



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Aplicación de la ingeniería de métodos para reducir los costos en la  
construcción de concreto armado de Axial SCRL, Los Olivos- 2016

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Luis Alberto Quispe Quispe

**ASESOR**

Ing. Lino Rolando, Rodríguez Alegre

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2016

**PAGINA DEL JURADO**

**JURADO 1:**

---

**JURADO 2:**

---

**JURADO 3:**

---

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado para mi familia por su constante apoyo, también a mis asesores y compañeros por su ayuda.

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Ing. Muñoz que más que un jefe es un amigo, por sus enseñanzas constantes en el mundo de la construcción, sin la oportunidad brindada este trabajo no sería posible, profesores de la UCV, así también en especial consideración a mis padres por su apoyo constante.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo Luis Alberto Quispe Quispe con DNI N° 47451793, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que presento es veraz y auténtica. Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo. Lima, diciembre del 2016.

Lima, Diciembre del 2016

---

LUIS ALBERTO QUISPE QUISPE

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del jurado

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte ante ustedes presento mi Tesis de título: “Aplicación de la ingeniería de métodos para reducir los costos de la construcción de la canaleta de concreto armado de Axial SCRL, Los Olivos-2016” elaborado por quien lo suscribe el mismo que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Luis Alberto Quispe Quispe

## INDICE

Proyecto de Investigación

PAGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD5

PRESENTACIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

I.Introducción.

1.1.	Realidad problemática .....	14
1.2.	Trabajos previos .....	16
1.3.	Teorías relacionadas al tema .....	24
1.3.1.	Marco teórico.....	24
1.3.2.	Marco conceptual .....	32
1.4.	Formulación del problema .....	34
1.4.1.	Problema general .....	34
1.4.2.	Problemas específicos .....	35
1.5.	Justificación del estudio .....	35
1.5.1.	Justificación técnica.....	35
1.5.2.	Justificación económica.....	35
1.5.3.	Justificación social .....	36
1.6.	Hipótesis.....	36
1.6.1.	Hipótesis general.....	36
1.6.2.	Hipótesis específicas .....	36
1.7.	Objetivo .....	37
1.7.1.	Objetivo general.....	37
1.7.2.	Objetivos Específicos .....	37

Capítulo II:

MÉTODO	38	
2.1.	Diseño de investigación.....	39

2.1.1.	Variable independiente "Ingeniería de métodos" .....	40
2.1.2.	Variable dependiente "Costos" .....	40
2.1.3.	Operacionalización de variables .....	42
2.3	Población, muestra y muestreo .....	43
2.3.1.	Población.....	43
2.3.2	Muestra .....	43
2.3.3	Muestreo .....	44
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	44
2.4.1	Técnicas de recolección de datos .....	44
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos.....	45
2.4.3	Validez del instrumento.....	45
2.4.4	Confiabilidad del instrumento.....	45
2.5	Métodos de análisis de datos. ....	46
2.6	Aspectos éticos. ....	57
III.RESULTADOS		58
3.1	ANALISIS DESCRIPTIVO .....	59
3.2	ANALISIS INFERENCIAL .....	63
IV. DISCUSION		74
V. CONCLUSION		76
VI. RECOMENDACIONES .....		78
VII. Referencias bibliográficas.....		80
VIII. ANEXO		
anexo 01: 6 M Axial SCRL.....		86
anexo 02: DIAGRAMA DE PARETO- AXIAL SCRL 2016.....		87
anexo 03: FICHA DE REGISTRO DE DATOS.....		88
anexo 04: REGISTRO COSTO MANO DE OBRA Y MATERIALES.....		89
anexo 05: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos		90
anexo06:FICHA TECNICA DE CRONOMETRO .....		99



anexo07: Trazado de terreno de canaleta de concreto armado .....	100
anexo08: Excavación de canaleta de concreto armado.....	101
anexo09: Colocación de barras U en canaleta.....	102
anexo10: Vaciado de concreto de 210 kg/cm <sup>2</sup> .....	103
anexo11: Solaqueado y regleado de piso de canaleta de concreto armado .....	104
anexo12: Encofrado de pared de canaleta de concreto armado .....	105
anexo13: Picado de merma .....	106

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medidas de canaleta de concreto armado.....	47
Tabla 2: Diferencias en las operaciones por cambio de diseño. ....	55
Tabla 3:Diferencia de uso de materiales para la construcción de canaleta de concreto armado. ....	57
Tabla 4: Tiempo estándar: Método Antes- Método Después .....	59
Tabla 5: Operaciones Método Antes- Método Después .....	61
Tabla 6: Índice de actividades antes .....	61
Tabla 7: Índice de actividades después.....	62
Tabla 8: Prueba de normalidad con Shapiro Will, Costo antes y después. ....	66
Tabla 9: Prueba de normalidad con Shapiro Will, Costo de materiales antes y después. .66	
Tabla 10: Prueba de normalidad con Shapiro Will, Costo de mano de obra antes y después.....	67
Tabla 11: Descriptivos de costo antes y después con Wilcoxon. ....	68
Tabla 12:Análisis del pvalor de Costo antes y después con Wilcoxon .....	69
Tabla 13: Descriptivo de Costo de materiales antes y después con Wilcoxon. ....	70
Tabla 14: Análisis del pvalor de Costo de materiales antes y después con Wilcoxon.....	71
Tabla 15: Descriptivo de Costo de mano de Obra antes y despues con Wilcoxon. ....	72

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Vista de corte de canaleta de concreto armado .....	47
Ilustración 2: Diseño de estructura metálica antes. ....	51
Ilustración 3: Diseño de estructura metálica después. ....	52
Ilustración 4: Estudio de tiempo- Tiempo estándar.....	60
Ilustración 5: Grafico de tabla 6 y 7- Índice de actividades .....	62
Ilustración 6: Costo total. Costo de materiales, Costo de mano de obra .....	64

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo reducir el costo de la construcción de la canaleta de concreto armado, específicamente el costo de mano de obra y materiales aplicando la ingeniería de métodos en la empresa Axial SCRL , de esta forma se mejoró el método del proceso detectando operaciones innecesarias que no le agregan valor al proceso, se cambió la estructura de fierro de 12 mm , para poder reducir el uso de alambres, fierro de 12mm, así también se redujo en 50% las operaciones de cortado y amarre, como también se eliminó operaciones como el picado de merma que no le agregaban un valor al producto. Esta investigación tuvo una población de 28 reportes emitidos diariamente donde se apuntara el uso de materiales y hora hombre, formatos de toma de tiempo de las operaciones, estos reportes fueron emitidos desde el 29 febrero al 31 de marzo del 2016, los datos de la pre prueba y post prueba se procesaron en el programa Excel y Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) aplicando la estadística descriptiva y diferencial, obtenido como resulta el reducción de costo de S/. 3975.1 por la construcción de canaleta de 50 metros lineales, el total de canaletas a construir es de 10 canaletas con las mismas características para el sistema contra incendios.

Palabras clave: ingeniería de métodos, costo.

## ABSTRACT

This research project aimed to reduce the cost of construction of the channel reinforced concrete, specifically the cost of labor and materials by applying engineering methods in the Axial company SCRL, thus the method of the process is improved detecting unnecessary operations that do not add value to the process, the iron structure of 12 mm was changed to reduce the use of wires, iron 12mm and also reduced by 50% cutting operations and mooring, as also eliminated operations like pitting him decline that did not add value to the product. This research had a population of 28 reports issued daily where the use of materials and man-hour formats making operation time is pointed, these reports were issued from February 29 to March 31, 2016, data from the pre-test and post-test were processed in Excel and statistical Package for the Social Sciences (SPSS) by applying descriptive and differential statistics, obtained as a result the cost reduction of S /. 3975.1 by building chute 50 linear meters, total building channels is 10 channels with the same features for the fire system.

Key words: method engineering, cost.