



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**REDUCCIÓN DEL DAÑO AMBIENTAL CAUSADO POR EL PROCESO DE
COCCIÓN DE LA MICROEMPRESA LADRILLERA ARTURO
CHUQUIMBALQUI CERÁMICOS S.A.C MEDIANTE EL RE-
DIRECCIONAMIENTO DEL FLUJO CALÓRICO, CHACHAPOYAS 2013-
2014.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Chuquimbalqui Rodriguez, Carlos Arturo

ASESOR:

Mag. Ing. Amancio Guzmán Rodriguez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería de Conservación y Protección de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2014-I

DEDICATORIA

A mi tío Alex Chuquimbalqui y a mi padrino Raúl Terrones que
desde el cielo cuidan y guían,
A mi padre Edgar y madre Claribel por las lecciones
brindadas y amor incondicional,
A mi hermana Carla y mi mejor amiga Jessica por su paciencia y amor.

Chuquimbalqui Rodriguez, Carlos Arturo

AGRADECIMIENTOS

Quiero brindar mi más sincero agradecimiento a dos grandes personas que han sido parte esencial durante el desarrollo de esta investigación tomándose todas las molestias del caso: ing. Roger Alberto Chuquimbalqui Alvan y Ing. Oscar Arturo Gómez Vergaray.

A mi padre Edgar Arturo Chuquimbalqui Alvan que me ayudo a la construcción del secador y a los amigos trabajadores de la microempresa ladrillera Arturo Chuquimbalqui Cerámicos S.A.C por su apoyo y colaboración en la realización de los experimentos: Sr. Asunción, Sr. Benjamín, Sr. Miguel.

A mis dos mejores amigos Jessica Iparraguirre Bendezu y Rodrigo Castañeda Lingan por la ayuda brindada durante todo el proceso de la investigación.

PRESENTACIÓN

La actualidad industrial ladrillera en nuestro país está sumida en desorden y conflicto debido a la escasez de herramientas destinadas a la gestión de esta actividad; esta situación ha generado un aumento de riesgos ambientales, ocupacionales y de calidad, que influye de manera negativa en la productividad, el ambiente y la salud de los trabajadores.

Por ello nos vamos a enfocar en el proceso trae mayor daño ambiente, en el subproceso de enfriamiento del proceso de cocción, aprovechando el flujo calórico de este en un secador en el proceso de secado, el cual ayudara a disminuir el daño ambiental y en el tiempo de este proceso.

La producción más limpia como herramienta de conservación y protección del ambiente, busca el uso de la reingeniería de los procesos que causan mayor daño al ambiente.

Se realizó esta investigación con el fin de enrumbar a la microempresa hacia el desarrollo sostenible.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
PRESENTACIÓN	iii
ÍNDICE	iv
Listado de Anexos	vi
Listado de Fotos	vi
Listado de Tablas	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	1
Fundamentación científico o técnica	3
Justificación	5
1.1. Problema	5
1.2. Hipótesis	5
1.3. Objetivo	5
II. MARCO METODOLÓGICO	6
2.1. Variables	6
2.2. Operacionalización de variables	6
2.3. Metodología	7
2.4. Tipos de estudio	11
2.5. Diseño	11
2.6. Población, muestra, muestreo	11
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	12
2.8. Métodos de análisis de datos	12
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES	13
IV. CONCLUSIONES	20
V. RECOMENDACIONES	21
VI. BIBLIOGRAFÍA	22
ANEXOS	23

LISTADO DE ANEXOS

Anexo N°1 Localización de la microempresa ladrillera Arturo Chuquimbalqui Cerámicos S.A.C	23
Anexo N°2 Distribución de la microempresa ladrillera Arturo Chuquimbalqui Cerámicos S.A.C	24
Anexo N°3 Proceso de construcción del secador piloto	25
Anexo N°4 Tabla de confiabilidad de T-student	34
Anexo N°5 Retirado de ladrillos secos	35
Anexo N°6 Comportamiento del flujo calórico dentro del secador	36
Anexo N°7 Prueba del daño causado al ambiente	37
Anexo N°8 Prueba del daño causado al ambiente	38
Anexo N°9 Diagrama de flujo del Proceso Productivo	39
Anexo N°10 Matriz de consistencia	40

LISTADO DE FOTOS

Foto N°1 Entrada a la Microempresa	7
Foto N°2 Procesos Productivos	8
Foto N°3 Procesos Productivos	8
Foto N°4 Horno de Bóveda	9
Foto N°5 Extractor del Horno de Bóveda	9
Foto N°6 Flujo calórico producto del proceso de cocción	10
Foto N°7 Tendaderos de ladrillos	10
Foto N°8 Ubicación del secador	25
Foto N°9 Recipiente con mezcla de lodo	25
Foto N°10 Estructura del secador de largo	26
Foto N°11 Estructura del secador de ancho	26
Foto N°12 Preparación de la mezcla de enlucido	27
Foto N°13 Cernido de la fibra de vidrio	27
Foto N°14 Fibra de vidrio	28
Foto N°15 Preparado del excremento de caballo	28
Foto N°16 Mezcla de los materiales	29
Foto N°17 Mezcla de los materiales	29
Foto N°18 Tarrajeo de las paredes interiores del secador	30
Foto N°19 Tarrajeo de las paredes interiores del secador	30
Foto N°20 Instalación del techo del secador	31
Foto N°21 Tarrajeo del techo del secador	31
Foto N°22 Calibración de los flujómetros	32
Foto N°23 Instalación de las tuberías	32
Foto N°24 Instalación de las tuberías	33
Foto N°25 Instalación del extractor	33
Foto N°26 Abertura de la puerta del secador	34
Foto N°27 Retirado de los ladrillos secos	34
Foto N°28 Daño causado a la fauna	37
Foto N°29 Daño causado a la vegetación	38

LISTADO DE TABLAS

Tabla N°1 Operacionalización de variables	6
Tabla N°2 Temperatura de entrada del secador	14
Tabla N°3 Temperatura de salida del secador	15

RESUMEN

Durante los años 2013 - 2014, en la ciudad de Chachapoyas se analizó el comportamiento de los procesos productivos de la microempresa ladrillera Arturo Chuquimbalqui Cerámicos S.A.C.

Teniendo al subproceso de enfriamiento del proceso de horneado como una oportunidad de producción más limpia debido a que el daño ambiental que causa el flujo calorífico a esas temperaturas, pueden ser utilizadas en el proceso de secado de los ladrillos mediante un secador.

Teniendo como objetivo reducir el daño ambiental causado por el calor generado en el proceso de cocción de la microempresa ladrillera Arturo Chuquimbalqui Cerámicos S.A.C mediante el re-direccionamiento del flujo calórico, hacia un secador.

Se realizó un experimento a escala del secador usando un caudal de $162 \text{ m}^3 / \text{h}$ de los $8205 \text{ m}^3 / \text{h}$ del caudal total generado por el horno.

Finalmente con esta investigación se concluyó que el re-direccionamiento del flujo calórico redujo su temperatura de 600°C a 30°C lo cual demuestra la importancia de la elaboración del secador y la aplicación de producción limpia dentro de los procesos productivos para la reducción de los daños ambientales.

ABSTRACT

During the years 2013 - 2014, in the city of Chachapoyas behavior of production processes of micro bricked Arturo Chuquimbalqui Ceramic SAC analyzed

Taking the chill thread baking process as an opportunity for cleaner production because the environmental damage caused by heat flow at these temperatures, can be used in the drying process of the bricks using a dryer.

Aiming to reduce the environmental damage caused by the heat generated in the cooking process of the brick Ceramic micro Arturo Chuquimbalqui SAC by redirection of heat flow to a dryer.

An experiment was performed to scale the dryer using a flow rate of 162 m³/h of 8205 m³/h the total flow generated by the furnace.

Finally this research is concluded that the re-routing of the heat flow reduced temperature of 600 ° C at 30 ° C which shows the importance of the development of the dryer and the implementation of cleaner production within the production processes to reduce environmental damage.