



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

APLICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL LABORATORIO QUÍMICO DE
INGEMMET, SAN BORJA-2019

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

AUTORA:

ÑOPO FERNÁNDEZ, VIRNA ZARELA (ORCID: 0000-0003-4100-0405)

ASESORA:

MSC. MARY LAURA DELGADO MONTES (ORCID: 0000-0001-9639-657X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2019

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación está dedicado a mis hijos Ian Samir y Mikhael Alessandro quienes son el motivo principal, para poder alcanzar las metas trazadas, a mi esposo Martín Felipe, quien me acompañó en este proceso y me brindó su apoyo incondicional.

Agradecimiento

A mis padres Lilian Fernández y Omar Ñopo, quienes me acompañaron y me brindaron su apoyo en el impulsaron en esta meta personal, brindaron y me encaminaron en esta etapa.

Expreso mis agradecimientos a mi Alma Mater, Universidad César Vallejo, por abrirme las puertas de su casa estudiantil para el desarrollo profesional de mí persona.

A mis profesores y asesores que con su apoyo y consejos han podido encaminar el presente trabajo y a mis compañeros que con su aliento me permitieron llegar a esta última etapa de la carrera.

Declaratoria de Autenticidad

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Virna Ñopo Fernández, con número de DNI 70051816, 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 acompaño 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.



Virna Ñopo Fernández
DNI: 7051816

Lima, 14 de junio del 2019.

ÍNDICE

| | |
|--|------|
| Carátula..... | i |
| Dedicatoria..... | ii |
| Agradecimiento..... | iii |
| Página del jurado..... | iv |
| Declaratoria de autenticidad..... | v |
| Índice..... | vi |
| RESUMEN..... | xii |
| ABSTRACT | xiii |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 14 |
| 1 1.1. Realidad Problemática | 14 |
| 1.2. Trabajos Previos..... | 14 |
| 1.3. Marco teórico..... | 29 |
| 1.3.1. Estandarización de Procesos..... | 29 |
| 1.4. Formulación del problema | 35 |
| 1.4.1. Problema General | 35 |
| 1.4.2. Problemas Específicos..... | 35 |
| 1.5. Justificación del estudio..... | 36 |
| 1.6. Hipótesis | 37 |
| 1.7. Objetivos de la Investigación..... | 37 |
| II. MÉTODO..... | 39 |
| 2.1. Tipo y diseño de investigación | 40 |
| 2.1.1. Tipo de investigación | 40 |
| 2.1.2. Diseño de investigación..... | 40 |
| 2.2. Operacionalización de variables..... | 41 |
| 2.2.1. Variable independiente: Estandarización de Procesos..... | 41 |
| 2.2.2. Variable dependiente: Productividad..... | 42 |
| 2.3. Población y muestra..... | 45 |
| 2.3.1. Población | 45 |
| 2.3.2. Muestra | 45 |
| 2.3.3. Selección de la unidad de análisis | 46 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 46 |
| 2.4.1. Técnicas..... | 46 |

| | |
|---|-----|
| 2.4.2. Instrumentos | 46 |
| 2.4.3. Validez..... | 47 |
| 2.4.4. Confiabilidad | 48 |
| 2.5. Procedimiento | 48 |
| 2.6. Análisis económicos..... | 101 |
| 2.7. Método de Análisis de datos..... | 108 |
| III. RESULTADOS | 110 |
| 3.1. Análisis descriptivo..... | 111 |
| 3.2. Análisis inferencial | 113 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 122 |
| V.CONCLUSIONES..... | 126 |
| VI. RECOMENDACIONES..... | 128 |
| REFERENCIAS..... | 130 |
| ANEXOS | |
| Anexo 01: Ficha de registro de estudio..... | 133 |
| Anexo 02: Ficha de medición de producción..... | 134 |
| Anexo 03: Ficha de cronometro..... | 135 |
| Anexo 03: DAP..... | 136 |
| Anexo 04: DOP | 137 |
| Anexo 05: Juicio de expertos N°01 | 138 |
| Anexo 06: Juicio de expertos N°02..... | 139 |
| Anexo 07: Juicio de expertos N°03 | 141 |
| Anexo 08: Autorización de la empresa..... | 142 |
| Anexo 09:Acta de aprobación | 143 |
| Anexo 10: Pantallazo Turnitin | 144 |
| Anexo 11: Formulario de Autorización para publicación electrónica de la tesis | 145 |
| Anexo 12: Autorización de versión final del Trabajo de Investigación | 146 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N°1: Diagrama de Correlación..... | 21 |
| Tabla N°02: Criterios de evaluación de alternativas de solución..... | 24 |
| Tabla N°03: Escalas de valoración..... | 32 |
| Tabla N°04: Sistema de Valoración Westinhouse | 33 |
| Tabla N° 5: Matriz de coherencia..... | 34 |
| Tabla N° 6: Matriz de Operacionalización de las variables..... | 44 |
| Tabla N° 7: Juicio de Expertos..... | 47 |
| Tabla N°8: Misión, Visión y Objetivos de INGEMMET..... | 51 |
| Tabla N°9: Registro de toma de Tiempos septiembre-noviembre 2018..... | 64 |
| Tabla N°10: Valoración..... | 66 |
| Tabla N°11: Valoración por cada operación | 66 |
| Tabla N°12: Determinación de Tiempo Normal | 67 |
| Tabla N°13: Valoración Westinghouse | 68 |
| Tabla N°14: Sistema de valoración para cada operación | 69 |
| Tabla N°15: Determinación de Tiempo Estándar | 70 |
| Tabla N°16: Estimación de la productividad Pre-test | 75 |
| Tabla N°17: Estimación de la eficiencia Pre-test | 74 |
| Tabla N°18: Estimación de la eficacia Pre-test | 75 |
| Tabla N°19: Gantt de la implementación de la Estandarización de Procesos..... | 76 |
| Tabla N°20: Causa-solución..... | 77 |
| Tabla N°21: Check List | 79 |
| Tabla N°22: Hoja de ruta | 80 |
| Tabla N°23: Capacitación | 81 |
| Tabla N°24: Comparación de DOP | 87 |
| Tabla N°25: Tabla de comparación TO | 89 |
| Tabla N°26: Tiempo observado marzo- mayo (Post-Test) | 90 |
| Tabla N°27: Tiempo estándar marzo- mayo (Post-Test) | 91 |
| Tabla N°28: Estimación de la Eficacia marzo-mayo (Post-Test) | 93 |
| Tabla N°29: Estimación de la Eficacia marzo- mayo (Post-Test) | 95 |
| Tabla N°30: Estimación de la productividad (Post-Test) | 98 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N°31: Base de datos Tiempo Estándar | 102 |
| Tabla N°32: Cálculo del Incremento de la producción | 102 |
| Tabla N°33: Cálculo del Incremento de la producción | 102 |
| Tabla N°34: Escenario Optimista | 108 |
| Tabla N°35: Incremento de la Productividad-Moderado | 104 |
| Tabla N°36: Calculo del Incremento de la producción-Moderado | 104 |
| Tabla N°37: Escenario Moderado | 105 |
| Tabla N°38: Incremento de la Productividad-Pesimista | 106 |
| Tabla N°39: Incremento de la Productividad-Pesimista | 106 |
| Tabla N°40: Escenario Pesimista | 107 |
| Tabla N°41: Escenario Optimista..... | 108 |
| Tabla N°42: Escenario Moderado | 108 |
| Tabla N°43: Escenario Pesimista | 108 |
| Tabla N°44: Pre-Test Vs Post-Test..... | 111 |
| Tabla N°45: Pruebas estadísticas | 113 |
| Tabla N°46: Pruebas de Normalidad de la Productividad | 114 |
| Tabla N°47: Estadígrafo | 114 |
| Tabla N°48: Estadígrafo..... | 115 |
| Tabla N° 49: Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon | 116 |
| Tabla N°50: Pruebas de normalidad de la Eficacia | 117 |
| Tabla N° 51: Criterio de Selección del Estadígrafo..... | 117 |
| Tabla N° 52: Resultado de análisis de Wilconson..... | 118 |
| Tabla N° 53: Análisis de significancia..... | 118 |
| Tabla N° 54: Pruebas de normalidad..... | 119 |
| Tabla N° 55: Resultados de análisis de Wilconson..... | 120 |
| Tabla N° 56: Análisis de significancia..... | 123 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura N°1: Grandes laboratorios mundiales (2016) | 14 |
| Figura N°2: Laboratorios Privados vs Laboratorios Públicos (2017) | 15 |
| Figura N° 3: Interiores del Laboratorio Químico..... | 18 |
| Figura N° 4: Interiores del Laboratorio Químico..... | 18 |
| Figura N°05: Árbol de Problema | 19 |
| Figura N°06: Diagrama de Ishikawa..... | 20 |
| Figura N°7: Diagrama de Pareto..... | 22 |
| Figura N°8: Diagrama de Estratificación de problemas | 23 |
| Figura N°9: Organigrama institucional..... | 49 |
| Figura N°10: INGEMMET..... | 50 |
| Figura N°11: Valoración por cada operación..... | 52 |
| Figura N°12: Interior del Laboratorio Químico..... | 53 |
| Figura N°13: Composición de roca..... | 54 |
| Figura N°14: The OX Electric Fusión | 55 |
| Figura N°15: Límites de detección..... | 56 |
| Figura N°16: Ubicación de muestras en equipo..... | 56 |
| Figura N°17: Muestras enrasadas en fiolas..... | 57 |
| Figura N°18: Interior del Laboratorio Químico..... | 57 |
| Figura N°19: Interior del Laboratorio Químico | 58 |
| Figura N°20: Diagrama de Operaciones del proceso (DOP) Pre-Test..... | 60 |
| Figura N°21: Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) Pre-Test | 61 |
| Figura N°22: Determinación de la agregación del valor..... | 71 |
| Figura N°23: Hoja de capacitación del equipo de trabajo..... | 82 |
| Figura N°24: Check List de recepción de muestras..... | 84 |
| Figura N°25: Hoja de ruta..... | 85 |
| Figura N°26: Diagrama de Operaciones del proceso (DOP) | 86 |
| Figura N°27: Diagrama de Análisis de Procesos (Post-Test) | 88 |
| Figura N°28: Determinación de agregación de valor Post-Test | 92 |
| Figura N°29: Eficiencia Pre-test | 93 |
| Figura N°30: Eficiencia Post-test | 94 |
| Figura N°31: Eficiencia Pre-test Vs Post-test..... | 94 |
| Figura N°32: Eficacia Pre-test | 96 |
| Figura N°33: Eficacia Post-test..... | 96 |

| | |
|---|-----|
| Figura N°34: Eficacia Pre-test Vs Post-test | 97 |
| Figura N°35: Productividad Pre-test | 99 |
| Figura N°36: Productividad Post-test | 99 |
| Figura N°37: Productividad Pre-test Vs Post-test..... | 100 |
| Figura N°38: Productividad | 112 |
| Figura N°39: Eficiencia | 112 |
| Figura N°40: Eficacia | 113 |

RESUMEN

En la presente investigación se quiso dar a demostrar la mejora de la productividad en el Laboratorio Químico, para ello se aplicó la estandarización del área análisis de muestras de geoquímicos, siendo ésta, una de las áreas más importantes en todo INGEMMET.

El desarrollo de la investigación se comenzó en el mes de junio de 2018 y se concluyó en el mes de junio del año 2019.

La investigación consta de siete capítulos estructurados. En el primer capítulo se da la introducción al tema de investigación; en el segundo capítulo se habla sobre los métodos que se emplean para el desarrollo de la investigación; en el tercer capítulo se muestran los resultados obtenidos; en el cuarto capítulo se discute sobre el tema; en el quinto capítulo se dan las conclusiones; en el sexto capítulo se dan unas recomendaciones y por último en el séptimo capítulo se muestran las referencias bibliográficas.

Para llevar a cabo el desarrollo de la investigación, se consideró una muestra de 20 datos, los cuales se recolectaron en el rango de los meses antes mencionados.

Se utilizó el programa estadístico para poder obtener los resultados deseados y se vieron reflejados en la mejora.

Palabras clave: Productividad, estandarización, procesos.

ABSTRACT

In the present investigation, it will be seen how to demonstrate the improvement of the productivity in the Chemical Laboratory, for it the standardization of the area of analysis of the samples of geochemicals is applied, being thus, one of the most important areas in all INGEMMET.

The development of the investigation began in June 2018 and was completed in the month of June of the year 2019.

The investigation consists of seven structured chapters. In the first chapter the introduction to the research topic is given; in the second chapter we talk about the methods that are used for the development of research; in the third chapter the corresponding results are shown; in the fourth chapter the subject is discussed; in the fifth chapter the conclusions are given; in the sixth chapter some recommendations are given and finally in the seventh chapter the bibliographical references are shown.

To carry out the development of the research, a sample of 20 data is shown, which are collected in the range of the previous months.

The statistical program was used to obtain the desired results and they were reflected in the improvement.

Key words: Productivity, standardization, processes

Anexo N°10: Acta de aprobación

| | | |
|--|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, MARY LAURA DELGADO MONTES docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, revisor(a) de la tesis titulada "APLICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL LABORATORIO QUÍMICO DE INGEMMET, SAN BORJA-2019", del (de la) estudiante VIRNA ZARELA ÑOPO FERNANDEZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita (o) analizó dicho reporte y concluyó que cada uno de los coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de marzo de 2020



MARY LAURA DELGADO MONTES
DNI: 42917804

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Responsable del SGC | Aprobó | Vicerrectorado de Investigación |
|---------|----------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------|