1,200.00	10	S/ 12,000.00	S/ 4,945.00
B5	S/ 1,200.00	14	S/ 16,800.00	S/ 7,575.00
B6	S/ 1,200.00	12	S/ 14,400.00	S/ 7,055.00
B7	S/ 1,200.00	13	S/ 15,600.00	S/ 7,095.00

La producción es variada en las diferentes empresas, la producción en ventas oscila entre 10 a 14 millares, lo que refleja ventas totales de 12,000.00 soles a 16,800.00 soles mensuales y las ventas netas de 4,945 soles a 7,575.00 soles.

Gráfico 6

Venta Neta de Bloquetas por Bloquera en estudio



4.2.8. Indicadores Ambientales

Los indicadores ambientales evaluados en las empresas bloqueteras son los siguientes: Consumo de Materia Prima (m³), Consumo Aproximado de Agua (m³), Consumo de Energía (MKW) y Contribución al Calentamiento Global (Ton CO₂).

Tabla 6

Indicadores Ambientales para las bloqueteras

Bloquetera	Indicador Ambiental			
	Consumo de Materia Prima (m3)	Cons. Aprox. de Agua (m3)	Consumo de Energía (MKW)	Contrib. al Calent. Glob. (Ton CO2)
B1	38	2.0	8.1	6.45
B2	42	2.0	8.1	6.52
B3	40	2.5	8.0	6.48
B4	36	2.0	7.9	6.39
B5	50	3.0	8.5	9.87
B6	39	2.0	8.1	6.45
B7	44	2.5	8.3	6.55

4.2.9. Indicadores de Ecoeficiencia

Se estimó ecoeficiencia a través de sus indicadores de la metodología desarrollada por UNCTAD (consumo de materia prima, agua, energía, contribución al calentamiento global y residuos generados) con respecto a las ventas netas de bloquetas (VNB) para cada una de las 7 empresas a continuación se presenta:

Tabla 7**Cuadro de Ecoeficiencia según indicadores por cada bloquetera**

Bloquetera	Indicador de Ecoeficiencia			
	Consumo de Materia Prima (m3)	Cons. Aprox. de Agua (m3)	Consumo de Energía (MKW)	Contrib. al Calent. Glob. (Ton CO2)
B1	0.006245	0.000329	0.001331	0.001060
B2	0.006599	0.000314	0.001273	0.001024
B3	0.006740	0.000421	0.001348	0.001092
B4	0.007280	0.000404	0.001598	0.001292
B5	0.006601	0.000396	0.001122	0.001303
B6	0.005528	0.000283	0.001148	0.000914
B7	0.006202	0.000352	0.001170	0.000923

4.3. Prueba de Hipótesis

Las microempresas representan un importante aporte de la economía regional y nacional de nuestro país, no solo por su número, también por su capacidad de generación de empleo y a la distribución de la riqueza (Sánchez, Osorio, & Baena, 2007).

Respondiendo a la hipótesis general podemos mencionar lo siguiente:

La evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco, nos ha permitido lograr demostrar la mejora la calidad del producto que actualmente vienen fabricándose realizado en conformidad con las Normas Técnicas Peruanas (NTP No 339.005 y NTP No 339.007): “Elementos de concreto (Concreto). Ladrillos y bloques usados en albañilería”, satisfaciendo las dimensiones modulares para muros y tabiques, así como requisitos de resistencia y absorción. Como también se han mejorado y optimizado los procesos de fabricación gracias a la implementación de una maquina vibradora, y en lo que respecta a la

valoración ambiental se ha minimizado la generación de residuos notablemente, también se logra mejorar sustancialmente la rentabilidad del producto a un costo al alcance de los consumidores.

Referente a las Hipótesis Específicas he llegado al siguiente resultado:

Con respecto a la situación actual de las empresas que fabrican bloquetas de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco, la reducción de su consumo de energía eléctrica es menor porque solo se usa para poner en marcha la maquina vibradora en el tiempo requerido, los materiales e insumos se preparan previamente para evitar generar residuos y al contar con el personal debidamente capacitado, y de esta forma también garantizar el cuidado del medio ambiente al implementar en cada una de ellas el principio de las 3Rs (Reduce, Recicla y Reúsa).

Los indicadores de ecoeficiencia han mejorado notablemente y se han realizado modificaciones en las operaciones que normalmente se hacían, y esto se ve reflejado en el consumo de energía se ha reducido de acuerdo a las mejoras realizadas sobre los procesos de operación. Referido a la contribución al calentamiento global debido a los gases de efecto invernadero es impredecible por la mínima cantidad de energía requerida en las operaciones como se muestra en la tabla 5.

4.4. Discusión de Resultados

Después de analizar y comparar la información requerida para aplicar el método diseñado para calcular indicador ecoeficiencia que permita relacionar las cualidades de un producto y del proceso productivo, con respecto a sus indicadores ambientales, para el presente estudio de investigación se ha considerado la metodología desarrollada por UNCTAD, adecuado por las características de las empresas en estudio. El método desarrollado por UNCTAD se aplica con éxito en las siete empresas

bloqueteras pequeñas como se detalla en el cuadro 5, en las cuales únicamente se cuentan con los datos más elementales.

Al aplicar la metodología se tuvo en cuenta la situación de las 07 empresas analizadas, ya que los indicadores se ven afectados por el pago de impuestos, sueldos, servicios, energía y materia prima; estos costos pueden disminuir considerablemente si la empresa los evade o reduce de manera ilegal. Con lo anterior se puede obtener indicadores pequeños pero irreales, que darían la impresión de una ecoeficiencia mayor que la real.

Es importante mencionar que la mayor dificultad consistió en encontrar los valores requeridos por la metodología. Esto es todavía más importante cuando se aplica en empresas pequeñas o microempresas, debido a que, generalmente, tienen una cuantificación baja, y poco sistematizada de los recursos usados y ganancias obtenidas. Lo anterior dificulta la comparación objetiva de siete empresas cuando no se cuenta con la información completa, ya que en este caso el problema reside en estimar las cantidades, más que en la aplicación de la metodología. Aun cuando no se use esta herramienta para comparar el funcionamiento ambiental de diferentes empresas, es útil para encontrar áreas de oportunidad de mejora ambiental. Los pasos que se han seguido para obtener los resultados pueden indicar los aspectos que generan valores altos de los indicadores y, por lo tanto, posibles modificaciones que pueden hacerse para obtener procesos más ecoeficientes (Wellens, 2011).

CONCLUSIONES

Dada la importancia de las empresas bloqueteras, es importante trabajar en el mejoramiento de su funcionamiento con el propósito de aumentar su competitividad y asegurar su sostenibilidad en términos económicos, ambientales y sociales. Por sus ubicaciones y el número urge en ellas implementar estrategias orientadas a mejorar su desempeño ambiental, dado que son identificadas como el sector con el peor comportamiento en este campo. Es importante generar conciencia en el empresario de la microempresa sobre la contaminación que generan y los riesgos asociada a ella, pero también el desarrollo de estrategias y políticas que permitan la implementación de herramientas para corregir esta situación.

1. Las empresas bloqueteras deben implementar estrategias que les permitan mejorar sus procesos productivos en términos de los impactos negativos que causan al medio ambiente y orientar su operación empresarial bajo criterios de sostenibilidad, siendo la ecoeficiencia una excelente alternativa para transformar e innovar sus procesos productivos, creando una cultura hacia el interior de ellas, que les permita definir objetivos: económicos, ambientales y sociales.
2. Se confirma que las empresas bloqueteras han mejorado la calidad de los bloques de concreto, al emplear la maquina vibradora dentro de sus operaciones de producción, logrando una mejora en la uniformidad y resistencia del producto.
3. Al seguir trabajando en una forma manual y sin mejoras tecnológicas y con recursos económicos escasos no les permite realizar mejoras tecnológicas en el diseño de sus centros de producción.
4. De las siete empresas evaluadas en ecoeficiencia según sus indicadores, la bloquetera N° 05 es la que presenta mayor venta neta,

mientras que su impacto al ambiente en los cuatro indicadores muestra valores por encima de los promedios a excepción del consumo de energía. Basado en esto se afirman que el poco valor agregado neto de una empresa bloquetera incide sobre los indicadores de ecoeficiencia con un valor mayor, es decir, menos ecoeficiente.

5. Debido a la carencia de Estándares Internacionales para establecer niveles de ecoeficiencia se estableció categorías (Adecuado, Deficiente e Inadecuado) siendo adecuado en para cada indicador por cada ladrillera. En la categoría de Adecuado se destaca la bloquetera N° 05 en los indicadores de ecoeficiencia para consumo de agua, energía y contribución al calentamiento global. Por tanto, el análisis estadístico se relaciona directamente con los valores obtenidos por cálculos numéricos. Esta bloquetera se destaca en el nivel adecuado de ecoeficiencia en varios indicadores debido a que presenta características favorables en sus menores costos de producción y mayor eficiencia en su proceso productivo disminuyendo su impacto al ambiente.

SUGERENCIAS

- 1.** Debe haber más apoyo por parte del estado a los microempresarios en este caso a las empresas bloqueteras, con beneficios tributarios a estas pequeñas empresas, con la finalidad de que puedan implementar la compra de equipos modernos y de esta manera mejorar su eficiencia empresarial y ambiental.
- 2.** Fomentar capacitación permanente con los gobiernos locales, regionales y nacionales en temas relacionados a cómo acceder a créditos de inversión privada y pública, con la finalidad de promover mayor desarrollo en la mejora de sus procesos productivos y económicos, como también mejorar la calidad de vida de sus trabajadores y fomento un mayor empleo de mano de obra en este rubro.
- 3.** Un apoyo a través de PROINVERSION en proyectos innovadores que realiza la región en cuanto a la construcción de obras civiles: carreteras, puentes, jardinería empleando estructuras de concreto prefabricado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- AIU. (2021). Ecoeficiencia: definición, ejemplos, ambiental y empresarial. *Cultura ambientalista*.
- Arrieta Freyre, J., & Peñaherrera Deza, E. (2001). *Fabricacion de Bloques de Concreto con una mesa vibradora*. Lima: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres.
- Bloquereas.org*. (s.f.). Obtenido de <https://bloqueras.org/bloques-concreto/>
- Duran, R. (22 de 02 de 2017). Bloques de concreto: Características, usos e instalación. *Arbañilería*.
- Enciclopedia Encarta. (1998). *Historia de la Construcciones*.
- Febres Herrera, T. (2017). *Alternativa de solución a la problemática ambiental producida por las ladrilleras artesanales en Arequipa*. Arequipa: Universidad Nacional San Agustín.
- Gamboa de León Régil, E. (2005). *Optimización del proceso de fabricación de bloques de concreto del estándar 15x20x40 cm con grado de resistencia 28 kg/cm², caso específico fuerte-block máquinas #1 y #2*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Gamboa de León Régil, O. E. (2005). *Optimización del proceso de fabricación de bloques de concreto del estándar 15x20x40 cm con grado de resistencia 28 kg/cm², caso específico fuerte-block máquinas #1 y #2*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Granada Aguirre, L. F. (2009). Gestión ambiental empresarial: Pasado, presente y futuro de las normas e instituciones ambientales en Colombia. *Libre Empresa*, 63-79.
- INEI. (2018). *Peru Perfil Sociodemografico Informe nacional Censo nacionales 2017 XII Poblacion, VII Vivienda y III Comunidades Indigenas*. Lima.
- Leal, J. (2005). *Ecoeficiencia: Marco de análisis, indicadores y experiencias*. CEPAL.

- Mamani Aguilar, G. (2015). *Efectos en la salud de la población en el área de influencia de la ladrillera Santa Rita del Distrito de Calana – Tacna*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- MEF. (2019-2021). *Plan de Ecoeficiencia Institucional*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.
- MINAM. (2009). *Guía de ecoeficiencia para empresas*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2012). *Glosario de términos para la gestión ambiental peruana*. Lima: Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de Gestión Ambiental.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2008). *PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CERRO DE PASCO 2006 – 2016*. Cerro de Pasco.
- Namuche Ramos, L. M., Fiestas Antón, J. Á., García Cruz, F. D., Jiménez Chuquihuanga, C., & Roque Martínez, I. (2019). *Diseño de una planta de fabricación de ladrillo a partir de plástico reciclado en el parque industrial Piura Futura*. Piura: Universidad de Piura.
- Pasley, C. W. (1847). *Observations on Limes, Calcareous Cements, Mortars, Stuccos and Concrete, and Puzzolanas*. Natural and Artificial (London: John Weale Architectural Library).
- Piñeros Moreno, M. E., & Herrera Muriel, R. d. (2018). *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (pet), aplicados en la construcción de vivienda*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Rincon, E., & Wellens, A. (2011). Cálculo D de indicadores de ecoeficiencia para dos empresas ladrilleras mejicanas. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 27(4), 333-345.
- Sánchez, J., Osorio, J., & Baena, E. (2007). Algunas aproximaciones al problema de financiamiento de las pymes en Colombia. *Scientia et Technica*, 13(34), 321-324.

Vitruvio Pollion, M. (1995). De Architectura. *traducción de Oliver Domingo J.* Alianza Forma.

Wellens, A. (2011). Cálculo de indicadores de ecoeficiencia para dos empresas ladrilleras mexicanas. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 27(4), 333-345.

REFERENCIAS

(s.f.). Obtenido de [ttp://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/law-code-hammurabi-king-babylon](http://www.louvre.fr/en/oeuvre-notices/law-code-hammurabi-king-babylon)

(s.f.). Obtenido de <http://avalon.law.yale.edu/ancient/hamframe.asp>

(s.f.). Obtenido de <http://www.concrete.org.uk/fingertips-nuggets.asp?cmd=display&id=446>

(s.f.). Obtenido de <http://classicrockfaceblock.com/the-history-behind-rock-face-block>

(s.f.). Obtenido de <http://www.vibradosbarcelo.com/productos/100-bloque-para-cerramiento/1000-italiano>

ANEXOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la ciudad de Cerro de Pasco para medir la competitividad ambiental empresarial – primer semestre 2018”

INVESTIGADOR: TICSE VARA, Jorge Jhuniór

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Ing. ESPINOZA CARRIÓN, Junior Sergio.

TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: Ingeniero Ambiental.

CARGO U OCUPACIÓN: Especialista Ambiental – Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – Gobierno Regional Pasco.



Ing. Junior S. Espinoza Carrion
Especialista Ambiental
Del Área de Certificación Ambiental

DNI N° 71712122
Cip: 22952

Pasco, 1 de julio del 2021

Puntaje total = TOTALES/20

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ()
	06	-	10	REGULAR ()
	11	-	15	BUENO ()
	16	-	20	MUY BUENO (x)

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la ciudad de Cerro de Pasco para medir la competitividad ambiental empresarial – primer semestre 2018”

INVESTIGADOR: TICSE VARA, Jorge Jhunion

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				2						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Ing. CASTAÑEDA BENAVIDES, German Rodgers.

TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: Ingeniero Ambiental.

CARGO U OCUPACIÓN: Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente – Gobierno Regional Pasco.

DNI N° 40187301
Cip: 114779

Pasco, 1 de julio del 2021

Puntaje total = TOTALES/20

LEYENDA: 00	-	05	DEFICIENTE ()
06	-	10	REGULAR ()
11	-	15	BUENO ()
16	-	20	MUY BUENO (x)

ANEXO N° 2

Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“EVALUACIÓN DE LA ECOEFICIENCIA EN LAS BLOQUETERAS DE CONCRETO DE LA CIUDAD DE CERRO DE PASCO PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD AMBIENTAL EMPRESARIAL – PRIMER SEMESTRE 2018”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	TIPO DE INVESTIGACIÓN
¿La evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco permitirá medir la mejora ambiental y económica durante al primer semestre del 2018?	Evaluar la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto de la ciudad de Cerro de Pasco a través de indicadores ambientales y económicos durante el primer semestre del 2018.	La evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco permitirá mejorar la competitividad ambiental, económica y social del empresario de la industria bloquetera de cemento en la ciudad de Cerro de Pasco.	Evaluación de la ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco.	Descriptiva – prospectivo.
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	NIVEL DE INVESTIGACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la situación actual de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco? - ¿Qué mejoras en la ecoeficiencia se realizarán para lograr la 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosticar la situación actual de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco. - Implementar las mejoras de ecoeficiencia en las bloqueteras de concreto en 	<ul style="list-style-type: none"> - La situación actual de las empresas que fabrican bloquetas de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco, consumen mayor energía, insumos y mano de obra sin los cuidados al medio 	Competitividad Ambiental Empresarial de las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco.	Descriptivo - nivel observacional.

<p>competitividad ambiental y económica entre las bloqueteras de concreto en la ciudad de Cerro de Pasco?</p>	<p>la ciudad de Cerro de Pasco, a través de indicadores ambientales y económicos.</p>	<p>ambiente.</p> <p>– Los indicadores de ecoeficiencia han variado de acuerdo a los consumos que realizan las bloqueteras de concreto y al impacto negativo que generan al medio ambiente en sus actividades.</p>		
---	---	---	--	--

ANEXO N° 3

Fotografías Complementarias



Fotografía 1: En la empresa de Bloquetera Zarate



Fotografía 2: En la empresa de bloquetera Santa Ana



Fotografía 3: En la empresa de Bloquetera Marchan



Fotografía 4: En la empresa de Bloquetera Deudor



Fotografía 5: En la empresa de Bloquetera Atencio