

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA PRODUCCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ARTESANAL EN LAS LOCALIDADES DE AGOMARCA Y FRUTILLO DISTRITO DE BAMBAMARCA”

Apara optar el título profesional de:

Ingeniero Civil



Autor:

Ismael Tello Núñez

Asesor:

Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

ISMAEL

Este presente trabajo dedico a mi esposa Flor, mi hijo Joseph Duball, mi padre Segundo, mi madre Francisca, por su comprensión y apoyo incondicional, a mis hermanos por los momentos de felicidad por brindarme su apoyo cuando lo necesito.

A Dios por permitirme estar fortalecido en momentos de incertidumbre teniendo presente su compañía.

A todas las personas, familiares, amigos, compañeros y profesores que directamente contribuyeron en este trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que directamente o indirectamente me han ayudado a lograr la culminación del presente trabajo de investigación.

De forma muy especial a mi Asesor de Tesis José Alexander Ordoñez Guevara, de la Universidad Privada del Norte por su valioso apoyo para hacer realidad este trabajo.

Al Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y a todos los profesores de nuestra Universidad, porque sus enseñanzas que son la base para cumplir nuevos retos en nuestra vida profesional.

A mis compañeros y amigos de nuestra casa de estudios por su amistad, consejos y apoyo a lo largo de todos estos años.

A mis padres y hermanos, por sus innumerables muestras de ánimo, cariño y apoyo.
A Dios por todo.

Tabla de contenidos

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA..... | 2 |
| AGRADECIMIENTO | 3 |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | 6 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 8 |
| RESUMEN | 10 |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 11 |
| 1.1. Realidad problemática | 11 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 29 |
| 1.2.1. <i>Problema general</i> | 29 |
| 1.2.2. <i>Problemas específicos</i> | 29 |
| 1.3. Objetivos..... | 30 |
| 1.3.1. <i>Objetivo general</i> | 30 |
| 1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> | 30 |
| 1.4. Hipótesis | 31 |
| 1.4.1. <i>Hipótesis general</i> | 31 |
| 1.4.2. <i>Hipótesis específicas</i> | 31 |
| CAPÍTULO II. MÉTODO | 32 |
| 2.1. Tipo de investigación..... | 32 |
| 2.2. Población y muestra | 33 |
| 2.2.1. <i>Población</i> | 33 |
| 2.2.2. <i>Muestra</i> | 34 |
| 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos | 37 |
| 2.3.1. <i>Técnicas de recolección de datos</i> | 37 |
| 2.3.2. <i>Instrumentos de recolección de datos</i> | 37 |
| 2.4. Procedimientos | 39 |
| 2.4.1. <i>Proceso de recolección de datos</i> | 39 |
| 2.4.2. <i>Proceso de análisis de datos</i> | 52 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS..... | 53 |
| 3.1. Condiciones técnico productivas | 53 |
| 3.1.1. <i>Proceso utilizado en la fabricación de unidades de albañilería artesanales en las localidades de Agamarca y Frutillo</i> | 53 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 3.1.2. | <i>Materia prima, insumos y proporciones utilizados en la fabricación de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo.....</i> | 58 |
| 3.1.3. | <i>Ensayos clasificatorios y no clasificatorios de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agamarca y Frutillo</i> | 61 |
| 3.2. | Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los productores de unidades de albañilería de las localidades de Agamarca y Frutillo | 75 |
| 3.3. | Condiciones de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo | 80 |
| 3.4. | Condiciones de impactos ambientales durante producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo | 84 |
| CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES..... | | 88 |
| 4.1. | Discusión | 88 |
| 4.1.1. | <i>Condiciones técnico-productiva.....</i> | 88 |
| 4.1.2. | <i>Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los obreros artesanales.....</i> | 90 |
| 4.1.3. | <i>Condiciones de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta.....</i> | 92 |
| 4.1.4. | <i>Condiciones de impactos ambientales durante producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo.....</i> | 93 |
| 4.2. | Conclusiones..... | 95 |
| REFERENCIAS..... | | 98 |
| ANEXOS..... | | 98 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla 1 | Clasificación de los ladrillos para fines estructurales según la Norma E-070 | 25 |
| Tabla 2 | Coordenadas de ubicación de ladrilleras..... | 35 |
| Tabla 3 | Elementos de la muestra | 35 |
| Tabla 4 | Cuidados de limpieza durante la extracción y preparación de la materia prima en las localidades de Agomarca y Frutillo | 53 |
| Tabla 5 | Conocimiento sobre las proporciones utilizadas en la elaboración de la mezcla en las ladrilleras de la localidad de Agomarca y Frutillo..... | 54 |
| Tabla 6 | Equipos para el mezclado y preparación de la materia prima en las fábricas de unidades de albañilería de las localidades de Agomarca y Frutillo | 54 |
| Tabla 7 | Condiciones de limpieza y control de impurezas durante el moldeo y secado en campo de las unidades de albañilería | 55 |
| Tabla 8 | Material del cual está hecho la gavera | 55 |
| Tabla 9 | Selección de las unidades de albañilería que deben cargarse al horno | 56 |
| Tabla 10 | Criterios sobre el cargado horno y quemado de las unidades de albañilería en ladrilleras de Frutillo..... | 56 |
| Tabla 11 | Monitoreo y cuidados durante el descargado del horno de las unidades de albañilería..... | 57 |
| Tabla 12 | Condiciones de los lugares de almacenamiento de las unidades de albañilería artesanal | 57 |
| Tabla 13 | Insumos utilizados en la mezcla para elaboración de las unidades de albañilería artesanal | 58 |
| Tabla 14 | Proporciones de arcilla utilizado para la fabricación de unidades de albañilería artesanal | 59 |
| Tabla 15 | Proporciones de arena utilizado por las ladrilleras de fabricación artesanal | 60 |
| Tabla 16 | Proporciones de mito (tierra amarilla o tierra de chacra) utilizado para la fabricación de unidades de albañilería artesanal | 60 |
| Tabla 17 | Proporciones de agua utilizado para la fabricación de unidades artesanales..... | 61 |
| Tabla 18 | Características de las unidades de albañilería..... | 62 |
| Tabla 19 | Variación dimensional de las unidades de albañilería de las ladrilleras artesanales de Agomarca..... | 63 |
| Tabla 20 | Variación dimensional de las unidades de albañilería de las ladrilleras artesanales de Frutillo..... | 65 |
| Tabla 21 | Alabeo de las unidades de albañilería artesanal de ladrilleras de Agomarca | 67 |
| Tabla 22 | Alabeo de las unidades de albañilería artesanal de ladrilleras de Frutillo | 68 |
| Tabla 23 | Resultados de los Ensayos de compresión del ladrillo de las fábricas artesanales de Agomarca..... | 69 |
| Tabla 24 | Resultados de los Ensayos de compresión del ladrillo de las fábricas artesanales de Frutillo..... | 71 |
| Tabla 25 | Resultados del ensayo de succión de ladrillo de las fabricas artesanales de Agomarca..... | 73 |

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla 26 | Resultados del ensayo de succión de ladrillo de las fábricas artesanales de Frutillo ... | 73 |
| Tabla 27 | Resultados de ensayo de absorción del ladrillo artesanal de las ladrilleras de Agomarca | 74 |
| Tabla 28 | Resultados de ensayo de absorción del ladrillo artesanal de las ladrilleras de Agomarca | 74 |
| Tabla 29 | Número de obreros en las ladrilleras de la localidad de Agomarca y Frutillo..... | 75 |
| Tabla 30 | Edades predominantes de los obreros en las ladrilleras de las localidades Agomarca y Frutillo..... | 75 |
| Tabla 31 | Relación de parentesco con el jefe/encargado por condición de género en las ladrilleras de la localidad de Frutillo | 76 |
| Tabla 32 | Nivel de instrucción de los obreros de las ladrilleras de la localidad de Agomarca y Frutillo..... | 77 |
| Tabla 33 | Formas de pago a los obreros en las ladrilleras de la localidad de Agomarca..... | 77 |
| Tabla 34 | Formas de pago a los obreros en las ladrilleras de la localidad de Frutillo | 78 |
| Tabla 35 | Formas de pago y costo de jornal de los obreros de las ladrilleras de Agomarca | 78 |
| Tabla 36 | Formas de pago y costo del jornal de los obreros de las ladrilleras de Frutillo..... | 79 |
| Tabla 37 | Percepción de fuentes de riesgo para la salud en las ladrilleras de las localidades de Agomarca y Frutillo..... | 79 |
| Tabla 38 | Promedio de inversión en materia prima en ladrilleras de la localidad de Agomarca.. | 80 |
| Tabla 39 | Promedio de inversión en materia prima en ladrilleras de la localidad de Frutillo | 81 |
| Tabla 40 | Costos fijos promedios para la producción de un millar de unidades en las ladrilleras de la localidad de Agomarca..... | 81 |
| Tabla 41 | Costos fijos promedios para la producción de un millar de unidades en las ladrilleras de la localidad de Agomarca..... | 81 |
| Tabla 42 | Plan de producción promedio para los años 2018 y 2019 en las ladrilleras de Agomarca | 82 |
| Tabla 43 | Plan de producción promedio para los años 2018 y 2019 en las ladrilleras de Frutillo | 82 |
| Tabla 44 | Ingresos promedio al año de las ladrilleras de la localidad de Agomarca | 83 |
| Tabla 45 | Ingresos promedio al año de las ladrilleras de la localidad de Frutillo..... | 83 |
| Tabla 46 | Promedio de Utilidad neta al año de las ladrilleras de Agomarca | 84 |
| Tabla 47 | Promedio de Utilidad neta al año de las ladrilleras de Frutillo..... | 84 |
| Tabla 48 | Insumos utilizados para la cocción de unidades de albañilería..... | 85 |
| Tabla 49 | Eliminación de los residuos de desechos utilizados por las ladrilleras artesanales de Agomarca y Frutillo..... | 85 |
| Tabla 50 | Actividades que generan contaminantes en las ladrilleras de albañilería artesanal de Agomarca y Frutillo..... | 86 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 Unidades de albañilería alveolar | 21 |
| Figura 2 Bloque de concreto | 21 |
| Figura 3 Unidades de albañilería sólida..... | 22 |
| Figura 4 Unidades de albañilería huecas | 22 |
| Figura 5 Unidades de albañilería alveolar | 23 |
| Figura 6 Unidades de albañilería tubular..... | 23 |
| Figura 7 Ubicación de las ladrilleras | 34 |
| Figura 8 Ladrilleras utilizadas como muestra para el estudio | 36 |
| Figura 9 Guía de observación para recoger datos | 38 |
| Figura 10 ficha de encuesta para recolectar datos | 39 |
| Figura 11 Etapas del proceso de fabricación de las unidades de albañilería artesanal | 46 |
| Figura 12 Variaciones dimensionales máximas según la Norma E-070 y de las fábricas artesanales de Agomarca | 64 |
| Figura 13 Variaciones dimensionales máximas según la Norma E-070 y de las fábricas artesanales de Frutillo..... | 66 |
| Figura 14 Alabeos de la Norma E-070 y las ladrilleras de Agomarca | 67 |
| Figura 15 Alabeos de la Norma E-070 y las ladrilleras de Frutillo | 68 |
| Figura 16 Resistencia a la compresión según la Norma E-070 y las unidades de las ladrilleras de Agomarca..... | 70 |
| Figura 17 Resistencia a la compresión según la norma E-070m y las unidades de las ladrilleras de Frutillo..... | 72 |
| Figura 18 Extracción del material..... | 127 |
| Figura 19 Preparación del material..... | 127 |
| Figura 20 Gabera de plástico utilizado para el moldeado de unidades..... | 128 |
| Figura 21 Moldeado y tendido de unidades de albañilería en las ladrilleras de Frutillo | 129 |
| Figura 22 Secado de unidades En las ladrilleras de la localidad de Frutillo | 130 |
| Figura 23 Horno artesana ladrilleras de Agomarca | 131 |
| Figura 24 Prendido del horno para la cocción de unidades de albañilería en horno artesanal de Frutillo..... | 132 |
| Figura 25 Quemado de unidades ladrillera artesanal Agomarca | 133 |
| Figura 26 Quemado de unidades en el horno artesanal de Frutillo..... | 134 |
| Figura 27 unidades cocidas en el horno ladrillera Agomarca..... | 135 |
| Figura 28 Unidades cocidas al horno ladrillera Frutillo | 136 |
| Figura 29 Variación dimensional unidades de albañilería de las ladrilleras de Agomarca | 137 |
| Figura 30 Alabeo unidades de Albañilería Agomarca..... | 138 |
| Figura 31 Variación dimensional unidades de albañilería de las ladrilleras del Frutillo..... | 139 |
| Figura 32 Alabeo unidades de albañilería de las ladrillera Frutillo..... | 140 |
| Figura 33 Alteración del terreno de después de la extracción del material | 141 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 1. Fórmula estadística para calcular el tamaño de muestra..... | 35 |
| Ecuación 2. Variación dimensional | 47 |
| Ecuación 3. Esfuerzo a la compresión | 49 |
| Ecuación 4. Absorción | 50 |
| Ecuación 5. Succión..... | 50 |

RESUMEN

Frente a la problemática de las fábricas de producción de unidades artesanales del distrito de Bambamarca, se cree por conveniente realizar una evaluación del proceso de producción de las unidades de albañilería artesanal en las comunidades de Agamarca y Frutillo, ante lo cual nos planteamos el siguiente problema ¿Cómo son las condiciones técnico-productivas, socioeconómicas y de trabajo, de inversión, venta y rentabilidad y de impactos ambientales durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca? La presente investigación tuvo como objetivo general realizar una evaluación integral de la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca. Para tal efecto de las 25 ladrilleras existentes en localidad de Agamarca se seleccionó mediante muestreo aleatorio simple 24 y de las 75 ladrilleras de la localidad del Frutillo se seleccionó 63 ladrilleras. Aquí se realizó estudios relacionados a condiciones técnico productivas, condiciones socioeconómicos y de trabajo, condiciones de inversión, venta y de rentabilidad y condiciones de impactos ambientales; haciendo el análisis de información recolectada llegamos a concluir que los productores de unidades realizan cuidados mínimos de limpieza, la medición de las proporciones lo hacen por tanteo o de manera empírica, ambas ladrilleras clasifican los ladrillos en tipos I, II y III, que según la norma E.070 tienen resistencia y durabilidad bajas; los trabajadores presentan condiciones precarias de vida y de trabajo con salarios que oscilan entre los S/12 y /.16 por día, expuestos a diversos factores que pueden malograr su salud; igualmente se puede observar que la producción de ladrillos tiene una baja rentabilidad y generan grandes impactos ambientales tanto por la emisión de humo como por deterioro del paisaje natural.

Palabras clave: Evaluación integral, producción, unidades de albañilería artesanal.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Teniendo en cuenta que las unidades de albañilería conocido comúnmente como ladrillo se ha constituido en una buena alternativa como material de construcción en casi todos los países, aunque a nivel mundial el mayor requerimiento es el industrial. Igualmente podemos decir que su producción constituye una fuente de ingresos económicos para los dueños de las fábricas y para las diversas familias que participan con la mano de obra durante las etapas o procesos de fabricación y comercialización de estas unidades de albañilería durante diversos períodos de tiempo.

En Latinoamérica, “Las unidades de albañilería constituyen el material más usado en la construcción de edificios de viviendas para la población de escasos ingresos económicos debido a su bajo costo de construcción; pero gran mayoría de estas construcciones en albañilería presentan una serie de deficiencias en los edificios; la mayor parte de ellas relacionadas a las unidades de albañilería, el mismo proceso constructivo, la variedad de materiales empleados y la mano de obra muchas veces no calificada”. (Maldonado, 2013)

Carlos & Recarte (2018) dan a conocer que de acuerdo al informe realizado por Swisscontact, se ha determinado que existen en América Latina unos 41.000 productores de ladrillos, con una alta heterogeneidad entre los países en cuanto a los niveles de producción, tecnología implementada en el proceso y utilidades logradas; los que cuentan con bajo nivel tecnológico son Bolivia, Ecuador, Argentina, México y países de América Central, principalmente por marcadas limitaciones en las capacidades productivas de los hornos, por otro lado, Brasil y Colombia tienen zonas de producción con sistemas semi-mecanizadas y hornos de alta eficiencia.

(p. 6)

En Argentina las ladrilleras se ubican en los alrededores de las ciudades, en algunos casos están retiradas del centro urbano en cercanías de las rutas en zonas rurales; por lo tanto, es frecuente que se comparta un mismo espacio físico con los trabajadores rurales, incluso es usual que el productor ladrillero complemente su actividad con la cría de animales de granja o huerta; teniendo en cuenta entonces que la producción cuenta con bajo desarrollo y déficit organizacional a nivel laboral, dejándose notar claramente problemas como: al no tener capacidad de acopio, los productores están sujetos al abuso de los intermediarios que llegan en camiones a la puerta de la vivienda y fijan arbitrariamente los precios, el uso de leña provoca problemas ambientales y de salud laboral, se presenta el “patrón oculto”, es decir que el dueño de la tierra se queda con una parte importante del ingreso proveniente de la producción, están expuestos a inundaciones cuando las explotaciones se encuentran cerca de los ríos, existe trabajo infantil como parte de la estrategia familiar para reducir costos y llevar adelante la producción, bajo nivel de desarrollo y condiciones de vida marginales puesto que muchas veces los trabajadores se encuentran en condiciones laborales con alta informalidad, fuerte desgaste físico, formas de explotación laboral y sin considerar aspectos ergonómicos.(Carlos & Recarte, 2018)

En nuestro país, los muros de albañilería son construidos mayormente con unidades fabricadas en la propia región que son elaboradas por medios tradicionales y de forma artesanal, esto conlleva a que en muchos de estos centros de fabricación a la fecha no se cuente información básica sobre las características estructurales de estas unidades de albañilería y el comportamiento estructural de este sistema constructivo, lo que conduce en la mayoría de los casos a un diseño aproximado, o la incertidumbre de las soluciones adoptadas (Aguirre, 2004)

Tengamos en cuenta que la ingeniería en las construcciones de albañilería siempre busca un balance entre seguridad y economía. Para muchos materiales estructurales basta adoptar o adaptar

ligeramente la tecnología desarrollada por otros países, aplicando los mismos procedimientos de diseño y de construcción además de las mismas especificaciones de materiales, con la finalidad de construir estructuras seguras y económicas; este es el caso del acero y el concreto por citar un ejemplo, sin embargo en la albañilería esto no ocurre, pues la gran diferencia que existe entre un país y otro en cuanto a los componentes de la albañilería, sobre todo en las unidades de albañilería, pues son elaboradas con técnicas constructivas de una determinada región y acordes a las configuraciones estructurales de cada país, son estas las características que hacen que la albañilería no sea adaptable a cualquier país (Gallegos & Casabonne, 2005.p.21).

En cuanto al impacto ambiental que genera la fabricación de unidades de albañilería artesanal en nuestro país tenemos que el Programa Regional de Aire Limpio (PRAL) financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) desde el 2004 hasta finales del 2009 ha ejecutado acciones para contribuir a mejorar la calidad del aire y a disminuir los efectos negativos de la salud de la población peruana, especialmente de Cusco y Arequipa. El PRAL en convenio con Swisscontact, la Asociación de Comunicadores Calandria que posteriormente involucró al MINAM, adoptó medidas e intervino en dichas fábricas ladrilleras para reducir las emisiones de gases a través del reemplazo con combustibles más limpios y la introducción de tecnologías más eficientes cuyas acciones tienen implicancias sobre la eficiencia energética, la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) y la salud de la población de los ladrilleros artesanales y de las ciudades circundantes. La intervención se inicia con acciones que buscan lograr una producción limpia mediante actividades de capacitación en gestión de la producción, talleres de equidad de géneros, talleres con niños y jóvenes para sensibilizarlos sobre la contaminación y sus efectos sobre la salud. Se involucraron además a las regiones y municipios para

institucionalizar los modelos logrados y para que se encarguen de dar el marco normativo adecuado para el funcionamiento formal de las pequeñas ladrilleras.

Condori (2013), en su estudio de “Impactos socio ambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo” menciona como objetivo principal “identificar los impactos sociales y ambientales generados por el proceso de fabricación de ladrillos en las zonas de Pailón y San Agustín de Cajas”, realizó encuestas a 80 trabajadores que se dedican a la fabricación de ladrillos; cuyos resultados generados en el proceso de fabricación de ladrillos en el ámbito social son: la generación de trabajo en un 88%, daños a la salud 94%, vida tranquila 60% y accidentes laborales 64%; en el ámbito ambiental los resultados fueron: la alteración de la fertilidad de los suelos en un 54%, aire contaminado en un 81%, agua contaminada de consumo en un 68%, alteración de la fauna 86%, alteración de la flora en un 86%, incremento del ruido con 61%. Llegando a concluir entonces que la actividad ladrillera en Huancayo genera impactos sociales, económicos y ambientales, afectando de manera muy significativa diversos ecosistemas.

En la Región Cajamarca existe una población grande que trabaja como pequeños artesanos en diferentes áreas como cerámica, bisutería, sombreros, etc. El concepto artesanía se funde con el de "arte popular", entendido como aquel conjunto de actividades productoras, de carácter esencialmente manual, realizadas por un solo individuo, un grupo o una unidad familiar y transmitidas por tradición de padres a hijos; estas actividades se realizan al interior de una economía mayoritariamente doméstica y básicamente de autoconsumo y da trabajo a un gran número familias. Precisamente una de estas actividades artesanales de corte familiar y tradicional realizada en la región Cajamarca es la producción de unidades de albañilería artesanal, debido a que se cuenta con la materia prima necesaria, pero en cuyo proceso de producción no se tiene en cuenta los estándares técnicos, condiciones sociales y comerciales adecuadas.

La provincia de Hualgayoc es una zona que cuenta con abundante materia prima para la elaboración de unidades de albañilería, es así que encontramos con una gran cantidad de fábricas artesanales de producción de este elemento constructivo, pero lamentablemente estas fábricas artesanales no cuentan con la asistencia técnica de un profesional especializado simplemente fabrican de manera empírica debido a que desconocen la NTP. E.070 de albañilería, la cual nos indica que los ladrillos deben de cumplir con una serie de propiedades físicas y mecánicas. Por otro lado, la fabricación empírica de estas unidades de albañilería artesanal genera contaminación del medio ambiente en el proceso de cocción de estas unidades artesanales puesto que es ahí donde se utiliza grandes cantidades de leña y combustibles fósiles la cual afecta considerablemente la salud de los seres humanos. (Segura, Andrade & Arteaga , 2017)

En el distrito de Bambamarca, varias zonas poseen terrenos arcillosos, aptos para la fabricación de ladrillos. Tenemos ladrilleros artesanales en lugares como, Frutillo, Agomarca, Chilcapampa, Shiua y la Lúcumá; cuyo oficio genera puestos de trabajo en estos sectores más pobres, aunque la mayoría de veces el esquema de trabajo es familiar debido a que participan durante el proceso de producción casi todos los miembros de la familia, permitiéndoles en cierta parte menguar sus condiciones socioeconómicas.

Somos conocedores que los ladrilleros artesanales de Bambamarca realizan una producción empírica, por lo que presumimos que durante estos procesos presenten una serie de deficiencias en aspectos como: condiciones técnico-productivas, condiciones socioeconómicas, condiciones comerciales de inversión, venta y rentabilidad y condiciones sobre algunos impactos ambientales; los mismos que serán objeto de estudio en el presente trabajo.

En lo referente al aspecto técnico productivo se realizará una evaluación en las diferentes etapas del proceso de producción sobre las condiciones de limpieza y control de impurezas,

conocimiento y uso de las proporciones de la materia prima, herramientas o equipos, selección de unidades, monitoreo, cuidados y condiciones de los lugares de almacenamiento; así mismo se determinara las características técnicas de estas unidades de albañilería realizando algunos ensayos que permitan clasificar las unidades de albañilería en relación con la norma E-070, precisamente en lo referente a estas características técnicas encontramos estudios que se realizaron en algunas ladrilleras de esta localidad, como lo detallamos a continuación:

Acuña (2014), en su estudio "Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío el Frutillo", hizo el muestreo por juicio o conveniencia a las 08 más importantes ladrilleras, observando el proceso de fabricación desde la extracción de la materia prima hasta la cocción de las unidades. Aplicando la NPT 399.613 y la Norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones eligió 50 unidades de cada ladrillera, con las cuales se realizaron 25 ensayos de variación dimensional, 25 ensayos de alabeo, 25 ensayos de absorción y 25 ensayos de resistencia a la compresión. Concluyendo que los ladrillos fabricados en forma artesanal del Caserío el Frutillo-Bambamarca clasifican en tipo II para fines estructurales destinados a construcciones de servicio moderado y tipo III para construcciones de servicio de uso general.

Fernandez (2014) en su tesis “Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de arcilla King Kong fabricados artesanalmente en la comunidad el Frutillo”, determinó la resistencia a la compresión, densidad, variación dimensional y alabeo a cuatro ladrilleras representativas de la zona de las cuales se eligieron al azar 10 unidades, haciendo un total de 40 ladrillos. Los resultados a la resistencia a compresión (fb) para las ladrilleras son: L. García 60,67 Kg/cm², L. Cabrera 57,38 Kg/cm², L. Mejía 77,57 Kg/cm² y L. Gavidia 57,18 Kg/cm²; de las unidades, lo sobrepasan la resistencia mínima de 50 kg/cm² recomendado por la Norma E.070 (RNE, 2011) de las cuales tres clasifican como tipo I y una como tipo II; los resultados de variación

dimensional, alabeo y densidad indican que las unidades clasifican como unidades aceptables que se puede usar en construcciones de servicio de condiciones mínimas y moderadas.

Vásquez (2016) en su estudio “Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del Frutillo, Bambamarca”, tomó como muestreo por juicio o conveniencia a la ladrillera Lucano, observando el proceso de fabricación desde la extracción de la materia prima hasta la cocción de las unidades; aplicando la NTP 399.613 y la Norma E.070 se eligieron 50 unidades las cuales fueron sometidas a varios ensayos; 25 de variación dimensional, 25 de alabeo, 25 de absorción y 25 de resistencia a la comprensión. Concluyendo que los ladrillos fabricados en forma artesanal en Ladrillera Lucano de la comunidad del Frutillo-Bambamarca clasifican en tipo II para fines estructurales destinados a construcciones de servicio moderado y tipo III para construcciones de servicio de uso general.

Cruzado (2017), en su tesis “Estudio de las propiedades físico–mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: el Frutillo, la Lúcumá, Agamarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc” realizó el muestreo en nueve fábricas de ladrillo artesanal, seleccionando sesenta unidades de cada una de las fabricas artesanales para realizar ensayos clasificatorios: variación dimensional, alabeo, comprensión simple y ensayos no clasificatorios: succión, absorción, ensayos de pilas y muretes, ensayos de mortero, determinándose la resistencia de los ladrillos (f'_{b}), resistencia de pilas (f'_{m}), resistencia al corte (v'_{m}) y los módulos de elasticidad cada tipo de ladrillo (E_b), pilas (E_m) y de corte en muretes (G_m), clasificando al ladrillo artesanal como tipo I y II de acuerdo a la norma E - 070, y llegando a concluir que los ladrillo no cumplieron con las especificaciones proporcionados por el fabricante, pero calificaron como unidades sólidas de albañilería aptas para fines estructurales hasta de dos pisos, ya que estamos en zona sísmica 3 de acuerdo a la Norma E – 030.

Ramos (2018), en su tesis “Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal de la localidad de Agomarca, distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc” realizó ensayos de alabeo, absorción, variación dimensional, resistencia característica a compresión de las unidades (f_b), resistencia característica a la compresión de pilas (f_m) y peso específico; luego de comparar y clasificar a las unidades de acuerdo a lo establecido en la norma E.070, concluyó que las unidades de las ladrilleras estudiadas clasifican de la siguiente manera: Ladrillera Ruiz ladrillo tipo I, ladrillera Benavidez ladrillo tipo I, ladrillera Terán ladrillo tipo I y la ladrillera Llanos también en ladrillo tipo I, porque logran sobre pasar el requerido mínimo para ladrillo tipo I de la norma que es 50 kg/cm^2 , pero que no pueden ser clasificados de ladrillo tipo II por no llegar al mínimo de 70 kg/cm^2 .

Molocho (2018) en su estudio “Propiedades físico-mecánicas de unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función de la norma E.070, distrito de Bambamarca-Cajamarca” realizó ensayos de: variación dimensional (V%), alabeo, resistencia a compresión de las unidades de albañilería, resistencia a la tracción (f_b), densidad (γ), succión, absorción (%), resistencia a la compresión en pilas (f_m) y resistencia a la compresión del mortero (f_c). De las propiedades más importantes se concluyó lo siguiente: Para variación dimensional de las tres ladrilleras en estudio se determinó que la “L. Sánchez” presenta mayores variaciones en sus dimensiones ($L=0.54\%$, $A=0.46\%$ y $H=1.54\%$), y la “L. Infante” es la que menos variación presenta en sus dimensiones ($L=0.48\%$, $A=1.12\%$ y $H=0.43\%$); para alabeo la ladrillera con mayor alabeo es la “L. Sánchez” con unos valores de cóncavo = 2.30 mm y convexo con 9.45 mm , la ladrillera con menor alabeo es la “L. Infante” con unos valores de cóncavo = 1.30 mm y convexo con 4.60 mm . Para resistencia a compresión de las unidades de albañilería (f_b) para las ladrilleras son: L. Sánchez 81.91 kg/cm^2 , L. Infante 95 kg/cm^2 y L. Rodríguez 83.20 kg/cm^2 ; de todas las ladrilleras en estudio si cumple con la resistencia que exige la norma E.070 de las cuales 2 clasifican como tipo II y una como tipo III; para los resultados de succión y resistencia a compresión de pilas no cumplen con las exigencias mínimas

de la norma E.070. Por lo tanto, se concluyó que la Ladrillera Infante es la más óptima para obras de construcción.

En lo referente a las condiciones socioeconómicas y de trabajo se evaluará aspectos relacionados a la cantidad de obreros por día, edades, parentescos, nivel de instrucción, formas de pago, salario por jornal de trabajo y percepción de fuentes de riesgo para la salud; evaluamos estos aspectos teniendo en cuenta que la producción artesanal genera bajos niveles de desarrollo y condiciones de vida marginales puesto que muchas veces los trabajadores se encuentran en condiciones laborales con alta informalidad, fuerte desgaste físico, formas de explotación laboral y sin considerar aspectos ergonómicos. (Carlos & Recarte, 2018)

En relación condiciones comerciales de inversión, venta y rentabilidad se realizará una evaluación respecto costo promedio de inversión en materia prima y procesos de producción, el flujo efectivo de producción, precios de venta y las utilidades anuales logradas entre los años 2017 y 2019

Con respecto a las condiciones sobre impactos ambientales se evaluará los insumos utilizados para la cocción, la forma de eliminación de los desechos y los tipos de contaminante producido por las diferentes actividades durante los procesos de la producción de las unidades de albañilería; se realiza esta evaluación teniendo en cuenta que de acuerdo a un estudio realizado en las zonas de Pailón y San Agustín de cajas, se pudo identificar ciertos impactos ambientales generados por el proceso de fabricación de ladrillo tales como : la alteración de la fertilidad de los suelos, aire contaminado , agua contaminada, alteración de la fauna, alteración de la flora, incremento del ruido, lo que afecta de manera muy significativa los diversos ecosistemas (Condori, 2013)

Entre algunos conceptos teóricos en los cuales se sustenta la presente investigación tenemos:

Albañilería

Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son apiladas con concreto líquido. Entre los tipos de albañilería tenemos: Albañilería armada, albañilería confinada y albañilería reforzada o estructural (NORMA E.070)

Unidades de albañilería

Ladrillos y bloques de arcilla cocida de concreto o de silicecal. Puede ser sólida, hueca alveolar y tubular. (NORMA E.070)

Ladrillo

Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Una pieza tradicional debe tener un ancho de 11cm a 14cm, un largo de 23cm a 29cm y una altura de 6cm a 9cm; con un peso oscilante de 3kg a 6kg. (NORMA E.070)

Ladrillo Artesanal

Es el ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano o con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye, a baja presión, la pasta de arcilla. El procedimiento de moldaje exige que se use arena o agua para evitar que la arcilla se adhiera a los moldes dando un acabado característico al ladrillo. El ladrillo producido artesanalmente se caracteriza por variaciones de unidad a unidad (NTP 331.017, 1978).

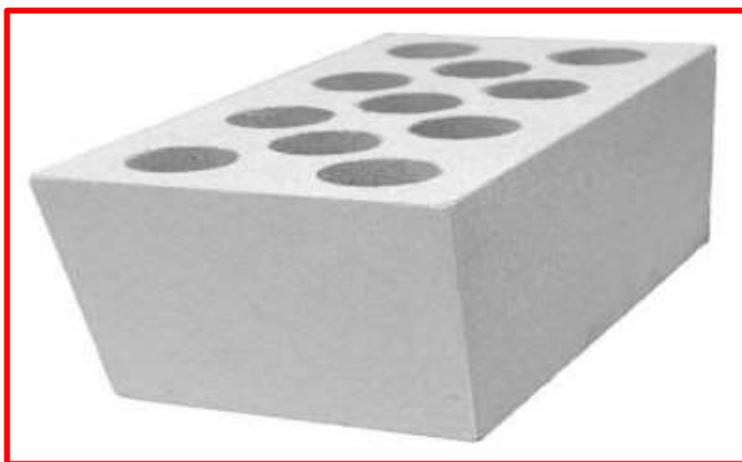
Figura 1
Unidades de albañilería alveolar



Bloques.

Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo. Puede llegar a pesar hasta los 15 kilogramos, su ancho no está determinado pues variara por los alveolos o huecos que tienen para ser manejados, claro que también son usados para la armadura o el concreto líquido.

Figura 2
Bloque de concreto



Unidad de albañilería sólida (o maciza)

Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente que el 70% del área bruta en el mismo plano (NORMA E.070)

Figura 3

Unidades de albañilería sólida



Unidad de albañilería hueca

Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

Figura 4

Unidades de albañilería huecas

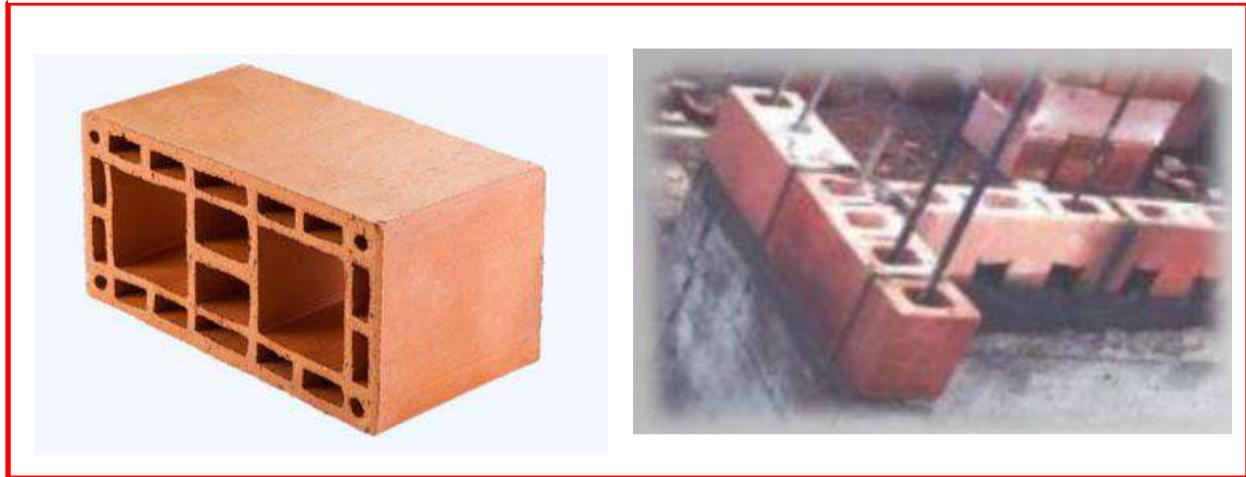


Unidad de albañilería alveolar

Unidad de albañilería sólida o hueca con alveolos o celdas de tamaño suficiente como para alojar el refuerzo vertical. Estas unidades son empleadas en la construcción de muros armados. (NORMA E.070)

Figura 5

Unidades de albañilería alveolar



Unidad de albañilería tubular (pandereta)

Unidad de albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento. (NORMA E.070)

Figura 6

Unidades de albañilería tubular



Clasificación de los ladrillos para fines estructurales

Tipo I. Estos ladrillos tienen una resistencia y durabilidad muy baja; son aptos para ser empleados bajo condiciones de exigencias mínimas (viviendas de 1 o 2 pisos), evitando el contacto directo con la lluvia o el suelo.

Tipo II. En esta categoría clasifican los ladrillos de baja resistencia y durabilidad; son aptos para usarse bajo condiciones de servicio moderadas (no deben estar en contacto directo con la lluvia, suelo o agua).

Tipo III. Son ladrillos de mediana resistencia y durabilidad, aptos para emplearse en construcciones sujetas a condiciones de servicios rigurosos o de bajo intemperismo

Tipo IV. Estos ladrillos son de alta resistencia y durabilidad; aptos para ser utilizados bajo condiciones de servicio rigurosas. Pueden estar sujetos a condiciones de intemperismo moderado, en contacto con lluvias intensas, suelo y agua.

Tipo V. Tienen una resistencia y durabilidad muy elevada; son aptos para emplearse en condiciones de servicio muy rigurosas, pueden estar sujetos a condiciones de intemperismo similares al Tipo IV.

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las siguientes características:

Tabla 1

Clasificación de los ladrillos para fines estructurales según la Norma E-070

| CLASE | VARIACION DE LA DIMENSION (Máxima en porcentaje) | | | ALABEO (Máximo en mm) | RESISTENCIA CARACTERISTICA A COMPRESION f _c mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre el área bruta |
|--------------|--|--------------|---------------|--------------------------|--|
| | Hasta 100 mm | Hasta 150 mm | Más de 150 mm | | |
| Ladrillo I | ± 8 | ± 6 | ± 4 | 10 | 4,9(50) |
| Ladrillo II | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 6,9(70) |
| Ladrillo III | ± 5 | ± 4 | ± 3 | 6 | 9,3(95) |
| Ladrillo IV | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 12,7(130) |
| Ladrillo V | ± 3 | ± 2 | ± 1 | 2 | 17,6(180) |
| Bloque P | ± 4 | ± 3 | ± 2 | 4 | 4,9(50) |
| Bloque NP | ± 7 | ± 6 | ± 4 | 8 | 2,0(20) |

Insumos utilizados para la producción de unidades de albañilería artesanal

Arcilla.

Las materias primas básicas son arcillas compuestas de sílice y alúmina con cantidades variables de óxidos metálicos y otros ingredientes. Las arcillas se clasifican en calcáreas y no calcáreas; las primeras contienen un 15% de carbonato de calcio, que da lugar a unidades de color amarillento y en las segundas, predomina el silicato de alúmina con un 5% de óxido de hierro, que le proporciona un tono rojizo. Las mejores arcillas contienen un 33% de arena y limo; es necesario que exista arena para reducir los efectos de contracción por secado de la arcilla (Gallegos & Casabonne, 2005.p.93)

En la elaboración de unidades de albañilería, la composición de la arcilla para que sea considerada pura debe estar entre el 25% al 75% del total del crudo y por lo menos un 40% de arena y un 10% de limo, para el control de agrietamiento (Robusté, 1969).

Los materiales utilizados en la fabricación de ladrillos son por lo general arcillas blancas amarronadas, amarillas o rojas de composición heterogénea o relativamente impura (casi siempre secundarias).

Las arcillas usadas en la mezcla deben ser plásticas al mezclarse con agua, de modo tal que puedan ser formadas en moldes o por el dado de las máquinas extrusoras que moldean y dan la forma definitiva a las unidades de arcilla.

Sus partículas deben tener suficiente adhesión para mantener la estabilidad de la unidad después del moldeo y ser capaces de unirse fundiéndose cuando se calientan a temperaturas elevadas.

Arena

Esta materia prima mayormente viene mezclado a la arcilla, gran parte de los suelos tienen ciertos espacios donde hay arena en mayor proporción que la arcilla y es de allí donde los productores la extraen y luego mezclan con la arcilla para darle más proporción de arena puesto que la arcilla extraída de por sí ya tiene contenido de arena. Se agrega a una mezcla como desengrasante o carga, debido a que tiene baja plasticidad.

Mito

El mito mayormente está referido a un tipo de suelo arcilloso de color amarillento-rojizo o también puede de estar por formado por un tipo de suelo limoso o tierra agrícola el cual es agregado a la mezcla. Generalmente se agrega a una mezcla como desengrasante o carga, debido a que tiene baja contracción y plasticidad.

Agua

El agua utilizada es el agua de pozos que época de lluvia recogen y épocas de sequía llenan cilindros o tanques con el agua de consumo del sistema de agua potable que allí tienen, algunas veces reutilizan el agua que sale del lavado de su ropa.

Procesos de producción

Tipos de producción

- a) **Artesanal:** Ladrillo fabricado con procedimientos predominantemente manuales. El amasado o moldeado es hecho a mano. El ladrillo producido artesanalmente se caracteriza por variaciones de unidad a unidad.
- b) **Semi-Industrial:** Es el ladrillo fabricado con procedimientos manuales, donde el proceso de moldeado se realiza con maquinaria elemental que en ciertos casos extruye, a baja presión, la pasta de arcilla. El ladrillo semi-industrial se caracteriza por presentar una superficie lisa.
- c) **Industrial:** Es el ladrillo fabricado con maquinaria que amasa, moldea y prensa o extruye la pasta de arcilla. El ladrillo producido industrialmente se caracteriza por su uniformidad.

Las formas de producción artesanal y semi-industrial, tienen los mismos pasos o secuencias, únicamente variando en los instrumentos, métodos y herramientas utilizadas para la producción.

La principal variación se da en el proceso de moldeado, como ya se explicó en la definición, para el ladrillo semi-industrial se utiliza maquinaria que extruye la pasta de arcilla, por lo que se obtienen unidades de superficie lisa.

El proceso industrial se diferencia de los dos primeros procesos de fabricación no solo en la utilización de maquinaria para el proceso de moldeado sino en el empleo de hornos más sofisticados para la fase de cocción. En estos hornos se lleva un control de temperatura, logrando una mayor eficiencia en la producción de unidades de arcilla con una mejor calidad final.

Evaluación integral

Es una herramienta o estudio que permite evaluar de una manera integral, las áreas y los procesos de las empresas, con un criterio sistemático y un enfoque constructivo, que permite ser un

instrumento de vigilancia y de promoción y apoyo, para coadyuvar a elevar los niveles de efectividad y productividad de las empresas. (Fleitman , 2002)

En esta investigación realizaremos una evaluación integral sobre la producción de unidades de albañilería artesanal (ladrillo) por las fabricas artesanales, donde tendremos como ejes de estudio las siguientes situaciones:

- Condiciones técnico-productivo de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo.
- Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los obreros artesanales
- Condiciones comerciales de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta de las unidades de albañilería artesanal
- Condiciones ambientales de producción de las unidades de albañilería artesanal

Justificación

En el distrito de Bambamarca la construcción aumentado aceleradamente y gran parte de estas construcciones sobrepasan los dos pisos llegando incluso hasta 8 pisos o más, en cuyo sistema constructivo predomina el de la albañilería confinada donde los muros son construidos con unidades fabricadas en la propia localidad, siendo elaboradas por medios tradicionales, de forma artesanal y de manera informal.

Por lo que esta investigación se justifica debido al uso masivo de este tipo de material de construcción y que hasta la fecha solamente se tiene estudios sobre el aspecto técnico de algunas fábricas más no se tiene un estudio integral en los diversos aspectos de producción como condiciones socioeconómicas y de trabajo, condiciones comerciales de inversión venta y rentabilidad, condiciones de impacto ambiental, los cuales son ejes muy importantes que ayudarían

a los ladrilleros artesanales a mejorar la calidad de su productividad teniendo en cuenta los aspectos técnicos según la normativa vigente y le permitirá tener sostenibilidad.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo son las condiciones técnico-productivas, socioeconómicas y de trabajo, de inversión, venta y rentabilidad y de impactos ambientales durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo son las condiciones técnico productivas durante la producción de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca?
- ¿Cuáles son las condiciones socioeconómicas y de trabajo de los artesanos durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca?
- ¿Cuáles son las condiciones comerciales de inversión, venta y rentabilidad durante la producción neta de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca?
- ¿Cuáles son las condiciones de impactos ambientales que se generan durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar una evaluación integral de la producción de las unidades de albañilería artesanal que permita determinar las condiciones técnico-productivas, socioeconómicas y de trabajo, de inversión, venta y rentabilidad y de impactos ambientales en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las condiciones técnico-productivas durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.
- Identificar las condiciones socioeconómicas y de trabajo de los artesanos durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.
- Identificar las condiciones de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.
- Determinar los impactos ambientales que se generan durante la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.

1.4. Hipótesis

1.4.1. *Hipótesis general*

La evaluación integral nos permite determinar las condiciones técnico-productivas, socioeconómicas y de trabajo, de inversión, venta y rentabilidad y de impactos ambientales en la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca.

1.4.2. *Hipótesis específicas*

- La producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presentan deficiencias en el proceso y limitados estándares técnico-productivos.
- La producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presentan inadecuadas condiciones socioeconómicas y de trabajo.
- La producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presentan condiciones de inversión y venta no de acorde con la rentabilidad.
- La producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, generan diversos impactos ambientales.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1. Tipo de investigación

Propósito.

Esta investigación tiene un propósito **aplicativo** Hernández Sampieri (2016) “*La Investigación Aplicada* tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico...” por lo que se **APLICA** la evaluación integral con el fin de determinar las condiciones técnico-productivas, condiciones socioeconómicas y de trabajo, condiciones de venta y rentabilidad y condiciones ambientales. El tipo de ámbito al que se aplicó el presente estudio fue muy específico y bien delimitado. Además, es una investigación de corte analítico, por cuanto los resultados de esta investigación podrán ser utilizada por los productores de ladrillo artesanal del distrito de Bambamarca para mejorar su producción.

Profundidad.

La investigación tiene una profundidad **DESCRIPTIVA** Cerón & Cerâon (2016) “*La investigación que busca DESCRIBIR lo ocurrido sin manipular ninguna variable a través de la observación u métodos que permitan recolectar información...*”, ya que busca **DESCRIBIR** la producción de unidades de albañilería en los aspectos relacionados con las condiciones técnico-productivas, condiciones socioeconómicas y de trabajo, condiciones de venta y rentabilidad y condiciones de impacto ambiental que inciden en la producción de unidades de albañilería artesanal.

Naturales de Datos.

El carácter de esta investigación tiene una naturaleza de carácter CUANTITATIVA Cerón & Cerâon (2016) “La investigación *cuantitativa busca cuantificar o dar un determinado valor a una de las variables de la investigación para su interpretación...*”, el tipo de estudio es cuantitativo, ya que en algunos casos predomina la cuantificación de los resultados y el cálculo para explicar el comportamiento de las variables como las condiciones técnico productivas de la producción de unidades de albañilería y la rentabilidad.

Según la manipulación de variables.

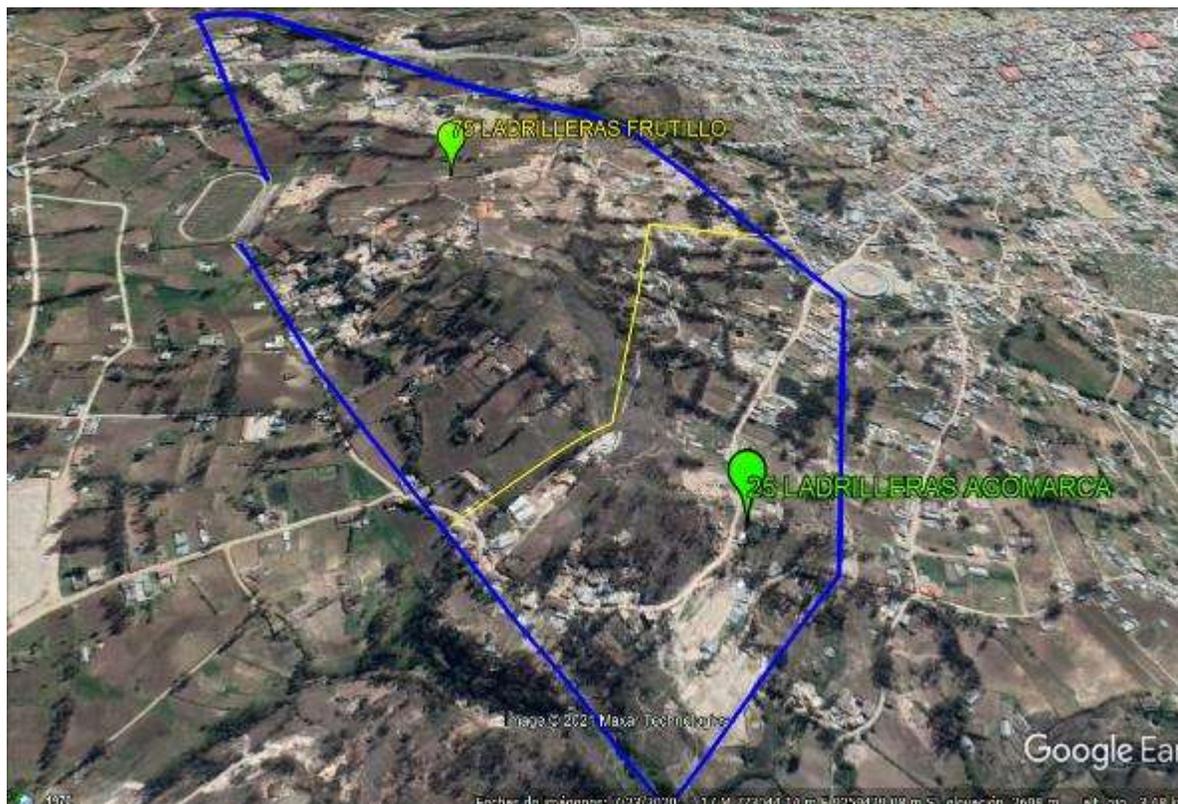
Esta investigación tiene una manipulación de variable de carácter **NO EXPERIMENTAL TRANSVERSAL** Cerón & Cerâon (2016) “La investigación se desarrolla en un determinado tiempo, dado que no es tan prolongada...”, dado que algunos los datos fueron recolectados en el mes de octubre del 2019 sin la manipulación de variables.

2.2. Población y muestra

2.2.1. Población

La población está constituida por 25 ladrilleras artesanales de la localidad de Agomarca ubicado en las coordenadas 773099 m E y 9260181.42m S y 75 ladrilleras de la localidad del Frutillo ubicado en las coordenadas 773475.11m E y 9259689.25m S en el distrito de Bambamarca-Cajamarca ubicadas en las coordenadas 773099 m E y 9260181.42m S

Figura 7
Ubicación de las ladrilleras



Fuente Google Earth

2.2.2. Muestra

Está constituida por 24 ladrilleras artesanales de la localidad de Agamarca y 63 ladrilleras artesanales de la localidad del Frutillo del distrito de Bambamarca, ubicadas en las siguientes coordenadas:

Tabla 2

Coordenadas de ubicación de ladrilleras

| LADRILLERAS AGOMARCA | LADRILLERAS FRUTILLO |
|--|--|
| 12 ladrilleras: 773554.66m E; 9259888.92m S | 20 ladrilleras: 772836.95 m E; 9260398.26m S |
| 4 ladrilleras: 773407.20 m E; 9259924m S | 2 ladrilleras: 772905.72 m E; 9260138.29m S |
| 4 ladrilleras: 773308.97m E; 9259492.36 m S | 3 ladrilleras: 772932.60m E; 9259984. 86 m S; |
| 4 ladrilleras: 773415.15 m E; 9259434. 35 m S | 30 ladrilleras: 773082. 33 m E; 9260370.45m S |
| - | 8 ladrilleras: 773191.32 m E; 9260145.11 m S |

Fuente: Fuente Google Earth

Para definir el tamaño de la muestra se utiliza el muestreo aleatorio simple y aplicando la fórmula estadística para poblaciones menores a 10,000.

$$n = \frac{z^2 x N x P x Q}{E^2 x (N-1) + z^2 x P x Q} \dots \text{Ecuación 1. Fórmula estadística para calcular el tamaño de muestra}$$

Tabla 3

Elementos de la muestra

| Donde: | |
|---------------|---|
| n | Es el tamaño de la muestra que se va a tomar en cuenta para el trabajo de campo. Es la variable que se desea determinar. |
| P y Q | Representan la probabilidad de la población de estar o no incluidas en la muestra. De acuerdo a la doctrina, cuando no se conoce esta probabilidad por estudios estadísticos, se asume que p y q tienen el valor de 0.5 cada uno. |
| Z | Representa las unidades de desviación estándar que en la curva normal definen una probabilidad de error = 0.05, lo que equivale a un intervalo de confianza del 95 % en la estimación de la muestra, por tanto el valor Z = 1.96 |
| N | El total de la población. En este caso 25 propietarios de ladrilleras artesanales de Agomarca y 75 propietarios de ladrilleras de Frutillo |

E considerando a aquellas personas que tienen elementos para responder por los temas de la investigación a realizar.
 Representa el error estándar de la estimación, de acuerdo a la doctrina, debe ser 0.09 o menos. En este caso se ha tomado 0.05

Entonces sustituyendo datos tenemos:

Para Agomarca

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 25 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (25 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 24

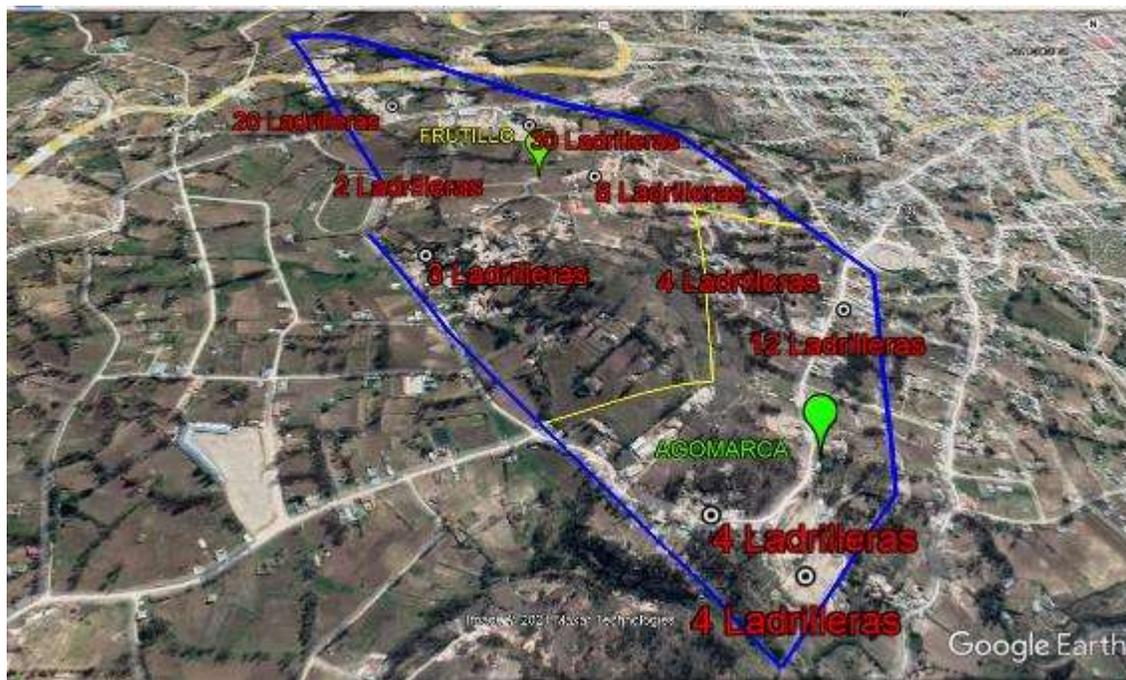
Para Frutillo

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 75 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (75 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n = 63

Figura 8

Ladrilleras utilizadas como muestra para el estudio



Fuente Google Earth

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas de recolección de datos

La investigación aplica las siguientes técnicas:

Observación.

La técnica de observación consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación.

Usamos esta técnica principalmente para observar los procedimientos, técnicas y condiciones laborales utilizados en elaboración de las unidades de albañilería artesanal.

Entrevistas

La finalidad de la aplicación de la entrevista fue ubicar los lugares específicos de las fábricas de ladrillo artesanal, conocer los antecedentes de la actividad ladrillera, disponer de información cualitativa actualizada sobre algunas características importantes de la población objetivo.

2.3.2. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizan son los siguientes:

- **Guía de Observación.**

Mediante este instrumento hemos recolectado la información relacionada al proceso metodológico de elaboración de las unidades de albañilería artesanal, resultados de algunos ensayos que permiten determinar las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería, así como de las condiciones de trabajo de los artesanos.

Figura 9
Guía de observación para recoger datos

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | |
|---|---|---|----------------------|
|  | DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS O PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA | | |
| | FICHA N° 2 | Ismael Tello Núñez | |
| | BACHILLER | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | |
| | ASESOR | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre el proceso productivo de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | |
| OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre el proceso productivo de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | |
| PROCESO DE PRODUCCIÓN | INDICADORES | LADRILLERAS AGOMARCA | LADRILLERAS FRUTILLO |
| Extracción del materia | Cuidados de limpieza durante la extracción y preparación de la materia prima | Adecuada | |
| | | Minima | |
| | | Ninguna | |
| | Conocimientos sobre las proporciones utilizadas en la elaboración de la | Algunos conocimientos típicos | |

Fuente: Adaptado de la tesis “Impactos socio ambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo” Condori (2013)

- **Encuestas**

La finalidad de la aplicación de la encuesta es disponer de información sobre las características de la población objetivo, determinar la producción de ladrillo artesanal en la zona identificada y otros aspectos de la producción de unidades de albañilería artesanal.

Se realizaron encuestas a la población directamente involucrada que para nuestro caso son los productores de unidades de albañilería de Agomarca y Frutillo, con el fin de conocer la actividad ladrillera en diferentes temas como insumos locales (materia prima) y proporciones utilizadas en su producción, condiciones económicas, sociales, de comercialización y ambientales, aplicando el instrumento en la misma zona de fabricación de los ladrillos.

Figura 10
ficha de encuesta para recolectar datos

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|------------|---------|----------|--|-------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|  | FICHA N° 9 | | | | | | | | | | |
| | CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS – FORMAS DE PAGO Y CONDICIONES DE TRABAJO | | | | | | | | | | |
| | BACHILLER | | | | | | | | | | |
| | Ismael Tello Núñez | | | | | | | | | | |
| ASESOR | | | | | | | | | | | |
| Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO | | | | | | | | | | | |
| El objetivo del presente instrumento es recoger información básica sobre las formas de pago y condiciones de trabajo de los obreros de las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | | | | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | | | | |
| 1. FORMAS DE PAGO | | | | | | 2. PERCEPCIÓN SOBRE LAS CONDICIONES DE TRABAJO | | | | | |
| CODIGO | Por hora | Por día | Por Semana | Por mes | Por 1000 | Trabajar siempre a la intemperie | No usar EPP | Inhalación de humo en la quema y de ceniza en la descarga | Duración de la jornada de trabajo | Esfuerzo físico en todas las tareas | Todos los anteriores |
| 001 | | | | | | | | | | | |
| 002 | | | | | | | | | | | |
| 003 | | | | | | | | | | | |
| 004 | | | | | | | | | | | |
| 005 | | | | | | | | | | | |
| 006 | | | | | | | | | | | |
| 007 | | | | | | | | | | | |
| 008 | | | | | | | | | | | |
| 009 | | | | | | | | | | | |
| 010 | | | | | | | | | | | |
| 011 | | | | | | | | | | | |
| 012 | | | | | | | | | | | |
| 013 | | | | | | | | | | | |
| 014 | | | | | | | | | | | |
| 015 | | | | | | | | | | | |
| 016 | | | | | | | | | | | |
| 017 | | | | | | | | | | | |

Fuente: Adaptado de la tesis “Impactos socio ambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo” Condori (2013)

2.4. Procedimientos

2.4.1. Proceso de recolección de datos

1. Selección de muestra

Aleatoriamente por sorteo seleccionamos las 24 ladrilleras de Agomarca y las 63 ladrilleras de Frutillo donde recolectamos la información en este caso, cabe mencionar que para proteger la identidad de los dueños hemos asignado a cada ladrillera un código respectivo.

2. Condiciones técnico productivas

Recolectamos la información mediante una ficha de descripción de etapas y flujo de la producción de ladrillos realizando observación en campo y algunos casos mediante entrevista.

Las etapas de flujo durante el proceso de fabricación de unidades de albañilería artesanal son como lo describimos a continuación:

A. Extracción del Material

Esta actividad comprende el desmembramiento o arranque de la materia prima en su estado natural de la cantera, lo que se realiza manualmente ayudado por herramientas rústicas como el pico, pala y barreta según permita la cantera a ser extraída o en algunos casos se utiliza maquinaria pesada. Después de ello, se desterrona o muele la arcilla, ayudados por las mismas herramientas (Figura 14)

La materia prima no pasa por ningún proceso de cernido, molienda o selección. Para la mezcla utilizan arcilla, arena y agua y en algunos casos adicionan determinadas cantidades de tierra de chacra para disminuir la plasticidad, logrando que la mezcla no se adhiera a las manos facilitando el moldeo de las unidades.

La extracción de la materia prima, genera taludes, los cuales modifican la topografía del lugar provocando alteraciones de impacto ambiental, el mismo que debería ser tomado en cuenta con estudios paralelos a la explotación de este recurso.

B. Mezclado y preparación del material

Picado del material arcilloso agregando la arena más el mito, disgregación hasta dejarlo sin terrones o grumos, en este proceso se elimina las piedras y todo material grueso. El proceso es manual, no usan mallas o tamices.

La materia prima, se extiende dejando en la parte central superior una depresión de unos 20cm., que se llena con agua, permaneciendo así 24 horas (un día y una noche). Se vuelve a picar el material humedecido y se remueve dos veces (dos vueltas con palanas) ayudados por herramientas menores maquinaria y luego se hace el pisado de la masa con los pies, hasta conseguir una masa plástica moldeable, luego se deja reposar cubriéndole con plástico para que no pierda humedad durante el moldeado; algunas ladrilleras utilizan maquinaria para agilizar el trabajo de amasado. En esta etapa se eliminan los grumos que hayan quedado, permanece así 12 horas más (una noche). Al día siguiente se remueve dos veces más (dos vueltas con palana) y se hace otro pisado quedando listo el crudo para el moldeo en las ladrilleras o moldes. (Figura 15)

C. Moldeado de las unidades

El moldeado de estas unidades, se realiza en moldes de material plástico, llamados “gaveras” de 2 unidades, cuyas medidas son largo 46 cm, ancho 13 cm y alto 8.5cm. El llenado de estas gaveras se realiza manualmente. Se toma una porción de barro para una unidad tanteada según la experiencia del artesano, se llena la gavera con un ligero golpe, además de aplicarle una presión con las manos. Después de haber llenado las gaveras, el excedente se retira con una regla de madera, luego el artesano se dirige al tendal a depositarlas en forma ordenada sobre una superficie relativamente plana (Figura 17) Luego de este proceso, el molde es arenado a manera de lubricante, con una arena sucia no apta para construcción, para recibir a las próximas unidades y así repetir el ciclo; la cual después de cada uso es lubricada con agua; toda esta labor la realizan los trabajadores sin ninguna protección.

D. Secado de las unidades

El proceso de secado consiste en el desprendimiento del agua unida físicamente a la pasta. Dentro del proceso de secado hay un proceso conocido como presecado, el cual consiste en dejar durante un tiempo el ladrillo recién moldeado en el mismo lugar donde fue hecho para que pierda humedad y sea posible su manipulación.

Después de 24 a 30 horas de depositadas las unidades en el tendal en forma horizontal, se levanta éstas de costado para continuar el secado.

Luego de otras 48 a 64 horas, es posible colocarlas en pircas de dos unidades cruzadas y con aberturas entre ellas y hasta una altura de 1 a 1.20m, por espacio de 10 días (Figura 18), después de este tiempo, ya se tiene aptas las unidades para ser calcinadas en los hornos.

Los ladrillos se secan aprovechando la acción natural del sol y el viento. Cuando llueve y no están bajo sombra, se cubren con mantas de plástico para protegerlos, aunque esto no siempre evita que se dañen por lo que es más recomendable construir cobertizos techados para el secado. El período de secado depende del clima y puede variar entre cinco a siete días en promedio.

E. Cargado de ladrillos al horno

Para cargar al horno y hacer la quema, previamente se hace un alistamiento del mismo. Este alistamiento consiste en retirar todo residuo que incluye los pedazos de ladrillo defectuosos, las cenizas de la quema anterior, barrer el interior de los canales y boca del horno, limpiar el área de combustible, la zona de quemado y alistar el material para la combustión. Para cargar el horno hay dos o tres personas, una que lanza uno o dos ladrillos, otro que lo recibe y organiza el material dentro del horno, generalmente el

horno se carga completamente hasta completar su capacidad, pero para este proceso debe haber un orden para favorecer el encendido; primero se arma el “malecón” o arreglo de encendido acomodando los ladrillos secos de manera que, siguiendo el perfil de la ventana de aireación, formen una bóveda por encima del canal de encendido a todo lo largo del horno. En la quema con carbón, la base de esta bóveda se arma como una especie de parrilla formada con ladrillos enteros y tallados manualmente, para el encendido. Por encima de la bóveda armada como malecón de encendido, los ladrillos son colocados en capas horizontales sucesivas cada una transversal respecto a la anterior (en ángulo de 90 grados), descansando sobre su lado más largo hasta llenar toda la altura del horno.

F. Cocción de las unidades

El proceso de cocción consiste en someter los ladrillos previamente secados a condiciones de alta temperatura por tiempos prolongados en hornos, con el fin de que adquieran sus propiedades mecánicas y físicas, ya que la arcilla sin cocer tiene propiedades muy bajas. Con este proceso no sólo consiguen las propiedades físicas y mecánicas sino también la apariencia final.

La quema o cocción se realiza en el horno artesanal, construido con ladrillo en algunos casos con adobe, este tipo de horno, no tiene un indicador de temperatura ni temporizador. El operario o quemador conoce por su experiencia el tiempo estimado de cocción menciona que es más o menos entre 50 y 60 horas y lo calcula de acuerdo a la llama que el horno tenga. La quema o cocción es una de las etapas cruciales del proceso en lo que a la resistencia del ladrillo se refiere. Es en esta etapa que el material adquiere características de solidez, con una disminución de masa y pérdida de agua de entre el 5

al 15%, en proporción a su elasticidad inicial. El quemador es el operario encargado de alistar el horno, alimentar constantemente el horno de combustible y estar pendiente del tiempo de cocción, el tiempo de quema y el rendimiento del horno, depende de la capacidad del horno; es decir de cuantas unidades se pueden introducir por quema, del número de bocas del horno, del diseño del horno.

Según La Guía de Buenas Prácticas para Ladrilleras Artesanales, para el Perú, allí el horneado o quemado es una operación netamente artesanal que el hornero va ajustando según los resultados que se van obteniendo. En la cocción se observan dos procesos diferenciados; se tratan del encendido y la quema propiamente dicha; en el encendido el objetivo es hacer iniciar el fuego, en los hornos tradicionales este proceso puede durar de 2 a 3 horas, en algunos casos para iniciar el fuego se usan llantas, plásticos, viruta de madera o cisco, leñas de lo que se consiga.

La quema consiste en lograr que el fuego vaya ascendiendo en forma homogénea hasta las capas superiores con lo que se completa la cocción de toda la carga el tiempo de horneado depende de las condiciones climáticas que haya permitido el secado suficiente de la producción moldeada cada día y de los componentes de la mezcla para las unidades de albañilería. Cuando se haya logrado un encendido uniforme, se empiezan a sellar las bocas del horno, dejando aberturas solamente en las esquinas para observar el avance del proceso, es importante el proceso de la vigilancia para garantizar siempre la presencia del fuego y que además sea uniforme hasta la parte superior del horno.

La cocción de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo mayormente se realizan en hornos intermitentes, que son los más sencillos y consisten en un cuarto con planta cuadrada o rectangular, de altura de 5 a 6 metros. Sus

muros tienen bastante espesor para que retengan mejor el calor; por la parte superior está libre, disponiendo una cubierta separada lo suficiente para que los productos de combustión puedan salir libremente (Figura 20). En la parte baja de la pared de fachada se ubican algunas puertas o bocas para la introducción del combustible y entrada de aire; en las paredes empezando desde 1.50 a 2 metros del suelo, se disponen de unas aberturas estrechas y altas que facilitan la carga y descarga del horno, cerrándose estas aberturas durante la cocción.

En este tipo de hornos el proceso de combustión es incompleto porque la falta de oxígeno provoca que el material no se queme completamente, generando piezas crudas y ahumadas (Moreno 1981).

G. Enfriamiento y descarga del horno

En este proceso, se afirma que si el fuego ha llegado a la parte superior y si se agotado toda la leña y carbón de piedra se va destapando las ventilaciones del horno para efectos del enfriamiento de los especímenes. Esta etapa tiene una duración aproximada de dos a tres días. Este enfriamiento se inicia de abajo hacia arriba, por causa de las mismas corrientes que han ayudado a la quema.

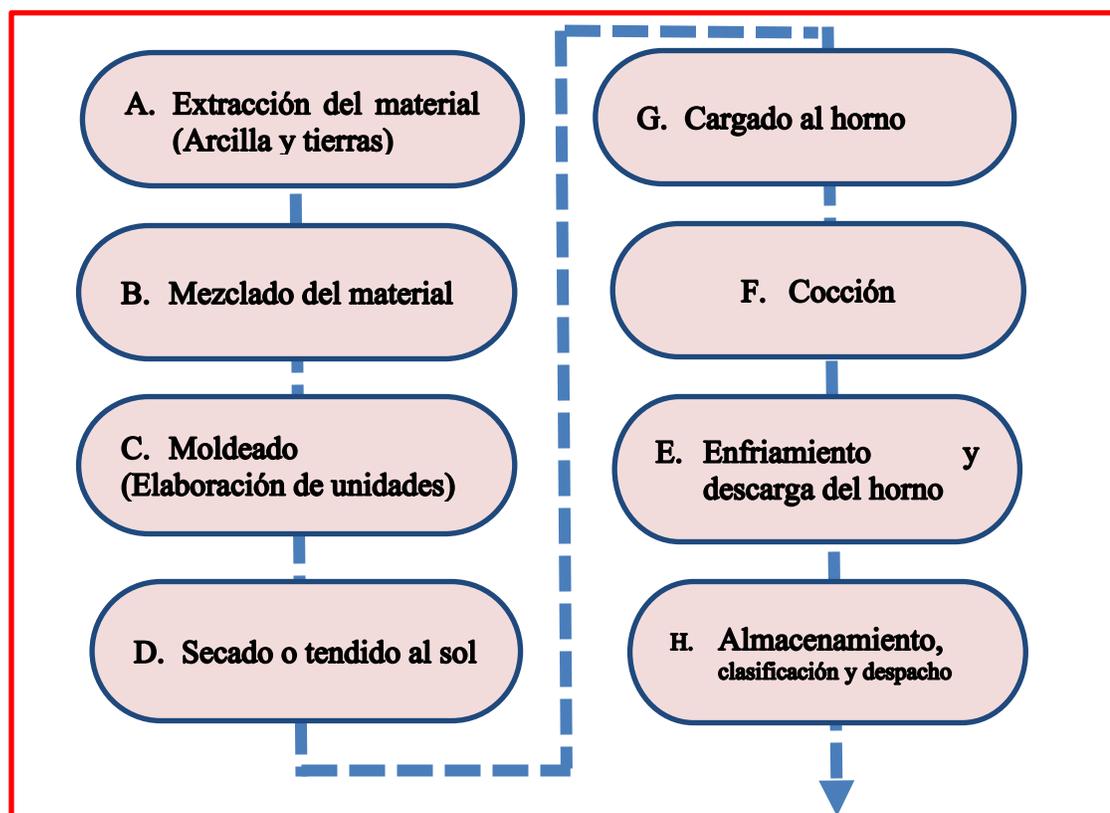
Posteriormente se descarga y almacena en rumas de 30 ladrillos de altura ($H=2.10$ mts.) y los ladrillos producidos quedan listos para la venta.

Algunas veces, cada descarga del horno es para hacer directamente el despacho de toda la carga, por eso el descargue se hace desde el horno hasta el vehículo que a va llevar el producto al cliente. Este descargue y cargue se hace aproximadamente entre 3 a 5 personas. Una va sacando del horno el ladrillo y las otras reciben y organizan las

unidades en el vehículo. Uno de estos operarios puede ser el despachador de la ladrillera y/o los ayudantes del transportador.

Figura 11

Etapas del proceso de fabricación de las unidades de albañilería artesanal



3. Determinamos las propiedades físico-mecánicas mediante la realización de algunos ensayos y luego hicimos los cálculos haciendo uso de sus respectivas ecuaciones, como detallamos a continuación:

A. Variabilidad dimensional

Las dimensiones de la unidad de albañilería, se expresan como largo x ancho x altura, en centímetros. El largo y el ancho se refieren a la superficie de asiento, y las dimensiones nominales-comerciales usualmente incluyen 1cm de junta. La variabilidad

dimensional define la altura de las hiladas, ya que, si se manifiesta con mayores variaciones, existe la necesidad de aumentar el espesor de la junta de mortero por encima de lo estrictamente necesario por adhesión, que es de 9 a 12mm, conduciendo a una albañilería menos resistente a la compresión.

Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las Normas NTP 399.613 y 399.604, (NTP E-070, 2006).

Los resultados están expresados en porcentaje, y se calcula mediante la siguiente fórmula, con una aproximación de 0.001 mm.

$$V = \frac{ME - MP}{ME} * 100\% \dots \dots \dots \text{Ecuación 2. Variación dimensional}$$

Dónde:

V: Variabilidad dimensional (%).

ME: Medida especificada por el fabricante (mm).

MP: Medida promedio (mm).

B. Alabeo.

San Bartolomé (1994), propiedad física en el que mayor alabeo (concavidad o convexidad) del ladrillo conduce a un mayor espesor de la junta; así mismo, puede disminuir la adherencia con el mortero al formarse vacíos en las zonas más alabeadas; o incluso, puede producir fallas de tracción por flexión en la unidad por el peso existente en las hiladas superiores de la albañilería. Esta prueba se realiza colocando la superficie de asiento de la unidad sobre una mesa plana, para luego introducir una cuña metálica graduada al milímetro en la zona más alabeada; también debe colocarse una regla

metálica que conecte los extremos diagonalmente opuestos de la unidad, para después introducir la cuña en el punto de mayor deflexión. El resultado promedio se expresa en milímetros.

Para la determinación del alabeo de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicada en la Norma NTP 399.613, (NTP E- 070, 2006).

C. Resistencia a la compresión.

La resistencia a la compresión de la albañilería ($f^{\prime}b$) es su propiedad más importante. En términos generales, define no sólo el nivel de su calidad estructural, sino también el nivel de su resistencia a la intemperie o a cualquier otra causa de deterioro. Los principales componentes de la resistencia a la compresión de albañilería son: la resistencia a la compresión del ladrillo ($f^{\prime}b$), la perfección geométrica del ladrillo, la calidad de mortero empleado para el asentado de ladrillo y la calidad de mano de obra empleada.

La resistencia a la compresión de la unidad es, por sí sola, su principal propiedad y la que finalmente determina la resistencia a la compresión del muro de albañilería ($f^{\prime}m$). En general, unos valores altos de resistencia a la compresión señalan una buena calidad para todos los fines estructurales y de exposición. Los valores bajos, en cambio, son muestra de unidades que producirán albañilería poco resistente y poco durable.

La resistencia a la compresión, tal como se mide actualmente en el ensayo de compresión estándar, es función no sólo de la resistencia intrínseca de la masa, sino de la altura del testigo y de su forma. Los especímenes son medias unidades secas, sobre cuyas superficies de asiento se coloca un capping, luego se aplica la carga vertical a una velocidad de desplazamiento entre los cabezales de la máquina de ensayos de 1.25

mm/min o en todo caso, se controla la velocidad de carga de manera que se llegue a la rotura en unos 3 a 5 minutos.

Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.613 y 339.604 (NTP E- 070, 2006).

$$f_b = \frac{\text{Carga Maxima}}{\text{Area Bruta}} \quad f'_b = f_b - \sigma \dots \text{Ecuación 3. Esfuerzo a la compresión}$$

Dónde:

f_b : Esfuerzo a la compresión

Carga Max: Carga (kg).

Área Bruta: Ancho x Largo (cm²)

D. Absorción.

Según Gallegos & Casabonne (2005), denomina absorción y absorción máxima a la diferencia de peso entre la unidad mojada y la unidad seca expresada en porcentaje del peso de la unidad seca.

Es una medida de la permeabilidad de la unidad de albañilería. En las unidades de arcilla no debe exceder el 22%, ya que las unidades de albañilería con absorción mayor al 22% serán más porosas, y absorberá agua del mortero, secándolo e impidiendo el adecuado proceso de adherencia mortero-unidad, lo que influye en la disminución de la resistencia del muro.

Los ensayos de absorción se procederán de acuerdo a lo indicado en las Normas NTP 399.604 y 399.613, (NTP E-070).

$$A = \frac{P_s - P_{Seco}}{P_{Seco}} * 100 \dots \dots \text{Ecuación 4. Absorción}$$

Dónde:

A: Absorción (%)

Ps: Peso saturado (g)

Pseco: Peso seco (g)

E. Succión.

La succión es la medida de la rapidez del agua a adherirse a la unidad de albañilería en la cara de asiento y es la característica fundamental para definir la relación mortero-unidad en la interfase de contacto y, por lo tanto, la resistencia a tracción de la albañilería. (NTP E- 070, 2006).

Cuando la unidad tiene demasiada succión, al colocar el mortero esta absorbe el agua de él haciendo que se deforme y se endurezca lo que impide el contacto total con la siguiente unidad.

El ensayo consiste en medir un volumen inicial de agua sobre un recipiente de área definida y vaciar una parte del agua sobre una bandeja, luego se apoya la unidad sobre tres puntos en la bandeja de manera que su superficie de asiento esté en contacto con una película de agua de 3 mm de altura durante un minuto, después de retirar la unidad, se vacía el agua de la bandeja hacia el recipiente y se vuelve a medir el volumen de agua; la succión normalizada a un área de 200 cm².

$$S = \frac{200 * (P_{succión} - P_{seco})}{Area\ bruta} \dots \dots \text{Ecuación 5. Succión}$$

Dónde:

S: Succión

Psuc: Peso (gr) de la unidad luego de ser sumergido en agua durante un minuto.

Psec: Peso seco (gr) de la unidad luego de permanecer en el horno.

Área Bruta: Ancho x Largo (cm²).

4. Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los obreros artesanales

Se recolecta información mediante una ficha de observación de campo y una guía de entrevista sobre el número de obreros empleados diario, rango de edades, nivel educativo, relación de parentesco, formas de pago y salarios, condiciones de seguridad en el trabajo.

5. Condiciones comerciales de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo

La información es recolectada mediante una guía de entrevista y dialogo interpersonal con los productores de unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo, se obtuvo información concerniente a las condiciones inversión, venta y rentabilidad neta en la producción de unidades de albañilería artesanal como se detalla en la sección resultados.

6. Condiciones de impactos ambientales durante producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo

Recolectamos información mediante una guía de entrevista a los ladrilleros artesanales tanto al dueño como obreros sobre los insumos usados el cocido de las unidades artesanales y la forma de eliminación de desechos determinamos los aspectos ambientales que genera la producción de las unidades de albañilería artesanal.

2.4.2. Proceso de análisis de datos

El procedimiento para el análisis de datos es el que sigue:

- Recolección de los datos: se obtiene mediante los instrumentos mencionados anteriormente.
- Procesamiento y tratamiento de datos: obtenida una base de datos se procede a clasificar y procesar los datos.
- Análisis e interpretación de resultados: la información procesada es interpretada y analizada.

2.5. Aspectos éticos de la investigación

Se está citando a todas las fuentes que han sido consultadas y consideradas en esta investigación, también contamos con la autorización de las ladrilleras en estudio para recolectar la información necesaria, dicha información será usada solo con fines académicos, basándonos en el método científico y sin dejar de lado valores que un investigador debe observar, todos los resultados se presentan sin alterar datos reales.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Condiciones técnico productivas

3.1.1. *Proceso utilizado en la fabricación de unidades de albañilería artesanales en las localidades de Agamarca y Frutillo*

A. Extracción y preparación de material

Tabla 4

Cuidados de limpieza durante la extracción y preparación de la materia prima en las localidades de Agamarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Adecuada | 7 | 7 | 29.17 | 29.17 | 10 | 10 | 15.87 | 15.87 |
| Mínima | 9 | 16 | 37.50 | 66.67 | 36 | 36 | 57.14 | 73.02 |
| Ninguna | 8 | 24 | 33.33 | 100.00 | 17 | 17 | 26.98 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 4, se observa que el 37.50% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca realizan cuidados mínimos de limpieza durante la extracción y preparación del material y solamente el 29.17% realizan un adecuado cuidado de limpieza, mientras que el 57.14% de los productores de unidades de albañilería de la localidad del Frutillo realizan cuidados mínimos de limpieza y solamente el 15.87% realizan un adecuado cuidado de limpieza.

Tabla 5

Conocimiento sobre las proporciones utilizadas en la elaboración de la mezcla en las ladrilleras de la localidad de Agamarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|--------------------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Algunos Conocimientos técnicos | 2 | 2 | 8.33 | 8.33 | 3 | 3 | 4.76 | 4.76 |
| Sólo Conocimientos empíricos | 22 | 24 | 91.67 | 100.00 | 60 | 63 | 95.24 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 5 se observa que el 91.67% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca poseen solo conocimientos empíricos referidos a las proporciones utilizadas en la elaboración de la mezcla, igualmente sucede con el 95.24% de los productores de unidades de albañilería de la localidad del Frutillo.

Tabla 6

Equipos para el mezclado y preparación de la materia prima en las fábricas de unidades de albañilería de las localidades de Agamarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|------------------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Mezclado con equipo mecánico | 2 | 2 | 8.33 | 8.33 | 4 | 4 | 6.35 | 6.35 |
| Mezclado manual | 22 | 24 | 91.67 | 100.00 | 59 | 63 | 93.65 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 6 se observa que el 91.67% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca no utilizan ningún instrumento mecánico para el mezclado y preparación de la materia prima, mientras que los productores de unidades de albañilería de la Localidad del Frutillo corresponden al 93.65% que no se ayudan de ningún instrumento mecánico.

B. Moldeado y secado de unidades

Tabla 7

Condiciones de limpieza y control de impurezas durante el moldeo y secado en campo de las unidades de albañilería

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Adecuada | 13 | 13 | 54.17 | 54.17 | 32 | 32 | 50.79 | 50.79 |
| Mínima | 9 | 22 | 37.50 | 91.67 | 28 | 60 | 44.44 | 95.24 |
| Ninguna | 2 | 24 | 8.33 | 100.00 | 3 | 63 | 4.76 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 7 se observa que en el 54.17% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca presentan condiciones adecuadas de limpieza y control de impurezas durante el moldeo y secado en campo de las unidades de albañilería, mientras que en los productores del Frutillo que cumplen con estas indicaciones es el 50.79%.

Tabla 8

Material del cual está hecho la gavera

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Madera | 20 | 20 | 83.33 | 83.33 | 45 | 45 | 71.43 | 71.43 |
| Plástico | 4 | 24 | 16.67 | 100.00 | 18 | 63 | 28.57 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 8 se observa que el 83.33% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca utilizan gaveras de madera, mientras que es el 71.43% de los productores de unidades de albañilería de la localidad del Frutillo que también utilizan este tipo de gaveras

C. Cargado al horno y quemado

Tabla 9

Selección de las unidades de albañilería que deben cargarse al horno

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Si realiza Selección | 14 | 14 | 58.33 | 58.33 | 32 | 32 | 50.79 | 50.79 |
| No realiza Selección | 10 | 24 | 41.67 | 100.00 | 31 | 63 | 49.21 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 9 se observa que en el 58.33% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad Agamarca selecciona adecuadamente las unidades que deben cargarse al horno; mientras que el 50.79% de los productores de la localidad del Frutillo también seleccionan adecuadamente las unidades que se van a cargar al horno.

Tabla 10

Criterios sobre el cargado horno y quemado de las unidades de albañilería en ladrilleras de Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Técnicos | 1 | 1 | 4.17 | 4.17 | 2 | 2 | 3.17 | 3.17 |
| Empíricos | 23 | 24 | 95.83 | 100.00 | 61 | 63 | 96.83 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 10 se observa que en el 95.83% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca utilizan criterios empíricos en cargado al horno y quemado, mientras que es el 98.41% de los productores de la localidad del Frutillo también utilizan estos criterios.

D. Enfriamiento, descargue y almacenamiento

Tabla 11

Monitoreo y cuidados durante el descargado del horno de las unidades de albañilería

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Si se monitorea | 11 | 11 | 45.83 | 45.83 | 23 | 23 | 36.51 | 36.51 |
| No se monitorea | 13 | 24 | 54.17 | 100.00 | 40 | 63 | 63.49 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 11 se observa que en el 54. 17% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca no utilizan adecuados monitoreos durante el descargado; mientras que es el 63. 49% de los productores de la localidad del Frutillo que tampoco realizan este criterio.

Tabla 12

Condiciones de los lugares de almacenamiento de las unidades de albañilería artesanal

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Adecuadas | 8 | 8 | 33.33 | 33.33 | 18 | 18 | 28.57 | 28.57 |
| Inadecuadas | 16 | 24 | 66.67 | 100.00 | 45 | 63 | 71.43 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 12 se observa que en el 66. 67% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca, los lugares de almacenamiento no presentan las condiciones adecuadas, mientras que en los productores de la localidad del Frutillo es el 71.49% cuyos lugares de almacenamiento no presentan las condiciones adecuadas.

3.1.2. *Materia prima, insumos y proporciones utilizados en la fabricación de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo.*

A. **Insumos o combinaciones utilizadas**

Los productores de unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo, algunos utilizan solamente un único elemento que es la arcilla que según ellos nos mencionan que este tipo de material ya sale directamente con los componentes adecuados de arcilla, arena y liga adecuada para la elaboración de las unidades artesanales; otros productores hacen mezclas de arcilla, arena y limo (tierra de chacra)

Tabla 13

Insumos utilizados en la mezcla para elaboración de las unidades de albañilería artesanal

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|---|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Material arcilloso-arenoso directamente extraído (sin mezcla) | 12 | 12 | 50.00 | 50.00 | 18 | 18 | 28.57 | 28.57 |
| Mezcla de arcilla + arena + tierra amarilla | 8 | 20 | 33.33 | 83.33 | 30 | 48 | 47.62 | 76.19 |
| Mezcla de arcilla + arena + tierra de chacra | 4 | 24 | 16.67 | 100.00 | 15 | 63 | 23.81 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 13 se observa que en el 50% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agomarca, utilizan como materia prima un material arcilloso-arenoso directamente extraído, también hay un 4% que utiliza una mezcla de arcilla, arena y tierra de chacra (Limo), mientras que el 47.62% de los productores de la localidad del Frutillo utilizan una mezcla de arcilla, arena y tierra amarilla (mito), también hay un 23.81% que utilizan una mezcla de arcilla, arena y tierra de chacra (limo).

B. Proporciones empíricas de las materias primas utilizadas por las ladrilleras de Agamarca y Frutillo

Habiendo hecho el recojo de información de las ladrilleras concerniente a la materia prima y las proporciones que utilizan en la elaboración de sus mezclas, todas las ladrilleras hacen sus mediciones por tanteo de cantidades, teniendo como unidad de medida el buggy. Para la elaboración de un millar de unidades de albañilería artesanal los productores utilizan diferentes proporciones tanto de arcilla como de arena, mito (tierra de chacra o tierra amarilla) y agua.

Tabla 14

Proporciones de arcilla utilizado para la fabricación de unidades de albañilería artesanal

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|---------------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| 40 buggys (solo material) | 12 | 12 | 50.00 | 50.00 | 18 | 18 | 28.57 | 28.57 |
| 12 buggys | 5 | 17 | 20.83 | 70.83 | 22 | 40 | 34.92 | 63.49 |
| 13 buggys | 3 | 20 | 12.50 | 83.33 | 13 | 53 | 20.63 | 84.13 |
| 15 buggys | 4 | 24 | 16.67 | 100.00 | 10 | 63 | 15.87 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 14 se observa que el 50% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca, utilizan 40 buggys de arcilla como única materia directamente extraído, hay un 20.83% que utilizan 12 buggys de arcilla y se observa un 12.50% que utiliza 13 buggys, que el 34.92% de los productores de la localidad del Frutillo utilizan 12 buggys y 28.57% utilizan 40 buggys de arcilla como única materia prima directamente extraída.

Tabla 15

Proporciones de arena utilizado por las ladrilleras de fabricación artesanal

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| 40 buggys (1 solo material) | 12 | 12 | 50.00 | 50.00 | 18 | 18 | 28.57 | 28.57 |
| 25 buggys | 5 | 17 | 20.83 | 70.83 | 22 | 40 | 34.92 | 63.49 |
| 28 buggys | 3 | 20 | 12.50 | 83.33 | 13 | 53 | 20.63 | 84.13 |
| 30 buggys | 4 | 24 | 16.67 | 100.00 | 10 | 63 | 15.87 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 15 se observa que el 20.83% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca, utilizan 25 buggys de arena como materia prima, además hay un 12.50% que utilizan 28 buggys de arena, mientras que el 34.92% de los productores de la localidad del Frutillo utilizan 25 buggys de arena y 15.87% utilizan 30 buggys de arena.

Tabla 16

Proporciones de mito (tierra amarilla o tierra de chacra) utilizado para la fabricación de unidades de albañilería artesanal

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| 40 buggys (1 solo material) | 12 | 12 | 50.00 | 50.00 | 18 | 18 | 28.57 | 28.57 |
| 5 buggys | 6 | 18 | 25.00 | 75.00 | 16 | 34 | 25.40 | 53.97 |
| 6 buggys | 3 | 21 | 12.50 | 87.50 | 14 | 48 | 22.22 | 76.19 |
| 7 buggys | 3 | 24 | 12.50 | 100.00 | 15 | 63 | 23.81 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 16 se observa que el 25.50% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agamarca, utilizan 5 buggys de mito como materia prima para mezcla, además hay un 12.50% que utilizan 6 y 7 buggys de este material, también podemos

observar que el 23.81% de los productores de la localidad del Frutillo utilizan 7 buggys de mito y 22.22% utilizan 6 buggys.

Tabla 17

Proporciones de agua utilizado para la fabricación de unidades artesanales

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| 58 cilindros (200 l.) | 9 | 9 | 37.50 | 37.50 | 20 | 20 | 31.75 | 31.75 |
| 60 cilindros | 8 | 17 | 33.33 | 70.83 | 22 | 42 | 34.92 | 66.67 |
| 62 cilindros | 7 | 24 | 29.17 | 100.00 | 21 | 63 | 33.33 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 17 se observa que el 37.50% de los productores de unidades de albañilería artesanal de la localidad de Agomarca, utilizan 58 cilindros de agua de 200 litros, hay también 29.17% que utilizan 63 cilindros de agua, mientras que el 34.92% de los productores de la localidad del Frutillo utilizan 60 cilindros de agua y 31.75% utilizan 58 cilindros.

3.1.3. Ensayos clasificatorios y no clasificatorios de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo

Para esta parte del estudio se seleccionó por juicio o conveniencia 5 ladrilleras de cada localidad de las cuales de un lote de 5000 unidades hemos escogido al azar 5 unidades para realizar algunos ensayos que nos permitan determinar sus propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería.

A. Características de las unidades de la albañilería

Tabla 18

Características de las unidades de albañilería

| Fábrica artesanal | Código | Tipo | Dimensiones promedio (cm) | Número de probetas ensayadas |
|-------------------|--------|-----------------|---------------------------|------------------------------|
| Agomarca | 005 | Kin-kong sólido | 21.15 x 12.50 x 7.72 | 5 |
| | 008 | Kin-kong sólido | 21.15 x 12.50 x 7.70 | 5 |
| | 009 | Kin-kong sólido | 21.15 x 12.42 x 7.73 | 5 |
| | 020 | Kin-kong sólido | 21.12 x 12.41 x 7.74 | 5 |
| | 022 | Kin-kong sólido | 21.17 x 12.50 x 7.73 | 5 |
| Frutillo | 004 | Kin-kong sólido | 22.57 x 12.86 x 8.65 | 5 |
| | 010 | Kin-kong sólido | 22.56 x 13.10 x 8.05 | 5 |
| | 025 | Kin-kong sólido | 22.58 x 13.08 x 8.05 | 5 |
| | 029 | Kin-kong sólido | 22.55 x 13.09 x 8.05 | 5 |
| | 051 | Kin-kong sólido | 22.54 x 13.11 x 7.99 | 5 |

B. Variación dimensional

Tabla 19

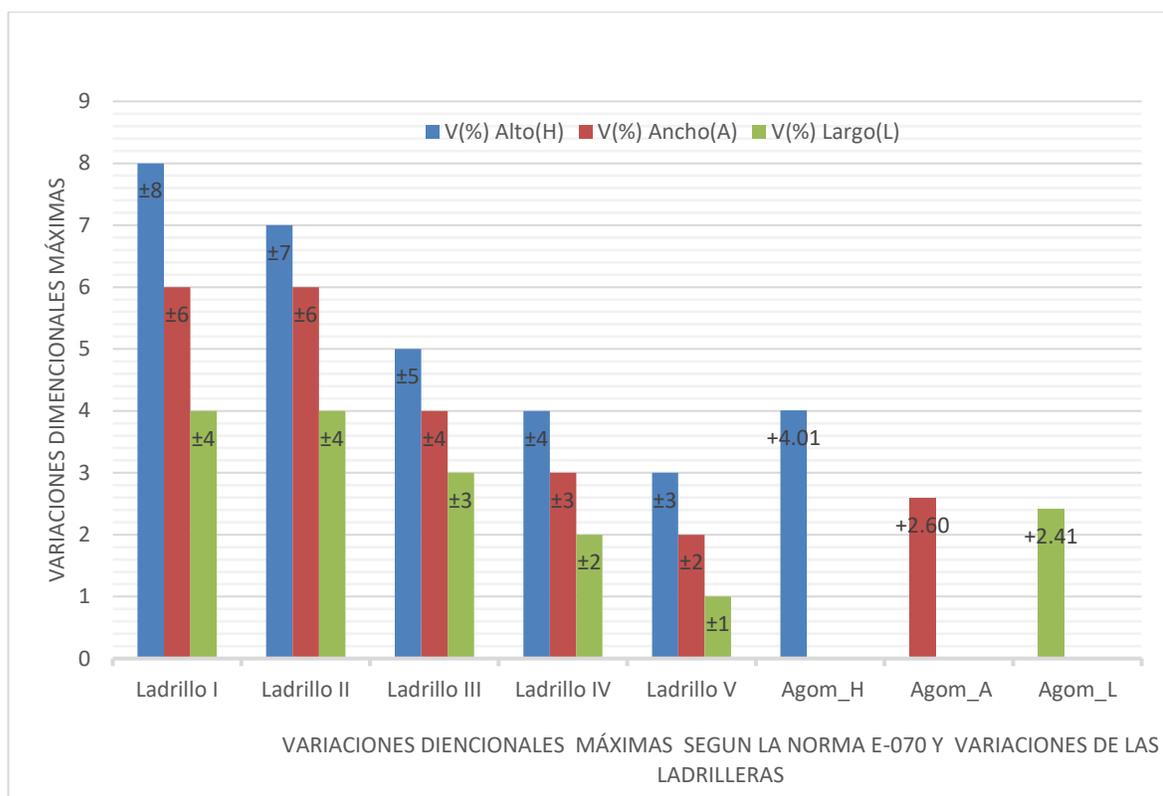
Variación dimensional de las unidades de albañilería de las ladrilleras artesanales de Agomarca

| Fábrica-Código | Lado | Dimensión Promedio (mm) | Medidas del Fabricante (mm) | Desviación Estándar (σ) | Variac. Dimensional (V%) | Coef. de variación (CV%) | Variación Dimensional promedio |
|----------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Agom-005 | Largo | 208.8 | 210.0 | 0.31 | 0.60 | 0.15 | |
| | Ancho | 125.0 | 125.0 | 1.77 | 1.00 | 0.62 | |
| | Alto | 77.2 | 80.0 | 0.29 | 3.56 | 0.37 | |
| Agom-008 | Largo | 220.1 | 225.0 | 1.33 | 2.18 | 0.60 | |
| | Ancho | 128.2 | 130.0 | 0.70 | 1.42 | 0.54 | |
| | Alto | 77.0 | 80.0 | 0.35 | 3.75 | 0.46 | |
| Agom-009 | Largo | 219.7 | 225 | 1.08 | 2.36 | 0.49 | L: +2.41 |
| | Ancho | 126.8 | 130 | 0.54 | 2.46 | 0.43 | A: +2.60 |
| | Alto | 76.8 | 80 | 0.57 | 4.00 | 0.74 | H: +4.01 |
| Agom-020 | Largo | 217.1 | 225 | 0.48 | 3.53 | 0.22 | |
| | Ancho | 124.8 | 130 | 0.47 | 4.04 | 0.37 | |
| | Alto | 77.10 | 80 | 0.48 | 3.69 | 0.62 | |
| Agom-022 | Largo | 217.4 | 225 | 1.42 | 3.38 | 0.65 | |
| | Ancho | 124.7 | 130 | 1.59 | 4.08 | 1.28 | |
| | Alto | 76.0 | 80 | 0.99 | 5.06 | 1.30 | |

En la tabla 19 se observa que la variación dimensional de las ladrilleras de Agomarca es +2.4% en cuanto al largo, +2.60% en cuanto al ancho y +4.01% respecto al alto, esto nos indicaría entonces que las ladrilleras de Agomarca tienen una variación máxima de +4.01%

Figura 12

Variaciones dimensionales máximas según la Norma E-070 y de las fábricas artesanales de Agomarca



En la figura 12 el porcentaje promedio de variación dimensional para las unidades de albañilería artesanal de las ladrilleras de Agomarca tenemos que el largo tiene una variación dimensional de +2.41% en el ancho +2,60% y en alto +4.01%, tomando esta última como variación dimensional máxima podríamos indicar que en relación con la variación dimensional máxima de la Norma E-070 está por debajo del porcentaje máximo permisible para el ladrillo tipo III

Tabla 20

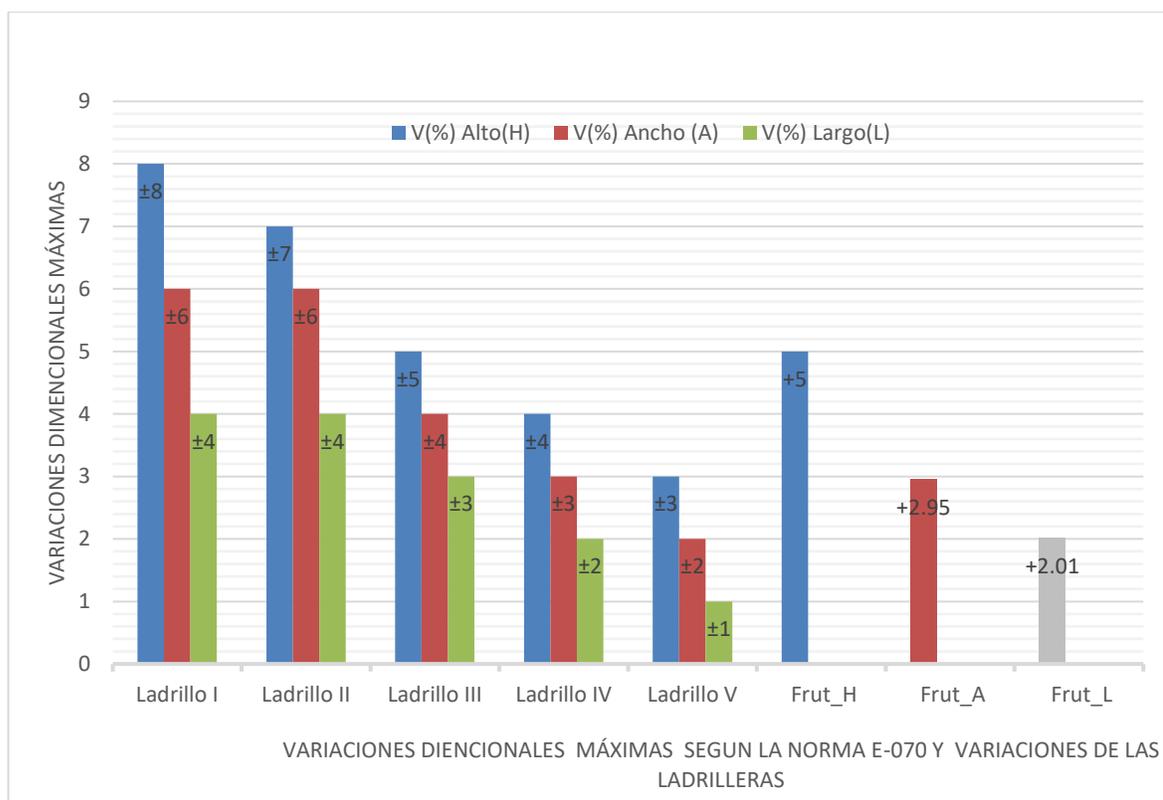
Variación dimensional de las unidades de albañilería de las ladrilleras artesanales de Frutillo

| Fábrica-Código | Lado | Dimensión Promedio (mm) | Medidas del Fabricante (mm) | Desviación Estándar (σ) | Variac. Dimensional (V%) | Coef. de variación (CV%) | Variación Dimensional promedio |
|----------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Frut-004 | Largo | 224.9 | 230.0 | 0.74 | 2.24 | 0.33 | |
| | Ancho | 127.4 | 130.0 | 1.80 | 2.00 | 0.63 | |
| | Alto | 80.8 | 85.0 | 0.73 | 5.00 | 0.90 | |
| Frut-010 | Largo | 225.6 | 230.0 | 0.33 | 1.93 | 0.14 | |
| | Ancho | 126.3 | 130.0 | 1.38 | 2.88 | 1.09 | |
| | Alto | 76.2 | 80.0 | 0.96 | 4.81 | 1.26 | |
| Frut-025 | Largo | 225.7 | 230 | 0.52 | 1.89 | 0.23 | L: 2.01 |
| | Ancho | 125.1 | 130 | 2.14 | 3.77 | 1.71 | A: 2.95 |
| | Alto | 80.8 | 85 | 0.68 | 5.00 | 0.85 | H: 5.00 |
| Frut-029 | Largo | 225.5 | 230 | 0.33 | 1.98 | 0.14 | |
| | Ancho | 125.3 | 130 | 1.38 | 3.65 | 1.10 | |
| | Alto | 80.5 | 85 | 0.82 | 5.35 | 1.02 | |
| Frut-051 | Largo | 225.4 | 230 | 0.60 | 2.00 | 0.27 | |
| | Ancho | 126.9 | 130 | 1.14 | 2.42 | 0.90 | |
| | Alto | 80.9 | 85 | 0.60 | 4.82 | 0.74 | |

En la tabla 20 se observa que la variación dimensional de las ladrilleras de Agamarca es +2.01 en lo referente al largo, +2.95% en cuanto al ancho y +5.00% respecto al alto, esto nos indicaría entonces que las ladrilleras de Agamarca tienen una variación máxima de +5.00%

Figura 13

Variaciones dimensionales máximas según la Norma E-070 y de las fábricas artesanales de Frutillo



En la figura 13 el porcentaje promedio de variación dimensional para las unidades de albañilería artesanal de las ladrilleras de Agamarca tenemos que el largo tiene una variación dimensional de +2.01% en el ancho +2.95% y en alto +5.00%, tomando esta última como variación dimensional máxima podríamos indicar que en relación con la variación dimensional máxima de la Norma E-070 es similar porcentaje máximo permisible para el ladrillo tipo III

C. Alabeo

Tabla 21

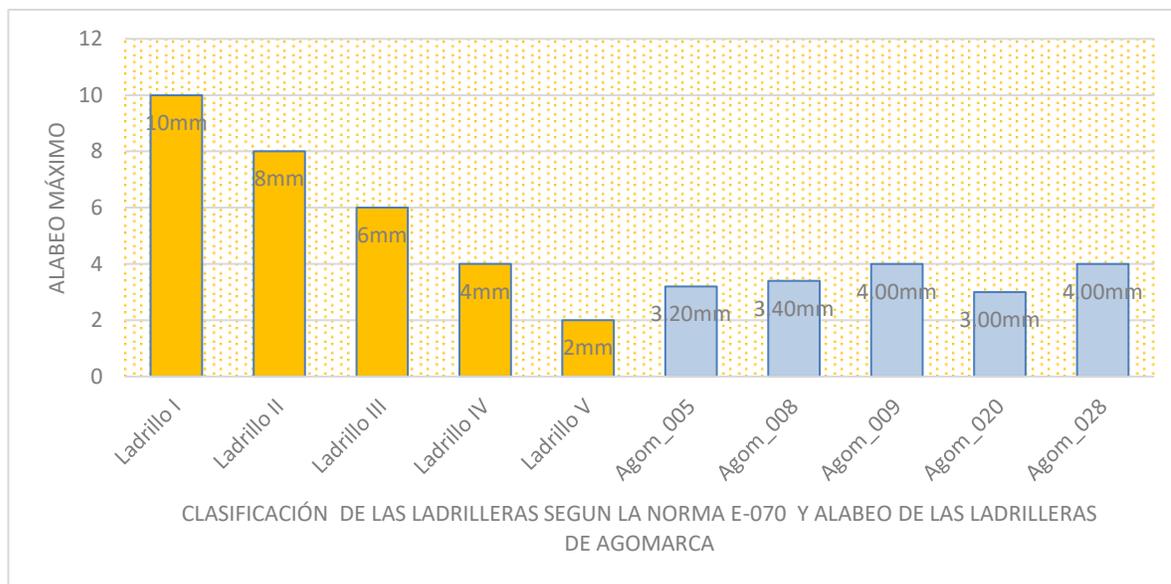
Alabeo de las unidades de albañilería artesanal de ladrilleras de Agomarca

| Fabrica | Alabeo | |
|----------|--------------|--------------|
| | Cóncavo (mm) | Convexo (mm) |
| Agom-005 | 1.60 | 3.20 |
| Agom-008 | 2.70 | 3.40 |
| Agom-009 | 3.20 | 4.00 |
| Agom-020 | 2.80 | 3.00 |
| Agom-022 | 3.20 | 4.00 |

En la tabla 21 se presentan los resultados obtenidos en las medidas de alabeo para los ladrillos de concreto de las fábricas de albañilería artesanal de la localidad de Agomarca, donde observamos que se tiene un alabeo máximo de 4.00 mm.

Figura 14

Alabeos de la Norma E-070 y las ladrilleras de Agomarca



En la figura 14 observamos que el alabeo de las ladrilleras de Agomarca cumple para un ladrillo tipo IV en adelante y que podemos observar que se tiene un alabeo máximo de 4.00 mm.

Tabla 22

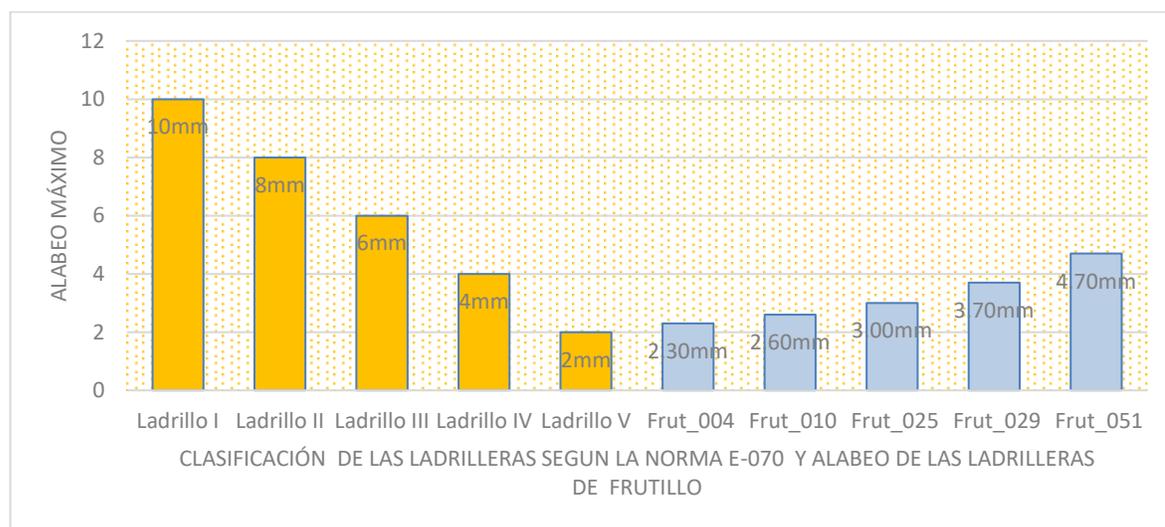
Alabeo de las unidades de albañilería artesanal de ladrilleras de Frutillo

| Fabrica | Alabeo | |
|----------|--------------|--------------|
| | Cóncavo (mm) | Convexo (mm) |
| Frut-004 | 2.20 | 2.30 |
| Frut-010 | 2.00 | 2.60 |
| Frut-025 | 2.80 | 3.00 |
| Frut-029 | 2.30 | 3.70 |
| Frut-051 | 2.60 | 4.70 |

En la tabla 22 se presentan los resultados obtenidos en las medidas de alabeo para los ladrillos de concreto de las fábricas de albañilería artesanal de la localidad de Frutillo, donde observamos que se tiene un alabeo máximo de 4.70 mm.

Figura 15

Alabeos de la Norma E-070 y las ladrilleras de Frutillo



En la figura 15 observamos que el alabeo de las ladrilleras de Agomarca cumple para un ladrillo tipo IV en adelante y podemos observar que se tiene un alabeo máximo de 4.70 mm.

D. Resistencia a la compresión simple

Tabla 23

Resultados de los Ensayos de compresión del ladrillo de las fábricas artesanales de Agomarca

| Fábrica Artesanal | Resistencia a la compresión promedio (fb) | | Desviación estándar (σ) | | Resistencia característica a la compresión (f 'b) | | Coeficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|---|--------------------|----------------------------------|--------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| | Mpa | Kg/cm ² | Mpa | Kg/cm ² | Mpa | Kg/cm ² | |
| Agom-005 | 7.20 | 72.90 | 0.58 | 5.90 | 6.58 | 67.05 | 8.08 |
| Agom-008 | 8.10 | 83.00 | 1.01 | 10.30 | 7.13 | 72.74 | 12.41 |
| Agom-009 | 7.60 | 77.60 | 1.38 | 14.12 | 6.22 | 63.44 | 18.21 |
| Agom-020 | 6.20 | 62.80 | 0.46 | 4.66 | 5.70 | 58.11 | 7.42 |
| Agom-022 | 6.00 | 61.00 | 0.22 | 2.20 | 5.76 | 58.76 | 3.61 |

El ladrillo de la fábrica Agoma-008 tiene una resistencia a la compresión simple característica de 7.13 Mpa (72.74 kg/cm²) clasificando dichos valores como ladrillo de clase II, según la norma E – 070 mientras que las demás ladrilleras clasificarían como clase I

Figura 16

Resistencia a la compresión según la Norma E-070 y las unidades de las ladrilleras de Agomarca



En la figura 16 observamos que respecto a la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería de las ladrilleras de Agomarca, el ladrillo de la fábrica Agoma-008 tiene una resistencia a la compresión característica de 7.13 Mpa (72.74 kg/cm²) clasificando dichos valores como ladrillo clase II, según la norma E – 070 mientras que las demás ladrilleras clasificarían como clase I

Tabla 24

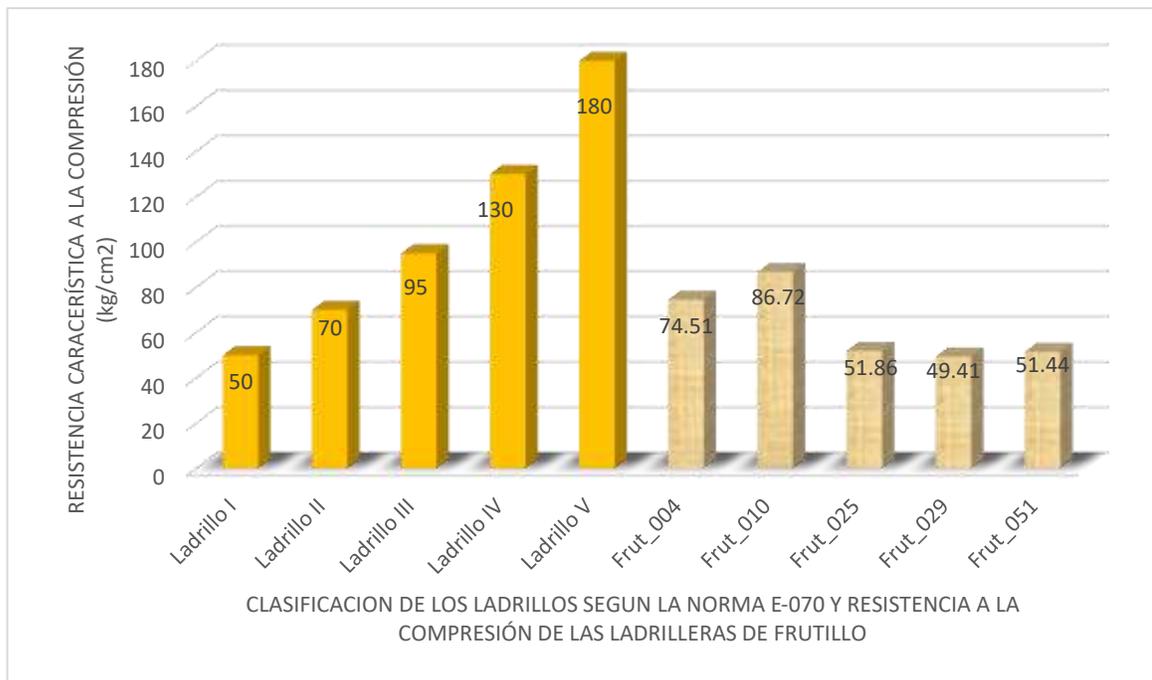
Resultados de los Ensayos de compresión del ladrillo de las fábricas artesanales de Frutillo

| Fábrica Artesanal | Resistencia a la compresión promedio (fb) | | Desviación estándar (σ) | | Resistencia característica a la compresión (f 'b) | | Coeficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|---|--------------------|----------------------------------|--------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| | Mpa | Kg/cm ² | Mpa | Kg/cm ² | Mpa | Kg/cm ² | |
| Frut-004 | 8.00 | 82.00 | 0.73 | 7.47 | 7.31 | 74.51 | 9.11 |
| Frut-010 | 9.30 | 95.20 | 0.83 | 8.47 | 8.50 | 86.72 | 8.90 |
| Frut-025 | 5.50 | 56.4 | 0.45 | 4.57 | 5.09 | 51.86 | 8.10 |
| Frut-029 | 5.30 | 54.20 | 0.47 | 4.75 | 4.85 | 49.41 | 8.76 |
| Frut-051 | 5.10 | 52.40 | 0.10 | 0.99 | 5.04 | 51.44 | 1.89 |

El ladrillo de las fábricas Frutillo-004 y Frutillo-010 tiene una resistencia a la compresión simple característica de 7.31 Mpa (74.51 kg/cm²) y 8.50 Mpa (86.72) clasificando dichos valores como ladrillo de clase II, según la norma E – 070, de igual manera las ladrilleras Frutillo 025 y Frutillo 0051 también clasifican como clase II mientras que las demás ladrilleras clasificarían como clase I

Figura 17

Resistencia a la compresión según la norma E-070m y las unidades de las ladrilleras de Frutillo



En la figura 17 observamos que el ladrillo de las fábricas Frutillo-004 y Frutillo-010 tiene una resistencia a la compresión simple característica de 7.31 Mpa (74.51 kg/cm²) y 8.50 Mpa (86.72) clasificando dichos valores como ladrillo de clase II, según la norma E – 070, de igual manera las ladrilleras Frutillo 025 y Frutillo 0051 también clasifican como clase II mientras que las demás ladrilleras clasificarían como clase I

E. Succión

La norma E- 070 especifica que la succión de los ladrillos de arcilla debe estar comprendido entre los 10 y 20 gr/cm² – min. Cuando excede este valor se necesita regar a los ladrillos de arcilla durante 30 minutos entre 10 a 15 horas antes de ser asentados.

Tabla 25

Resultados del ensayo de succión de ladrillo de las fabricas artesanales de Agomarca

| Fábrica Artesanal | Succión Promedio (gr/cm ² -min) | Desviación estándar (σ) | Coefficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Agom-005 | 27.71 | 3.67 | 13.24 |
| Agom-008 | 27.54 | 3.82 | 13.89 |
| Agom-009 | 27.59 | 2.90 | 10.52 |
| Agom-020 | 26.99 | 3.97 | 14.70 |
| Agom-022 | 27.95 | 4.03 | 14.43 |

De la Tabla 25, se observa que los valores del ladrillo producido artesanalmente en la localidad del Agomarca, tienen valores que sobrepasan lo señalado por la Norma Técnica E-070, por lo que debe regarse 30 minutos un día antes de ser asentados.

Tabla 26

Resultados del ensayo de succión de ladrillo de las fabricas artesanales de Frutillo

| Fábrica Artesanal | Succión Promedio (gr/cm ² -min) | Desviación estándar (σ) | Coefficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Frut-004 | 24.92 | 3.52 | 14.12 |
| Frut-010 | 25.32 | 3.80 | 15.02 |
| Frut-025 | 25.35 | 4.15 | 16.36 |
| Frut-029 | 17.88 | 1.89 | 10.57 |
| Frut-051 | 33.64 | 3.67 | 10.92 |

De la Tabla 26, se observa que los valores del ladrillo producido artesanalmente en la localidad del Frutillo, tienen valores que sobrepasan lo señalado por la Norma Técnica E-070, por lo que debe regarse 30 minutos un día antes de ser asentados a excepción de una de las fábricas que tiene una succión de 17.88 gr/cm²-min

F. Absorción

La norma E -070, señala que la absorción para ladrillos de arcilla no debe ser mayor de 22%.

Tabla 27

Resultados de ensayo de absorción del ladrillo artesanal de las ladrilleras de Agomarca

| Fábrica Artesanal | Absorción Promedio (%) | Desviación estándar (σ) | Coefficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Agom-005 | 16.51 | 1.97 | 11.91 |
| Agom-008 | 16.43 | 1.95 | 11.84 |
| Agom-009 | 15.16 | 1.88 | 12.37 |
| Agom-020 | 17.20 | 1.93 | 11.21 |
| Agom-022 | 17.39 | 2.16 | 12.42 |

De la Tabla 27, se observa que la absorción del ladrillo producido artesanalmente en la localidad de Agomarca es menor del 22%. Por lo tanto, los ladrillos de dichas fábricas artesanales cumplen con la Norma Técnica E – 070 de albañilería-

Tabla 28

Resultados de ensayo de absorción del ladrillo artesanal de las ladrilleras de Agomarca

| Fábrica Artesanal | Absorción Promedio (%) | Desviación estándar (σ) | Coefficiente de variación (C.V.) % |
|-------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Frut-004 | 19.01 | 0.38 | 2.00 |
| Frut-010 | 18.68 | 0.92 | 4.92 |
| Frut-025 | 13.21 | 3.33 | 25.19 |
| Frut-029 | 17.43 | 1.93 | 11.07 |
| Frut-051 | 13.07 | 3.43 | 26.22 |

De la Tabla 28, se observa que la absorción del ladrillo producido artesanalmente en la localidad de Frutillo es menor del 22%. Por lo tanto, los ladrillos de dichas fábricas artesanales cumplen con la Norma Técnica E – 070 de albañilería

3.2. Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los productores de unidades de albañilería de las localidades de Agomarca y Frutillo

En esta parte determinamos la cantidad de obreros, las relaciones familiares, el nivel educativo, salarios, beneficios y condiciones de seguridad percibidos por parte de los obreros.

Tabla 29

Número de obreros en las ladrilleras de la localidad de Agomarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| 3 Trabajadores /día | 8 | 8 | 33.33 | 33.33 | 10 | 10 | 15.87 | 15.87 |
| 4 Trabajadores / día | 12 | 20 | 50.00 | 83.33 | 30 | 40 | 47.62 | 63.49 |
| 5 Trabajadores/ día | 2 | 22 | 8.33 | 91.67 | 16 | 56 | 25.40 | 88.89 |
| 6 Trabajadores/día | 2 | 24 | 8.33 | 100.00 | 7 | 63 | 11.11 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 29 podemos observar que respecto al número de personas que trabajan en las ladrilleras de Agomarca, los mayores porcentajes se concentraron en las opciones de entre 3y 4 personas; mientras que, en las ladrilleras de Frutillo, los mayores porcentajes se concentraron en las opciones 4 y 5

Tabla 30

Edades predominantes de los obreros en las ladrilleras de las localidades Agomarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|--------------------|----------------------|----|-------|-------|----------------------|----|-------|-------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Menor de 14 años | 1 | 1 | 4.17 | 4.17 | 1 | 1 | 1.59 | 1.59 |
| Entre 18 y 25 años | 4 | 5 | 16.67 | 20.83 | 13 | 14 | 20.63 | 22.22 |
| Entre 26 y 33 años | 8 | 13 | 33.33 | 54.17 | 15 | 29 | 23.81 | 46.03 |
| Entre 34 y 41 años | 4 | 17 | 16.67 | 70.83 | 12 | 41 | 19.05 | 65.08 |
| Entre 42 y 49 años | 3 | 20 | 12.50 | 83.33 | 10 | 51 | 15.87 | 80.95 |

| | | | | | | | | |
|--------------------|----|----|--------|--------|----|----|--------|--------|
| Entre 50 y 57 años | 3 | 23 | 12.50 | 95.83 | 8 | 59 | 12.70 | 93.65 |
| Mayor de 58 años | 1 | 24 | 4.17 | 100.00 | 4 | 63 | 6.35 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En cuanto a la edad de los trabajadores en las ladrilleras, en la tabla 30 podemos observar que el rango es muy amplio ya que se verifican distribuciones casi similares entre los 18 y los 49 años notándose una mayor concentración en el grupo que comprende a las personas que tienen entre 26 y 33 años, quienes representan el 33.33% en las ladrilleras de Agomarca, mientras que en las ladrilleras de Frutillo la mayor concentración se encuentra también entre los 26 y los 33 años que representa el 23.81% del total.

Tabla 31

Relación de parentesco con el jefe/encargado por condición de género en las ladrilleras de la localidad de Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|----------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Hijo/a | 3 | 3 | 12.50 | 12.50 | 4 | 4 | 6.35 | 6.35 |
| Hermano/a | 3 | 6 | 12.50 | 25.00 | 8 | 12 | 12.70 | 19.05 |
| Sobrino/a | 2 | 8 | 8.33 | 33.33 | 7 | 19 | 11.11 | 30.16 |
| Cuñado/a | 2 | 10 | 8.33 | 41.67 | 6 | 25 | 9.52 | 39.68 |
| Padre/madre | 1 | 11 | 4.17 | 45.83 | 3 | 28 | 4.76 | 44.44 |
| Otro Familiar | 3 | 14 | 12.50 | 58.33 | 8 | 36 | 12.70 | 57.14 |
| Empleado Pago | 4 | 18 | 16.67 | 75.00 | 9 | 45 | 14.29 | 71.43 |
| Jefe encargado | 4 | 22 | 16.67 | 91.67 | 10 | 55 | 15.87 | 87.30 |
| Conyugue | 2 | 24 | 8.33 | 100.00 | 8 | 63 | 12.70 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

Considerando las relaciones entre trabajadores de las ladrilleras de la localidad de Agomarca, en la tabla 31 se observa que la mayor cantidad, el 16,67%, corresponde a empleados y precisamente también la de jefe; mientras que en cuanto a las relaciones familiares en la ladrillera Frutillo corresponde al de jefe encargado; es decir que la fuerza de trabajo de estas

personas es un factor clave en el proceso; luego el componente de movilización de mano de obra familiar, sobre todo hijos/as, hermanos y otros familiares, completa el cuadro.

Tabla 32

Nivel de instrucción de los obreros de las ladrilleras de la localidad de Agamarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-----------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Analfabeto | 1 | 1 | 4.17 | 4.17 | 2 | 2 | 3.17 | 3.17 |
| Primaria Incompleta | 7 | 8 | 29.17 | 33.33 | 16 | 18 | 25.40 | 28.57 |
| Primaria Completa | 8 | 16 | 33.33 | 66.67 | 20 | 38 | 31.75 | 60.32 |
| Secundaria Incompleta | 5 | 21 | 20.83 | 87.50 | 14 | 52 | 22.22 | 82.54 |
| Secundaria Completa | 2 | 23 | 8.33 | 95.83 | 10 | 62 | 15.87 | 98.41 |
| Estudios superiores | 1 | 24 | 4.17 | 100.00 | 1 | 63 | 1.59 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 32 observamos que el nivel de instrucción de los obreros de las ladrilleras de la localidad de Agamarca presenta un 33.33% con primaria completa y un 29.17% presenta primaria incompleta; mientras que el 31.75% de los obreros de las ladrilleras de la localidad del Frutillo presentan primaria completa y el 25.40% presentan primaria incompleta.

Tabla 33

Formas de pago a los obreros en las ladrilleras de la localidad de Agamarca

| Tarea /forma de pago | hi% | | hi% | | hi% | | hi% | | hi% | |
|---------------------------|-----|----------|-----|---------|-----|------------|-----|---------|-----|--------------------|
| | fi | Por Hora | fi | Por día | fi | Por semana | fi | por mes | fi | por 1000 ladrillos |
| Extracción de la tierra | 2 | 8.33 | 6 | 25.00 | 4 | 16.67 | 4 | 16.67 | 8 | 33.33 |
| Preparación y mezcla | 2 | 8.33 | 8 | 33.33 | 6 | 25.00 | 2 | 8.33 | 6 | 25.00 |
| Moldeo y secado | 0 | 0.00 | 8 | 33.33 | 4 | 16.67 | 6 | 25.00 | 6 | 25.00 |
| Cargado al horno | 4 | 16.67 | 8 | 33.33 | 6 | 25.00 | 0 | 0.00 | 6 | 25.00 |
| Quemado | 2 | 8.33 | 10 | 41.67 | 4 | 16.67 | 0 | 0.00 | 8 | 33.33 |
| Descarga y almacenamiento | 4 | 16.67 | 10 | 41.67 | 4 | 16.67 | 0 | 0.00 | 6 | 25.00 |

Tabla 34

Formas de pago a los obreros en las ladrilleras de la localidad de Frutillo

| Tarea /forma de pago | fi | hi% Por Hora | fi | hi% Por día | fi | hi% Por semana | fi | hi% por mes | fi | hi% por 1000 ladrillos |
|---------------------------|----|--------------------|----|-------------------|----|----------------------|----|-------------------|----|------------------------------|
| Extracción de la tierra | 6 | 9.52 | 16 | 25.40 | 15 | 23.81 | 12 | 19.05 | 14 | 22.22 |
| Preparación y mezcla | 8 | 12.70 | 17 | 26.98 | 14 | 22.22 | 10 | 15.87 | 14 | 22.22 |
| Moldeo y secado | 1 | 1.59 | 18 | 28.57 | 17 | 26.98 | 9 | 14.29 | 18 | 28.57 |
| Cargado al horno | 9 | 14.29 | 20 | 31.75 | 18 | 28.57 | 0 | 0.00 | 16 | 25.40 |
| Quemado | 9 | 14.29 | 20 | 31.75 | 18 | 28.57 | 0 | 0.00 | 16 | 25.40 |
| Descarga y almacenamiento | 10 | 15.87 | 19 | 30.16 | 16 | 25.40 | 0 | 0.00 | 18 | 28.57 |

La forma de pago más habitual según las tablas 33 y 34 en casi la mayoría de tareas de las ladrilleras de la localidad de Agamarca y Frutillo es por día y en algunas etapas por cada 1000 ladrillos; de igual manera observamos en la tabla 68 para las ladrilleras de la localidad del Frutillo también predomina la forma de pago por cada mil ladrillos producidos y por día

Tabla 35

Formas de pago y costo de jornal de los obreros de las ladrilleras de Agamarca

| Tarea/ Pago | fi | hi% Entre S/.4y 6 por hora | fi | hi% entre S/.12 y 20 Por día | fi | hi% entre S/. 84 y 120 Por semana | fi | hi% entre S/. 300 y 400 por mes | fi | hi% entre S/. 15 y 20 por 1000 ladrillos |
|-------------------------|----|--|----|---|----|--|----|---|----|--|
| Extracción de la tierra | 2 | 8.33 | 6 | 25.00 | 4 | 16.67 | 4 | 16.67 | 8 | 33.33 |
| Preparación y mezcla | 2 | 8.33 | 8 | 33.33 | 6 | 25.00 | 2 | 8.33 | 6 | 25.00 |
| Moldeo y secado | 0 | 0.00 | 8 | 33.33 | 4 | 16.67 | 6 | 25.00 | 6 | 25.00 |
| Cargado al horno | 4 | 16.67 | 8 | 33.33 | 6 | 25.00 | 0 | 0.00 | 6 | 25.00 |
| Quemado | 2 | 8.33 | 10 | 41.67 | 4 | 16.67 | 0 | 0.00 | 8 | 33.33 |

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------|---|-------|----|-------|---|-------|---|------|---|-------|
| Descarga y almacenamiento | 4 | 16.67 | 10 | 41.67 | 4 | 16.67 | 0 | 0.00 | 6 | 25.00 |
|---------------------------|---|-------|----|-------|---|-------|---|------|---|-------|

Tabla 36

Formas de pago y costo del jornal de los obreros de las ladrilleras de Frutillo

| Tarea / pago | fi | hi% Entre S/.4y6 por hora | fi | hi% entre S/.12 y 20 Por día | fi | hi% entre S/. 84 y 120 Por semana | fi | hi% entre S/. 300 y 400 por mes | fi | hi% entre S/.15 y 20 por 1000 ladrillos |
|---------------------------|----|---------------------------------------|----|--|----|---|----|--|----|---|
| Extracción de la tierra | 6 | 9.52 | 16 | 25.40 | 15 | 23.81 | 12 | 19.05 | 14 | 22.22 |
| Preparación y mezcla | 8 | 12.70 | 17 | 26.98 | 14 | 22.22 | 10 | 15.87 | 14 | 22.22 |
| Moldeo y secado | 1 | 1.59 | 18 | 28.57 | 17 | 26.98 | 9 | 14.29 | 18 | 28.57 |
| Cargado al horno | 9 | 14.29 | 20 | 31.75 | 18 | 28.57 | 0 | 0.00 | 16 | 25.40 |
| Quemado | 9 | 14.29 | 20 | 31.75 | 18 | 28.57 | 0 | 0.00 | 16 | 25.40 |
| Descarga y almacenamiento | 10 | 15.87 | 22 | 34.92 | 16 | 25.40 | 0 | 0.00 | 18 | 28.57 |

El costo del jornal que se abona a cada obrero trabajador de las ladrilleras de la localidad de Agomarca oscila entre S/. 15 y 20 por cada 1000 ladrillos producidos o también entre S/. 12 a 20 por día de trabajo según observamos la tabla 35; de igual manera observamos en la tabla 36 para las ladrilleras de la localidad del Frutillo también predomina el mismo costo por cada mil ladrillos producidos y por día.

Tabla 37

Percepción de fuentes de riesgo para la salud en las ladrilleras de las localidades de Agomarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----|-------|-------|----------------------|----|-------|-------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Trabajar siempre a la intemperie | 2 | 2 | 8.33 | 8.33 | 10 | 10 | 15.87 | 15.87 |
| No usar EPP | 3 | 5 | 12.50 | 20.83 | 8 | 18 | 12.70 | 28.57 |
| Inhalación de humo en la quema y de | 5 | 10 | 20.83 | 41.67 | 15 | 33 | 23.81 | 52.38 |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|----|----|--------|--------|----|----|--------|--------|--|
| ceniza en la descarga | | | | | | | | | |
| Duración de la jornada de trabajo | 2 | 12 | 8.33 | 50.00 | 4 | 37 | 6.35 | 58.73 | |
| Esfuerzo físico en todas las tareas | 2 | 14 | 8.33 | 58.33 | 6 | 43 | 9.52 | 68.25 | |
| Todos los anteriores | 10 | 24 | 41.67 | 100.00 | 20 | 63 | 31.75 | 100.00 | |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | | |

La percepción de fuentes de riesgo para la salud en las ladrilleras de la localidad de Agomarca según la tabla 37 podemos apreciar que 41.67% percibe diversos factores peligrosos para su salud; de igual manera observamos en la tabla que para las ladrilleras de la localidad del Frutillo, el 31.75% percibe varias fuentes de riesgo

3.3. Condiciones de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo

A. Costos de producción o inversión

El tiempo de trabajo para producir mil unidades de albañilería es de un día aproximadamente. Para mayor detalle, se presentan las siguientes tablas que en promedio es la inversión aproximada

Tabla 38

Promedio de inversión en materia prima en ladrilleras de la localidad de Agomarca

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio | Total |
|---------------|--------|----------|----------|------------|
| Arcilla | Buggy | 13 | S/. 0.00 | S/. 0.00 |
| Arena | Buggy | 28 | S/. 2.00 | S/. 56.00 |
| Mito | Buggy | 6 | S/. 4.00 | S/. 24.00 |
| Agua | m3 | 12 | S/. 9.00 | S/. 108.00 |
| Total | | | | S/. 188.00 |

Tabla 39

Promedio de inversión en materia prima en ladrilleras de la localidad de Frutillo

| Materia Prima | Unidad | Cantidad | Precio | Total |
|---------------|--------|----------|----------|------------|
| Arcilla | Buggy | 13 | S/. 0.00 | S/. 0.00 |
| Arena | Buggy | 28 | S/. 2.00 | S/. 56.80 |
| Mito | Buggy | 6 | S/. 4.00 | S/. 24.00 |
| Agua | m3 | 12 | S/. 9.00 | S/. 108.00 |
| Total | | | | S/. 188.00 |

Según la tabla 38 y 39 tenemos que tanto en las ladrilleras de Agomarca y Frutillo tenemos una inversión promedio en materia prima de S/. 188.00

Tabla 40

Costos fijos promedios para la producción de un millar de unidades en las ladrilleras de la localidad de Agomarca

| Actividad | Unidad | Obreros | Costo |
|------------------|--------|---------|------------|
| Extracción | m3 | 2 | S/. 50.00 |
| Mezclado | Saco | 2 | S/. 50.00 |
| Cortado/secado | Carga | 1 | S/. 20.00 |
| Llenado al Horno | Millar | 1 | S/. 20.00 |
| Quemado | m3 | 1 | S/. 20.00 |
| Total | | | S/. 160.00 |

Tabla 41

Costos fijos promedios para la producción de un millar de unidades en las ladrilleras de la localidad de Agomarca

| Actividad | Unidad | Obreros | Costo |
|------------------|--------|---------|------------|
| Extracción | m3 | 2 | S/. 50.00 |
| Mezclado | Saco | 2 | S/. 50.00 |
| Cortado/secado | Carga | 1 | S/. 20.00 |
| Llenado al Horno | Millar | 1 | S/. 20.00 |
| Quemado | m3 | 1 | S/. 20.00 |
| Total | | | S/. 160.00 |

Según las tablas 40 y 41 observamos que en las ladrilleras tanto de Agomarca como de Frutillo tenemos una inversión fija promedio de S/. 160 en la producción de un millar de unidades artesanales.

B. Rentabilidad

De acuerdo con la información proporcionada por los propietarios se afirma que es rentable cuando la demanda es alta y poco rentable cuando la demanda es baja. Entonces a mayor cantidad de producción mensual, mayor es la ganancia.

C. El flujo de efectivo

El flujo de efectivo actual es muy sencillo dado que los ladrillos no pagan impuestos y ellos mismos se emplean como mano de obra.

Las producciones diarias de ladrillos artesanales son de 1000 unidades, por lo que mensualmente se produciría 30 000 unidades como se especifica en la siguiente tabla:

Tabla 42

Plan de producción promedio para los años 2018 y 2019 en las ladrilleras de Agomarca

| Año | Producción (millares) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2018 | 360 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 2019 | 360 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Tabla 43

Plan de producción promedio para los años 2018 y 2019 en las ladrilleras de Frutillo

| Año | Producción (millares) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Set | Oct | Nov | Dic |
|------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2018 | 360 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 2019 | 360 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Como se puede apreciar tanto en las tablas 42 y 43 nos damos cuenta que se produce 30 000 ladrillos mensualmente, pero hasta que estos cumplan su proceso de producción (secado, arrumado y colocación al horno) se va acumulando como un stop de reserva debido a que solamente se hornea aproximadamente 30 000 ladrillos trimestralmente.

Tabla 44

Ingresos promedio al año de las ladrilleras de la localidad de Agomarca

| Año | Millares al año | Precio por millar | Ingreso Total |
|------|-----------------|-------------------|---------------|
| 2017 | 100 | 380 | 38000 |
| 2018 | 100 | 380 | 38000 |
| 2019 | 120 | 385 | 46200 |

Tabla 45

Ingresos promedio al año de las ladrilleras de la localidad de Frutillo

| Año | Millares al año | Precio por millar | Ingreso Total |
|------|-----------------|-------------------|---------------|
| 2017 | 100 | 380 | 38000 |
| 2018 | 100 | 380 | 38000 |
| 2019 | 150 | 385 | 57750 |

Para calcular los ingresos totales se ha hecho a partir del 2017, con una hornada de 30 000 ladrillos trimestralmente hasta el año 2019, pero cabe resaltar que en cada hornada entre 5 000 y 8000 ladrillos son no aptos para la venta por lo cual las tablas 44 y 45 nos describen las cantidades reales y precios promedio de venta, lo que nos permite evidenciar los ingresos reales al año tanto de las ladrilleras de la localidad de Agomarca como de Frutillo.

Tabla 46

Promedio de Utilidad neta al año de las ladrilleras de Agamarca

| Año | Ingreso Bruto total | Costo de Producción | Utilidad neta anual |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2017 | 38000 | 20000 | 18000 |
| 2018 | 38000 | 20000 | 18000 |
| 2019 | 46200 | 20000 | 26200 |

Tabla 47

Promedio de Utilidad neta al año de las ladrilleras de Frutillo

| Año | Ingreso Bruto total | Costo de Producción | Utilidad neta anual |
|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2017 | 38000 | 20000 | 18000 |
| 2018 | 38000 | 20000 | 18000 |
| 2019 | 57750 | 20000 | 37750 |

Teniendo en cuenta que el costo de producción por hornada es de 5 000 soles, por lo cual en la en las tablas 46 y 47 podemos observar la utilidad neta que produce tanto las ladrilleras de Agamarca como de Frutillo.

3.4. Condiciones de impactos ambientales durante producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo

La actividad de fabricación de ladrillos tanto de las ladrilleras de Agamarca como de Frutillo genera impactos sobre la calidad del aire y sobre la morfología del terreno. En el primer caso debido principalmente a las emisiones de humos procedentes de los hornos en la etapa de cocción que causan efectos directos e indirectos sobre la salud humana, la flora, la fauna, los cuerpos de agua, y contribuyen al cambio climático global. En el segundo caso porque la explotación de las canteras produce excavaciones que no solamente afectan el paisaje sino también la estructura y configuración del terreno ocasionando deforestación, pérdida de la capa productiva del suelo y erosión. La actividad no genera efluentes de proceso, pero si

residuos de plásticos, cartones y sólidos inertes constituidos por los escombros cerámicos provenientes de los productos rechazados por rotura o deficiente cocción (“bayos” y “recochos”), coincidiendo con el Diagnóstico Ambiental del subsector Cerámica y Ladrillos que indica que llegan a estar entre 5% y 15% cuando no se consigue una buena “quema.

Tabla 48

Insumos utilizados para la cocción de unidades de albañilería

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|-------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Leña de Eucalipto | 3 | 3 | 12.50 | 12.50 | 12 | 12 | 19.05 | 19.05 |
| Carbón de piedra | 6 | 9 | 25.00 | 37.5 | 18 | 30 | 28.57 | 47.619 |
| Ambos insumos | 15 | 24 | 62.50 | 100.00 | 33 | 63 | 52.38 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 48 podemos observar que tanto las ladrilleras de Agamarca y del Frutillo utilizan mayormente la leña de eucalipto y el carbón de piedra para la cocción de sus unidades de albañilería, los que nos indican que emiten grandes cantidades de humo que generan contaminación del aire y favorece al cambio climático

Tabla 49

Eliminación de los residuos de desechos utilizados por las ladrilleras artesanales de Agamarca y Frutillo

| VARIABLE | LADRILLERAS AGOMARCA | | | | LADRILLERAS FRUTILLO | | | |
|--------------------|----------------------|----|--------|--------|----------------------|----|--------|--------|
| | fi | Fi | hi% | Hi | fi | Fi | hi% | Hi |
| Votan los desechos | 18 | 18 | 75.00 | 75.00 | 56 | 56 | 88.89 | 88.89 |
| Reciclan | 2 | 20 | 8.33 | 83.33 | 2 | 58 | 3.17 | 92.06 |
| Reutilizan | 4 | 24 | 16.67 | 100.00 | 5 | 63 | 7.94 | 100.00 |
| Total | 24 | | 100.00 | | 63 | | 100.00 | |

En la tabla 49 podemos observar que tanto las ladrilleras de Agamarca como las de Frutillo votan los desechos a algunos lugares descampados generado diversos focos de contaminación

Algunos agentes contaminantes que genera el proceso productivo de unidades de albañilería de las localidades de Agamarca y Frutillo tenemos:

Tabla 50

Actividades que generan contaminantes en las ladrilleras de albañilería artesanal de Agamarca y Frutillo

| Etapas | Actividades que Generan Contaminantes | Tipo de Contaminantes |
|--|---|---|
| Extracción de Arcilla y tierras | <ul style="list-style-type: none"> Extracción con herramientas manuales y algunos casos con maquinaria | <ul style="list-style-type: none"> Partículas en suspensión Excavaciones que afectan el paisaje, la estructura y configuración del terreno ocasionando deforestación, pérdida de la capa productiva del suelo y erosión |
| Mezclado, moldeado, secado, cargado al horno | <ul style="list-style-type: none"> Tamizado, selección y mezcla de arcillas con agua y arena Durante el secado de los moldes al aire libre solo se desprende vapor de agua, el cual es en principio inocuo para la salud. | <ul style="list-style-type: none"> No genera contaminación |
| | <ul style="list-style-type: none"> Utilización de plásticos para protección y secado Uso de combustibles en la cocción como llantas, | <ul style="list-style-type: none"> Al tener una degradación lenta o en trozos pequeños contamina el medio ambiente. Partículas en suspensión Monóxido de carbono |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| Cocción | aceite usado, ramas y leña de eucalipto y carbón de piedra | <ul style="list-style-type: none">• Dióxido de azufre y de nitrógeno• Compuestos orgánicos volátiles |
| Clasificación y despacho | <ul style="list-style-type: none">• Descarte de productos rotos y mal cocidos. | <ul style="list-style-type: none">• Residuos sólidos inertes |

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

4.1.1. *Condiciones técnico-productivas*

Según el análisis de los resultados de las tablas, los productores de unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agamarca y Frutillo realizan cuidados mínimos de limpieza, así mismo carecen de algunos conocimientos técnicos, utilizan equipos manuales, no monitorean las condiciones de calidad durante las diversas etapas de producción de estas unidades de albañilería. Siendo esto un factor de que las unidades de albañilería presenten variadas deficiencias, coincidiendo con lo que menciona Maldonado (2013) quien nos dice que mayoría de construcciones en albañilería presentan una serie de deficiencias, la mayor parte de ellas relacionadas a las unidades de albañilería.

La información recolectada de las ladrilleras concerniente a la materia prima y las proporciones que utilizan en la elaboración de sus mezclas, todas las ladrilleras hacen sus mediciones por tanteo de cantidades, teniendo como unidad de medida el buggy. Para la elaboración de un millar de unidades de albañilería artesanal los productores utilizan diferentes proporciones tanto de arcilla como de arena, mito (tierra de chacra o tierra amarilla) y agua.

Esto nos ayudaría a confirmar lo mencionado por Carlos & Recarte (2018) que según el informe realizado por Swisscontact existe una alta heterogeneidad en cuanto a los niveles de producción, tecnología implementada en el proceso y utilidades logradas.

Los resultados de las pruebas de variación dimensional obtenidos de las tablas 19 y 20 tanto de las ladrilleras de Agamarca como de Frutillo clasifican a las unidades como tipo III, que de acuerdo a la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones es un ladrillo de

resistencia y durabilidad media, apto para algunas construcciones de albañilería de uso general. En cuanto a las pruebas de Alabeo obtenidos en las tablas 21 y 22 de las ladrilleras de ambas localidades clasifican a dichas unidades hasta tipo IV, y según la prueba de esfuerzo a la compresión simple obtenidos en las tablas 23 y 24 para las ladrilleras tanto de Agomarca como de Frutillo clasifican a dichas unidades como tipo I y II que de acuerdo a la norma E.070 del Reglamento presentan una resistencia y durabilidad bajas.

Todo ello nos da a conocer que coincidimos con algunos resultados de Acuña (2014), en su estudio "Características técnicas del ladrillo artesanal del caserío el Frutillo", que según sus resultados clasifica en tipo II para fines estructurales destinados a construcciones de servicio moderado y tipo III para construcciones de servicio de uso general. De igual manera coincidimos con el estudio de Fernández (2014) “Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de arcilla King Kong fabricados artesanalmente en la comunidad el Frutillo”, quien determinó que clasifican como tipo I y como tipo II, lo que indica que dichas unidades clasifican como unidades aceptables que se puede usar en construcciones de servicio de condiciones mínimas y moderadas. Así mismo Vásquez(2016) en su estudio “Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del Frutillo, Bambamarca”, llegó a clasificar en tipo II y tipo III. De igual manera Cruzado (2017), en su tesis “Estudio de las propiedades físico-mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: el Frutillo, la Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi llegó a clasificar al ladrillo artesanal como tipo I y II de acuerdo a la norma E - 070, calificando de esta manera como unidades sólidas de albañilería aptas para fines estructurales hasta de dos pisos, ya que estamos en zona sísmica 3 de acuerdo a la Norma E – 030. Igualmente, Ramos (2018), en su tesis “Estudio de las propiedades físicas y

mecánicas del ladrillo artesanal de la localidad de Agamarca, distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc”, luego de comparar y clasificar a las unidades de acuerdo a lo establecido en la norma E.070, determinó que las unidades de las ladrilleras estudiadas clasifican como tipo I y no pueden ser clasificados de ladrillo tipo II por no llegar al mínimo de 70 kg/cm². Lo mismo Molocho (2018) en su estudio “Propiedades físico-mecánicas de unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función de la norma E.070, distrito de Bambamarca-Cajamarca” clasifican como tipo II y una como tipo III.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado líneas atrás podemos llegar a determinar que se verifica nuestra primera hipótesis que menciona que la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presentan deficiencias en el proceso y limitados estándares técnico-productivos.

4.1.2. Condiciones socioeconómicas y de trabajo de los obreros artesanales

En la tabla 29 podemos observar que respecto al número de personas que trabajan en las ladrilleras de Agamarca, los mayores porcentajes se concentraron en las opciones de entre 3y 4 personas; mientras que, en las ladrilleras de Frutillo, los mayores porcentajes se concentraron en las opciones 4 y 5 personas.

En cuanto a la edad de los trabajadores en las ladrilleras de Agamarca, en la tabla 30 podemos observar que el rango es muy amplio ya que se verifican distribuciones similares entre los 18 y los 49 años, con una mayor concentración en el grupo que comprende a las personas que tienen entre 26 y 33 años, quienes representan el 33.33% del total; mientras que en las ladrilleras de Frutillo la mayor concentración se encuentra también entre los 26 y los 33 años que representa el 23.81% del total.

Considerando las relaciones de parentesco entre trabajadores de las ladrilleras de la localidad de Agomarca, en la tabla 31 se observa que la mayor cantidad, el 16,67%, corresponde a empleados y precisamente también la de jefe; mientras que en las ladrilleras del Frutillo corresponde al de jefe o encargado; es decir que la fuerza de trabajo de estas personas es un factor clave en el proceso. Luego, el componente de movilización de mano de obra familiar, sobre todo hijos/as, hermanos y otros familiares, completa el cuadro.

En la tabla 32 observamos que el nivel de instrucción de los obreros de las ladrilleras de la localidad de Agomarca presenta un 33.33% con primaria completa y un 29.17% presenta primaria incompleta; mientras que el 31.75% de los obreros de las ladrilleras de la localidad del Frutillo presentan primaria completa y el 25.40% presentan primaria incompleta.

La forma de pago más habitual según la tabla 33 en casi la mayoría de las ladrilleras de la localidad de Agomarca es por cada mil ladrillos producidos y por día; de igual manera observamos en la tabla 34 para las ladrilleras de la localidad del Frutillo también predomina la forma de pago por cada mil ladrillos producidos y por día.

El costo del jornal que se abona a cada obrero trabajador de las ladrilleras de la localidad de Agomarca oscila entre S/. 15 y 20 por cada 1000 ladrillos producidos o también entre S/. 12 a 20 por día de trabajo según observamos la tabla 35; de igual manera observamos en la tabla 35 para las ladrilleras de la localidad del Frutillo también predomina el mismo costo por cada mil ladrillos producidos y por día.

La percepción de fuentes de riesgo para la salud en las ladrilleras de la localidad de Agomarca según la tabla 36 podemos apreciar que 41.67% percibe diversos factores peligrosos para su salud; de igual manera observamos que para las ladrilleras de la localidad

del Frutillo, el 31.75% percibe varias fuentes de riesgo como trabajar siempre a la intemperie
Inhalación de humo en la quema y de ceniza en la descarga.

Esto nos permite tener algunas coincidencias con Condori (2013), quien en su estudio “Impactos socio ambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo” menciona que el proceso de fabricación de ladrillos genera impactos en el ámbito social como: la generación de trabajo en un 88%, daños a la salud 94%, vida tranquila 60% y accidentes laborales 64%. Teniendo en cuenta el análisis de estos resultados podemos llegar a verificar nuestra hipótesis que nos menciona que la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presenta inadecuadas condiciones socioeconómicas y de trabajo.

4.1.3. Condiciones de inversión, venta y rentabilidad de la producción neta

Según la tabla 38 y 39 observamos que tanto en las ladrilleras de Agomarca como las de Frutillo tenemos una inversión promedio en materia prima de S/. 188.00, de igual manera, según las tablas 40y 41 observamos que en las ladrilleras tanto de Agomarca como de Frutillo tenemos una inversión fija promedio de S/. 160 en la producción de un millar de unidades artesanales.

De acuerdo con la información proporcionada por los propietarios se afirma que es rentable cuando la demanda es alta y poco rentable cuando la demanda es baja. Entonces a mayor cantidad de producción mensual, mayor es la ganancia.

El flujo de efectivo actual es muy sencillo dado que los ladrillos no pagan impuestos y ellos mismos se emplean como mano de obra.

Como se puede apreciar tanto en las tablas 42 y 43 nos damos cuenta que se produce 30 000 ladrillos mensualmente, pero hasta que estos cumplan su proceso de producción (secado,

arrumado y colocación al horno) se va acumulando como un stop de reserva debido a que solamente se hornea un aproximado de 30 000 ladrillos trimestralmente.

Para calcular los ingresos totales se ha hecho a partir del 2017 hasta el año 2019, con una hornada de 30 000, pero cabe resaltar que en cada hornada entre 5 000 y 8000 ladrillos son no aptos para la venta por lo cual las tablas 44 y 45 nos describen las cantidades reales y precios promedio de venta, evidenciando que tenemos en promedio un ingreso bruto anual de S/. 40733 en las ladrilleras de la localidad de Agomarca y 44 583 en las ladrilleras de la localidad de Frutillo

Teniendo en cuenta que el costo de producción por hornada es de aproximadamente 5 000 soles, por lo cual en la en las tablas 46 y 47 podemos observar la utilidad neta anual en promedio que produce las ladrilleras de Agomarca es de aproximadamente 20 733 y las ladrilleras de Frutillo es de 24 883 por lo que si esto lo dividimos en meses tendríamos que esta utilidad es un poco baja considerando el esfuerzo y la inversión.

Teniendo en cuenta el análisis de estos resultados podemos llegar a verificar nuestra hipótesis que nos menciona que la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, presentan condiciones de inversión y venta no de acorde con la rentabilidad.

4.1.4. Condiciones de impactos ambientales durante producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo

En la tabla 48 podemos observar que tanto las ladrilleras de Agomarca y del Frutillo utilizan mayormente la leña de eucalipto y el carbón de piedra para la cocción de sus unidades de albañilería, los que nos indican que emiten grandes cantidades de humo que generan contaminación del aire y favorece al cambio climático

En la tabla 49 podemos observar que tanto las ladrilleras de Agamarca como las de Frutillo votan los desechos a algunos lugares descampados generado diversos focos de contaminación.

Entonces a raíz de ello podemos enunciar que la actividad de fabricación de ladrillos tanto de las ladrilleras de Agamarca como de Frutillo genera impactos sobre la calidad del aire y sobre la morfología del terreno debido principalmente a las emisiones de humos procedentes de los hornos en la etapa de cocción que causan efectos directos e indirectos sobre la salud humana, la flora, la fauna, los cuerpos de agua, y contribuyen al cambio climático global, así mismo debido a la explotación de las canteras produce excavaciones que no solamente afectan el paisaje sino también la estructura y configuración del terreno ocasionando deforestación, pérdida de la capa productiva del suelo, y erosión; así mismo esta actividad genera residuos de plásticos, cartones y sólidos inertes constituidos por los escombros cerámicos provenientes de los productos rechazados por rotura o deficiente cocción.

Por lo que podemos decir que nuestro estudio tiene relación con lo que determinó Condori (2013), en su estudio de “Impactos socio ambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo” donde se establece que en cuanto al ámbito ambiental se presentan impactos relacionados a la alteración de la fertilidad de los suelos, contaminación del agua y del aire, alteración de la fauna, alteración de la flora, afectando entonces de manera muy significativa diversos ecosistemas.

Teniendo en cuenta el análisis de estos resultados podemos llegar a verificar que se verifica nuestra hipótesis que nos menciona que la producción de las unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agamarca y Frutillo del distrito de Bambamarca, generan diversos impactos ambientales.

Limitaciones

En la presente investigación la gran mayoría de las ladrilleras al momento de recojo de los datos, nos proporcionan información aproximada, debido a que no cuentan con un registro sobre sus trabajadores, las inversiones que realizan tanto en materia prima, como en los procesos de producción y las ventas que realizan al año.

Implicancias

En el presente estudio se logrado determinar las deficiencias con las que se produce las unidades de albañilería en las localidades de Agamarca y Frutillo, en las diversas etapas del proceso de producción lo que implica la obtención de unidades con limitados estándares en cuanto a las características técnicas, especialmente en lo referente a la resistencia, pero que sin embargo son muy utilizados en las construcciones de viviendas incluso en diversos distritos y provincias aledañas lo que nos animaría a suponer que las fallas estructurales que se produce en los muros de albañilería como las rajaduras podría deberse a la baja calidad de estas unidades de albañilería, lo cual sería motivo de otro estudio

Así mismo con los resultados obtenidos en lo referente a las condiciones socioeconómicas y de trabajo, condiciones de inversión venta y rentabilidad y condiciones de impactos ambientales podríamos plantear estrategias de formalización de estas fábricas ladrilleras, uso de combustibles más limpio y de tecnologías más eficientes durante el proceso de su producción.

4.2. Conclusiones

- Según el análisis de los diferentes resultados sobre las condiciones técnico-productivas concluimos que los productores de unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agamarca y Frutillo realizan cuidados mínimos de limpieza por no decir nulos,

carecen de algunos conocimientos técnicos, utilizan sólo equipos manuales, no monitorean las condiciones de calidad durante las diversas etapas del proceso productivo y además la medición de las proporciones de insumos que utilizan para la elaboración de sus mezclas, todas las realizan por tanteo o de manera empírica para 1000 unidades, teniendo como única unidad de medida buggy para la arcilla, la arena y el mito y el cilindro para el agua.

- Las fábricas de unidades de albañilería de la localidad de Agomarca y Frutillo, clasifican los ladrillos en tipos I, III y II que de acuerdo a la norma E.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones, el tipo III es un ladrillo de resistencia y durabilidad media apto para algunas construcciones de albañilería de uso general, mientras que el tipo I y II es de resistencia y durabilidad bajas.
- Según el análisis de los resultados relacionado a la condición socio económica y de trabajo podemos concluir que estos labradores, moldeadores y horneros presentan condiciones precarias de vida y especialmente de trabajo expuestos a diversos factores que pueden malograr salud, pero que, dada su situación económica, la actividad ladrillera es una alternativa de empleo temporal o permanente. Es así que los labradores en su gran mayoría, comparten su actividad agrícola con la de producir unidades artesanales. Del trabajo de campo efectuado se ha registrado que el ingreso promedio diario de un trabajador categorizado como peón (persona con poca o sin experiencia en la actividad) es de S/. 12.00 por día y S/. 360.00 mensuales, lo cual está por debajo del ingreso mínimo vital. De igual modo, un oficial (persona con experiencia en la actividad) obtiene como jornal mínimo S/. 16.00 por día y S/. 480.00 mensuales a agosto del 2019.

- Teniendo en cuenta que el costo de producción por hornada es de aproximadamente de 5000 a 8000soles y la utilidad neta anual en promedio que produce las ladrilleras de Agomarca es de aproximadamente 20 733 y las ladrilleras de Frutillo es de 24 583 por lo que si esto lo dividimos en meses llegamos a concluir que esta utilidad es un poco baja considerando el esfuerzo y la inversión.
- En cuanto a las condiciones sobre impactos ambientales podemos concluir que la actividad de fabricación de ladrillos tanto de las ladrilleras de Agomarca como de Frutillo genera impactos sobre la calidad del aire y sobre la morfología del terreno debido principalmente a las emisiones de humos procedentes de los hornos en la etapa de cocción ya que utilizan como insumos, la leña y el carbón de piedra, causando entonces efectos directos e indirectos sobre la salud humana, la flora, la fauna, los cuerpos de agua, y contribuyen al cambio climático global, así mismo debido a la explotación de las canteras produce excavaciones que no solamente afectan el paisaje sino también la estructura y configuración del terreno ocasionando deforestación, pérdida de la capa productiva del suelo y erosión; así mismo esta actividad genera residuos de plásticos, cartones y sólidos inertes constituidos por los escombros cerámicos provenientes de los productos rechazados por rotura o deficiente cocción.

REFERENCIAS

- Acuña Vásquez, R. (2014). *Características Técnicas del ladrillo artesanal del caserío el Fruillo. Bambamarca*. Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Perú.
- Carlos Alexis, A., & Recarte Gino, D. (2018). *Caracterización de la producción artesanal de ladrillo*. Universidad Nacional de la Pampa, Santa Rosa de la Pampa. Argentina.
- Condori Apaza, M. (2013). *Impactos socioambientales por la fabricación de ladrillos en Huancayo*. Tesis, Universidad Nacional de Centro del Perú, Huancayo.
- Cruzado Portal, J. (2017). *“Estudio de las propiedades físicas-mecánicas del ladrillo elaborado artesanalmente en los caseríos: El Fruillo, Lúcumá, Agomarca y Mayhuasi del distrito de Bambamarca, provincia Hualgayoc, departamento de Cajamarca*. Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Fernandez Díaz, E. A. (2014). *Evaluación de las propiedades físicas mecánicas de ladrillos de arcilla kin kong fabricados artesanalmente en la comunidad del Fruillo Bambamarca*. Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca, Jaen. Cajamarca. Perú.
- Fleitman, J. (2002). *Evaluación Integral*. Mexico: McGraw-Hill.
- Gallegos, H., & Casabone, C. (2005). *Albañilería estructural* (Tercera ed.). Lima. Perú, Perú: Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Maldonado Cerda, C. (2013). *Estimación analítica de la resistencia al corte de muros de albañilería confinada mediante modelo de puntal tensor. Modelo de crisafulli modificado*. Universidad de Chile, Chile.
- Molocho Walter, J. A. (2018). *Propiedades físico-mecánicas de las unidades de albañilería de tres ladrilleras artesanales en función de la norma E 0.70, distrito de Bambamarca-Cajamarca*. Tesis, Universidad Privada del Norte, Cajamarca. Perú.

Ramos Medina , N. Y. (2018). *“Estudio de las propiedades físicas y mecánicas del ladrillo artesanal de la localidad de Agamarca, distrito Bambamarca, Provincia Hualgayoc, Cajamarca - 2018”*. Tesis, Universidad César Vallejo, Chiclayo. Perú.

San Bartolomé Ramos, A. (1994). *Construcciones de Albañilería. Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural*. Lima. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Segura Madrigal , M. A., Andrade Castañeda, H. J., & Arteaga Cespedes, C. C. (2017). Emisión de gases de efecto invernadero por uso de combustibles fósiles. *Corpoica, 18*.

Vásquez Montenegro , H. E. (2016). *Evaluación de la producción y mejoramiento de la calidad estructural del ladrillo artesanal producidos en la comunidad del Frutill, Bambamarca*. Tesis, Universidad César Vallejo, Chiclayo. Perú.

ANEXOS

ANEXO 1. RECOJO Y PROCESAMIENTO DE DATOS

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | |
|---|-------------------|---|-------------------------------|
|  | FICHA N° 1 | REGISTRO DE PLANTAS PRODUCTORAS DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA | |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez | |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre las plantas productoras de unidades de albañilería de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | |
| Registro de Plantas productoras de unidades de albañilería localidad Agomarca | | | |
| CODIGO | N° DE HORNOS | CAPACIDAD | FRECUENCIA DE QUEMADO (MESES) |
| 001. PABLO INFANTE ESPINOZA | 1 | 28000 | 2.5 |
| 002. ALCIBIADES GUEVARA MARIN | 1 | 29000 | 2 |
| 003. HUMBERTO INFANTE BECERRA | 1 | 29000 | 2.5 |
| 004. MANUEL SILVA VASQUEZ | 1 | 28000 | 2 |
| 005. JORGE LARA LOBATO | 1 | 30000 | 2 |
| 006. OSCAR CAMPOS CABRERA | 1 | 30000 | 2 |
| 007. SEGUNDO COROCO INFANTE | 1 | 30000 | 2.5 |
| 008. NELSON TERÁN CERCADO | 1 | 30000 | 2 |
| 009. ASUNCIÓN RUIZ TORRES | 1 | 30000 | 2.5 |
| 010. LUIS COLLANTES ZAFRA | 1 | 30000 | 2 |
| 011. RAÚL SILVA SAUCEDO | 1 | 30000 | 2.5 |
| 012. EDWAR TERÁN RUIZ | 1 | 30000 | 1.5 |
| 013. EMITERIO RUIZ MOLOCHO | 1 | 30000 | 2 |
| 014. BALDOMERO ESPINOZA RAMOS | 1 | 30000 | 3 |
| 015. SAMUEL RODRIGUEZ MEDINA | 1 | 30000 | 2 |
| 016. ANÍBAL ROJAS SÁNCHEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 017. JESÚS CORTEZ JULCA | 1 | 26000 | 2 |
| 018. ALAMIRO CAMPOS TARRILLO | 1 | 27000 | 2.5 |
| 019. DEIVER VÁSQUEZ CHAVEZ | 1 | 25000 | 2.5 |
| 020. JOSÉ LUIS BENAVIDEZ | 1 | 27500 | 2.5 |
| 021. ALCIDES BECERRA LLANOS | 1 | 3000 | 2.5 |
| 022. MANUEL LLANOS SAAVEDRA | 1 | 28700 | 2.5 |
| 023. VICTORIANO LARA VALLEJOS | 1 | 28000 | 2.5 |
| 024. FABIÁN RUIZ TORRES | 1 | 27000 | 2 |
| 025. VICTOR LOZANO CUBAS | 1 | 30000 | 2.5 |
| Registro de Plantas productoras de unidades de albañilería localidad Frutillo | | | |
| CODIGO | N° DE HORNOS | CAPACIDAD | FRECUENCIA DE QUEMADO (MESES) |
| 001 MERCEDES ORRILLO VÁSQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 002. MISAEL FERNANDEZ HUAMAN | 2 | 30000 | 2.5 |
| 003. SEGUNDO LOZANO VÁSQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 004. TEÓFILO VÁSQUEZ SOTO | 1 | 30000 | 2 |
| 005. MAXIMILA CUBAS CHUQUILIN | 1 | 30000 | 2 |
| 006. NELIDA VÁSQUEZ AGUIRRE | 1 | 30000 | 2 |
| 007. ORFELINDA CHACON CARRANZA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 008. PAULINA CHAVEZ AGUILAR | 1 | 30000 | 2 |
| 009. RAMIRO BECERRA AGUILAR | 1 | 30000 | 2.5 |
| 010. TOMAS CRUZADO MANOSALVA | 1 | 30000 | 2 |
| 011. SANTOS VASQUEZ VÁSQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 012. SEGUNDO ALBERTO MANOSALVA ESPINOZA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 013. SEGUNDO LARA SAUCEDO | 1 | 30000 | 2 |
| 014. SEGUNDO TELMO LOZANO LLAMOCTANTA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 015. WALTER MANOSALVA CARRANZA | 1 | 30000 | 2 |
| 016. VICTOR ACUÑA CHAVEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 017. VIRGINIA LLAMO IDROGO | 1 | 26900 | 2 |



| | | | |
|---|---|-------|-----|
| 018. WILDER CHACON CARRANZA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 019. WILDER SUAREZ VASQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 020. ZULEMA HUAMAN HUAMAN | 1 | 30000 | 2.5 |
| 021. MARIA BEATRIZ ORRILLO DE VASQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 022. MARIA SANTOS SILVA ESTRADA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 023. SEGUNDO LARA SAUCEDO | 1 | 30000 | 1.5 |
| 024. REYNALDO VASQUEZ CHAVEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 025. ÁNGEL YACUPAICO VILLENA | 1 | 30000 | 1.5 |
| 026. SANTOS ACUÑA RODRIGUEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 027. SEGUNDA LUZMILA BURGA VASQUEZ DE PEREZ | 2 | 30000 | 2 |
| 028. SEGUNDO ELIAS RODAS CARRANZA | 2 | 30000 | 2.5 |
| 029. Mariela Carranza Ruiz | 1 | 30000 | 2.5 |
| 030. TEODOCIA SAAVEDRA DE PAREDES | 1 | 30000 | 2.5 |
| 031. TEODOMIRA BENAVIDES CAMPOS | 1 | 30000 | 2.5 |
| 032. TEOFILA MARIN PEREZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 033. VICENTA VASQUEZ DE LLAMOCTANTA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 034. VICTOR CHAVEZ PERALTA | 1 | 30000 | 2 |
| 035. VICTOR RAMON VASQUEZ CHAVEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 036. WALTER MEDINA PAREDES | 1 | 30000 | 2 |
| 037. WALTER RUIZ LUNA | 1 | 30000 | 2 |
| 038. WALTER ZAMORA CAMPOS | 1 | 30000 | 2.5 |
| 039. WILMER CERDAN SAAVEDRA | 1 | 26900 | 2 |
| 040. JUSTAVO ACUÑA TELLO | 2 | 27000 | 2.5 |
| 041. JUVENAL CHUQUIMANGO BECERRA | 1 | 25000 | 2.5 |
| 042. KEILA TATIANA LLAMO VASQUEZ | 1 | 27500 | 2 |
| 043. LEONIDAS CERDAN PERALTA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 044. LEONILA GALLARDO VASQUEZ | 1 | 28700 | 2 |
| 045. LEONILA PEREZ CERDAN | 1 | 28000 | 2.5 |
| 046. LUIS MERARDO RODRIGUEZ ACUÑA | 1 | 27000 | 2.5 |
| 047. LUZ DIANA DIAZ FIGUEROA | 1 | 30000 | 2 |
| 048. LUZ MARINA MEDINA GARCIA | 1 | 30000 | 2 |
| 049. LUZ MARINA MEJIA GAVIDIA | 1 | 30000 | 2 |
| 050. LUZDINA VILLACORTA TELLO | 1 | 30000 | 2 |
| 051. JORGE PAREDES LOZANO | 1 | 30000 | 2 |
| 052. NEXO MEGO CERDAN | 1 | 30000 | 2 |
| 053. NILSON TERRONES RUBIO | 1 | 30000 | 2 |
| 054. NILTON BENAVIDES INFANTE | 1 | 30000 | 2 |
| 055. NILTON HOMAR CERDAN MANOSALVA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 056. OCTAVIO VÁSQUEZ RODRIGUEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 057. OLINDA SOBERON SABEDRA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 058. ORFELINDA ANTICONA VASQUEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 059. ORFELINDA VASQUEZ MANOSALVA | 1 | 30000 | 2 |
| 060. ORLANDO MEDINA SUAREZ | 1 | 30000 | 2 |
| 061. OSCAR VÁSQUEZ CERDÁN | 1 | 30000 | 2 |
| 062. OSWALDO CARUAJULCA VASQUEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 063. PEDRO CERDÁN VÁSQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 064. PEDRO MEDINA ACUÑA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 065. PETRONILA BAUTISTA VASQUEZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 066. RAFAEL TERRONES RUBIO | 1 | 30000 | 2.5 |
| 067. REYNA VASQUEZ PEREZ | 1 | 30000 | 2.5 |
| 068. WALTER MANOSALVA CARRANZA | 1 | 30000 | 2.5 |
| 069. YANET NUÑEZ GALVEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 070. YESENIA LISBETH VASQUEZ VASQUEZ | 1 | 30000 | 2 |
| 071. WALTER MANOSALVA CARRANZA | 1 | 28400 | 2 |
| 072. MARIA SANTOS SILVA ESTRADA | 1 | 30000 | 2 |
| 073. JAIME PEREZ BURGA | 1 | 30000 | 2 |
| 074. MAGNA MEDINA AREVALO | 1 | 25500 | 2.5 |
| 075. MARCIAL BUSTAMANTE VASQUEZ | 1 | 26400 | 2.5 |

| | | | | |
|--|--|-----------------|---------------------------------|--|
| | unidades que deben cargarse al horno | No realiza | XXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXX |
| Cocción en el horno | Criterios sobre el cargado al horno y quemado de las unidades de albañilería | Técnicos | x | XX |
| | | Empíricos | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
| Enfriamiento del horno | Realiza monitoreo y cuidados durante el descargado del horno | Si se monitorea | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XX |
| | | No se monitorea | XXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
| Selección por calidad del ladrillo Almacenamiento | Condiciones de los lugares de almacenamiento de la albañilería | Adecuadas | XXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
| | | Inadecuadas | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXX |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | |
|---|--|---|---|
|  | FICHA N° 3 | INSUMOS UTILIZADOS EN LA PRODUCCION DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA | |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez | |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre las proporciones de los insumos utilizadas en la producción de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | |
| CODIGO/LAD. AGOMARCA | MATERIAL ARCILLOSO-ARENOSO DIRECTAMENTE EXTRAIDO (SIN MEZCLA) | MEZCLA DE ARCILLA + ARENA + TIERRA AMARILLA | MEZCLA DE ARCILLA + ARENA + TIERRA DE CHACRA |
| 001 | | | x |
| 002 | | x | |
| 003 | | | x |
| 004 | | x | |
| 005 | | | x |
| 006 | | x | |
| 007 | | | x |
| 008 | | x | |
| 009 | | | x |
| 010 | | x | |
| 011 | | | x |
| 012 | | x | |
| 013 | | x | |
| 014 | | | x |
| 015 | | x | |
| 016 | | x | |
| 017 | | | x |
| 018 | | x | |
| 019 | | | x |
| 020 | | | x |
| 021 | | | x |
| 022 | | | x |
| 023 | | x | |
| 024 | | x | |
| CODIGO/LAD. FRUTILLO | MATERIAL ARCILLOSO-ARENOSO DIRECTAMENTE EXTRAIDO (SIN MEZCLA) | MEZCLA DE ARCILLA + ARENA + TIERRA AMARILLA | MEZCLA DE ARCILLA + ARENA + TIERRA DE CHACRA |
| 001 | | x | |
| 002 | | | x |
| 003 | | | x |
| 004 | | | x |
| 005 | | x | |
| 006 | | | x |
| 007 | | | x |
| 008 | | | x |
| 009 | | x | |
| 010 | | x | |
| 011 | | | x |
| 012 | | x | |
| 013 | | | x |
| 014 | | | x |
| 015 | | x | |
| 016 | | | x |
| 017 | | | x |
| 018 | | | x |

| | | | |
|-----|---|---|---|
| 019 | | x | |
| 020 | | | x |
| 021 | x | | |
| 022 | | x | |
| 023 | x | | |
| 024 | | | x |
| 025 | x | | |
| 026 | | x | |
| 027 | x | | |
| 028 | | x | |
| 029 | | x | |
| 030 | x | | |
| 031 | | x | |
| 032 | | | x |
| 033 | x | | |
| 034 | | x | |
| 035 | | | x |
| 036 | | x | |
| 037 | x | | |
| 038 | | x | |
| 039 | | | x |
| 040 | x | | |
| 041 | | | x |
| 042 | | x | |
| 043 | | | x |
| 044 | x | | |
| 045 | | x | |
| 046 | | x | |
| 047 | | x | |
| 048 | x | | |
| 049 | | | x |
| 050 | | x | |
| 051 | | x | |
| 052 | x | | |
| 053 | | x | |
| 054 | | x | |
| 055 | | | x |
| 056 | | x | |
| 057 | | | x |
| 058 | | x | |
| 059 | x | | |
| 060 | | x | |
| 061 | | x | |
| 062 | x | | |
| 063 | | x | |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | |
|--|-------------------|---|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE | FICHA N° 4 | PROPORCIONES EMPIRICAS UTILIZADAS PRODUCCION DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERIA |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre las proporciones de los insumos utilizadas en la producción de unidades de albañilería artesanal en las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca |

| CODIGO/LAD. AGOMARCA | INSUMOS Y PROPORCIONES PARA UN MILLAR DE LADRILLOS (1000 unidades) | | | |
|-------------------------|--|---------------|--------------|-----------------|
| | ARCILLA/ BUGGYS | ARENA/ BUGGYS | MITO/ BUGGYS | AGUA/ CILINDROS |
| 001 | 40 | - | - | 62 |
| 002 | 12 | 28 | 5 | 60 |
| 003 | 40 | - | - | 58 |
| 004 | 40 | - | - | 60 |
| 005 | 12 | 30 | 5 | 58 |
| 006 | 40 | - | - | 62 |
| 007 | 13 | 30 | 5 | 62 |
| 008 | 13 | 30 | 5 | 60 |
| 009 | 40 | - | - | 58 |
| 010 | 12 | 25 | 6 | 62 |
| 011 | 40 | - | - | 58 |
| 012 | 12 | 25 | 6 | 60 |
| 013 | 40 | - | - | 62 |
| 014 | 13 | 30 | 5 | 60 |
| 015 | 40 | - | - | 62 |
| 016 | 15 | 28 | 5 | 58 |
| 017 | 15 | 28 | 6 | 62 |
| 018 | 40 | - | - | 58 |
| 019 | 15 | 25 | 7 | 60 |
| 020 | 40 | - | - | 60 |
| 021 | 15 | 25 | 7 | 58 |
| 022 | 12 | 25 | 7 | 58 |
| 023 | 40 | - | - | 60 |
| 024 | 40 | - | - | 58 |
| CODIGO/LAD. FRUTILLO | INSUMOS Y PROPORCIONES PARA UN MILLAR DE LADRILLOS (1000 unidades) | | | |
| | ARCILLA/ BUGGYS | ARENA/ BUGGYS | MITO/ BUGGYS | AGUA/ CILINDROS |
| 001 | 40 | - | - | 60 |
| 002 | 40 | - | - | 58 |
| 003 | 15 | 28 | 5 | 62 |
| 004 | 40 | - | - | 58 |
| 005 | 40 | - | - | 60 |
| 006 | 40 | - | - | 62 |
| 007 | 40 | - | - | 62 |
| 008 | 40 | - | - | 58 |
| 009 | 15 | 28 | 5 | 60 |
| 010 | 40 | - | - | 60 |
| 011 | 15 | 30 | 5 | 58 |
| 012 | 40 | - | - | 58 |
| 013 | 12 | 28 | 5 | 60 |
| 014 | 12 | 28 | 5 | 60 |
| 015 | 40 | - | - | 58 |

| | | | | |
|-----|----|----|---|----|
| 016 | 12 | 30 | 5 | 58 |
| 017 | 40 | - | - | 60 |
| 018 | 15 | 28 | 5 | 58 |
| 019 | 40 | - | - | 60 |
| 020 | 12 | 30 | 5 | 62 |
| 021 | 12 | 30 | 5 | 58 |
| 022 | 40 | - | - | 60 |
| 023 | 15 | 30 | 5 | 58 |
| 024 | 12 | 25 | 6 | 60 |
| 025 | 15 | 30 | 5 | 62 |
| 026 | 40 | - | - | 58 |
| 027 | 15 | 30 | 5 | 60 |
| 028 | 40 | - | - | 62 |
| 029 | 40 | - | - | 60 |
| 030 | 12 | 30 | 5 | 58 |
| 031 | 40 | - | - | 60 |
| 032 | 12 | 28 | 5 | 60 |
| 033 | 15 | 30 | 5 | 60 |
| 034 | 12 | 30 | 5 | 60 |
| 035 | 40 | - | - | 62 |
| 036 | 13 | 28 | 6 | 60 |
| 037 | 12 | 28 | 6 | 62 |
| 038 | 13 | 28 | 6 | 58 |
| 039 | 13 | 28 | 6 | 62 |
| 040 | 12 | 25 | 7 | 58 |
| 041 | 12 | 25 | 7 | 58 |
| 042 | 13 | 28 | 6 | 60 |
| 043 | 12 | 25 | 7 | 60 |
| 044 | 12 | 25 | 7 | 58 |
| 045 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 046 | 13 | 25 | 6 | 58 |
| 047 | 12 | 25 | 7 | 60 |
| 048 | 13 | 25 | 7 | 62 |
| 049 | 13 | 25 | 6 | 62 |
| 050 | 12 | 25 | 7 | 60 |
| 051 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 052 | 13 | 25 | 6 | 62 |
| 053 | 13 | 25 | 6 | 58 |
| 054 | 15 | 25 | 6 | 62 |
| 055 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 056 | 13 | 28 | 6 | 60 |
| 057 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 058 | 13 | 25 | 6 | 62 |
| 059 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 060 | 13 | 25 | 6 | 62 |
| 061 | 13 | 25 | 6 | 58 |
| 062 | 12 | 25 | 7 | 62 |
| 063 | 15 | 28 | 6 | 58 |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | |
|---|---|
|  | FICHA N° 5 ENSAYO DE VARIACIÓN DIMENCIONAL BACHILLER Ismael Tello Núñez ASESOR Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara OBJETIVO El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre la variación dimensional de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca |

| LADRILLERAS AGOMARCA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | % | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) |
| 006 Jorge | M_01 | 209 | 208 | 210 | 208 | 208.75 | 0.96 | 0.45 | 122 | 123 | 127 | 127 | 124.8 | 2.63 | 2.11 | 78 | 77 | 77 | 77 | 77.25 | 0.50 | 0.66 |
| | M_02 | 209 | 205 | 207 | 210 | 208.75 | 1.26 | 0.60 | 123 | 122 | 125 | 126 | 124.0 | 1.89 | 1.47 | 76 | 78 | 77 | 76 | 76.75 | 0.96 | 1.25 |
| | M_03 | 208 | 209 | 209 | 209 | 208.50 | 0.58 | 0.28 | 124 | 123 | 125 | 121 | 123.3 | 1.71 | 1.39 | 77 | 77 | 77 | 76 | 77.25 | 0.50 | 0.66 |
| | M_04 | 209 | 209 | 208 | 206 | 208.50 | 0.58 | 0.28 | 123 | 122 | 125 | 121 | 122.8 | 1.72 | 1.39 | 77 | 78 | 76 | 77 | 77.0 | 0.82 | 1.06 |
| | M_05 | 209 | 209 | 209 | 210 | 209.25 | 0.90 | 0.24 | 124 | 122 | 124 | 126 | 124.0 | 1.50 | 1.32 | 78 | 77 | 78 | 77 | 77.5 | 0.58 | 0.74 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 208.8 | | | | | | | 123.8 | | | | | | | 77.2 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 210 | | | | | | | 125 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.31 | | | | | | | 0.77 | | | | | | | 0.29 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 0.60 | | | | | | | 1.00 | | | | | | | 3.58 | |
| | Coeficiente de variación (%) | | | | | | 0.15 | | | | | | | 0.62 | | | | | | | 0.37 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|-------------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | % | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) |
| 008 Nelson Teo | M_01 | 221 | 219 | 218 | 218 | 219.00 | 1.41 | 0.55 | 128 | 126 | 127 | 127 | 127.0 | 0.82 | 0.64 | 79 | 77 | 77 | 78 | 77.5 | 0.58 | 0.74 |
| | M_02 | 218 | 224 | 219 | 217 | 219.25 | 2.63 | 1.20 | 129 | 128 | 129 | 128 | 128.5 | 0.58 | 0.46 | 78 | 78 | 77 | 76 | 76.75 | 0.96 | 1.25 |
| | M_03 | 221 | 223 | 219 | 215 | 219.50 | 3.42 | 1.56 | 127 | 128 | 129 | 130 | 128.8 | 1.50 | 1.17 | 75 | 77 | 77 | 78 | 76.75 | 1.26 | 1.64 |
| | M_04 | 222 | 225 | 217 | 215 | 222.25 | 3.77 | 1.70 | 127 | 128 | 129 | 128 | 128.0 | 0.82 | 0.64 | 77 | 78 | 76 | 76 | 76.8 | 0.96 | 1.25 |
| | M_05 | 220 | 221 | 217 | 224 | 220.50 | 2.89 | 1.31 | 129 | 129 | 129 | 127 | 128.5 | 1.00 | 0.78 | 78 | 77 | 77 | 77 | 77.3 | 0.50 | 0.66 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 220.1 | | | | | | | 128.2 | | | | | | | 77.0 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 221 | | | | | | | 130 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 1.33 | | | | | | | 0.70 | | | | | | | 0.35 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 2.18 | | | | | | | 1.42 | | | | | | | 3.75 | |
| | Coeficiente de variación (%) | | | | | | 0.60 | | | | | | | 0.54 | | | | | | | 0.45 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|--------------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | % | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) |
| 006. Asunción Ruiz | M_01 | 212 | 218 | 224 | 217 | 220.25 | 3.30 | 1.50 | 129 | 125 | 127 | 127 | 127.0 | 1.69 | 1.29 | 77 | 76 | 76 | 78 | 76.75 | 0.96 | 1.25 |
| | M_02 | 219 | 218 | 219 | 220 | 219.25 | 0.50 | 0.23 | 125 | 127 | 125 | 128 | 126.3 | 1.90 | 1.10 | 78 | 78 | 77 | 76 | 77.25 | 0.96 | 1.24 |
| | M_03 | 217 | 219 | 217 | 219 | 218.00 | 1.15 | 0.53 | 125 | 128 | 128 | 129 | 126.3 | 2.75 | 2.18 | 77 | 76 | 75 | 77 | 76.25 | 0.96 | 1.26 |
| | M_04 | 221 | 217 | 215 | 225 | 220.50 | 3.42 | 1.56 | 129 | 127 | 125 | 127 | 127.0 | 1.63 | 1.29 | 76 | 77 | 76 | 76 | 76.3 | 0.50 | 0.66 |
| | M_05 | 222 | 218 | 219 | 223 | 220.50 | 2.38 | 1.08 | 127 | 126 | 128 | 129 | 127.5 | 1.29 | 1.01 | 78 | 77 | 78 | 77 | 77.5 | 0.58 | 0.74 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 219.7 | | | | | | | 126.8 | | | | | | | 76.8 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 225 | | | | | | | 130 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 1.08 | | | | | | | 0.54 | | | | | | | 0.57 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 2.36 | | | | | | | 2.46 | | | | | | | 4.00 | |
| | Coeficiente de variación (%) | | | | | | 0.48 | | | | | | | 0.43 | | | | | | | 0.78 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|--------------------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | % | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) |
| 020. José Luis Benavidez | M_01 | 216 | 218 | 217 | 215 | 216.75 | 1.71 | 0.79 | 121 | 123 | 126 | 127 | 124.3 | 2.75 | 2.32 | 77 | 78 | 77 | 78 | 77.5 | 0.58 | 0.74 |
| | M_02 | 218 | 220 | 217 | 221 | 218.75 | 4.08 | 1.85 | 123 | 125 | 125 | 126 | 124.8 | 1.26 | 1.01 | 76 | 77 | 76 | 76 | 76.25 | 0.50 | 0.66 |
| | M_03 | 214 | 219 | 218 | 218 | 217.25 | 2.22 | 1.02 | 124 | 123 | 124 | 127 | 124.5 | 1.73 | 1.39 | 77 | 78 | 76 | 78 | 77.25 | 0.96 | 1.24 |
| | M_04 | 215 | 218 | 213 | 220 | 216.50 | 3.11 | 1.44 | 125 | 125 | 124 | 128 | 125.3 | 1.73 | 1.38 | 77 | 78 | 76 | 77 | 77.0 | 0.82 | 1.06 |
| | M_05 | 215 | 217 | 217 | 219 | 217.00 | 1.83 | 0.75 | 124 | 123 | 124 | 126 | 124.8 | 2.72 | 1.78 | 77 | 76 | 78 | 78 | 77.3 | 0.56 | 0.74 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 217.1 | | | | | | | 124.8 | | | | | | | 77.1 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 225 | | | | | | | 130 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.48 | | | | | | | 0.47 | | | | | | | 0.46 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 3.53 | | | | | | | 4.04 | | | | | | | 3.69 | |
| | Coeficiente de variación (%) | | | | | | 0.22 | | | | | | | 0.37 | | | | | | | 0.62 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|--------------------|------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | % | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | % | CV(%) |
| 022. Manuel Ulanos | M_01 | 219 | 219 | 217 | 219 | 218.50 | 1.00 | 0.46 | 120 | 123 | 127 | 127 | 124.3 | 3.00 | 2.74 | 76 | 75 | 77 | 76 | 76.00 | 0.82 | 1.07 |
| | M_02 | 218 | 219 | 218 | 218 | 218.25 | 0.50 | 0.23 | 129 | 122 | 125 | 126 | 124.0 | 1.83 | 1.47 | 72 | 72 | 78 | 76 | 74.5 | 3.00 | 4.03 |
| | M_03 | 217 | 218 | 216 | 217 | 217.00 | 3.37 | 1.57 | 122 | 123 | 133 | 132 | 127.5 | 5.80 | 4.55 | 74 | 75 | 77 | 77 | 76.75 | 1.50 | 1.98 |
| | M_04 | 216 | 220 | 217 | 219 | 218.00 | 1.83 | 0.84 | 123 | 122 | 125 | 127 | 124.3 | 2.72 | 1.78 | 77 | 75 | 76 | 77 | 76.3 | 0.56 | 0.74 |
| | M_05 | 218 | 216 | 218 | 217 | 217.25 | 0.90 | 0.41 | 122 | 122 | 124 | 126 | 123.5 | 1.91 | 1.55 | 78 | 77 | 76 | 78 | 77.3 | 0.96 | 1.24 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 217.4 | | | | | | | 124.7 | | | | | | | 76.0 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 225 | | | | | | | 130 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 1.42 | | | | | | | 1.50 | | | | | | | 0.99 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 3.38 | | | | | | | 4.08 | | | | | | | 5.08 | |
| | Coeficiente de variación (%) | | | | | | 0.60 | | | | | | | 1.24 | | | | | | | 1.30 | |

| LADRILLERAS FRUTILLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|--|
| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | | |
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | & | CV(%) | H1 | H2 | H3 | H4 | Hp | & | CV(%) | |
| 004. Trofilo Vásquez | M_01 | 221 | 226 | 225 | 226 | 224.50 | 2.58 | 1.06 | 127 | 130 | 128 | 125 | 127.5 | 2.08 | 1.63 | 82 | 80 | 80 | 81 | 80.75 | 0.95 | 1.10 | |
| | M_02 | 225 | 225 | 222 | 226 | 224.00 | 1.83 | 0.82 | 126 | 128 | 128 | 130 | 126.5 | 1.00 | 0.78 | 80 | 82 | 81 | 82 | 81.25 | 0.95 | 1.18 | |
| | M_03 | 225 | 226 | 221 | 227 | 224.75 | 2.63 | 1.17 | 128 | 127 | 126 | 126 | 126.8 | 0.96 | 0.76 | 83 | 80 | 80 | 81 | 81 | 1.41 | 1.75 | |
| | M_04 | 225 | 224 | 225 | 227 | 225.00 | 1.83 | 0.73 | 127 | 127 | 125 | 127 | 126.5 | 1.00 | 0.79 | 80 | 79 | 80 | 79 | 79.5 | 0.58 | 0.73 | |
| | M_05 | 225 | 225 | 226 | 228 | 226.00 | 1.41 | 0.63 | 126 | 128 | 128 | 129 | 127.8 | 1.26 | 0.98 | 82 | 81 | 80 | 82 | 81.3 | 0.95 | 1.18 | |
| | Dimensión promedio | | | | | | 224.9 | | | | | | | 127.4 | | | | | | | 80.8 | | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 230 | | | | | | | 130 | | | | | | | 85 | | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.74 | | | | | | | 0.80 | | | | | | | 0.73 | | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 2.24 | | | | | | | 2.00 | | | | | | | 5.00 | | |
| | Coefficiente de variación (%) | | | | | | 0.33 | | | | | | | 0.65 | | | | | | | 0.90 | | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|--------------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | & | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) |
| 010. Tomás Cruzado | M_01 | 225 | 226 | 225 | 226 | 225.50 | 0.58 | 0.26 | 129 | 130 | 127 | 124 | 127.5 | 2.05 | 2.08 | 76 | 77 | 75 | 75 | 75.75 | 0.96 | 1.26 |
| | M_02 | 224 | 225 | 226 | 226 | 225.25 | 0.96 | 0.43 | 127 | 128 | 125 | 125 | 126.3 | 1.50 | 1.19 | 75 | 74 | 76 | 76 | 75.25 | 0.96 | 1.27 |
| | M_03 | 225 | 226 | 226 | 227 | 226.00 | 0.82 | 0.36 | 125 | 129 | 122 | 124 | 125.0 | 2.04 | 2.36 | 76 | 77 | 74 | 78 | 76.25 | 1.71 | 2.24 |
| | M_04 | 224 | 225 | 225 | 227 | 225.25 | 1.26 | 0.56 | 128 | 126 | 122 | 128 | 124.8 | 2.75 | 2.21 | 77 | 76 | 79 | 79 | 77.8 | 1.30 | 1.93 |
| | M_05 | 225 | 225 | 226 | 227 | 225.75 | 0.96 | 0.42 | 126 | 128 | 127 | 130 | 127.8 | 1.71 | 1.34 | 75 | 73 | 77 | 78 | 75.8 | 2.22 | 2.93 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 225.6 | | | | | | | 126.3 | | | | | | | 75.2 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 230 | | | | | | | 130 | | | | | | | 80 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.33 | | | | | | | 1.36 | | | | | | | 0.96 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 1.93 | | | | | | | 2.88 | | | | | | | 4.81 | |
| | Coefficiente de variación (%) | | | | | | 0.14 | | | | | | | 1.09 | | | | | | | 1.25 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|---------------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | & | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) |
| 025. Angel Yacupaco | M_01 | 225 | 226 | 226 | 226 | 225.75 | 0.50 | 0.22 | 123 | 125 | 124 | 123 | 123.8 | 0.95 | 0.77 | 82 | 80 | 80 | 81 | 80.75 | 0.96 | 1.19 |
| | M_02 | 224 | 224 | 226 | 226 | 225.00 | 1.18 | 0.51 | 125 | 127 | 128 | 128 | 127.0 | 1.41 | 1.11 | 82 | 82 | 80 | 82 | 81.5 | 1.00 | 1.23 |
| | M_03 | 225 | 226 | 226 | 227 | 226.00 | 0.82 | 0.36 | 125 | 126 | 127 | 128 | 126.5 | 1.29 | 1.02 | 81 | 80 | 80 | 81 | 80.5 | 0.58 | 0.72 |
| | M_04 | 225 | 226 | 227 | 227 | 226.25 | 0.96 | 0.42 | 127 | 125 | 128 | 125 | 126.3 | 1.50 | 1.19 | 80 | 80 | 80 | 79 | 79.8 | 0.50 | 0.63 |
| | M_05 | 226 | 225 | 226 | 224 | 225.25 | 0.96 | 0.43 | 122 | 122 | 121 | 123 | 122.0 | 0.82 | 0.67 | 82 | 81 | 80 | 82 | 81.3 | 0.96 | 1.18 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 225.7 | | | | | | | 125.1 | | | | | | | 80.8 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 230 | | | | | | | 130 | | | | | | | 85 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.52 | | | | | | | 2.14 | | | | | | | 0.68 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 1.89 | | | | | | | 3.77 | | | | | | | 5.00 | |
| | Coefficiente de variación (%) | | | | | | 0.23 | | | | | | | 1.71 | | | | | | | 0.85 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | & | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) |
| 029. Mariela Carranza | M_01 | 224 | 226 | 225 | 225 | 225.00 | 0.82 | 0.36 | 123 | 125 | 126 | 125 | 124.8 | 1.26 | 1.01 | 82 | 80 | 80 | 81 | 80.75 | 0.95 | 1.19 |
| | M_02 | 226 | 225 | 226 | 226 | 225.25 | 0.96 | 0.43 | 125 | 125 | 126 | 126 | 126.5 | 0.58 | 0.46 | 80 | 82 | 80 | 82 | 81 | 2.15 | 1.43 |
| | M_03 | 224 | 226 | 226 | 226 | 225.50 | 1.00 | 0.44 | 126 | 127 | 127 | 128 | 127.0 | 0.82 | 0.64 | 79 | 80 | 80 | 81 | 80 | 0.82 | 1.02 |
| | M_04 | 224 | 227 | 225 | 227 | 225.75 | 1.50 | 0.66 | 127 | 125 | 126 | 125 | 125.8 | 0.96 | 0.76 | 80 | 79 | 79 | 79 | 79.3 | 0.50 | 0.63 |
| | M_05 | 225 | 225 | 226 | 227 | 225.75 | 0.96 | 0.42 | 122 | 123 | 123 | 125 | 123.3 | 1.26 | 1.02 | 82 | 81 | 80 | 82 | 81.3 | 0.95 | 1.18 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 225.5 | | | | | | | 125.3 | | | | | | | 80.5 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 230 | | | | | | | 130 | | | | | | | 85 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.33 | | | | | | | 1.38 | | | | | | | 0.82 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 1.98 | | | | | | | 3.65 | | | | | | | 5.35 | |
| | Coefficiente de variación (%) | | | | | | 0.11 | | | | | | | 1.10 | | | | | | | 1.02 | |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (mm) | | | | | Result. Unidad | | Ancho (mm) | | | | | Result. Unidad | | Altura (mm) | | | | | Result. Unidad | |
|--------------------|-------------------------------|------------|-----|-----|-----|--------|----------------|-------|------------|-----|-----|-----|-------|----------------|-------|-------------|----|----|----|-------|----------------|-------|
| | | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) | A1 | A2 | A3 | A4 | Ap | & | CV(%) | L1 | L2 | L3 | L4 | Lp | & | CV(%) |
| 051. Jorge Paredes | M_01 | 225 | 226 | 224 | 225 | 225.00 | 0.82 | 0.36 | 127 | 128 | 126 | 125 | 126.5 | 1.29 | 1.02 | 81 | 82 | 83 | 81 | 81.75 | 0.96 | 1.17 |
| | M_02 | 224 | 225 | 224 | 226 | 224.75 | 0.96 | 0.43 | 125 | 125 | 127 | 127 | 126.0 | 1.15 | 0.92 | 80 | 80 | 82 | 80 | 80.5 | 1.00 | 1.34 |
| | M_03 | 225 | 227 | 226 | 227 | 226.25 | 0.96 | 0.42 | 130 | 130 | 128 | 127 | 128.8 | 1.50 | 1.17 | 79 | 80 | 80 | 82 | 80.25 | 1.26 | 1.57 |
| | M_04 | 224 | 226 | 225 | 226 | 225.25 | 0.96 | 0.43 | 127 | 128 | 127 | 126 | 127.0 | 0.82 | 0.64 | 80 | 80 | 81 | 82 | 80.8 | 0.96 | 1.19 |
| | M_05 | 225 | 225 | 226 | 227 | 225.75 | 0.96 | 0.42 | 126 | 127 | 126 | 125 | 126.0 | 0.82 | 0.65 | 82 | 81 | 80 | 82 | 81.3 | 0.96 | 1.18 |
| | Dimensión promedio | | | | | | 225.4 | | | | | | | 126.9 | | | | | | | 80.9 | |
| | Medidas del fabricante | | | | | | 230 | | | | | | | 130 | | | | | | | 85 | |
| | Desviación estándar | | | | | | 0.80 | | | | | | | 1.14 | | | | | | | 0.60 | |
| | Variación Dimensional (%) | | | | | | 2.00 | | | | | | | 2.42 | | | | | | | 4.82 | |
| | Coefficiente de variación (%) | | | | | | 0.27 | | | | | | | 0.90 | | | | | | | 0.74 | |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|-------------------|---|-------|--------------|-----|-------|-------------------|-----|-------|--------------|-----|--------------|--------------|-------|
|  | FICHA N° 6 | | ENSAYO DE ALABEO | | | | | | | | | | | | |
| | BACHILLER | | Ismael Tello Núñez | | | | | | | | | | | | |
| | ASESOR | | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | | | | | | | | | |
| | OBJETIVO | | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre el alabeo de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | | | | | | | |
| Fábrica Artesanal | Especimen | Cara A (Superior) | | | | | | Cara B (Inferior) | | | | | | Valor Máximo | |
| | | Cóncavo (mm) | | Prom. | Convexo (mm) | | Prom. | Cóncavo (mm) | | Prom. | Convexo (mm) | | Cónvexo (mm) | Cónvexo (mm) | |
| | | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | | | Cónv. |
| 005. Jorge | M_01 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_02 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 3.0 |
| | M_03 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 3.0 |
| | M_04 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_05 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 1.60 | 3.20 |
| 008. Nelson Teran | M_01 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 4.0 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_04 | 3.0 | 2.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.5 | 3.0 |
| | M_05 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.70 | 3.40 |
| 009. Asunción Ruiz | M_01 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 4.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_04 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 |
| | M_05 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 3.20 | 4.00 |
| 020. José Luis Benavidez | M_01 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_03 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| | M_04 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | M_05 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.80 | 3.00 |
| 022. Manuel Llanos | M_01 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 5.0 |
| | M_02 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 5.0 | 4.0 |
| | M_03 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| | M_04 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_05 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 3.20 | 4.00 |
| LADRILLERAS FRUTILLO | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fábrica Artesanal | Especimen | Cara A (Superior) | | | | | | Cara B (Inferior) | | | | | | Valor Máximo | |
| | | Cóncavo (mm) | | Prom. | Convexo (mm) | | Prom. | Cóncavo (mm) | | Prom. | Convexo (mm) | | Cónvexo (mm) | Cónvexo (mm) | |
| | | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | Cónv. | D1 | D2 | | | Cónv. |
| 004. Teofilo Vásquez | M_01 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| | M_03 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 |
| | M_04 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 5.5 |
| | M_05 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.20 | 2.30 |
| 010. Tomás Cruzado | M_01 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| | M_04 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| | M_05 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 2.0 | 3.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.00 | 2.60 |
| 025. Angel Yacupaico | M_01 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 3.0 | 3.5 | 2.0 | 3.5 |
| | M_02 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 | 2.5 | 4.0 | 2.5 |
| | M_04 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 |
| | M_05 | 3.0 | 3.0 | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 6.0 | 3.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.90 | 3.00 |
| 029. Mariela Carranza | M_01 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 2.5 |
| | M_02 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | M_04 | 2.0 | 3.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.5 | 4.0 |
| | M_05 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.30 | 3.20 |
| 051. Jorge Paredes | M_01 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 3.0 | 5.0 |
| | M_02 | 2.0 | 5.0 | 3.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 5.0 | 4.5 | 3.5 | 4.5 |
| | M_03 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 2.0 | 5.0 |
| | M_04 | 2.0 | 3.0 | 2.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 2.5 | 5.0 |
| | M_05 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | 4.0 |
| | Promedio | | | | | | | | | | | | | 2.60 | 4.20 |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | |
|--|-------------------|--|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE | FICHA N° 7 | ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre la Compresión simple ($f'c$) de las unidades de albañilería artesanal de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca |

| LADRILLERAS AGOMARCA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|--------|-------|------------------------------|------|--------|-------|
| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | | |
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 | |
| 005. Jorge | M_01 | 20.9 | 20.8 | 20.85 | 12.2 | 12.3 | 12.25 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 255.41 | 0.0255 | 201 | 20495.97 | 7.87 | 80.25 | |
| | M_02 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.6 | 7.8 | 7.70 | 256.03 | 0.0256 | 190 | 19374.3 | 7.42 | 75.67 | |
| | M_03 | 20.8 | 20.9 | 20.85 | 12.4 | 12.3 | 12.35 | 7.5 | 7.7 | 7.60 | 257.50 | 0.0257 | 185 | 18864.45 | 7.18 | 73.26 | |
| | M_04 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.7 | 7.8 | 7.75 | 256.03 | 0.0256 | 179 | 18252.63 | 6.99 | 71.29 | |
| | M_05 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.4 | 12.2 | 12.30 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 257.07 | 0.0257 | 162 | 16519.14 | 6.90 | 64.26 | |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | | 7.2 | 72.9 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | | 0.58 | 5.90 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | | 6.58 | 67.05 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coeficiente de variación (%) | | 8.08 | 8.08 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | | |
|-------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|------------------------------|------|--------|-------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 | |
| 008. Nelson Teran | M_01 | 20.9 | 20.8 | 20.85 | 12.2 | 12.3 | 12.25 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 255.41 | 0.02554 | 249 | 25390.53 | 9.75 | 99.41 | |
| | M_02 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.8 | 7.8 | 7.80 | 256.03 | 0.0256 | 198 | 20190.06 | 7.73 | 78.85 | |
| | M_03 | 20.8 | 20.9 | 20.85 | 12.4 | 12.3 | 12.35 | 7.7 | 7.7 | 7.70 | 257.50 | 0.02575 | 211 | 21515.67 | 8.19 | 83.56 | |
| | M_04 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.7 | 7.7 | 7.70 | 256.03 | 0.0256 | 179 | 18252.63 | 6.99 | 71.29 | |
| | M_05 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.4 | 12.2 | 12.30 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 257.07 | 0.02571 | 207 | 21107.29 | 8.05 | 82.11 | |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | | 8.1 | 83.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | | 1.01 | 10.30 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | | 7.13 | 72.74 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coeficiente de variación (%) | | 12.41 | 12.41 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | | |
|--------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|------------------------------|------|--------|-------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 | |
| 009. Asunción Ruiz | M_01 | 20.9 | 20.8 | 20.85 | 12.2 | 12.3 | 12.25 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 255.41 | 0.02554 | 203 | 20699.91 | 7.95 | 81.05 | |
| | M_02 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.6 | 7.8 | 7.70 | 256.03 | 0.0256 | 253 | 25798.41 | 9.88 | 100.77 | |
| | M_03 | 20.8 | 20.9 | 20.85 | 12.4 | 12.3 | 12.35 | 7.7 | 7.7 | 7.70 | 257.50 | 0.02575 | 180 | 18354.6 | 6.99 | 71.28 | |
| | M_04 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.7 | 7.8 | 7.75 | 256.03 | 0.0256 | 169 | 17232.83 | 6.60 | 67.31 | |
| | M_05 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.4 | 12.2 | 12.30 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 257.07 | 0.02571 | 170 | 17334.9 | 6.61 | 67.43 | |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | | 7.6 | 77.6 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | | 1.38 | 14.12 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | | 6.22 | 63.44 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coeficiente de variación (%) | | 18.21 | 18.21 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | | |
|--------------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|-------|--------|---------|-------|------------------------------|------|--------|-------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 | |
| 020. José Luis Benavidez | M_01 | 21 | 20.9 | 20.95 | 12.1 | 12.3 | 12.20 | 7.8 | 7.9 | 43.40 | 255.50 | 0.02556 | 155 | 15805.35 | 6.06 | 61.84 | |
| | M_02 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.6 | 7.8 | 42.80 | 256.03 | 0.0256 | 149 | 15193.53 | 5.82 | 59.34 | |
| | M_03 | 21 | 21 | 21.00 | 12.4 | 12.3 | 12.35 | 7.7 | 7.8 | 42.85 | 259.35 | 0.02594 | 179 | 18252.63 | 6.90 | 70.38 | |
| | M_04 | 20.9 | 21 | 20.95 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.7 | 7.8 | 42.85 | 256.64 | 0.02566 | 148 | 15091.56 | 5.77 | 58.80 | |
| | M_05 | 20.8 | 20.9 | 20.85 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.8 | 7.7 | 42.40 | 255.41 | 0.02554 | 159 | 16233.23 | 6.23 | 63.48 | |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | | 6.2 | 62.8 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | | 0.46 | 4.66 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | | 5.70 | 58.11 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coeficiente de variación (%) | | 7.47 | 7.47 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | | |
|-------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|------------------------------|------|--------|-------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 | |
| 022. Manuel Llano | M_01 | 21.1 | 20.9 | 21.00 | 12.2 | 12.3 | 12.25 | 7.8 | 7.8 | 7.80 | 257.25 | 0.02573 | 158 | 16111.26 | 6.14 | 62.63 | |
| | M_02 | 20.9 | 20.9 | 20.90 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.6 | 7.7 | 7.65 | 256.03 | 0.0256 | 160 | 16315.2 | 6.25 | 63.73 | |
| | M_03 | 20.8 | 21 | 20.90 | 12.4 | 12.3 | 12.35 | 7.7 | 7.8 | 7.75 | 258.12 | 0.02581 | 153 | 15603.43 | 5.93 | 60.44 | |
| | M_04 | 21.1 | 20.9 | 21.00 | 12.3 | 12.2 | 12.25 | 7.7 | 7.8 | 7.75 | 257.25 | 0.02573 | 147 | 14989.59 | 5.71 | 58.27 | |
| | M_05 | 20.9 | 21 | 20.95 | 12.4 | 12.2 | 12.30 | 7.8 | 7.7 | 7.75 | 257.09 | 0.02577 | 151 | 15397.47 | 5.86 | 59.75 | |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | | 6.0 | 61.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | | 0.22 | 2.20 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | | 5.76 | 58.76 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coeficiente de variación (%) | | 3.61 | 3.61 |

| LADRILLERAS FRUTILLO | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|------|------|--------|--------|-------|-------------------------------|------|--------|
| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | |
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 |
| 004. Teofilo Vásquez | M_01 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 12.0 | 13 | 12.95 | 7.80 | 7.70 | 7.75 | 292.02 | 0.0292 | 208 | 20699.8 | 6.95 | 70.88 |
| | M_02 | 22.4 | 22.5 | 22.45 | 12.8 | 12.8 | 12.80 | 7.60 | 7.80 | 7.70 | 287.36 | 0.0287 | 220 | 22433.4 | 7.66 | 78.07 |
| | M_03 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 12.8 | 12.8 | 12.80 | 7.70 | 7.70 | 7.70 | 288.64 | 0.0289 | 240 | 24472.8 | 8.31 | 84.79 |
| | M_04 | 22.4 | 22.7 | 22.55 | 12.7 | 12.8 | 12.75 | 7.70 | 7.80 | 7.75 | 287.51 | 0.0288 | 245 | 24982.7 | 8.52 | 86.89 |
| | M_05 | 22.5 | 22.5 | 22.50 | 13.1 | 12.8 | 12.95 | 7.80 | 7.70 | 7.75 | 291.38 | 0.0291 | 255 | 26002.1 | 8.75 | 89.24 |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | 8.0 | 82.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | 0.73 | 7.47 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | 7.31 | 74.51 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coefficiente de variación (%) | 9.11 | 9.11 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | |
|--------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|-------------------------------|-------|--------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 |
| 010. Tomas Cruzado | M_01 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13 | 13 | 13.00 | 8.2 | 8 | 8.10 | 293.15 | 0.02932 | 248 | 25288.6 | 8.46 | 86.26 |
| | M_02 | 22.4 | 22.5 | 22.45 | 13 | 13 | 13.00 | 8 | 8.2 | 8.10 | 291.85 | 0.02919 | 320 | 31650.7 | 10.62 | 108.31 |
| | M_03 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13 | 12.9 | 12.95 | 7.9 | 8 | 7.95 | 292.02 | 0.0292 | 281 | 28059.0 | 9.62 | 98.12 |
| | M_04 | 22.4 | 22.5 | 22.45 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8 | 7.9 | 7.95 | 292.97 | 0.0293 | 265 | 27022.1 | 9.05 | 92.23 |
| | M_05 | 22.5 | 22.5 | 22.50 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8.2 | 8.1 | 8.15 | 293.63 | 0.02936 | 262 | 26716.1 | 8.92 | 90.99 |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | 9.3 | 95.2 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | 0.83 | 8.47 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | 8.50 | 86.72 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coefficiente de variación (%) | 8.90 | 8.90 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | |
|---------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|-------------------------------|------|--------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 |
| 025. Angel Yacuaico | M_01 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13 | 13.1 | 13.05 | 8.2 | 8 | 8.10 | 294.28 | 0.02943 | 180 | 18354.6 | 6.12 | 62.37 |
| | M_02 | 22.4 | 22.4 | 22.40 | 13 | 13.1 | 13.05 | 8 | 8.2 | 8.10 | 292.32 | 0.02923 | 146 | 14887.8 | 4.99 | 50.93 |
| | M_03 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13 | 12.9 | 12.95 | 7.9 | 8 | 7.95 | 292.02 | 0.0292 | 163 | 16621.1 | 5.58 | 56.92 |
| | M_04 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13 | 13.1 | 13.05 | 8 | 7.9 | 7.95 | 294.28 | 0.02943 | 153 | 15601.4 | 5.70 | 58.02 |
| | M_05 | 22.6 | 22.5 | 22.55 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8.2 | 8.1 | 8.15 | 294.28 | 0.02943 | 170 | 17334.9 | 5.78 | 58.91 |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | 5.5 | 56.4 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | 0.45 | 4.57 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | 5.00 | 51.86 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coefficiente de variación (%) | 8.10 | 8.10 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | |
|-----------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|-------------------------------|------|--------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 |
| 029. Mariela Carranza | M_01 | 22.4 | 22.6 | 22.50 | 13 | 13 | 13.00 | 8.2 | 8 | 8.10 | 292.50 | 0.02925 | 152 | 15489.4 | 5.20 | 52.99 |
| | M_02 | 22.4 | 22.5 | 22.45 | 13 | 13 | 13.00 | 8 | 8.2 | 8.10 | 291.85 | 0.02919 | 144 | 14683.7 | 4.93 | 50.31 |
| | M_03 | 22.4 | 22.6 | 22.50 | 13 | 12.9 | 12.95 | 7.9 | 8 | 7.95 | 291.38 | 0.02914 | 177 | 18048.7 | 6.07 | 61.94 |
| | M_04 | 22.4 | 22.7 | 22.55 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8 | 7.9 | 7.95 | 294.28 | 0.02943 | 146 | 14887.6 | 4.95 | 50.59 |
| | M_05 | 22.5 | 22.5 | 22.50 | 13.1 | 12.8 | 12.95 | 8.2 | 8.1 | 8.15 | 291.38 | 0.02914 | 157 | 16009.3 | 5.39 | 54.94 |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | 5.3 | 54.2 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | 0.47 | 4.75 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | 4.85 | 49.41 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coefficiente de variación (%) | 8.76 | 8.76 |

| Fábrica Artesanal | Especimen | Largo (cm) | | | Ancho (cm) | | | Altura (cm) | | | Área | | Carga | | fb | |
|--------------------|-----------|------------|------|-------|------------|------|-------|-------------|-----|------|--------|---------|-------|-------------------------------|------|--------|
| | | L1 | L2 | Lp | A1 | A2 | Ap | H1 | H2 | Hp | Cm2 | m2 | kN | Kg | Mpa | Kg/cm2 |
| 051. Jorge Paredes | M_01 | 22.5 | 22.6 | 22.55 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8.2 | 8 | 8.10 | 294.28 | 0.02943 | 153 | 15601.4 | 5.20 | 53.02 |
| | M_02 | 22.4 | 22.5 | 22.45 | 13 | 13.1 | 13.05 | 8 | 8.2 | 8.10 | 292.97 | 0.0293 | 150 | 15295.5 | 5.12 | 52.21 |
| | M_03 | 22.5 | 22.7 | 22.60 | 13 | 13 | 13.00 | 7.9 | 8 | 7.95 | 293.80 | 0.02938 | 149 | 15199.5 | 5.07 | 51.71 |
| | M_04 | 22.4 | 22.6 | 22.50 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8 | 7.9 | 7.95 | 293.63 | 0.02936 | 148 | 15091.6 | 5.04 | 51.40 |
| | M_05 | 22.5 | 22.5 | 22.50 | 13.1 | 13 | 13.05 | 8.2 | 8.1 | 8.15 | 293.63 | 0.02936 | 155 | 15805.4 | 5.28 | 53.83 |
| | | | | | | | | | | | | | | fb(prom) | 5.1 | 52.4 |
| | | | | | | | | | | | | | | σ | 0.10 | 0.99 |
| | | | | | | | | | | | | | | f'b | 5.04 | 51.44 |
| | | | | | | | | | | | | | | Coefficiente de variación (%) | 1.89 | 1.89 |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | |
|--|---------------------------------------|---|--|--------------------------------|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE | FICHA N° 8 | CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS – INFORMACIÓN SOBRE LOS OBREROS ARTESANALES | | |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez | | |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información básica sobre los obreros de las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | |
| CODIGO | N° TRABAJADORES PERMANENTES (por día) | RANGO DE EDADES DE LOS OBREROS (por día) | RELACIÓN DE PARENTESCO CON EL JEFE O ENCARGADO | GRADO INSTRUCCION PREDOMINANTE |
| 001 | 3 | Entre 34 y 41 años | Hijo/a | Analfabeto |
| 002 | 4 | Menor de 14 años | Cuñado/a | Primaria incompleta |
| 003 | 3 | Entre 26 y 33 años | Jefe encargado | Primaria completa |
| 004 | 4 | Entre 34 y 41 años | Hijo/a | Primaria completa |
| 005 | 5 | Entre 26 y 33 años | Cuñado/a | Secundaria incompleta |
| 006 | 4 | Entre 18 y 25 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 007 | 5 | Entre 26 y 33 años | Padre/madre | Primaria incompleta |
| 008 | 3 | Entre 34 y 41 años | Hermano/a | Secundaria incompleta |
| 009 | 4 | Entre 26 y 33 años | Otro Familiar | Primaria incompleta |
| 010 | 6 | Entre 18 y 25 años | Jefe encargado | Primaria completa |
| 011 | 4 | Entre 42 y 49 años | Hermano/a | Primaria incompleta |
| 012 | 4 | Entre 50 y 57 años | Otro Familiar | Primaria completa |
| 013 | 3 | Entre 26 y 33 años | Empleado Pago | Primaria incompleta |
| 014 | 3 | Entre 50 y 57 años | Otro Familiar | Primaria completa |
| 015 | 4 | Entre 26 y 33 años | Hijo/a | Primaria incompleta |
| 016 | 4 | Entre 42 y 49 años | Empleado Pago | Primaria completa |
| 017 | 3 | Entre 18 y 25 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 018 | 4 | Entre 50 y 57 años | Jefe encargado | Secundaria incompleta |
| 019 | 4 | Entre 26 y 33 años | Jefe encargado | Secundaria incompleta |
| 020 | 4 | Mayor de 58 años | Hermano/a | Secundaria completa |
| 021 | 6 | Entre 26 y 33 años | Conyugue | Primaria incompleta |
| 022 | 3 | Entre 42 y 49 años | Empleado Pago | Secundaria incompleta |
| 023 | 4 | Entre 18 y 25 años | Empleado Pago | Estudios Superiores |
| 024 | 3 | Entre 34 y 41 años | Conyugue | Secundaria completa |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD FRUTILLO | | | | |
| CODIGO | N° TRABAJADORES PERMANENTES (por día) | EDAD PROMEDIO (Años) | RELACIÓN DE PARENTESCO CON EL JEFE O ENCARGADO | GRADO INSTRUCCION PREDOMINANTE |
| 001 | 5 | Entre 18 y 25 años | Hijo/a | Primaria completa |
| 002 | 3 | Entre 26 y 33 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 003 | 4 | Entre 18 y 25 años | Otro Familiar | Analfabeto |
| 004 | 5 | Entre 42 y 49 años | Hermano/a | Primaria completa |
| 005 | 4 | Entre 18 y 25 años | Cuñado/a | Primaria incompleta |
| 006 | 4 | Entre 42 y 49 años | Otro Familiar | Secundaria incompleta |
| 007 | 3 | Entre 26 y 33 años | Sobrino/a | Primaria incompleta |
| 008 | 4 | Menor de 14 años | Empleado Pago | Secundaria incompleta |
| 009 | 5 | Entre 42 y 49 años | Hijo/a | Primaria completa |
| 010 | 4 | Entre 26 y 33 años | Otro Familiar | Primaria incompleta |
| 011 | 4 | Entre 18 y 25 años | Cuñado/a | Primaria completa |
| 012 | 5 | Mayor de 58 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 013 | 4 | Entre 26 y 33 años | Hermano/a | Primaria incompleta |
| 014 | 4 | Entre 34 y 41 años | Empleado Pago | Primaria completa |
| 015 | 4 | Entre 34 y 41 años | Cuñado/a | Secundaria incompleta |
| 016 | 3 | Entre 26 y 33 años | Sobrino/a | Primaria incompleta |
| 017 | 5 | Entre 34 y 41 años | Otro Familiar | Secundaria incompleta |
| 018 | 3 | Entre 34 y 41 años | Hermano/a | Primaria completa |
| 019 | 5 | Entre 26 y 33 años | Empleado Pago | Primaria completa |

| | | | | |
|-----|---|--------------------|----------------|-----------------------|
| 020 | 4 | Entre 34 y 41 años | Hermano/a | Secundaria incompleta |
| 021 | 3 | Entre 18 y 25 años | Hermano/a | Primaria completa |
| 022 | 4 | Entre 42 y 49 años | Jefe encargado | Primaria incompleta |
| 023 | 6 | Entre 26 y 33 años | Conyugue | Primaria completa |
| 024 | 4 | Entre 34 y 41 años | Otro Familiar | Primaria incompleta |
| 025 | 6 | Entre 34 y 41 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 026 | 4 | Entre 26 y 33 años | Empleado Pago | Primaria incompleta |
| 027 | 5 | Entre 42 y 49 años | Cuñado/a | Secundaria incompleta |
| 028 | 3 | Entre 18 y 25 años | Conyugue | Primaria incompleta |
| 029 | 4 | Entre 50 y 57 años | Empleado Pago | Primaria completa |
| 030 | 5 | Entre 34 y 41 años | Otro Familiar | Primaria completa |
| 031 | 5 | Entre 18 y 25 años | Jefe encargado | Primaria completa |
| 032 | 4 | Entre 42 y 49 años | Jefe encargado | Primaria incompleta |
| 033 | 5 | Entre 26 y 33 años | Empleado Pago | Secundaria incompleta |
| 034 | 5 | Entre 50 y 57 años | Hermano/a | Primaria completa |
| 035 | 3 | Entre 34 y 41 años | Conyugue | Analfabeto |
| 036 | 6 | Entre 18 y 25 años | Conyugue | Secundaria incompleta |
| 037 | 4 | Mayor de 58 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 038 | 5 | Entre 42 y 49 años | Jefe encargado | Primaria incompleta |
| 039 | 4 | Entre 26 y 33 años | Conyugue | Secundaria incompleta |
| 040 | 6 | Entre 34 y 41 años | Otro Familiar | Primaria completa |
| 041 | 5 | Entre 42 y 49 años | Empleado Pago | Secundaria completa |
| 042 | 4 | Entre 18 y 25 años | Conyugue | Primaria incompleta |
| 043 | 5 | Entre 50 y 57 años | Hermano/a | Secundaria completa |
| 044 | 3 | Entre 26 y 33 años | Conyugue | Secundaria completa |
| 045 | 4 | Entre 50 y 57 años | Cuñado/a | Secundaria completa |
| 046 | 6 | Entre 18 y 25 años | Conyugue | Primaria completa |
| 047 | 4 | Mayor de 58 años | Conyugue | Secundaria completa |
| 048 | 4 | Entre 34 y 41 años | Sobrino/a | Primaria completa |
| 049 | 5 | Entre 26 y 33 años | Jefe encargado | Primaria incompleta |
| 050 | 4 | Entre 42 y 49 años | Empleado Pago | Estudios superiores |
| 051 | 3 | Mayor de 58 años | Padre/madre | Secundaria completa |
| 052 | 4 | Entre 18 y 25 años | Jefe encargado | Secundaria completa |
| 053 | 4 | Entre 50 y 57 años | Jefe encargado | Secundaria incompleta |
| 054 | 4 | Entre 50 y 57 años | Jefe encargado | Secundaria completa |
| 055 | 5 | Entre 26 y 33 años | Padre/madre | Secundaria completa |
| 056 | 6 | Entre 50 y 57 años | Hermano/a | Primaria incompleta |
| 057 | 4 | Entre 50 y 57 años | Conyugue | Secundaria completa |
| 058 | 4 | Entre 42 y 49 años | Jefe encargado | Secundaria incompleta |
| 059 | 6 | Entre 18 y 25 años | Empleado Pago | Secundaria incompleta |
| 060 | 4 | Entre 26 y 33 años | Cuñado/a | Primaria incompleta |
| 061 | 4 | Entre 34 y 41 años | Padre/madre | Secundaria incompleta |
| 062 | 4 | Entre 26 y 33 años | Hijo/a | Secundaria incompleta |
| 063 | 3 | Entre 18 y 25 años | Hijo/a | Primaria incompleta |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------|--|---------|----------|--|-------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE | FICHA N° 9 | | CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS – FORMAS DE PAGO Y CONDICIONES DE TRABAJO | | | | | | | | |
| | BACHILLER | | Ismael Tello Núñez | | | | | | | | |
| | ASESOR | | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | | | | | |
| | OBJETIVO | | El objetivo del presente instrumento es recoger información básica sobre las formas de pago y condiciones de trabajo de los obreros de las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | | | | |
| 1. FORMAS DE PAGO | | | | | | 2. PERCEPCIÓN SOBRE LAS CONDICIONES DE TRABAJO | | | | | |
| CODIGO | Por hora | Por día | Por Semana | Por mes | Por 1000 | Trabajar siempre a la intemperie | No usar EPP | Inhalación de humo en la quema y de ceniza en la descarga | Duración de la jornada de trabajo | Esfuerzo físico en todas las tareas | Todos los anteriores |
| 001 | X | | | | | | | X | | | |
| 002 | | X | | | | X | | | | | |
| 003 | | | X | | | | X | | | | |
| 004 | | | | X | | | | X | | | |
| 005 | | X | | | | | X | | | | |
| 006 | | | | | X | | | X | | | |
| 007 | | | X | | | | | | X | | |
| 008 | | | | X | | | | | X | | |
| 009 | | | X | | | | | X | | | |
| 010 | | | | | X | | | | | X | |
| 011 | | | | | X | | | | | X | |
| 012 | | | | X | | | X | | | | |
| 013 | | | | | X | | | | | | X |
| 014 | | X | | | | X | | | | | |
| 015 | | | | | X | | | | | | X |
| 016 | | | | | X | | | | | | X |
| 017 | | | | | X | | | | | | X |
| 018 | | X | | | | | | | | | X |
| 019 | | | | | X | | | | | | X |
| 020 | | X | | | | | | | | | X |
| 021 | | X | | | | | | | | | X |
| 022 | | | | X | | | | | | | X |
| 023 | X | | | | | | | | | | X |
| 024 | | | X | | | | | X | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD FRUTILLO | | | | | | | | | | | |
| 1. FORMAS DE PAGO | | | | | | 2. PERCEPCIÓN SOBRE LAS CONDICIONES DE TRABAJO | | | | | |
| CODIGO | Por hora | Por día | Por Semana | Por mes | Por 1000 | Trabajar siempre a la intemperie | No usar EPP | Inhalación de humo en la quema y de ceniza en la descarga | Duración de la jornada de trabajo | Esfuerzo físico en todas las tareas | Todos los anteriores |
| 001 | X | | | | | X | | | | | |
| 002 | | | | | X | | X | | | | |
| 003 | | | | | X | X | | | | | |
| 004 | X | | | | | | X | | | | |
| 005 | | | X | | | | | | | | X |
| 006 | | X | | | | | X | | | | |
| 007 | | | X | | | X | | | | | |
| 008 | X | | | | | | | X | | | |
| 009 | | X | | | | | | X | | | |
| 010 | | | X | | | | X | | | | |
| 011 | X | | | | | X | | | | | |
| 012 | | | | | X | | | X | | | |
| 013 | | | | | X | | | X | | | |
| 014 | | | | | X | | X | | | | |
| 015 | | X | | | | | | | | | X |
| 016 | | | X | | | | X | | | | |
| 017 | | X | | | | X | | | | | |
| 018 | X | | | | | X | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 019 | | X | | | | | X | | | |
| 020 | | | X | | | | X | | | |
| 021 | X | | | | | | X | | | |
| 022 | | | X | | | | X | | | |
| 023 | | | X | | | X | | | | |
| 024 | | X | | | | | | | | X |
| 025 | | | | X | X | | | | | X |
| 026 | | | X | | | | | | | X |
| 027 | | | | X | | | | | | X |
| 028 | | | X | | | | X | | | |
| 029 | | X | | | | | | | | X |
| 030 | | | | X | | | | | | X |
| 031 | X | | | | | | X | | | |
| 032 | | | X | | | | X | | | |
| 033 | | | X | | | X | | | | |
| 034 | | X | | | | | | | | X |
| 035 | | | | X | | | | | | |
| 036 | | X | | | | | X | | | |
| 037 | | | | X | | | X | | | |
| 038 | | X | | | | | | | | X |
| 039 | | | | X | | | | X | | |
| 040 | | X | | | | | X | | | |
| 041 | | | | X | | | | | X | |
| 042 | | | X | | | | | | | X |
| 043 | | X | | | | X | | | | |
| 044 | | | | X | | | | | | X |
| 045 | | | | X | | | | | | X |
| 046 | | X | | | | | | | | X |
| 047 | X | | | | | | | | | X |
| 048 | | X | | | | | | | | X |
| 049 | | | | X | | | | | | X |
| 050 | | X | | | | | | | | X |
| 051 | | | X | | | X | | X | | |
| 052 | | X | | | | | | | X | |
| 053 | | | X | | | | | | | X |
| 054 | X | | | | | | | | | X |
| 055 | | X | | | | | | | X | |
| 056 | | | | X | | | | | X | |
| 057 | | X | | | | | | | X | |
| 058 | | | | X | | | | X | | |
| 059 | X | | | | | | | | | X |
| 060 | | | X | | | | | X | | |
| 061 | | | X | | | | X | | | |
| 062 | | X | | | | | | | X | |
| 063 | | | | X | | X | | | | |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|----------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------------------|------------------|
|  | FICHA N° 10 | | | | | | | | | | | |
| | CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS – PAGO DEL JORNAL DE LOS OBREROS | | | | | | | | | | | |
| | BACHILLER | | | | | | | | | | | |
| | ASESOR | | | | | | | | | | | |
| OBJETIVO | | | | | | | | | | | | |
| El objetivo del presente instrumento es recoger información básica sobre el pago del jornal a los obreros de las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | | | | | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | | | | | |
| CODIGO | Extracción de la tierra | | Preparación y mezcla | | Moldeo y secado | | Cargado al horno | | Quemado | | Descarga y almacenamiento | |
| | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 |
| 001 | | x | x | | x | | | x | | x | | x |
| 002 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 003 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 004 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 005 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 006 | x | | | x | | x | | x | | x | | x |
| 007 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 008 | | x | | x | | x | | x | x | | | x |
| 009 | x | | | x | | | | x | x | | | x |
| 010 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 011 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 012 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 013 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 014 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 015 | x | | x | | x | | x | | x | | x | |
| 016 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 017 | | x | | x | x | | | x | | x | x | |
| 018 | x | | x | | x | | x | | | x | | x |
| 019 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 020 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 021 | | x | | x | | x | | x | | x | | x |
| 022 | | x | | x | | x | | x | | x | x | |
| 023 | | x | | x | | x | | x | x | | x | |
| 024 | x | | | x | x | | | x | x | | x | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD DEL FRUTILLO | | | | | | | | | | | | |
| CODIGO | Extracción de la tierra | | Preparación y mezcla | | Moldeo y secado | | Cargado al horno | | Quemado | | Descarga y almacenamiento | |
| | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 | [12-20] S/. día | [15-20] S/. 1000 |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 015 | | x | | | x | | | x | | | x |
| 016 | x | | x | | x | | | x | | | x |
| 017 | x | | x | | | x | x | x | x | x | |
| 018 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 019 | | x | | | x | | | | | | |
| 020 | x | | x | | | x | | x | | x | x |
| 021 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 022 | | x | | x | | x | x | x | | x | |
| 023 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 024 | | x | | | x | | | | | | |
| 025 | x | | x | | | x | x | | x | | x |
| 026 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 027 | | x | | | x | | | | | | |
| 028 | x | | x | | | x | | x | | x | x |
| 029 | | x | | x | | x | x | x | | x | |
| 030 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 031 | | x | | | x | | | | | | |
| 032 | x | | x | | x | | | | | | |
| 033 | x | | x | x | | x | | x | | x | x |
| 034 | | x | | x | | x | x | | x | | x |
| 035 | | x | | | x | | | | | | |
| 036 | x | | x | | x | | | | | | |
| 037 | x | | | x | | x | x | | x | | x |
| 038 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 039 | | x | | | x | | | | | | |
| 040 | x | | x | | | x | | x | | x | x |
| 041 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 042 | | x | | x | | x | x | | x | | x |
| 043 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 044 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 045 | | x | | | x | | | | | | |
| 046 | x | | x | | | x | | x | | x | x |
| 047 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 048 | | x | | | x | | | | | | |
| 049 | x | | x | | | x | | x | | x | x |
| 050 | | x | | x | | x | x | | x | | x |
| 051 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 052 | | x | | | x | | | | | | |
| 053 | x | | x | | x | | | | | | |
| 054 | x | | x | x | | x | x | | x | | x |
| 055 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 056 | | x | | | x | | | | | | |
| 057 | | x | | | x | | | | | | |
| 058 | x | | x | | x | | | | | | |
| 059 | x | | | x | | x | x | | x | | x |
| 060 | | x | | x | | x | | x | | x | x |
| 061 | | x | | | x | | x | | x | | x |
| 062 | x | | x | x | | x | | x | | x | x |
| 063 | | x | x | x | | x | | x | | x | x |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | |
|---|---|
|  | FICHA N° 12 PRODUCCIÓN PROMEDIO MENSUAL APROXIMADO |
| | BACHILLER Ismael Tello Núñez |
| | ASESOR Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara |
| | OBJETIVO El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre la producción promedio mensual en las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca |

| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODIGO | Producción promedio/ en millares 2018 | | | | | | | | | | | | Producción promedio/ en millares 2019 | | | | | | | | | | | |
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| | 001 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 002 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 003 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 004 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 005 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 006 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 007 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 008 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 009 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 010 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 011 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 012 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 013 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 014 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 015 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 016 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 017 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 018 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 019 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 020 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 021 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 022 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 023 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 024 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |

| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD DEL FRUTILLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| CODIGO | Producción promedio/ en millares 2018 | | | | | | | | | | | | Producción promedio/ en millares 2019 | | | | | | | | | | | |
| | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| | 001 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 002 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 003 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 004 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 005 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 006 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 007 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 008 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 009 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 010 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 011 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 012 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 013 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 014 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 015 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 016 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 017 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 018 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 019 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| 020 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | | |
|--|--|------|------|--------------------------------------|--------|--------|----------------------------|------|------|
|  UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE | FICHA N° 13 PRODUCCIÓN PROMEDIO, COSTO DE PRODUCCIÓN Y PRECIO DE VENTA | | | | | | | | |
| | BACHILLER Ismael Tello Núñez | | | | | | | | |
| | ASESOR Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | | | | | |
| | OBJETIVO El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre la producción promedio anual, el costo de producción y el precio de venta en las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | | |
| CODIGO | PRODUCCIÓN PROMEDIO POR AÑO / EN MILLARES | | | COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO POR AÑO | | | PRECIO PROMEDIO POR MILLAR | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 001 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 002 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 003 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 004 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 005 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 006 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 007 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 008 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 009 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 010 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 011 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 012 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 013 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 014 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 015 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 016 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 017 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 018 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 019 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 020 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 021 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 022 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 023 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| 024 | 100 | 100 | 120 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 380 |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD DEL FRUTILLO | | | | | | | | | |
| CODIGO | PRODUCCIÓN PROMEDIO POR AÑO / EN MILLARES | | | COSTO DE PRODUCCIÓN PROMEDIO POR AÑO | | | PRECIO PROMEDIO POR MILLAR | | |
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 | 2017 | 2018 | 2019 |

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| 024 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 025 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 026 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 027 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 028 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 029 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 030 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 031 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 032 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 033 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 034 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 035 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 036 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 037 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 038 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 039 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 040 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 041 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 042 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 043 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 044 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 045 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 046 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 047 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 048 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 049 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 050 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 051 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 052 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 053 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 054 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 055 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 056 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 057 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 058 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 059 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 060 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 061 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 062 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |
| 063 | 100 | 100 | 150 | 20 000 | 20 000 | 20 000 | 380 | 380 | 385 |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | |
|--|----------------------|---|---------------|-------------------------|----------|------------|
|  <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p> | FICHA N° 14 | INSUMOS UTILIZADOS PARA LA COCCIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA Y ELIMINACIÓN DE DESECHOS | | | | |
| | BACHILLER | Ismael Tello Núñez | | | | |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre los insumos utilizados para la cocción de las unidades de albañilería y la eliminación de desechos en las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | |
| CODIGO | INSUMOS PARA COCCIÓN | | | ELIMINACIÓN DE DESECHOS | | |
| | Leña | Carbón | Leña y Carbón | Votan los desechos | Reciclan | Reutilizan |
| 001 | | | X | | | X |
| 002 | X | | | X | | |
| 003 | | X | | | X | |
| 004 | | | | | | |
| 005 | | X | | | | X |
| 006 | | | X | X | | |
| 007 | | | X | X | | |
| 008 | | X | | X | | |
| 009 | | | X | X | | |
| 010 | | X | | X | | |
| 011 | | | | X | | |
| 012 | | | X | X | | |
| 013 | X | | | X | | |
| 014 | | | X | X | | |
| 015 | | | X | X | | |
| 016 | | | X | X | | |
| 017 | | | X | X | | |
| 018 | | | | | X | |
| 019 | | X | | X | | |
| 020 | | X | | | | X |
| 021 | | | X | X | | |
| 022 | | | X | X | | |
| 023 | X | | | X | | |
| 024 | | | X | X | | X |
| | | | X | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD FRUTILLO | | | | | | |
| CODIGO | INSUMOS PARA COCCIÓN | | | ELIMINACIÓN DE DESECHOS | | |
| | Leña | Carbón | Leña y Carbón | Votan los desechos | Reciclan | Reutilizan |
| 001 | X | | | | X | |
| 002 | | X | | X | | |
| 003 | | | X | X | | |
| 004 | | X | | X | | |
| 005 | | X | | X | | |
| 006 | | | X | X | | |
| 007 | X | | | | | X |
| 008 | | X | X | X | | |
| 009 | | | X | X | | |
| 010 | X | | | X | | |
| 011 | | | X | X | | |
| 012 | | X | X | X | | |
| 013 | | | X | X | | |
| 014 | X | | | X | | |
| 015 | | X | | | | X |
| 016 | | | X | X | | |
| 017 | | | X | X | | |
| 018 | | | X | X | | |
| 019 | | X | | | X | |
| 020 | | X | | X | | |
| 021 | | X | | X | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| 022 | | | X | | | X |
| 023 | | X | | X | | |
| 024 | | | X | | X | |
| 025 | X | | | | X | |
| 026 | | | X | | X | |
| 027 | | X | | | X | |
| 028 | | | X | | X | |
| 029 | | | X | | X | |
| 030 | X | | | | X | |
| 031 | | | X | | X | |
| 032 | | X | | | X | |
| 033 | | | X | | X | |
| 034 | | | X | | X | |
| 035 | | X | | | X | |
| 036 | | | X | | X | |
| 037 | | | X | | X | |
| 038 | | X | | | X | |
| 039 | X | | | | X | |
| 040 | | | X | | X | |
| 041 | | X | | | | X |
| 042 | | | X | | X | |
| 043 | | X | | | X | |
| 044 | X | | | | X | |
| 045 | | | X | | X | |
| 046 | | X | | | X | |
| 047 | | | X | | X | |
| 048 | | | X | | X | |
| 049 | | X | | | X | |
| 050 | | | X | | X | |
| 051 | X | | | | X | |
| 052 | | | X | | X | |
| 053 | | | X | | X | |
| 054 | | | X | | X | |
| 055 | X | | | | X | |
| 056 | | | X | | X | |
| 057 | | | X | | X | |
| 058 | | | X | | X | |
| 059 | X | | | | X | |
| 060 | | | X | | X | |
| 061 | | | X | | | X |
| 062 | X | | | | X | |
| 063 | | | X | | X | |

| UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA | | | | | | | | |
|---|--|--|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
|  | PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE GENERAN CONTAMINANTES Y TIPOS DE CONTAMINANTES | | | | | | | |
| | FICHA N° 15 | BACHILLER | | | | | | |
| | ASESOR | Ing. Mg. José Alexander Ordoñez Guevara | | | | | | |
| | OBJETIVO | El objetivo del presente instrumento es recoger información sobre las principales actividades que generan contaminantes en las fábricas artesanales de las localidades de Agomarca y Frutillo en el distrito de Bambamarca | | | | | | |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD AGOMARCA | | | | | | | | |
| CODIGO | EXTRACCIÓN DE ARCILLA Y TIERRAS | | MEZCLADO, MOLDEADO, SECADO, CARGADO AL HORNO | | COCCIÓN | | CLASIFICACIÓN Y DESPACHO | |
| | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante |
| 001 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 002 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 003 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 004 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 005 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 006 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 007 | Ex. Maq. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 008 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 009 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 010 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 011 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 012 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 013 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 014 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 015 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 016 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 017 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 018 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 019 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 020 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 021 | Ex. Maq. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 022 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 023 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 024 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| LADRILLERAS ARTESANALES LOCALIDAD DEL FRUTILLO | | | | | | | | |
| CODIGO | EXTRACCIÓN DE ARCILLA Y TIERRAS | | MEZCLADO, MOLDEADO, SECADO, CARGADO AL HORNO | | COCCIÓN | | CLASIFICACIÓN Y DESPACHO | |
| | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante | Actividad | Tipo de contaminante |
| 001 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 002 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 003 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 004 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 005 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 006 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 007 | Ex. Maq. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 008 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |
| 009 | Ex. herram. | Partic. Mod. Terr. | Mez. Mold. Sec. | Plast. Papel, No Cont. | Leta, carb. Prod. Barbas, aceites | Desc. Ni. Desc. Azuf. | Desc. Prod. | Resid. Sol. Inert. |

ANEXO 2. PANEL FOTOGRAFICO SOBRE ALGUNOS PROCESOS

Figura 18

Extracción del material



Figura 19

Preparación del material



Figura 20

Gabera de plástico utilizado para el moldeado de unidades



Figura 21

Moldeado y tendido de unidades de albañilería en las ladrilleras de Frutillo



Figura 22

Secado de unidades En las ladrilleras de la localidad de Frutillo



Figura 23

Horno artesana ladrilleras de Agamarca



Figura 24

Prendido del horno para la cocción de unidades de albañilería en horno artesanal de Frutillo



Figura 25

Quemado de unidades ladrillera artesanal Agomarca

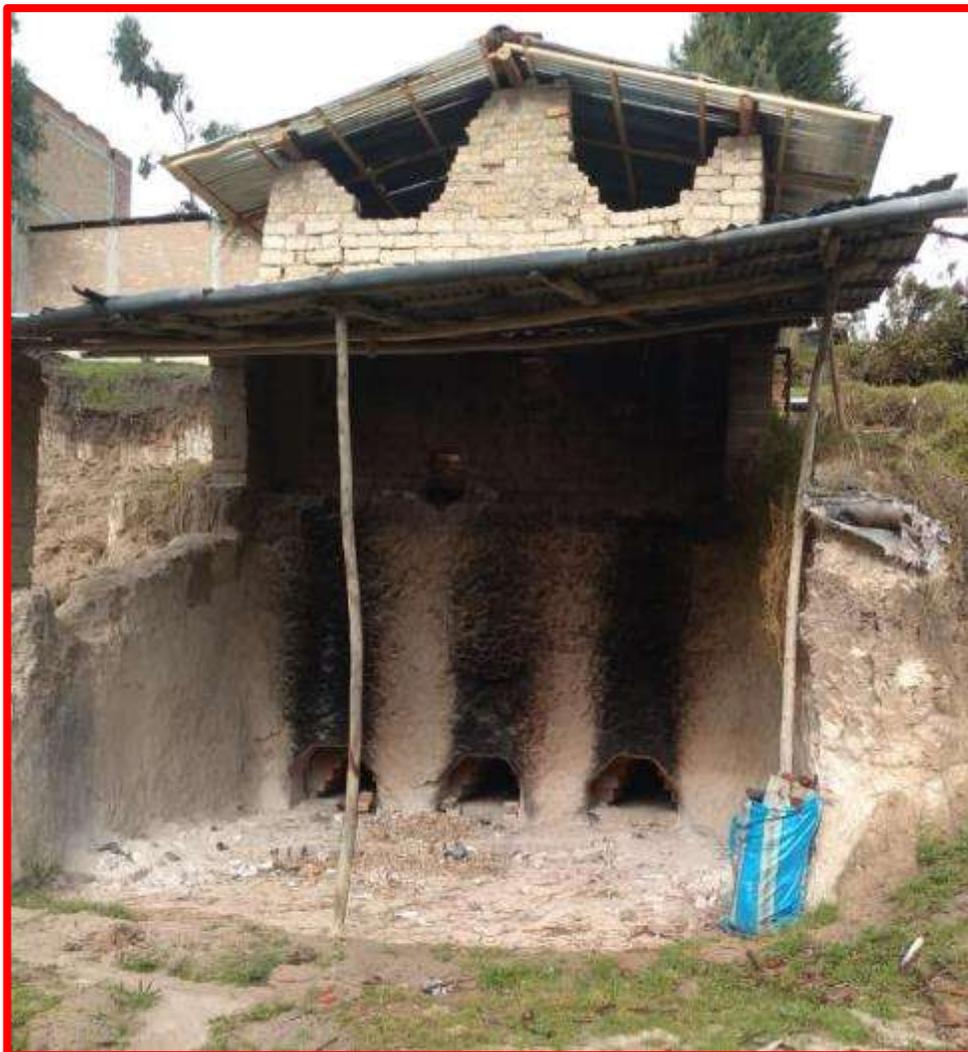


Figura 26

Quemado de unidades en el horno artesanal de Frutillo

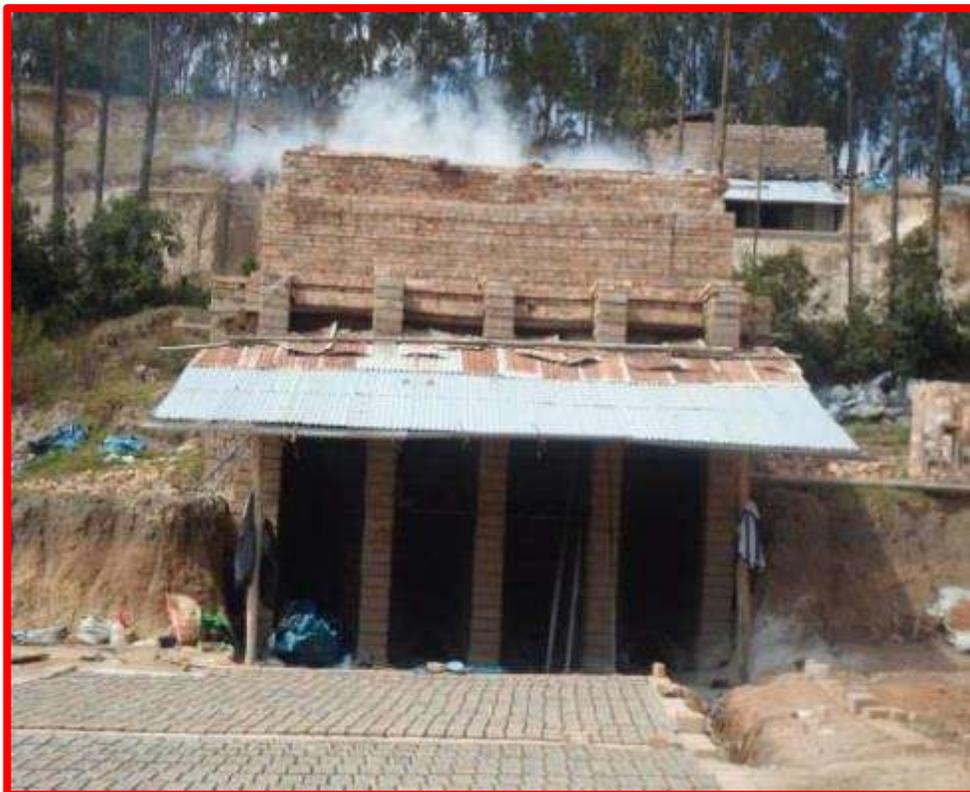


Figura 27

unidades cocidas en el horno ladrillera Agomarca



Figura 28

Unidades cocidas al horno ladrillera Frutillo



Figura 29

Variación dimensional unidades de albañilería de las ladrilleras de Agomarca



Figura 30

Alabeo unidades de Albañilería Agomarca



Figura 31

Variación dimensional unidades de albañilería de las ladrilleras del Frutillo



Figura 32

Alabeo unidades de albañilería de las ladrillera Frutillo



Figura 33

Alteración del terreno de después de la extracción del material

