



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTACION DE LA NORMA ISO/IEC 17025 PARA MEJORAR LA  
EFICIENCIA DEL PROCESO DE ENSAYO DE CEMENTO EN EL  
LABORATORIO DE COMACSA, LOS OLIVOS 2015**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**VENTURA HAYTA, JOHANA KAREN**

**ASESOR:**

**Mg. JAIME MOLINA VILCHEZ**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD**

**LIMA-PERÚ**

**2015**

**i**

**Página del Jurado**

.....  
MG. JAIME MOLINA VILCHEZ

.....  
MG. FREDDY RAMOS HARADA

.....  
DR. LEONIDAS BRAVO ROJAS

**Dedicatoria:**

Dedico esta tesis a mi madre por su apoyo incondicional tanto en lo académico como en lo personal, puesto que la realización de esta investigación ha sido posible gracias a su constante apoyo y optimismo que forja en mi día a día para ser un excelente profesional . También está dedicado a todas aquellas personas que con su esfuerzo cumplen sus metas y llevan a nuestro país al éxito.

**Agradecimiento:**

Agradezco a Dios por permitirme realizar este reto en mi vida, por darme las fuerzas y la salud para cumplir con mis objetivos. A mi familia, mamá, hermanas y novio por su comprensión en estos meses de investigación, a mis maestros que me enseñaron a no rendirme en los estudios y a mejorar cada día en el trayecto de la investigación.

## **Declaratoria de Autenticidad**

Yo Ventura Hayta, Johana Karen con DNI 43090009, 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 académica profesional de Ingeniería Industrial, me presento con la tesis titulada: "Implementación de la norma ISO/IEC 17025 para mejorar la eficiencia del proceso de ensayo de cemento en el laboratorio de COMACSA, los olivos 2015", bajo juramento declaro que:

La tesis es de mi autoría y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestran 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 la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 11 de Noviembre 2015

.....  
Ventura Hayta, Johana Karen con

DNI 43090009

## **Presentación**

Señores miembros del jurado:

Pongo a su disposición la tesis titulada "Implementación de la norma ISO/IEC 17025 para mejorar la eficiencia del proceso de ensayo de cemento en el laboratorio de COMACSA, Los Olivos 2015" en cumplimiento a las normas establecidas en el reglamento de grados y títulos de la universidad "César Vallejo" para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

En esta investigación, se ha realizado una correlación de resultados hallados en torno al diagnóstico de la situación actual del laboratorio de Comacsa y un mejoramiento continuo que es una gran preocupación, ya que con ella se puede consolidar y proyectar la organización con eficiencia. La intención de mantener la vigencia en un mundo donde lo único constante es el cambio, puede garantizar la supervivencia organizacional y para ello se requiere de un profundo conocimiento del contexto externo, el entorno inmediato y el ambiente interno de la organización.

El documento consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias bibliográficas y anexos.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación y poder obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

*Johana Ventura Hayta*

## INDICE

CARATULA .....	I
PÁGINA DEL JURADO .....	II
DEDICATORIA: .....	III
AGRADECIMIENTO: .....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD .....	V
PRESENTACIÓN .....	VI
INDICE .....	VII
ABSTRACT .....	XV
CAPÍTULO I .....	16
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	15
1.2 TRABAJOS PREVIOS .....	19
1.2.1 Antecedentes Internacionales .....	19
1.2.2 Antecedentes Nacionales .....	25
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA .....	30
1.3.1 Calidad y Sistemas de Calidad .....	30
1.3.2 Sistema de gestión de calidad .....	31
1.3.3 La calidad de los Laboratorios de Ensayo .....	34
1.3.4 ¿Qué es ISO? .....	34
1.3.5 Normas de la Serie ISO 9000 .....	35
1.3.6 Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 .....	36
1.3.7 Sistema de Gestión de Calidad ISO/IEC 17025 .....	36
Estructura de la Norma .....	38
1.3.8 Beneficios de implementar Un SGC ISO/IEC 17025 .....	45
1.3.9 Eficiencia .....	47
1.3.10 EFICACIA .....	49
1.3.11 La empresa compañía minera agregados calcáreos .....	49
1.3.12 Descripción de los procesos productivos del cemento .....	52

1.3.13	Proceso de ensayo del cemento.....	53
1.3.14	Métodos de ARL- RAYOS X para el proceso de ensayo del Cemento.	55
<b>1.4</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>60</b>
1.4.1	Problema general .....	60
1.4.2	Problemas específicos.....	60
<b>1.5</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b> .....	<b>60</b>
1.5.1	Justificación Académica.....	60
1.5.2	Justificación Económica.....	61
1.5.3	Justificación Social .....	61
1.5.4	Justificación institucional.....	61
<b>1.6</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>62</b>
1.6.1	Hipótesis general.....	62
1.6.2	Hipótesis específicas .....	62
<b>1.7</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>63</b>
1.7.1	Objetivo General.....	63
1.7.2	Objetivos Específicos .....	63
<b>CAPÍTULO II</b> .....		<b>64</b>
<b>2.1</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>65</b>
2.1.1	Tipo de investigación .....	65
2.1.2	Nivel de Investigación .....	65
2.1.3	Diseño de investigación .....	66
<b>2.2</b>	<b>VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN</b> .....	<b>66</b>
2.2.1	Definición conceptual de variables.....	66
2.2.2	Definición conceptual de dimensiones.....	67
2.2.1	Operacionalización de Variable .....	70
<b>2.3</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	<b>71</b>
2.3.1	Población.....	71
2.3.2	Muestra.....	72
2.3.3	Muestreo.....	72
2.3.4	Criterios de selección .....	73
<b>2.4</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y</b> .....	<b>73</b>
<b>CONFIABILIDAD</b> .....		<b>73</b>



2.4.1	Técnicas .....	73
2.4.2	Instrumentos .....	74
2.4.3	Validación y confiabilidad del instrumento .....	75
<b>2.5</b>	<b>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>76</b>
2.5.1	Análisis descriptivos .....	76
2.5.2	Análisis relacionados con las hipótesis:.....	76
<b>2.6</b>	<b>ASPECTOS ÉTICOS.....</b>	<b>87</b>
<b>2.7</b>	<b>DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>87</b>
2.7.1	Implantación del sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025 .....	87
2.7.2	Presentación del Proyecto .....	87
2.7.3	Nombramiento del Personal Líder de la Implementación .....	88
2.7.4	Levantamiento de la situación actual del laboratorio .....	91
2.7.5	Capacitación del área .....	96
2.7.6	Elaboración de la Documentación .....	96
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>109</b>
<b>3.1</b>	<b>ANÁLISIS DESCRIPTIVOS .....</b>	<b>110</b>
<b>3.1</b>	<b>ANÁLISIS INFERENCIAL .....</b>	<b>144</b>
3.1.1	Prueba de Normalidad.....	144
<b>3.2</b>	<b>PRUEBA DE HIPÓTESIS.....</b>	<b>149</b>
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>159</b>
<b>4.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>160</b>
<b>CAPITULO V.....</b>		<b>162</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>163</b>
<b>CAPITULO VI.....</b>		<b>164</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>165</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLOGRAFIAS .....</b>	<b>166</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>172</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Población por tipo de muestra .....	71
Tabla N° 3 Data de Personal Apto Capacitado (Pre – test).....	78
Tabla N° 4 Data Cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/17025 (Pre – test)79	
Tabla N° 5 Data Resumen Tiempos de ensayo (Pre – test).....	80
Tabla N° 6 Data Costos de Ensayo (Pre – test) .....	85
Tabla N° 7 Data Costos de Reactivos Químicos (Pre – test) .....	86
Tabla N° 8 Cargo del personal de laboratorio .....	88
Tabla N° 9 Nombramiento del personal líder de la implementación .....	89
Tabla N° 10: Personal apto Capacitado- PRE.....	111
Tabla N° 11 Personal apto Capacitado- POST .....	112
Tabla N° 12 Descriptivos Personal apto Capacitado (Pre- test) .....	113
Tabla N° 13 Descriptivos Personal apto Capacitado (Post- test) .....	113
Tabla N° 14 Cumplimiento de los requisitos de la Norma Pre- test.....	115
Tabla N° 15 Cumplimiento de los requisitos de la Norma- Post- test.....	115
Tabla N° 16 Descriptivos Cumplimiento de requisitos de la Norma Pre test .....	116
Tabla N° 17 Descriptivos Cumplimiento de requisitos de la Norma Post test.....	116
Tabla N° 18 Eficacia del tiempo en muestra crudo (Pre – test) .....	118
Tabla N° 19 Eficacia del tiempo en muestra Clinker (Pre – test).....	118
Tabla N° 20 Eficacia del tiempo en muestra CBH (Pre – test) .....	120
Tabla N° 21 Descriptivos Eficiencia del tiempo crudo (pre- Test).....	122

Tabla N° 22 Descriptivos Eficiencia del tiempo Clinker (pre- Test).....	122
Tabla N° 23 Descriptivos Eficiencia del tiempo CBH (pre- Test) .....	123
Tabla N° 24 Eficacia del tiempo en muestra crudo (Post – test) .....	123
Tabla N° 25 Eficacia del tiempo en muestra Clinker (Post – test) .....	124
Tabla N° 26 Eficiencia del tiempo en muestra CBH (Post – test) .....	125
Tabla N° 27 Descriptivos Eficacia del tiempo crudo (post- Test).....	128
Tabla N° 28 Descriptivos Eficacia del tiempo Clinker (post- Test).....	128
Tabla N° 29 Descriptivos Eficacia del tiempo CBH (post- Test) .....	129
Tabla N° 30 Costo de ensayo en muestra crudo (Pre- test).....	132
Tabla N° 31 Costo de ensayo en muestra Clinker (Pre- test).....	133
Tabla N° 32 Costo de ensayo en muestra CBH (Pre- test) .....	134
Tabla N° 33 Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo Crudo (Pre- Test).....	135
Tabla N° 34 Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo Clinker (Pre- Test) .....	135
Tabla N° 35 Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo CBH (Pre- Test).....	136
Tabla N° 36 Costo de ensayo en muestra Crudo (Post- test).....	137
Tabla N° 37 Costo de ensayo en muestra Clinker (Post- test) .....	138
Tabla N° 38: Costo de ensayo en muestra CBH (Post- test).....	139
Tabla N° 39: Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo Crudo (Post- Test) .....	140
Tabla N° 40 Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo Clinker (Post- Test).....	140
Tabla N° 41 Descriptivos Eficiencia Costo de Ensayo CBH (Post- Test) .....	141
Tabla N° 42 Eficiencia del tiempo de entrega crudo (Pre- test).....	145

Tabla N° 43: Eficacia del tiempo de entrega Clinker (Pre- test).....	145
Tabla N° 44 Eficacia del tiempo de entrega CBH (Pre- test).....	146
Tabla N° 45 Eficiencia Costo de ensayo Crudo (Pre- test).....	147
Tabla N° 46 Eficiencia Costo de ensayo Clinker (Pre- test) .....	147
Tabla N° 47 Eficiencia Costo de ensayo CBH (Pre- test).....	148
Tabla N° 48 Pruebas de muestras relacionadas – Eficiencia del tiempo Crudo.....	149
Tabla N° 48 Pruebas de muestras relacionadas – Eficacia del tiempo Crudo.....	152
Tabla N° 49 Pruebas de muestras relacionadas – Eficiencia del tiempo Clinker.....	153
Tabla N° 50 Pruebas de muestras relacionadas – Eficiencia del tiempo CBH .....	154
Tabla N° 51 Pruebas de muestras relacionadas – Costos de Ensayo Crudo.....	156
Tabla N° 52 Pruebas de muestras relacionadas – Costos de Ensayo Clinker .....	157
Tabla N° 53 Pruebas de muestras relacionadas – Costos de Ensayo CBH.....	158

## INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Principios de gestión de calidad .....	33
Fig. 2 Componentes integrales en un sistema acreditado y de calidad.....	45
Fig. 3 Eficiencia productiva.....	48
Fig. 4 Estructura Organizacional de Comacsa. ....	51
Fig. 5 Diagrama de flujo de la elaboración del cemento.....	54
Fig. 6 Diagrama de bloques del proceso de análisis químico por ARL- Rx del cemento.....	55
Fig. 9 Diagrama de la cadena de valor enfocada al laboratorio .....	90
Fig. 10 Diagrama de operaciones del proceso de ensayo del cemento .....	92
Fig. 11 Estructura de la Documentación.....	97
Fig. 12 Grafico Personal apto Capacitado Pre- Post (test).....	114
Fig. 13 Grafico Cumplimiento de requisitos de la norma pre- post (test).....	117
Fig. 14 Grafico Eficacia de Tiempos de Entrega Crudo pre- post (test) .....	129
Fig. 15 Grafico Eficacia de Tiempos de Entrega Clinker pre- post (test).....	130
Fig. 16 Grafico Eficacia de Tiempos de Entrega CBH pre- post (test) .....	131
Fig. 17 Grafico Eficiencia Costo de Ensayo Crudo pre- post (test) .....	141
Fig. 18 Grafico Eficiencia Costo de Ensayo clinker pre- post (test).....	142
Fig. 19 Grafico Costo de Ensayo CBH pre- post (test).....	143

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación se desarrolla en el laboratorio de la compañía minera agregados calcáreos S.A, cuyo objetivo es implementar la norma ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración con la finalidad de mejorar la eficiencia del proceso de ensayo del cemento tendrá una duración de tres meses para su implementación y tres meses de prueba. Es de tipo cuantitativo, pre- experimental, Con la investigación se quiere demostrar que mediante la técnica de un sistema de calidad se puede corregir problemáticas para mejorar la eficiencia en sus procesos de ensayos. En esta investigación el problema principal se centra en el área de laboratorio donde hay una ausencia de estandarización del proceso para el ensayo del cemento, mala coordinación, planificación y comunicación dentro del área así como también falta de programación de mantenimiento de equipos, etc.

Este proyecto está orientado a mostrar los factores que intervienen en el logro de mejorar el proceso de ensayo, los cuáles son: el personal, método de ensayo, equipos, insumos, reactivos, ambientes de trabajo, registros y cuyo control de los mismos a través del Sistema de Gestión de la Calidad ISO/IEC 17025 permitan emitir resultados confiables, en menor tiempo y aun bajo costo teniendo en cuenta que el Laboratorio es un punto clave para la toma de decisiones en lo referente al proceso de producción del cemento.

## ABSTRACT

This research project was developed in the laboratory of limestone aggregates SA mining company, which aims to implement ISO / IEC 17025 General requirements for the competence of testing laboratories and calibration in order to improve process efficiency. Cement test will last three months for implementation and three-month trial. It is quantitative, experimental pre-, With research we want to show that using the technique of a quality system problems can be corrected to improve the efficiency of their testing processes. In this research, the main problem lies in the lab area where there is a lack of standardization of the process for testing the cement, poor coordination, planning and communication within the area as well as lack of programming equipment maintenance, etc.

This project aims to show the factors involved in achieving improved testing process, which are: the staff, test method, equipment, supplies, reagents, workplaces, records and whose control them through System Management ISO / IEC 17025 Quality issuing permit reliable results in less time and at a low cost considering that the Laboratory is a key point for decision-making in relation to the cement production process.