

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Automatic Temperature Control System for the Firing of
Bricks in the Company "Ladrillera el Toro S.A.C"**

Dana Garlet Arauco Quispialaya
Yuliana Milagros Matos Cuadrado
Gianella Ayline Quispe Mallqui
Herbert Antonio Vilchez Baca

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Huancayo, 2023

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS: EN FORMATO
ARTÍCULO CIENTÍFICO**

A : Felipe Nestor Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Herbert Antonio Vilchez Baca
Asesor de tesis en formato artículo científico

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis en formato artículo científico

FECHA : 8 de Setiembre de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis en formato artículo científico titulada: "Automatic Temperature Control System for the Firing of Bricks in the Company 'Ladrillera el Toro S.A.C'", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) Arauco Quispilaya Dana Garlet, Matos Cuadrado Yuliana Milagros y Quispe Mallqui Gianella Ayline, de la E.A.P. de Ingeniería Industrial; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 8 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 15) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis en formato artículo científico constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido la tesis en formato artículo científico sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA

El presente documento tiene por finalidad declarar adecuada y explícitamente el aporte de cada estudiante en la elaboración del trabajo de investigación a ser utilizado para la sustentación de tesis: formato de artículo científico.

Yo: Dana Garlet Arauco Quispialaya, con Documento nacional de identidad (DNI) N° 74089578; teléfono 971337145; estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial.

Yo: Yuliana Milagros Matos Cuadrado, con Documento nacional de identidad (DNI) N° 75260367; teléfono 972006408; estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial.

Yo: Gianella Aylene Quispe Mallqui, con Documento nacional de identidad (DNI) N° 72860561; teléfono 940501760; estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial.

Yo: Herbert Antonio Vilchez Baca, con Documento nacional de identidad (DNI) N° 20041922; teléfono 990391666; docente de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial.

Ante Usted, con el debido respeto me presento y expongo:

Declaramos que hemos participado en la ideación del problema, recolección de datos, elaboración y aprobación final del artículo científico.

La firma del autor y del asesor obra en el archivo original

(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

RESULTADO DE TURNITIN

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Continental

Trabajo del estudiante

2%

2

Haru Helen Mallco-Segura, Yanira Malena Chavez-Esteban, Samir Genoary Rojas-Santana, Ivan Llactahuaman-Rodriguez et al. "Automation system for the cleaning of yellow corn in the company "Inversiones Santana"", 2022 International Conference on Mechanical, Automation and Electrical Engineering (CMAEE), 2022

Publicación

1%

3

Amornthep Sonsilphong, Suphachoke Sonsilphong, Chaiyong Soemphol, Daranee Hormdee, Kovit Khampitak. "A Position Control System for a Single-port Laparoscopic Manipulating Robot", 2022 International Electrical Engineering Congress (iEECON), 2022

Publicación

1%

4

Joko Sulisty, Kadex Widhy Wirakusuma, Muh. Ikbal Rianto, Kamaluddin Kamaluddin.

1%

"Temperature Monitoring of Muffle Furnace based on Internet of Things", 2021 IEEE 5th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), 2021

Publicación

5	Submitted to Universiti Teknikal Malaysia Melaka Trabajo del estudiante	1 %
6	journals.telkomuniversity.ac.id Fuente de Internet	1 %
7	0-www-imf-org.library.svsu.edu Fuente de Internet	1 %
8	sdetti.upb.ro Fuente de Internet	1 %
9	Zhengguang Xu, Siqiang Niu, Lutian Wang, Jin Huang, Yanrong Lu, Tao Liu, Li Yuan. "Design of Furnace Temperature Control System for Billet Heating Furnace Based on Fuzzy-MFAC", 2020 3rd International Conference on Mechatronics, Robotics and Automation (ICMRA), 2020 Publicación	1 %
10	Xia Zhao, Zilong Zhao, Qufei Shi, Meng Dou, Rui Zheng. "The Influence of Axial Temperature Distribution on Calibration Accuracy Based on Dry Block Furnace", 2020	<1 %

11th International Conference on Prognostics
and System Health Management (PHM-2020
Jinan), 2020

Publicación

11

ouci.dntb.gov.ua
Fuente de Internet

<1%

Excluir citas Activo

Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Automatic Temperature Control System for the Firing of Bricks in the Company “Ladrillera el Toro S.A.C”

Dana Garlet Arauco-Quispialaya
Department of Industrial
Engineering
Universidad Continental
Huancayo, Peru
74089578@continental.edu.pe

Yuliana Milagros Matos-Cuadrado
Department of Industrial
Engineering
Universidad Continental
Huancayo, Peru
75260367@continental.edu.pe

Gianella Ayline Quispe-Mallqui
Department of Industrial
Engineering
Universidad Continental
Huancayo, Peru
72860561@continental.edu.pe

Herbert Antonio Vilchez-Baca
Department of Industrial
Engineering
Universidad Continental
Huancayo, Perú
hvilchez@continental.edu.pe

Abstract—The 18-hole King Kong bricks represent 55.8% of the material used in the construction of houses in Peru, the brick companies lack temperature controls since the OEFA paralyzed the brick activities due to excessive contamination in the firing stage. This work develops an automatic and manual temperature control system to improve production times in the company "Ladrillera El Toro S.A.C". For the mechanical design, SolidWorks was used to place the entry gates of the bricks to the kiln, which inside the kiln thermocouples were installed to monitor temperatures in real time by programming blocks using TIA PORTAL connection adding a PLC S7-1200 1214 DC/DC/DC and a HMI TP700. Finally implementing the improvement proposal eliminated 1 day of assembly in artisan doors and has an adequate management of the required temperature of 950 degrees Celsius for the firing of the bricks having the manual and automatic option that allows to control the sawdust and chips once reached the temperature programmed by the operator, allowing to increase production and eliminating the bottlenecks of the company "Ladrillera El Toro S.A.C".

Keywords—temperature control, six sigma, brick, termocupla, bottleneck, PLC, TIA PORTAL

I. INTRODUCTION

According to the National Institute of Statistics and Informatics of Peru, 55.8% of the houses in the country are made of clay bricks [1], being one of the sectors with the highest economic turnover of USD 250 million dollars, with a daily demand of 10,000 tons per day in Metropolitan Lima with a 5% annual growth in income [2]. Despite being one of the sectors with the highest demand in Peru, many producers burn bricks without any temperature control in their kilns, which requires more material to be burned in sawdust and chips, excessively polluting the environment [3]. In the city of Huachipa, the OEFA paralyzed the brick kilns Ladrillera fortaleza, Ladrillera cabrera and Ladrillera Sagitario because the air quality

standards below 10 microns reached 497.1 ug/m³, the limit being 100 ug/m³ [4].

The furnaces are used for petrochemical, food products, semiconductor, manufacturing products, which require measurement and calibration because dry block furnaces have always been a problem for the temperature calibrator, since the axial distribution of the furnace is an important factor that affects directly because in some areas they are not uniform [5].

In industry electrical laboratory furnaces are difficult to implement when they require temperature adjustment, because nowadays high temperature semiconductors are developed for nuclear power, industrial power, green energy applications for which they require I-V, C-V devices that can be measured at any temperature [6]. Furnace surface mount is essential in the placement of integrated circuit boards for precise temperature control [7].

The billet furnace is important for billet heating in the rolling line which requires a controlled temperature because it directly affects the quality of steel, the PID controller has been used in the field of process control, which is limited by the lack of a mathematical model disabling the ability of self-learning and adaptability to structural changes [8].

The thermal processes in the furnace use finite elements in 2 and 3 dimensions to see the thermal behavior, the structure of the furnace inside must achieve uniformity and uniform distribution for heat exchanges for which the mutual arrangement of the heater and the load platten is taken into account, the individual pieces of the batch help the reduction of the model and calculation of 6667 points in the Multiphysics 3.5 program [9].

In the thermal state behavior of the BF blast furnace, they used CCD imaging models of the nozzle to obtain real-time