



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DEL REDISEÑO DE PROCESO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE CONFORMIDAD EN RECIPIENTES PORTÁTILES GLP, EN LA EMPRESA INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., CALLAO – 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

ESTRADA ANDRADE, JOSÉ ANTONIO

ASESOR:

Mgtr. MONTOYA CÁRDENAS, GUSTAVO ADOLFO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

(Lima) - PERÚ

2018

Página del Jurado

	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Estrada Andrade, José Antonio

cuyo título es:

Aplicación del rediseño de proceso para la mejora de la calidad del servicio de conformidad en recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., Callao – 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 71.....(número) ... BUCE..... (letras).

Los Olivos, 24 de Julio del 2018


.....
Presidente


.....
Secretario

.....
Vocal

Dedicatoria

A mi familia, por su apoyo incondicional, ya que creyeron en mí persona a lo largo de mi vida profesional, dándome ejemplos honorables de superación y perseverancia, y que gracias a ellos hoy puedo alcanzar mi meta para su orgullo y felicidad.

Agradecimiento

Antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas como mis padres, mi hermana y mi tío, que han sido de gran apoyo a lo largo de este camino.

Declaración de Autenticidad

Yo, José Antonio Estrada Andrade con DNI N° 70282591, 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 documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos que se presenta en la presenta tesis son auténticas y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por el cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de Junio del 2018

José Antonio Estrada Andrade

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del rediseño de proceso para la mejora de la calidad del servicio de conformidad en recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., Callao – 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

Índice de Contenido

Página del Jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de Autenticidad	v
Presentación.....	vi
Índice de Contenido.....	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tablas.....	xii
Índice de Anexos	xiv
Resumen	xvi
Abstract.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos Previos	8
1.2.1 Trabajos Previos Nacionales	8
1.2.2 Trabajos Previos Internacionales	12
1.3 Teorías Relacionadas al Tema	14
1.3.1 Teorías de la variable independiente: Rediseño del proceso de Certificación	14
1.3.2 Teorías de la variable dependiente: Mejoramiento de la calidad de Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP.....	17
1.4 Formulación del Problema.....	36
1.4.1 Problema General.....	36
1.4.2 Problemas Específicos.....	36
1.5 Justificación del Estudio	36
1.5.1 Justificación Económica.....	36
1.5.2 Justificación Teórica.....	36

1.5.3	Justificación Práctica	37
1.5.4	Justificación Metodológica.....	37
1.6	Hipótesis	37
1.6.1	Hipótesis General	37
1.6.2	Hipótesis Específicos	37
1.7	Objetivos	38
1.7.1	Objetivo General	38
1.7.2	Objetivos Específicos.....	38
1.7.3	Matriz de Coherencia	38
II.	MÉTODO	40
2.1	Diseño de Investigación.....	41
2.1.1	Tipo de Investigación.....	41
2.1.1.1	Aplicada	41
2.1.1.2	Explicativa.....	41
2.1.1.3	Cuantitativa	41
2.1.1.4	Longitudinal	42
2.2	Variables, Operacionalización	42
2.2.1	Variable Independiente (VI): Rediseño de proceso de Certificación.....	42
2.2.2	Variable Dependiente (VD): Mejoramiento de la calidad del Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP.....	42
2.2.3	Matriz de Operacionalización	44
2.3	Población y Muestra	45
2.3.1	Población.....	45
2.3.2	Muestra.....	45
2.3.3	Tipo de Muestra	46
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	46

2.4.1 Técnicas.....	46
2.4.2 Instrumentos	47
2.4.3 Validez	47
2.4.4 Confiabilidad.....	47
2.5 Métodos de Análisis de datos	47
2.6 Aspectos Éticos.....	48
2.7 Desarrollo de la Propuesta	48
2.7.1 Situación Actual	49
2.7.1.1 Calidad de Recipientes – Antes de la Mejora	56
2.7.1.2 Efectividad de los Inspectores – Antes de la Mejora	58
2.7.1.3 Calidad del Servicio – Antes de la Mejora.....	60
2.7.2 Propuesta de la Mejora	62
2.7.3 Ejecución de la Propuesta.....	66
2.7.4 Resultados de la Implementación	73
2.7.4.1 Calidad de Recipientes – Propuesta	74
2.7.4.2 Efectividad de Inspectores – Propuesta.....	76
2.7.4.3 Calidad del Servicio – Propuesta	78
2.7.4.4 Calidad de Recipientes – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)	80
2.7.4.5 Efectividad de Inspectores – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta).....	81
2.7.4.6 Calidad del Servicio – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta).....	82
2.7.5 Análisis Económico – Financiero.....	83
III. RESULTADOS	92
3.1 Análisis Descriptivo.....	93
3.1.1 Variable Independiente: Rediseño de Procesos	93
3.1.2 Variable Dependiente: Mejoramiento de la calidad de Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP.....	94

3.1.2.1 Calidad de Recipientes	94
3.1.2.2 Efectividad de los Inspectores	95
3.2 Análisis Inferencial	96
3.2.1 Análisis de la Hipótesis General	96
3.2.2 Análisis de la primera Hipótesis Especifica	99
3.2.3 Análisis de la segunda Hipótesis Especifica	102
IV. DISCUSIÓN.....	106
V. CONCLUSIONES.....	109
VI. RECOMENDACIONES	111
VII. REFERENCIAS.....	113
ANEXOS	118

Índice de Figuras

Figura 1. Uso del GLP para cocinar (% del total de hogares que usa GLP)	2
Figura 2. Matriz Ishikawa.....	4
Figura 3. Diagrama de Pareto	7
Figura 4. Reacción en cadena de la mejora de procesos	17
Figura 5. Pilares de calidad y la internacionalización	20
Figura 6. Componentes de la calidad.....	20
Figura 7. Símbolos del estudio de métodos.....	32
Figura 8. Etapas del Estudio del Trabajo.....	33
Figura 9. Ejemplo Diagrama de Análisis de proceso: Elaboración de una charola de panadería (45-65Az24)	35
Figura 10. Representación de una Muestra	45
Figura 11. Diagrama de Análisis de Procesos – Antes de la Mejora.....	51
Figura 12. Control de Producción	54
Figura 13. Detalle de Producción	55
Figura 14. Diagrama de Análisis de Procesos - Propuesta.....	64
Figura 15. Resultados de la Mejora del proceso de certificación PRE-TEST vs POST-TEST	73
Figura 16. Flujo de Caja - Proyectado.....	88
Figura 17. Criterios de Aceptación de la NTP 350.011-1:2004	93
Figura 18. Recipientes Portátiles – APROBADOS.....	94
Figura 19. Recipientes Portátiles – NO CONFORMES.....	95
Figura 20. Tiempo empleado por los inspectores.....	96
Figura 21. Criterio de Selección del Estadígrafo - Hipótesis General.....	97
Figura 22. Criterio de Selección del Estadígrafo - Primera Hipótesis Especifica.....	100
Figura 23. Criterio de Selección del Estadígrafo - Segunda Hipótesis Especifica.....	103

Índice de Tablas

Tabla 1. Causas - Código.....	6
Tabla 2. Frecuencias Ordenadas.....	6
Tabla 3. Principales Causas a mejorar.....	8
Tabla 4. Norma Técnica Peruana – NTP 350.011-1:2004	23
Tabla 5. Símbolos para un Estudio de Método.....	31
Tabla 6. Matriz de Coherencia	38
Tabla 7. Matriz de Coherencia - Continuación.....	39
Tabla 8. Operacionalización de las variables	44
Tabla 9. Calidad de Recipientes – Antes de la Mejora.....	56
Tabla 10. Efectividad de los Inspectores – Antes de la Mejora	58
Tabla 11. Calidad del Servicio – Antes de la Mejora.....	60
Tabla 12. Caracterización del Proceso	67
Tabla 13. Resultados de la Mejora del proceso de certificación PRE-TEST vs POST-TEST..	73
Tabla 14. Calidad de Recipientes – Propuesta	74
Tabla 15. Efectividad de los inspectores – Propuesta	76
Tabla 16. Calidad del Servicio – Propuesta.....	78
Tabla 17. Calidad de Recipientes –Resultados (Antes – Propuesta).....	81
Tabla 18. Efectividad de los inspectores – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta).....	82
Tabla 19. Calidad del Servicio - Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta).....	83
Tabla 20. Requerimientos para la ejecución del rediseño del proceso de certificación	84
Tabla 21. Análisis Económico / Antes de la Mejora	85
Tabla 22. Análisis Económico / Propuesta.....	86
Tabla 23. Cronograma de Actividades del Desarrollo de las actividades	90
Tabla 24. Cronograma de Actividades del Desarrollo del Proyecto de Tesis	91
Tabla 25. Prueba de Normalidad – Hipótesis General	97
Tabla 26. Estadísticos Descriptivos – Hipótesis General	98
Tabla 27. Estadísticos de Prueba – Hipótesis General	99
Tabla 28. Prueba de Normalidad - Primera Hipótesis Especifica	100

Tabla 29. Estadísticas de Muestras Emparejadas - Primera Hipótesis Especifica	101
Tabla 30. Prueba de Muestras Emparejadas - Primera Hipótesis Especifica	102
Tabla 31. Prueba de Normalidad - Segunda Hipótesis Especifica	103
Tabla 32. Estadísticos Descriptivos - Segunda Hipótesis Especifica.....	104
Tabla 33. Estadísticos de Prueba - Segunda Hipótesis Especifica	105

Índice de Anexos

Anexo 1. Formato – Diagrama de Análisis de Procesos	119
Anexo 2. Formato – Calidad de Recipientes	120
Anexo 3. Formato – Efectividad de los Inspectores.....	121
Anexo 4. Formato - Verificación de materiales para Recipientes Portátiles.....	122
Anexo 5. Formato – Espesor mínimo de Recipientes Portátiles	123
Anexo 6. Formato – Tratamiento Térmico de Recipientes Portátiles	124
Anexo 7. Formato – Inspección Visual de Recipientes Portátiles.....	125
Anexo 8. Formato – Control de Taras de Recipientes Portátiles.....	126
Anexo 9. Formato – Dimensiones y Tolerancias de Recipientes Portátiles	127
Anexo 10. Formato – Capacidad de Recipientes Portátiles	128
Anexo 11. Formato – Rotura de Recipientes Portátiles	129
Anexo 12. Formato – Elasticidad de Recipientes Portátiles.....	130
Anexo 13. Formato – Prueba de Presión Hidrostática de Recipientes Portátiles	131
Anexo 14. Formato – Prueba de Presión Neumática de Recipientes Portátiles	132
Anexo 15. Certificado de Calibración - Micrómetro de Exteriores	133
Anexo 16. Certificado de Calibración - Micrómetro de Exteriores (continuación).....	134
Anexo 17. Certificado de Calibración - Termómetro de Indicación Digital	135
Anexo 18. Certificado de Calibración - Termómetro de Indicación Digital (continuación)...	136
Anexo 19. Certificado de Calibración - Balanza.....	137
Anexo 20. Certificado de Calibración - Balanza (continuación).....	138
Anexo 21. Certificado de Calibración - Balanza (continuación).....	139
Anexo 22. Certificado de Calibración - Pie de Rey	140
Anexo 23. Certificado de Calibración - Pie de Rey (continuación)	141
Anexo 24. Certificado de Calibración - Pie de Rey (continuación)	142
Anexo 25. Certificado de Calibración - Cronómetro	143
Anexo 26. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)	144
Anexo 27. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)	145
Anexo 28. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)	146

Anexo 29. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)	147
Anexo 30. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 8 metros	148
Anexo 31. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 8 metros (continuación)	149
Anexo 32. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 30 metros	150
Anexo 33. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 30 metros (continuación)	151
Anexo 34. Certificado de Calibración - Manómetro 2000PSI	152
Anexo 35. Certificado de Calibración - Manómetro 2000PSI (continuación)	153
Anexo 36. Certificado de Calibración - Manómetro 600PSI	154
Anexo 37. Certificado de Calibración - Manómetro 600PSI (continuación)	155
Anexo 38. Certificado de Calibración - Manómetro 200PSI	156
Anexo 39. Certificado de Calibración - Manómetro 200PSI (continuación)	157
Anexo 40. NTP 350.011-1:2004	158
Anexo 41. Reporte Fotográfico	159
Anexo 42. Juicio de Experto 1 - 6	165
Anexo 43. Juicio de Experto 2 - 6	166
Anexo 44. Juicio de Experto 3 - 6	167
Anexo 45. Juicio de Experto 4 - 6	168
Anexo 46. Juicio de Experto 5 - 6	169
Anexo 47. Juicio de Experto 6 - 6	170
Anexo 48. Porcentaje de Similitud	171

Resumen

La presente investigación titulada “Aplicación del rediseño de proceso para la mejora de la calidad del servicio de conformidad en recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., Callao – 2018”, tiene como finalidad el demostrar de qué manera la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles y aumenta la efectividad de los inspectores de la empresa; por ello se analizó los principales problemas que vienen generando recipientes portátiles defectuosos y tiempos innecesarios y prolongados de nuestros inspectores al momento de realizar el servicio de certificación en los recipientes portátiles, por lo tanto se utilizaron inicialmente herramientas como el Diagrama Ishikawa y de Pareto, que nos dieron como resultado la obtención de nuestro problema principal.

Esta investigación emplea la técnica de la observación y la recolección de datos mediante formatos de observación desarrolladas por el autor de la presente tesis. El diseño de esta investigación es cuasi-experimental y cuenta con un enfoque cuantitativo. Se consideró que la muestra estuvo conformada por 45 lotes (cada lote representa 500 unidades), que se debían de certificar por la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., y para un correcto tratamiento de la información se consideró la validez mediante el juicio de expertos, así mismo, para demostrar la confiabilidad de los instrumentos se adjunta los certificados de calibraciones. A modo de conclusión, se demostró que efectivamente luego de la aplicación del rediseño de proceso para la mejora de la calidad del servicio de conformidad en recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., hubo una variación positiva en los resultados obtenidos de un antes y después de la propuesta.

Palabras Claves: Rediseño, Calidad y Efectividad.

Abstract

The present investigation titled "Application of the redesign of process for the improvement of the quality of the service of conformity in portable containers GLP, in the company Inspectorate Services Peru SAC, Callao - 2018", has as purpose the demonstration of how the application of the redesign of the certification process, improves the quality of portable containers and increases the effectiveness of the company's inspectors; Therefore, the main problems that generated defective portable containers and unnecessary and prolonged times of our inspectors at the time of performing the certification service in portable containers were analyzed, therefore tools such as the Ishikawa and Pareto Diagram were initially used. they gave us the result of obtaining our main problem.

This research uses the technique of observation and data collection through observation formats developed by the author of this thesis. The design of this research is quasi-experimental and has a quantitative approach. It was considered that the sample consisted of 45 lots (each lot represents 500 units), which had to be certified by the company Inspectorate Services Perú SAC, and for a correct treatment of the information the validity was considered by the expert judgment, as well the calibration certificates are attached to demonstrate the reliability of the instruments. By way of conclusion, it was shown that after the application of the process redesign for the improvement of the quality of compliance service in portable LPG containers, in the company Inspectorate Services Perú SAC, there was a positive variation in the results obtained from a before and after the proposal.

Keywords: Redesign, Quality and Effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

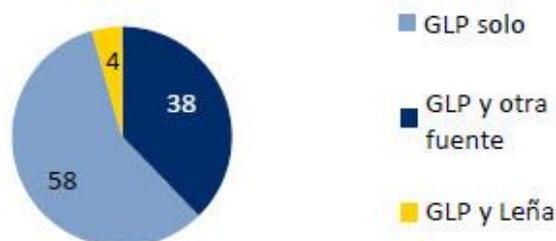
En el mundo el consumo de gas licuado de petróleo (GLP), se encontraba en 35.3 mil MMBLS en todo el año 2017, según el Reporte Semestral de Monitoreo del mercado de hidrocarburos de Osinergmin, sirviendo como combustible para la calefacción domiciliar e industrial, así también como para la cocción de alimentos. En los mercados Internacionales se encuentran divididos en 7 grandes regiones, entre las principales se encuentran Asia con Oceanía, Norteamérica y Europa; Latinoamérica es la cuarta región y que solo se estima que representa el 12% del consumo mundial.

El mercado más grande, está compuesto por Asia y Oceanía, ya que China siendo una gran potencia mundial consume el 9% de GLP mundial, secundándolo Japón con el 7% de consumo mundial de GLP. Otros países que ponen a esta región como la más grande en el consumo del GLP son Malasia, Tailandia y Australia.

En el Perú la comercialización del GLP envasado es una actividad de mucha importancia y crecimiento en el sector de hidrocarburos, ya que entre el año 2013 y abril del 2017, el crecimiento de la oferta fue de 8.5%, mientras que la demanda creció un 13.1%, por lo que este hecho nos proporciona grandes oportunidades de negocios para nuevos fabricantes de recipientes a presión como de plantas envasadoras, generando así una fuente importante y significativa de empleo.

Además, que en los hogares peruanos (áreas urbanas), usan como principal combustible para la cocción de sus alimentos el GLP. Por ejemplo, el 58% de la población de lima usa GLP, el 38% usa GLP y otra fuente y el 4% usa GLP y leña.

Figura 1. Uso del GLP para cocinar (% del total de hogares que usa GLP)



Fuente: Reporte de Análisis Económico Sectorial Sector Hidrocarburos Líquidos

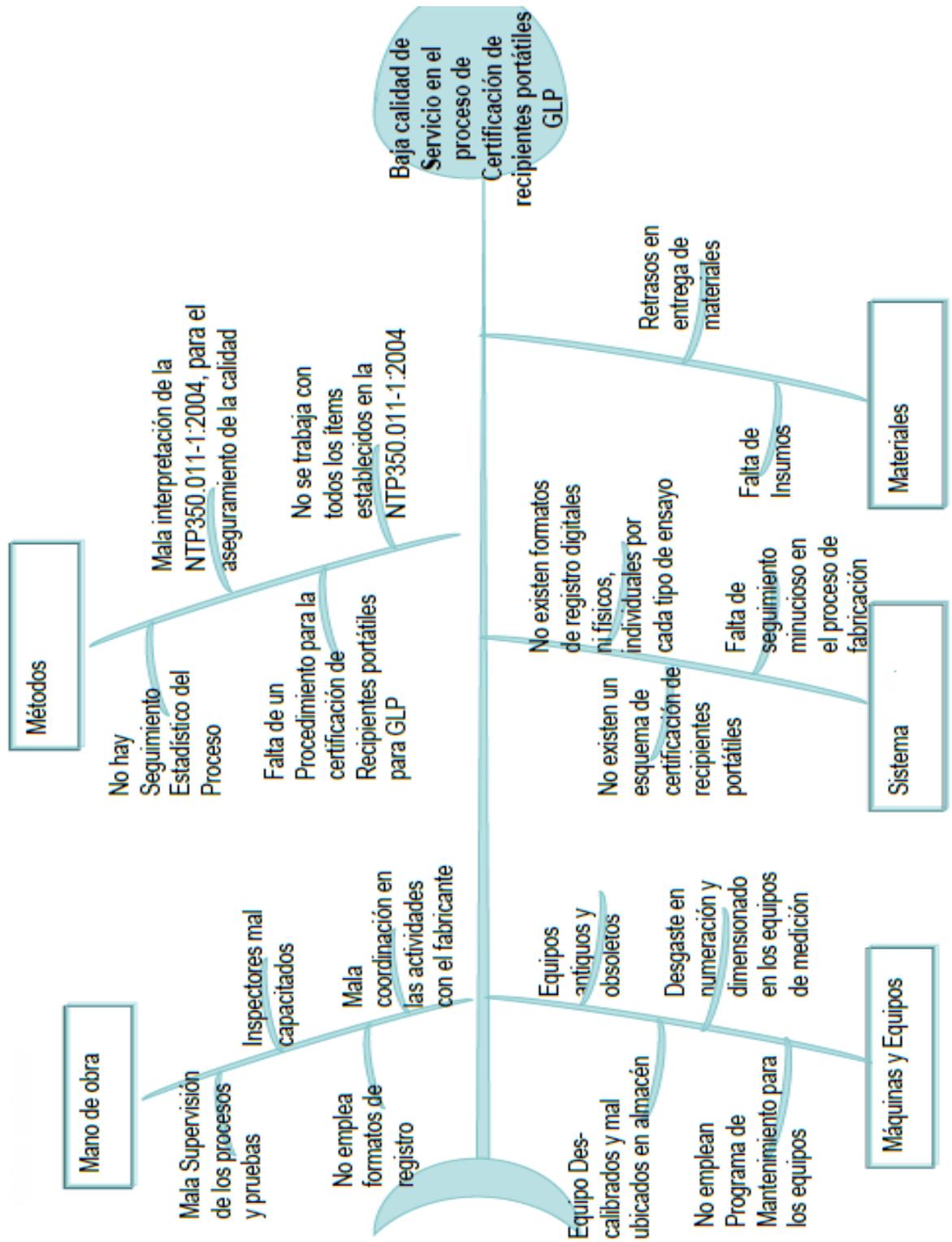
Luego de la publicación del Reglamento para la Comercialización de GLP, aprobado mediante D.S. N°01-07-EM (Reglamento para la Comercialización de Gas Licuado de Petróleo), en el cual se detalla los criterios de aceptación en la construcción y/o fabricación de recipientes a presión bajo la Norma Técnica Peruana, así también como se responsabiliza legal y jurídica del fabricante como también del organismo certificador.

INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., pertenece al Grupo BUREAU VERITAS, brindando sus servicios técnicos para garantizar la calidad, la seguridad y el medio ambiente. Con más de 66 000 colaboradores expertos en las diferentes disciplinas a nivel mundial, a través de 1 400 establecimientos entre oficinas y laboratorios en 140 países.

Por lo que, INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., es un organismo de inspección y certificación de productos en el cual garantiza el cumplimiento técnico de las normas como criterios de aceptación en las inspecciones de productos, procesos y servicios.

Actualmente en INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., se viene trabajando bajo un sistema de gestión para la conformidad de recipientes portátiles GLP, la cual no tiene contemplado ciertos criterios de alineamientos de los procesos para la fabricación de los recipientes portátiles, por lo que se generan los siguientes problemas, que no se cumplen con los parámetros y calidad mínimos establecidos en la NTP350.011-1:04, como también de una mala organización en las actividades de los inspectores certificadores, esto nos da como resultado que las plantas fabricantes de recipientes portátiles tengan problemas al entregar su producto a las plantas envasadoras de GLP, ya que no cuentan con una certificación de conformidad de producto, por lo que a las plantas envasadoras los penaliza el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN). Por consiguiente, este proyecto de investigación, se centrará en Re-diseñar el proceso de certificación de conformidad de los recipientes portátiles de GLP, para eliminar todas las variables que generan durante el proceso de fabricación, imperfección en los recipientes portátiles y así mejorar la calidad de servicio de la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

Figura 2. Matriz Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de la Matriz Ishikawa

La baja calidad de servicio en la certificación de recipientes portátiles GLP, se ve establecido por la falta de interpretación y aplicación de los requerimientos mínimos establecidos por la NTP 350.011-1:2004, como procedimientos, formatos de las pruebas que demanda dicha norma para obtener un producto de calidad y pueda ser enviado a las plantas envasadoras para su llenado con el producto GLP.

Diagrama de Pareto

Tabla 1. Causas - Código

CAUSAS	Código
Inspeccion en el procedimiento de soldadura	P1
Inspeccion de la Prueba Hidrostatica	P2
Mala supervision de los procesos y pruebas	P3
Deficiencias en la competitividad de los inspectores	P4
Equipos de medicion descalibrados y antiguos	P5
Coordinacion con el area de produccion	P6
Elaboracion del Plan de certificacion	P7
No se emplea Registros para todos las pruebas	P8
Mala interpretacion de la NTP350.011-1:2004	P9

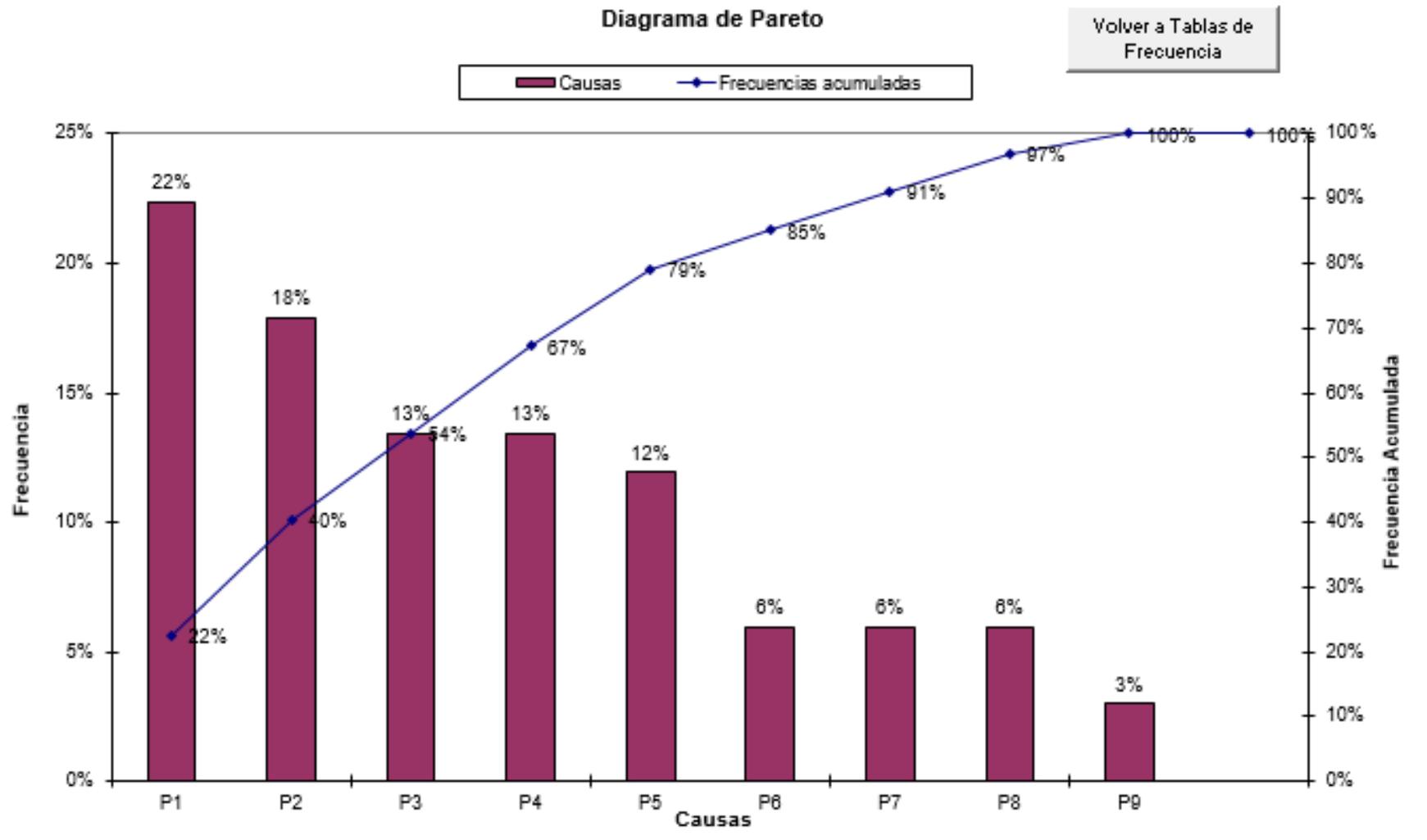
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2. Frecuencias Ordenadas

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz	Frec. Acumulada
P1	15	22%	22%
P2	12	18%	40%
P3	9	13%	54%
P4	9	13%	67%
P5	8	12%	79%
P6	4	6%	85%
P7	4	6%	91%
P8	4	6%	97%
P9	2	3%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación del Diagrama de Pareto:

Observando el diagrama, se puede establecerse en qué problemas debe enfocarse la empresa para mejorar. Se debe enfocar en resolver los siguientes aspectos:

Tabla 3. Principales Causas a mejorar

CAUSAS	Código
Inspeccion en el procedimiento de soldadura	P1
Inspeccion de la Prueba Hidrostatica	P2
Mala supervision de los procesos y pruebas	P3
Deficiencias en la competitividad de los inspectores	P4
Equipos de medicion descalibrados y antiguos	P5
Coordinacion con el area de produccion	P6

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Trabajos Previos Nacionales

CARRASCO, Shirley. Diseño e Implementación de un sistema de calidad total en el área de producción de la Industria Textil LIMATEX. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Industrial, 2011. 157 pp.

Aplicó un sistema de calidad total, en la industria textil LIMATEX, en este sistema se desarrolló formatos de especificaciones técnicas, los cuales llevaron a que los operarios que intervenían en los procesos de esta planta, conocieran los modelos y secuencias de operaciones para una óptima elaboración de los diferentes productos que realizan. Para tener como fin, la satisfacción del cliente y por ende el reconocimiento al trabajo desarrollado en la empresa.

En LIMATEX, al principio no tenía una gestión de calidad total, lo que daba como resultados problemas en el sistema de calidad de la empresa, ya que después de realizar un diagnóstico sobre la calidad en producción, se pudo concretar como diagnóstico que la calidad que presentaba los productos en dicha empresa se encontraba por muy debajo de los establecidos en

los estándares. Al inicio de este proyecto dado en LIMATEX, los ingresos mensuales de los últimos 3 meses eran aproximadamente de 5 432 dólares, con la aplicación de un sistema de calidad, este aumento en un 53.49% ya que las mermas, el consumo de conos de hilos, se redujeron significativamente, así como que se evitó que en las otras áreas consiguientes en el proceso evitaran están examinando nuevamente las telas en busca de imperfecciones, así reduciendo retrasos en la producción.

CLAUDIO, Pedro. Diagnóstico y Propuesta de los Procesos de un Taller Mecánico de una empresa Comercializadora de Maquinaria. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2011. 103pp.

El fin de la investigación de esta tesis, fue estudiar las causas primordiales que daban como resultado ineficiencias e improductividad en el área de taller de mecánica de Equipos usados de la empresa. Para poder así, realizar una propuesta de rediseño del proceso de dicho taller, con este rediseño se podrá reconocer las oportunidades de mejora y por ende aumentar la productividad y la eficiencia del proceso. Además, se logró clasificar y establecer los procesos del taller, para alcanzar los objetivos de la calidad y así asegurar la competitividad y sostenibilidad de la empresa en el mercado. También cabe resaltar que a partir de este estudio en el taller se puede considerar utilizar otras metodologías y/o herramientas de la Ingeniería Industrial. Al implementar estas técnicas, se obtuvo un incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de 5.89%, 3.97% y 0.64% respectivamente, que en conjunto representaba el aumento del OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos) de 64.91 a 73.36%.

MELGAR, Christian. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012, 123 pp.

El propósito de esta investigación propone una mejora para los procesos de una empresa de corte y confección que presenta un sistema de producción lineal por lotes masivos, en la empresa se deseaba implementar un sistema de producción flexible para generar una reducción en los costos de producción, mayor flexibilidad en la demanda y mejorar la calidad. Al realizar el

análisis se determinaron ciertas mermas en los procesos de producción que ocasionaban despilfarro de materiales, carga excesiva en la demanda, tiempos improductivos y ausencia de un programa para controlar la calidad. Se propusieron mejoras como el diseño de células de manufactura, agrupando las prendas por familias, a través de cálculo de Takt Time (cadencia por la cual un producto debería ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente), para determinar la cantidad de tiempo en el que los productos debían ser terminados para alcanzar la producción esperada. Este análisis concluyó que la maquinaria de confección era insuficiente para cubrir la demanda, por lo que se propuso la adquisición de maquinaria para reducir tiempos muertos. El ahorro de la empresa se reflejó al suprimir los gastos de horas extras y outsourcing (subcontratación de terceros), dos de los problemas que presentaba la empresa por contar con una distribución incorrecta de los procesos de producción. Por último, se planificó un ahorro de S/.288,500.00 soles, es decir un ahorro neto de S/. 266,012.00 soles.

PELAYO, Marcelo. Determinación del grado de calidad de una empresa a partir de los indicadores de gestión. Tesis (Ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010. 150 pp.

Nos da a conocer que actualmente la calidad es una parte fundamental en la gestión de las empresas, y cuando ya se tiene un sistema de gestión de calidad, este debe de poder cuantificarse para poder saber el grado de calidad que se ha alcanzado estos pueden ser porcentuales, y para esto se tiene una gran cantidad de métodos de evaluación y que pueden ser complejos y costosos como las auditorias, las auditorias son una foto del presente como realmente se encuentra el estado de la empresa estas pueden ser por personal externo o por interno que no intervengan en el proceso a evaluar ya que podría intervenir la imparcialidad del auditor; además que el personal que ejecuta dicha evaluación debe de contar con una buena trayectoria en sistemas de gestión de calidad, ya que sino desde la formulación de los indicadores de calidad, estarían siendo indicadas erradamente, por lo que el resultado no tendría la veracidad ni la confiabilidad requerida. Un sistema de gestión es motorizado por 14 variables críticas. Por lo tanto, el grado de calidad de una empresa puede determinarse con el análisis de solo estas 14 variables. También se puede afirmar que los sectores que definen el grado de calidad de un sistema de gestión son la Dirección, Calidad, Producción y RR.HH. La mayoría de las variables están

relacionadas a la Dirección. Por lo que se puede concluir que son las variables relacionadas a la Dirección las más importantes para definir el grado de calidad de una empresa. En vista a lo anterior es claro que el grado de calidad que ha alcanzado la dirección influye fuertemente en el grado de calidad alcanzado por una empresa. La correlación del modelo con las empresas analizadas es muy alta en todas las variables seleccionadas. Por lo que podemos concluir que el modelo tiene un error bastante pequeño frente a la realidad analizada. Para evaluar el grado de calidad de una empresa solo es necesario determinar los valores de 14 variables, de acuerdo al criterio de evaluación del siguiente trabajo. Si bien el grado de correlación entre las variables es muy fuerte, se entiende que el modelo se ha probado y analizado con las 14 variables, por lo que no resulta conveniente su simplificación hasta la realización de un análisis más profundo.

CHECA, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014. 279 pp.

El presente trabajo de investigación buscaba implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo para incrementar la productividad de la línea de confección de polos en la empresa de confecciones Sol; aplicando las herramientas de ingeniería industrial como son: estudio de tiempos y métodos de trabajo, gestión de almacén y distribución de planta. Para el diagnóstico inicial de la empresa, se recolectaron datos mediante observación directa, aplicación de entrevistas al personal y a clientes externos, así como también la consulta de diversas fuentes de información. Luego, se realizaron diagramas de proceso, diagramas de flujo, diagramas de recorrido, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, etc., para obtener información detallada y con esta estudiar cada una de las actividades; asimismo sirvió para la detección de fallas e irregularidades presentes en el proceso. Continuando con la metodología se procedió a estandarizar cada estación del proceso productivo, se realizó una correcta gestión de almacén y un Plan de Requerimiento de Materiales, además se obtuvo una base de datos para hacer mejoras continuas. Por último, se realizó una mejora en la distribución de planta para evitar tiempos de transporte innecesarios y lograr un mejor flujo del producto. El resultado obtenido fue una mayor productividad en línea de polos básicos a 90.68%, equivalente a una producción semanal

de 500 prendas, evidenciándose un incremento de la productividad del 58.04% respecto a la productividad inicial.

1.2.2 Trabajos Previos Internacionales

LUDEÑA, Ana. Propuesta de Rediseño de los procesos de Administración de Servicios Internos de Banco Solidario S.A. Tesis (Master en Dirección de Empresas). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, 2010. 117 pp.

El objetivo principal de esta tesis, fue la de plantear el rediseño del proceso de administración de servicios internos del Banco Solidario. Este rediseño nos dio como resultado mejoras significativas de eficiencia y eficacia en los procesos del Banco Solidario, el rediseño de aplico en el manejo de Correspondencia y Servicios, Administración de Proveedores, Procesamiento de Pagos, Abastecimiento y Administración de Contratos. En principio para un rediseño de un proceso se debe de eliminar la resistencia al cambio por parte de la alta gerencia y jefes o responsables de los procesos, los cuales no ven opciones de cambio para ejecutar las actividades de una manera sistematizada y mejorada para satisfacer a tiempo las necesidades de los clientes. Por último, el empleo de una metodología de rediseño de procesos colaboró a la mejora en los procesos de las diferentes áreas de la empresa, que intervienen en los clientes directa o indirectamente.

TOVAR, José y ESTRADA, Juan. Propuesta de rediseño de procesos para la adaptación de un sistema de ERP en la empresa Metalmecánica Arcos Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2012. 158 pp.

Mediante la presente investigación de tesis, se propuso el rediseño de procesos, para la elaboración de un sistema ERP, que admita incorporar los procesos de ARCOS Ltda. Entre unos de sus resultados nos indica que, todo proyecto ya sea de implementación o de exploración necesita de una metodología clara y precisa. En esta propuesta de rediseño, se requirió que se tomara y examinara toda la información del proceso. Todo proyecto bien sea de implementación o de investigación requiere de una metodología bien definida. En el caso tratado en esta tesis, fue una propuesta de mejora, requiere que en primer lugar se analiza y se levanta toda la

información del proceso, para que se pueda aplicar todas las herramientas posibles que nos permitan tener como resultado el incremento de la productividad.

USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A. Tesis (Ingeniero Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 2013. 164 pp.

En el presente trabajo se mejoraron de los procesos productivos en una empresa de producción. Para el desarrollo de la práctica se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que identificar todas las actividades del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La mejora de procesos, tienen un impacto directo en el crecimiento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la empresa, resultando en una alta competitividad, es así que en este trabajo obtuvo como resultados un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

HERRERA, Miriam. Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad para una Microempresa. Tesis (Ingeniero Industrial). Xalapa: Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, 2011. 195 pp.

Trata a la calidad, como una estrategia y alternativa para poder guiar exitosamente a las organizaciones, ya que nos encontramos en un mundo totalmente globalizado, y así mantener una competitividad y permanencia fuerte en el mercado no solo local sin mundial, además de conseguir la fidelidad de los clientes para poder confrontar el mercado globalizado que estamos viviendo. Los puntos que están en contra de la calidad serían según esta investigación, son la falta de formación, deficiencia y parcial o nada de compromiso de la alta gerencia. Por lo que se puede concluir que las entidades que no se encuentren direccionadas a la satisfacción del cliente, rara vez que se mantengan o sobrevivan en este mercado. Así también como una visión general sobre ciertas normas iso para la estandarización de la calidad, exponiendo su aplicación, implementación, sus beneficios y ventajas, tales como el aumento de la productividad y la

reducción significativa de los errores dados en los procesos. Además, la calidad es la que más importancia tiene en las empresas, ya que debido a la calidad dependerá el estado económico de las empresas.

SANTIBAÑEZ, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancura. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013. 94 pp.

La presente tesis tuvo como principal objetivo, el desarrollo de propuesta de mejoramiento del proceso productivo AMF, un producto nuevo y escaso que presentaba problemas con su calidad final. Para identificar las posibles causas del problema de este producto se procedió a realizar un diagrama de flujo del proceso, a partir de entrevistas y reuniones, asimismo para conocer la situación actual de la empresa se recopiló información sobre los procesos productivos, logrando así identificar los puntos triviales y cuellos de botella; con la misma metodología se procedió a realizar un análisis de Pareto, para determinar problemas con las maquinarias de producción, aumento de la temperatura, errores de operarios, entre otros. Como propuesta de mejora se procede a realizar un análisis de Benchmarking interno, para comparar el proceso de producción de AMF con el de otras compañías. Se concluyó que los beneficios económicos generados para la empresa fueron alrededor de USD\$2.000.000, también se logró una mejora considerable de la eficiencia del proceso de producción de AMF, percibiendo una disminución en las pérdidas de productos, lo que se reflejó en un aumento de la producción en un 27%.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

1.3.1 Teorías de la variable independiente: Rediseño del proceso de Certificación

Arata (2010), manifiesta que el rediseño es una herramienta que proporciona los pasos para revelar, ejecutar y realizar la vigilancia de la conformidad de las mejoras de los procesos, teniendo como idea principal la eficacia, eficiencia y efectividad del servicio (p. 393).

Según Borrás (2010), nos indica que la palabra rediseño de un proceso se emplea comúnmente en realidades donde hay cambios en el propósito del proceso o producto, por lo que cualquier

cambio realizado o a realizar después del diseño inicial del proceso o producto se le denomina rediseño (p.55).

La examinación constante de la efectividad, facilita una base para determinar cuándo es económicamente apropiado comenzar el rediseño del sistema, ya que ningún resultado a un problema práctico es la mejor en forma indefinida, pues, los adelantos científicos seguramente permitirán soluciones mejores, o se originan nuevas demandas, o se desarrollan nuevos materiales y herramientas, o cambian las condiciones, o se efectúa la depreciación física, ya que se alcanza un punto en el que es rentable investigar una nueva y mejor resultado al problema; y es deductivo que solo mediante una verificación y examinación periódicas de la solución actual, el área de Ingeniería pueda determinar cuándo es apropiado un rediseño. Estas funciones se descuidan fácilmente, por otro lado, no son obligaciones básicas de un ingeniero (Niño, 1994, p. 71).

Agudelo y Escobar (2007), nos define que al mejorar el proceso es necesario organizar las actividades eligiendo el departamento existente que las desarrollara. Esto puede implicar posibles cambios organizacionales. No se necesita nueva tecnología, y el personal actual es posible mantenerlo con una capacitación en las actividades de los departamentos que se suprimieron (p.282).

Pérez (2010), nos aclara que el rediseño de procesos contribuye a aminorar los costos constantemente en la empresa, ya que se ejerce o se actúa directamente sobre las causas de los problemas reales y no sobre las consecuencias (p.116).

Las dimensiones referentes al Rediseño de proceso son:

Procesos

La evaluación se centra, para este agente, en como la organización identifica, gestiona, revisa y mejora sus procesos. Los procesos son, ni más ni menos, que los elementos centrales de un sistema productivo y, en su correcto diseño y desarrollo, reside la eficiencia del sistema. Entenderemos por proceso al grupo funciones o actividades vinculadas entre sí, para la

adquisición de productos, materiales, servicios o información de los recursos personales y materiales oportunos (Cuatrecasas, 2010, p.54).

Mejora de Procesos

La mejora de proceso permite buscar la continuidad de un sistema de trabajo. Los procesos permiten una sucesión de alineamientos y a una observación del proceso, además nos habilita los tipos y el orden secuencial de estos alineamientos. Por lo que una buena mejora de un proceso, nos permite comprender datos cuantitativos (Gonzales, 2006, p.18).

Una mejora de proceso detalla los diferentes modelos de alineamientos que asocian a un proceso. Reconoce los alineamientos que incorporan valor y los que no. Es necesario mencionar que el secreto de la Reingeniería de procesos es eliminar o aminorar al máximo, los pasos o alineamientos que no le suman valor al producto o proceso (Arata, 2010, p.65).

La mejora de procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada uno de los procesos con la finalidad de mejorarlos, cuyo real propósito es lograr la real comprensión del proceso y examinar cada aspecto de este a través de herramientas que permiten balancear tareas, eliminar actividades que no agregan valor, suprimir materiales o servicios costosos, mejorar el ambiente y la seguridad de los puestos de trabajo, reducir los costos y retrasos y mejorar la satisfacción del cliente (Krajewsky, Ritzman y Malhotra, 2008, P.142).

Beneficios de la Mejora de Proceso

Asimismo, para Gutiérrez (2010, p.18) al mejorar los procesos se produce un efecto en cadena, que genera beneficios como:

- Reducir reprocesos, errores, retrasos, desperdicios y defectos.
- Disminuir la devolución de productos, las visitas de garantía y los reclamos de los clientes.
- Reducir costos y el mejor uso de recursos materiales y humanos que pueden adoptar nuevas funciones, producir más y solucionar problemas.
- Reducir los tiempos de entrega de productos y mejorar la atención al cliente.
- Incrementar la productividad y tener trabajadores motivados y comprometidos.

Figura 4. Reacción en cadena de la mejora de procesos



Fuente: Gutiérrez (2010), p. 18

1.3.2 Teorías de la variable dependiente: Mejoramiento de la calidad de Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP

Cuatrecasas (2010), nos define que la mejora de servicio es reconocer los puntos críticos que a minorizan la calidad del servicio. Además, se declara como un trabajo, que una parte interesada puede proponer a otra, la cual es principalmente tangible, y no da como resultado una situación de alguna cosa, por lo que esta explicación nos da a notar la distinción de los servicios de o productos, lo cuales son comúnmente intangible, ya que pueden realizar por anticipación y delegan tenencia (p.44).

Niño (1994), nos detalla que es el grupo de servicios que el usuario espera como mínimo adicional al producto, como resultado del costo pagado por el usuario, un servicio con cero errores y de alta calidad es fundamental para la imagen y prestigio de la empresa (p. 275).

Según las citas teóricas referente al mejoramiento de la calidad de servicio de conformidad de los recipientes portátiles de GLP, se puede presentar las siguientes dimensiones.

Efectividad

Detalla la capacidad de éxito real en un ambiente dado, estimando las máximas eventualidades en los mejores ambientes, lo que da la cuantificación del logro del objetivo, además que es sinónimo de eficacia, y también se le determina como [la capacidad de lograr el resultado que se deseaba]. Tiene que realizar el cumplimiento al 100% de los objetivos establecidos (Banco Interamericano De Desarrollo, 2001, p.11).

Calidad

La calidad es el producto de un sacrificio duro, mediante el cual se trabaja de forma eficaz para lograr satisfacer el deseo o requerimientos del consumidor. Esto depende de la forma del producto o servicio para saber si es aceptado o rechazado por los clientes, mediante esto se puede decir si éste es bueno o malo (Gerencia y Negocios, 2015, párr. 2).

Por ende, se dice que la calidad es un conjunto de propiedades inherentes a algo que permite juzgar su valor.

Los principios fundamentales a tener en cuenta al momento de definir a la calidad son que se describen a continuación:

Centrado en el cliente.

La calidad define los clientes y son los que determinan si el producto es aceptable o no, por lo que el diseño, el desarrollo y el nivel de servicios tienen que iniciar de una obvia comprensión de las necesidades, las percepciones, preferencias, criterios de compra, etc. de los clientes (Gerencia y Negocios, 2015, párr. 1).

Compromiso total.

La calidad comienza con el liderazgo activo de la dirección y la intervención de todos los miembros, la ideología de la calidad no se delega sino se practica. Esta debe ser liderada por los

directivos activamente en la búsqueda y definición de los valores (Gerencia y Negocios, 2015, párr. 5).

Medidas.

La capacidad de medición de la calidad es un punto importante e imprescindible para la inspección y vigilancia de la calidad, la razón del defecto debe ser establecida con un nivel estándar admisible y de ahí realizar el monitoreo y vigilancia de los parámetros (Gerencia y Negocios, 2015, párr. 6).

Mejora continua.

La mejora de la calidad es un camino que tiene inicio, pero no tiene fin, porque siempre hay la convicción de hacer las cosas cada vez mejor (Gerencia y Negocios, 2015, párr. 8).

Normalización y Certificación

La calidad tiene un papel importante ya que sirve para facilitar la creación de capacidad comercial y desarrollo económico de un país, esto gracias a sus pilares fundamentales como son la normalización y la certificación los cuales son los componentes principales de la infraestructura de la calidad, y como parte de la misma todas las economías deben tener acceso a los servicios de evaluación de la conformidad creíbles. Para que se pueda dar el desarrollo de un país mediante la calidad es necesario que exista un proceso de innovación el cual debe tener por resultado la obtención de un producto o proceso el cual cumpla con las expectativas del usuario a lo largo de su vida útil. Gracias a esto la normalización y certificación han sido consideradas como los pilares de la calidad y la internacionalización (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.5).

Figura 5. Pilares de calidad y la internacionalización



Fuente: Organización Internacional de Normalización. Creando confianza, la caja de herramientas de evaluación de la conformidad.

Normalización.

Fija los parámetros, características y requisitos básicos que debe tener un producto, un proceso o un sistema de calidad. Además de los beneficios que se pueden lograr como es la mejora de la eficiencia económica y el acceso a los mercados mundiales (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.6).

Figura 6. Componentes de la calidad



Fuente: Organización Internacional de Normalización. Creando confianza, la caja de herramientas de evaluación de la conformidad.

Certificación.

Radica en testificar que un proceso, servicio o producto se adapte a determinadas especificaciones y/o normas, con la realización de un informe o registro en el cual de fe del cumplimiento de dichos criterios de aceptación para el proceso, servicio o producto a certificar “certificados de conformidad” (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.11).

En el Perú, la calidad se ha vuelto fundamental en los últimos años ya que las empresas peruanas necesitan de Organismos Nacionales que sean identificados internacionalmente y que respalden la calidad de sus productos para que deban ser aceptados tanto en el país como a nivel mundial y así posicionarse en un plano competitivo mundial.

Organismo Certificador

Los O.C, son organismos comprometidos en tres tipos de actividades de certificación como son:

- ✓ Certificación de Productos.
- ✓ Certificación de Sistemas de Gestión.
- ✓ Certificación de Personas.

Los principios de la evaluación de la conformidad por parte de estos organismos son independientes e imparciales los cuales llevan a cabo actividades de selección, determinación, revisión y atestación, todas estas actividades se las realiza utilizando las distintas normas ISO/IEC de la serie 17 000, logrando enfocar a cada organismo en la actividad que realiza (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.76).

Organismos certificadores de productos y sus actividades

La certificación de productos es una acción global tanto en países desarrollados como en desarrollo. También es la manera más rápida para la certificación, ya que hay diferentes productos que tienen distintas marcas de conformidad expedidas por organismos certificadores de productos.

Algunos productos como aparatos eléctricos y equipos de telecomunicaciones, a menudo tienen múltiples marcas para satisfacer los reguladores y consumidores en diferentes mercados. Para

el público en general y consumidores este tipo de certificación es quizás la más reconocida y comprendida. Sin embargo, muchos consumidores no necesariamente comprenden los objetivos de las normas de productos individuales, y, por lo tanto, el significado de su certificación. Por ejemplo, determinadas normas o especificaciones de producto pueden tener sólo aspectos de seguridad, o solo de durabilidad. Otras normas o especificaciones pueden tener una mezcla entre características de seguridad y de rendimiento (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.77).

Normas

Los propósitos de una norma de producto pueden tener otras características, tales como impactos para la salud y ambientales, compatibilidad, eficiencia energética, etc. Cualquiera que sea el objetivo está destinado a ser cubierto por una norma, existen dos objetivos fundamentales de esta certificación, a saber:

- Ayudar a los consumidores y los usuarios finales a tomar decisiones mejor informadas acerca de los productos en el mercado.
- Ayudar a los proveedores de los productos lograr la aceptación del mercado.

(Organización Internacional de Normalización, 2011, p.77).

Requisitos Generales

Accesibilidad Incondicional; administración no discriminatoria; productos evaluados en relación con las normas específicas; y alcances concretos (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.77).

Norma Técnica Peruana – NTP 350.011-1:2004

Tabla 4. Norma Técnica Peruana – NTP 350.011-1:2004

Que se controla	Requisito	Descripción	Como se controla	Registro
Verificación del certificado de Calidad de material	Ítem 7.9	<ul style="list-style-type: none"> • Los valores obtenidos para el limite elástico, resistencia a la tracción y porcentaje de alargamiento, no deberá ser en ningún caso inferior a los dados en las especificaciones del material. 	Realizando seguimiento y control a las bobinas, según especificaciones del certificado	Registro de verificación de Material F-IND-205
Inspección de la medición de espesores	Ítem 6.3.6.3	<ul style="list-style-type: none"> • Se Tomará un recipiente por cada Lote al azar. • El espesor mínimo de los casquetes medidos en cualquier punto de ellos no debe ser menor que el 90% del espesor mínimo del material del casquete. • Espesor mínimo de material para casquetes y parte cilíndrica (mm) 	Realizando la medición de los espesores al recipiente portátil para detectar el espesor mínimo (1 por Lote)	Registro de espesor mínimo F-IND – 064

<p>Tratamiento Térmico</p>	<p>Ítem 5.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los recipientes completamente terminados deberán someterse a tratamiento térmico en un horno, para eliminar las tensiones internas producto del proceso de fabricación. • El tratamiento térmico consistirá en elevar la temperatura de los recipientes en forma lenta y uniforme hasta un mínimo de 550°C y un máximo de 650°C, manteniéndose por lo menos durante 2,4 minutos por cada milímetro de espesores del cuerpo del recipiente, luego se deja enfriar a la temperatura ambiente al abrigo de corrientes de aire. No está permitido el tratamiento térmico localizado. • Se verificarán al 100% los recipientes. 	<p>Realizando un tratamiento Térmico a los recipientes que ya han sido soldados completamente para liberar tensiones (100% del Lote)</p>	<p>Registro de tratamiento térmico F-IND – 174</p>
--------------------------------	-----------------	--	--	--

<p style="text-align: center;">Inspección Visual</p>	<p style="text-align: center;">ítem 6.3.10, 7.3, 9.1.</p>	<p>Se realizará la Inspección Visual de acuerdo al donde se verificará que el Recipiente este fabricado de acuerdo a la norma NTP 350.011-1 2004. Se verificará que el recipiente no presente daños, tales como abolladuras, raspaduras, deformaciones, además se inspeccionará el acabado de la soldadura longitudinal y soldadura circunferencial. Si se encontrara alguna deformación o anomalía se pedirá la corrección o reparación del recipiente.</p> <p>Cada recipiente debe llevar marcas en el siguiente orden: en el protector de válvula(nombre o símbolo del fabricante, Numero de a Norma Técnica Peruana y año de aprobación, contenido neto nominal en kg de GLP, tara del recipiente, presión de trabajo, número de serie, RPIN y demás consideraciones de la ley vigentes); En el porta válvula (nombre o marca del fabricante del recipiente, mes y año de fabricación del porta válvula); en el cuerpo del recipiente(nombre o símbolo del propietario del recipiente, mes y año de fabricación con los 2 últimos dígitos, adicionalmente la identificación del fabricante)</p>	<p>Realizando la inspección visual de todo el conformado del reciente para detectar discontinuidades que ameriten su rechazo (100% del Lote)</p>	<p>Registro de Inspección visual y Rotulado F-IND – 204</p>
--	---	---	--	---

Inspección de Control de Tara	Ítem 6.3.9	<ul style="list-style-type: none"> • La tolerancia de la tara del recipiente, marcada en el protector de válvula, expresada como desviaciones admisibles es de: <ul style="list-style-type: none"> ± 50 gr. para los recipientes tipo 5 Kg. ± 100 gr. para los recipientes tipo 10 Kg, 15Kg, 45Kg. • Se tomará un recipiente por lote al azar. 	Realizando el control de la tara (peso) del recipiente, según los lineamientos de la NTP 350.011-1 2004. (5 por Lote)	Registro de Control de taras F-IND – 067
Inspección de Dimensiones y Tolerancias	Ítem 6.3.1 (Tabla 2)	<p>Para hacer las mediciones de los recipientes o sus elementos se deben tomar en cada caso tres medidas en puntos equidistantes, tomándose como valor representativo el promedio de dichos valores.</p> <p>La ovalidad de la parte cilíndrica del recipiente debe limitarse a un valor tal que la diferencia entre los diámetros exteriores máximo y mínimo de una misma sección transversal no exceda el 1,0 % del promedio de estos valores. Además, esta desviación debe ser gradual.</p>	Realizando contrastación con la NTP 350.011-1 2004 (1 por Lote)	Registro de Dimensionales y tolerancias F-IND – 062

Inspección de Capacidad del recipiente	Ítem 6.3.8.2	<ul style="list-style-type: none"> • El volumen del recipiente debe ser la máxima densidad de llenado que corresponde al gas propano a 15.6°C (60°F) y es 0.41, y el contenido neto nominal de GLP, como se indica en la tabla. • Para su verificación se tomara un recipiente por lote al azar. 	Realizando contrastación con la NTP 350.011-1 2004	Registro de Capacidad del Recipiente F-IND – 061
Inspección de Prueba de Rotura	Ítem 7.8	<ul style="list-style-type: none"> • El ensayo consiste en someter al recipiente elegido al azar a la acción de determinada presión hidrostática hasta alcanzar la rotura del recipiente. • El recipiente no debe romperse a una presión hidrostática menor que 6.62 Mpa ($67.52 \text{ kg/cm}^2 \gg 960.1 \text{ lb/pulg}^2$). • El recipiente deberá romperse siempre por la plancha, sin producirse desprendimiento de material. • Se considera defectuoso si se rompe primero por la soldadura. • El recipiente sometido al ensayo de rotura debe pasar el ensayo sin ningún defecto para ser aceptado el lote. 	Supervisando que la rotura no se realice en una presión inferior indicada en la NTP 350.011-1:2004 (1 por Lote)	Registro de Rotura F-IND – 066

<p>Inspección de Elasticidad</p>	<p>Ítem 7.6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe someter a la prueba de elasticidad a un recipiente por cada lote de prueba, el cual deberá ser extraído al azar. • La prueba consiste en medir la expansión volumétrica residual permanente que se produce en el recipiente al someterlo a la presión hidrostática a 2.55 Mpa (26.01 kg/cm² » 369.8 lb/ pulg²), durante 30 segundos como mínimo. • La expansión volumétrica residual no debe ser mayor al 10% de la expansión alcanzada bajo presión (2.55 Mpa » 369 lb/pulg²) si el recipiente muestra signos de escape, deformaciones visibles o una expansión volumétrica residual permanente deben ser rechazados. 	<p>Supervisando que la expansión volumétrica del recipiente. (1 por Lote)</p>	<p>Registro de Elasticidad F-IND – 063</p>
----------------------------------	-----------------	---	---	--

Inspección de Prueba de Hidrostática	Ítem 7.5	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en someter a los recipientes a una presión hidrostática de 2,55 MPA (26,01 Kg/cm²» 369.8 lb/pulg²), durante 60 segundos como mínimo. • El ensayo se considera satisfactorio cuando no existe una disminución de presión y el recipiente no presenta fugas ni deformaciones visibles. • Los recipientes que presentan, signos de escape diferentes ó si se produce desarrollo de deformaciones visibles, deben ser destruidos. • Los recipientes serán revisados al 100% 	Supervisando que la presión y el tiempo de la prueba se mantenga dentro de los establecido por NTP 350.011-1:2004 (100% del Lote)	Registro de Prueba Hidrostática F-IND – 080
Inspección de Prueba Neumática	Ítem 7.7	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los recipientes del lote de producción una vez colocada la válvula, deben ser sometidos a una prueba neumática de 0,70 MPa (7,21kg/cm²» 101 lb/ pulg²). • Se verificarán al 100% los recipientes. 	Supervisando que la presión y el tiempo de la prueba se mantenga dentro de los establecido por NTP 350.011-1:2004 (100% del Lote)	Registro de Prueba Neumática F-IND – 081

Fuente: Elaboración Propia

Operaciones

Utilización de normas de productos específicos para la conformidad; especificación de la base para el tipo específico de sistema de certificación de productos utilizados; y la idoneidad de los organismos o personas que realicen ensayos, inspección y certificación (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.78).

Sistema de Calidad

Responsabilidades de la política; sistema eficaz y pertinente para el tipo de trabajo realizado; y manual y procedimientos documentados (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.79).

Documentación

Autoridad para la operación del organismo de certificación; estado de las reglas del sistema y los procedimientos de certificación; procedimientos de evaluación utilizados; apoyo financiero y tasas de certificación; derechos y deberes de los proveedores de productos certificados, incluyendo el uso de las marcas; procedimientos de reclamos y recurso de apelación; directorios de productos certificados y sus proveedores; y autorización y control de documentos (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.79).

Registros

Cumplimiento de las regulaciones; demostrar el cumplimiento efectivo de los procedimientos de certificación; mantenimiento de la integridad y confidencialidad de los procesos adecuadamente identificados, gestionados, conservados, eliminados (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.79).

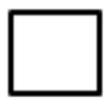
Organismo de Certificación de Personal

Competente para las funciones; criterios de calificación; contratados para cumplir con las normas; y registros de las cualificaciones, formación y experiencia (Organización Internacional de Normalización, 2011, p.79).

Estudio de métodos

Kanawaty (1996), nos expone que es la prueba clave, para el desarrollo de la definición y trazabilidad de las actividades a realizar, con la finalidad de contemplar en un panorama más amplio de las actividades ejecutadas y así poder efectuar las mejoras necesarias. Se emplean símbolos para el desarrollo del estudio de método y son los siguientes (p. 84).

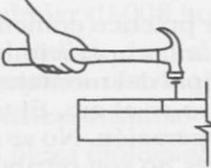
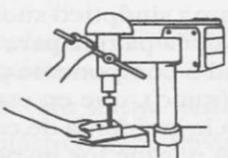
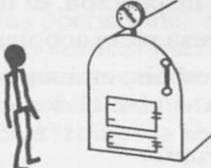
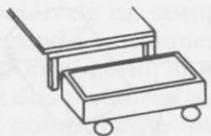
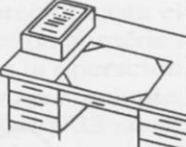
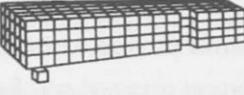
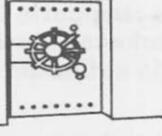
Tabla 5. Símbolos para un Estudio de Método

SÍMBOLO	ACTIVIDADES
	OPERACIÓN: Detalle las primordiales fases del proceso, método o procedimiento. En esta actividad la pieza, materia o producto, se modifica o altera durante la operación.
	TRANSPORTE: Indica el movimiento de los colaboradores, materiales y equipo de un lugar a otro.
	INSPECCIÓN: indica la Inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad.
	DEMORA: Indica demora en el desarrollo de los hechos; por ejemplo, trabajo en suspenso entre 2 operaciones sucesivas, o abandono momentáneo. no registrado, de cualquier objeto que se necesite.
	ALMACENAJE: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.
	ACTIVIDADES COMBINADAS: Indica que varias actividades son ejecutadas simultáneamente tanto en tiempo como en lugar.

Fuente: Kanawaty. Introducción al Estudio del Trabajo.

Con estos elementos se realiza la examinación y diseño de un proceso dado de un sistema de producción, con la probabilidad de mejorarlo constantemente de acuerdo con las exigencias que la empresa requiera (Kanawaty, 1996, p.86).

Figura 7. Símbolos del estudio de métodos

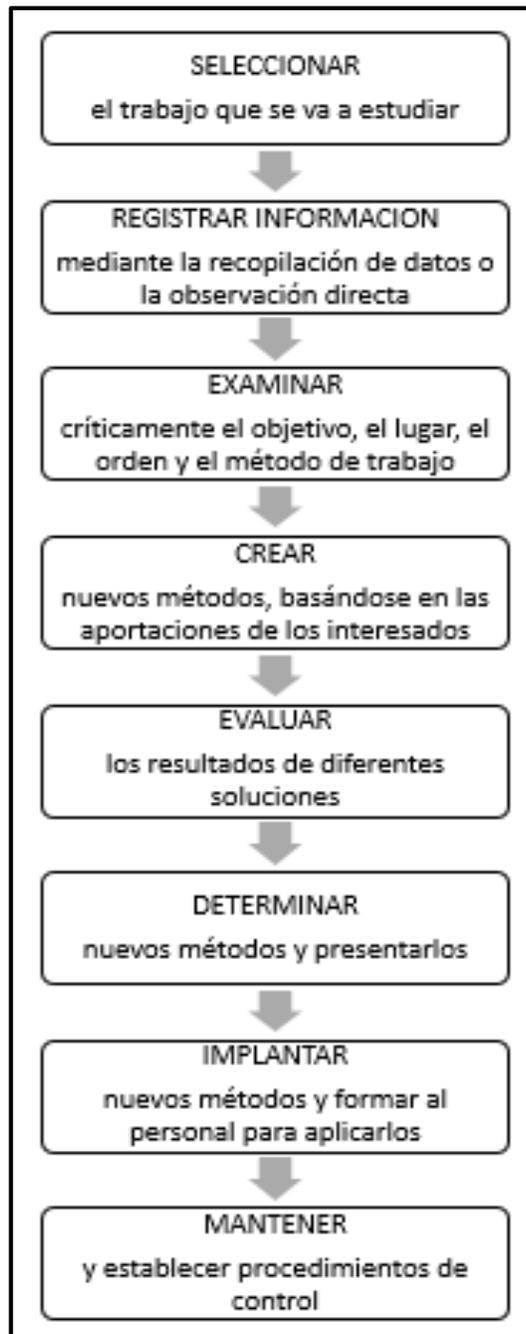
Actividad	Ejemplo		
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Fuente: Kanawaty. Introducción al Estudio del Trabajo

Pasos a seguir en un estudio de métodos

Es necesario realizar 8 etapas importantes para la ejecución de un estudio de métodos:

Figura 8. Etapas del Estudio del Trabajo



Fuente: Kanawaty, George. Introducción al Estudio del Trabajo

Diagrama de Análisis de Procesos

El diagrama de actividades del proceso “DAP”, también llamado diagrama detallado del proceso, diagrama de flujo del proceso o cursograma analítico. El DAP, es la representación gráfica-simbólica del trabajo ejecutado o que se va a realizar en un producto, a medida que va siguiendo un sistema o las etapas de un proceso.

Comprende toda la información que se considera deseable para análisis tal como tiempo necesario y distancia recorrida.

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que constituyen un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos; además incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias.

Información que se conseguirá:

- Cantidad de material
- Distancia recorrida
- Tiempo de Trabajo realizado
- Equipo utilizado

ORDEN DEL PROCESO DE DAP:

- Línea Horizontal, se coloca en la parte superior una descripción del material.
- Líneas Verticales de recorrido, sobre la línea se dibuja los símbolos expuestos.
- Se inicia representando la primera operación que se lleva a cabo mediante un símbolo, a la izquierda del símbolo se coloca el tiempo y a la derecha la actividad que se realizó.

TIPOS DE DIAGRAMAS:

- Para el producto (o material). El proceso o los acontecimientos relacionados con un producto o material.
- Para las personas. El proceso relacionado con las funciones de una persona.
- Para el equipo. El proceso o los sucesos relacionados con el equipo.

Figura 9. Ejemplo Diagrama de Análisis de proceso: Elaboración de una charola de panadería (45-65Az24)

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL										
DIAGRAMA, 1 HOJA, 1	RESUMEN									
	ACTIVIDAD			ACTUAL	PROPUESTA					
OBJETO: Análisis del proceso de producción ACTIVIDAD: Elaboración de una charola de panadería(45-65Az24)	Operación			○						
	Transporte			⇒						
	Espera			D						
	Inspección			□						
	Almacenamiento			▽						
MÉTODO ACTUAL	DISTANCIA(metros)		13							
LUGAR: Área de producción	TIEMPO(minutos)		8							
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (Min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES	
				○	⇒	D	□	▽		
Almacenamiento provisional										
Inspección	1 hoja		0.2							
La lámina es cortada por la mitad	1 hoja		0.4							
Gillotinado de lámina en 10 partes iguales	1 hoja		0.5							El tiempo es por cada corte
Estandarización de cortes	1 sección		1.2							
Inspección	1 sección		0.2							
Embutido	1 charola		0.3							
Despunte	1 charola		0.4							
Pestañado	1 charola		0.5							
Colocación de anillo y prensado	1 charola		0.6							Aquí se junta el proceso de fabricación del anillo
Transporte a prensa	1 charola	4	0.9							
Prensado de puntas	1 charola		0.5							
Embutido de la marca	1 charola		0.5							
Inspección del producto terminado	1 charola		0.2							
Transporte a almacén de producto terminado	10 charolas	9	1.6							Hasta que se juntan 10 charolas
Almacén de producto terminado										
Total		13	8							

Fuente: KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿Cómo la aplicación del rediseño de proceso, mejora de la calidad del Servicio de conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?

1.4.2 Problemas Específicos

1. ¿Cómo la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?
2. ¿Cómo la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?

1.5 Justificación del Estudio

1.5.1 Justificación Económica

Valderrama (2015), define que los del alta directiva, tienen la obligación de que las decisiones a tomar sean competitivas y las más eficientes, ya que, si es así, el rediseño disminuye gastos inútiles y tiempos improductivos (p.140).

La aplicación del rediseño del proceso de conformidad en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., permitirá la reducción de pérdidas económicas, dado que los resultados obtenidos mejoran las utilidades y la calidad del servicio de la empresa, para ello se tuvo un costo/beneficio, en la cual el resultado de esta implementación es mayor a 1. Entonces se justifica económicamente.

1.5.2 Justificación Teórica

Valderrama (2015), aclara que es la inquietud que tiene el investigador por penetrar en una o varias guías teóricas que contemplan el problema de la investigación. A partir de estas guías teóricas, se contempla tener los conocimientos necesarios para poder encontrar las explicaciones que cambien o modifiquen nuestros conocimientos iniciales respecto a la investigación (p.140).

1.5.3 Justificación Práctica

Valderrama (2015), nos aclara que es el interés del investigador en incrementar sus conocimientos, para conseguir un título académico, o también con la ideología de cooperar a la solución de problemas específicos o concretos que perjudican a entidades empresariales, tanto privadas como públicas (p.141).

Por lo que, este proyecto de investigación se justifica por destacar el proceso de certificación de la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., ya que ayudará a solucionar el problema sobre como se viene desarrollando este proceso de certificación en los recipientes portátiles, con un rediseño mejorado y óptimo.

1.5.4 Justificación Metodológica

En este proyecto de investigación, se respalda en metodologías y técnicas de índole científica como la observación, el cual nos ayudará a conseguir la información necesaria para el propósito de esta investigación. Se realizará instrumentos para recolectar los datos necesarios y obtener los resultados para mejorar el proceso de certificación de la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

1.6.2 Hipótesis Específicos

1. La aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.
2. La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad del servicio en la conformidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

1.7.2 Objetivos Específicos

1. Mejorar la calidad de los recipientes portátiles de GLP, mediante la aplicación del rediseño del proceso de certificación en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.
2. Mejorar la efectividad de los inspectores OCP, mediante la aplicación del rediseño de proceso de certificación de recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

1.7.3 Matriz de Coherencia

Tabla 6. Matriz de Coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERALES		
¿Cómo la aplicación del Rediseño de proceso, mejora de la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?	Determinar como la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad del servicio en la conformidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.	La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. Matriz de Coherencia - Continuación

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
ESPECÍFICOS		
¿Cómo la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?	Mejorar la calidad de los recipientes portátiles de GLP, mediante la aplicación del rediseño del proceso de certificación en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.	La aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.
¿Cómo la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.?	Mejorar la efectividad de los inspectores OCP, mediante la aplicación del rediseño de proceso de certificación de recipientes portátiles GLP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.	La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

II. MÉTODO

2.1 Diseño de Investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2010), nos refieren que los diseños cuasi experimentales también emplean intencionalmente, por lo menos, una variable independiente para contemplar su consecuencia y vínculo con una o más variables dependientes; [...]; en los diseños cuasi experimentales los elementos no se señalan y asocian al azar los conjuntos, salvo que los conjuntos ya se encuentren constituidos antes de la investigación (p. 148).

Por lo que este proyecto tiene un diseño de investigación cuasi experimental, ya que se utilizaran una pre y post prueba de la variable dependiente.

2.1.1 Tipo de Investigación

2.1.1.1 Aplicada

Valderrama (2015), nos indica que su propósito, es ejecutar las teorías actuales a la producción como normas y procedimiento tecnológicos, para inspeccionar circunstancias o procesos de la realidad (p. 39).

El siguiente proyecto de investigación, es aplicada; ya que se utilizará normas técnicas NTP350.011-1:2004, como criterio de aceptación para los recipientes portátiles GLP.

2.1.1.2 Explicativa

Hernández et al. (2010), nos detalla que los estudios explicativos son más que la descripción de juicios, acontecimientos o de la creación de relaciones entre juicios; es decir, están orientados a contestar por las causas de los sucesos y acontecimientos sociales o físicos. Como su nombre lo indica, su inclinación se orienta en explicar por qué ocurre un suceso o acontecimiento y en qué condiciones se expresa, o por qué se relacionan dos o más variables (p. 84).

2.1.1.3 Cuantitativa

Hernández et al. (2010), nos aclara que nos brinda la oportunidad de producir los resultados más ampliamente, nos da el control de los acontecimientos que se puedan producir, así como de tener un punto de vista de conteo y las magnitudes de éstos. Además, nos ofrece una gran oportunidad de réplica y un sentido sobre los puntos de los acontecimientos (p. 16).

El siguiente proyecto de investigación, es cuantitativa; porque expresará sus datos y resultados en valores numéricos y tendrán una unidad de medida.

2.1.1.4 Longitudinal

Hernández et al. (2010), nos aclara que los diseños longitudinales, recolectan datos durante un tiempo o por periodos, para realizar inferencias respecto al cambio, sus consecuencias y determinantes. Los periodos de tiempo se designan con anticipación (p. 158).

Por lo que esta investigación es longitudinal debido a que se desarrollará durante un periodo de tiempo

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variable Independiente (VI): Rediseño de proceso de Certificación

El rediseño es una herramienta que proporciona los pasos para revelar, ejecutar y realizar la vigilancia de la conformidad de las mejoras de los procesos, teniendo como idea principal la eficacia, eficiencia y efectividad del servicio (Arata, 2010, p.393).

La palabra rediseño de un proceso se emplea comúnmente en realidades donde no hay cambios en el propósito del proceso o producto, por lo que cualquier cambio realizado o a realizar después del diseño inicial del proceso o producto se le denomina rediseño (Borras, 2010, p.55).

2.2.2 Variable Dependiente (VD): Mejoramiento de la calidad del Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP

Cuatrecasas (2010), nos define que la mejora de servicio es reconocer los puntos críticos que a minorizan la calidad del servicio. Además, se declara como un trabajo, que una parte interesada puede proponer a otra, la cual es principalmente tangible, y no da como resultado una situación de alguna cosa, por lo que esta explicación nos da a notar la distinción de los servicios de o productos, lo cuales son comúnmente intangible, ya que pueden realizar por anticipación y delegan tenencia (p.44).

Niño (1994), nos detalla que es el grupo de servicios que el usuario espera como mínimo adicional al producto, como resultado del costo pagado por el usuario, un servicio con cero errores y de alta calidad es fundamental para la imagen y prestigio de la empresa (p. 275).

2.2.3 Matriz de Operacionalización

Tabla 8. Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
VARIABLE INDEPENDIENTE Rediseño de Proceso	El rediseño es una herramienta que proporciona los pasos para revelar, ejecutar y realizar la vigilancia de la conformidad de las mejoras de los procesos, teniendo como idea principal la eficacia, eficiencia y efectividad del servicio (Arata, 2010, p.393).	El rediseño busca optimizar los procesos internos de la organización y reducir los tiempos de las órdenes programadas de servicio durante el proceso de certificación.	Mejora de Procesos	$\text{Test} = \frac{\text{Test R}}{\text{Test H}} \times 100\%$ Test= % Pruebas de Conformidad <ul style="list-style-type: none"> • Test R = Test Realizadas. • Test H = Test Requeridas. 	Razón
				Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE Mejoramiento de la calidad de Servicio de conformidad de recipientes portátiles	Cuatrecasas (2010), nos define que la mejora de servicio es reconocer los puntos críticos que a minorizan la calidad del servicio. Además, se declara como un trabajo, que una parte interesada puede proponer a otra, la cual es principalmente tangible, y no da como resultado una situación de alguna cosa, por lo que esta explicación nos da a notar la distinción de los servicios de o productos, lo cuales son comúnmente intangible, ya que pueden realizar por anticipación y delegan tenencia (p.44).	La mejora del servicio está basada en la calidad de servicio que se les brinda a los clientes. Por otro lado, un buen servicio significa satisfacer las necesidades o expectativas de los todos los clientes.	Calidad de Recipientes	$\text{CR} = \frac{\text{RA}}{\text{RP}} \times 100\%$ CR= % Recipientes Aprobados <ul style="list-style-type: none"> • RA = Recipientes Aprobados. • RP = Recipientes Planificados. 	Razón
			Efectividad de los Inspectores	$\text{Efectividad} = \frac{\text{TU}}{\text{TT}} \times 100\%$ <ul style="list-style-type: none"> • TU = Tiempo Útil • TT = Tiempo Total 	Razón

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Una población es un grupo de elementos que coinciden o tienen en común, diversas características y/o especificaciones (Hernández et al., 2010, p.174).

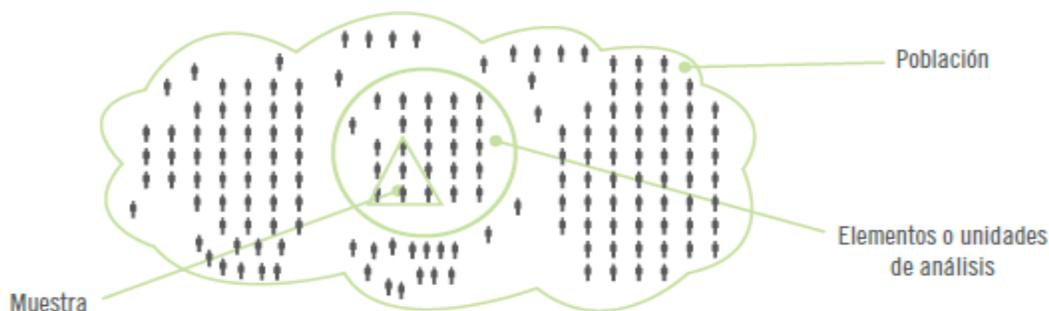
En el presente proyecto de investigación, se tiene como población 45 lotes (lote = 500 unidades) de recipientes portátiles tipo 10 Kg para GLP, los cuales serán fabricados por la empresa N&A, la cual garantizará el alcance del producto, del procedimiento y la de certificación, que impondrá la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

2.3.2 Muestra

“La muestra es, un subconjunto de la población. Mencionemos que es un subconjunto que integran a un conjunto de elementos que coinciden o tienen algo de común es sus características y/o especificaciones” (Hernández et al., 2010, p.175).

En el presente proyecto de investigación, se tomará como muestra la población total que son 45 lotes (lote = 500 unidades) de recipientes portátiles tipo 10 Kg para GLP, fabricados por la empresa N&A y certificados por la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

Figura 10. Representación de una Muestra



Fuente: Hernández et al., METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.3 Tipo de Muestra

Muestra Probabilísticas

En las muestras probabilísticas todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y se consiguen definiendo las especificaciones de la población y la dimensión de la muestra, y por el método de elección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis” (Hernández et al., 2010, p.176).

Muestra No Probabilísticas

“En las muestras no probabilísticas, la selección de los elementos no obedece a un patrón de probabilidad, más bien de principios relacionadas con las especificaciones de la investigación o de quien hace la muestra. En las muestras probabilísticas la técnica no es mecánico ni con principios con fórmulas de probabilidad, sino que depende de la determinación de la decisión del investigador o grupo de investigadores (Hernández et al., 2010, p.176).

Por lo que en este proyecto de investigación no se aplicará ningún muestreo ya que será seleccionada toda la población.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

Las técnicas son un grupo de métodos y medios que proporcionan al investigador constituir la correlación con el objeto o sujeto de la investigación.

Las técnicas, implican realizar un proyecto minucioso de métodos que nos conduzcan a agrupar datos con un objetivo específico (Hernández et al., 2010, p.198).

Observación

Este sistema de recopilación de datos consiste en un registro metódico, legítimo y confiable de conductas y actos observables, mediante un grupo de clases y subclases (Hernández et al., 2010, p.261).

La observación es la apreciación premeditada e ilustrada de un fenómeno o un conjunto de fenómenos. El propósito de la observación es definir un hecho de la realidad.

2.4.2 Instrumentos

Registran datos observables que simbolizan apropiadamente los conceptos o las variables que tiene como propósito el investigador” (Hernández et al., 2010, p.200).

Los instrumentos que se utilizarán en este proyecto de investigación son los siguientes:

- Diagrama de Análisis de Procesos.
- Registros de pruebas ejecutadas.
- Cronometro
- Cinta métrica, vernier
- Manómetros

2.4.3 Validez

La validez, en concepto general, es el valor en que un instrumento realmente valora la variable que busca calcular (Hernández et al., 2010, p.201).

La validez del instrumento de este proyecto de investigación, se obtendrá a través del juicio de 3 expertos, los cuales son docentes de la Universidad Cesar Vallejo.

2.4.4 Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al valor en que su empleo repetitivo al mismo elemento genera resultados idénticos (Hernández et al., 2010, p.200).

2.5 Métodos de Análisis de datos

Luego que se recopilen los datos, estos serán registrados en una matriz de datos, usando una herramienta de Microsoft Office (Excel). Además, se realizará una codificación y acciones obligatorias alcanzar los resultados deseados. El estudio estadístico se efectuará en el software SPSS, tanto para el detalle de los resultados como para la comprobación de las hipótesis.

Nivel de Significancia

Es el grado de la probabilidad a errar y lo establece previamente el investigador (Hernández et al., 2010, p.307).

Prueba de Hipótesis

Existe 2 tipos de análisis estadísticos que sirven para comprobar las hipótesis: los análisis paramétricos y los no paramétricos. Cada uno tiene sus propias características y pre-conjeturas que lo soportan; la selección de qué tipo de análisis realizar depende de las pre-conjeturas.

De igual manera, cabe resaltar que en una misma investigación es posible realizar un análisis paramétrico para unas determinadas hipótesis y variables, y análisis no paramétricos para otras. Además, que los análisis a efectuar dependen de las hipótesis que hemos formulado y el grado de evaluación de las variables que las conforman” (Hernández et al., 2010, p.311).

2.6 Aspectos Éticos

El presente proyecto de investigación, cumple con los parámetros y criterios establecidos por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo.

Los resultados que se van a obtener a través de la recolección de datos, reflejan la realidad actual de la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

Se ha cumplido con respetar la autoría de la información bibliográfica de los antecedentes y teorías descritas en este proyecto de investigación, por ello se hace referencia a los autores principales con sus respectivos datos de editorial.

2.7 Desarrollo de la Propuesta

En esta investigación, el desarrollo de la propuesta pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa actualmente antes de la ejecución de la propuesta mediante el levantamiento de datos; para luego proponer alternativas de solución e implementar acciones proactivas para incrementar la calidad de los recipientes portátiles y la efectividad de los inspectores, así como también la factibilidad económica de la implementación de la misma.

2.7.1 Situación Actual

El presente proyecto de investigación, que se está realizando en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., la cual es una empresa certificadora de procesos, personas y productos, en esta oportunidad, se estará reflejando en sus criterios para certificar un producto, que son recipientes portátiles para GLP, bajo criterios de aceptación de la NTP 350.011-1 2004; en las cuales en su diseño inicial para el proceso de certificación de conformidad, se observaron los siguientes problemas, que no se cumplen con los parámetros de calidad mínimos establecidos por dicha norma, como también de una mala organización en las actividades de los inspectores certificadores, esto nos da como resultado que las plantas fabricantes de recipientes portátiles tengan problemas al entregar su producto a las plantas envasadoras de GLP, ya que no cuentan con una certificación de conformidad de producto, por lo que a las plantas envasadoras los penaliza el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN); por consiguiente en este proyecto de investigación, se centrará en re-diseñar el proceso de certificación de conformidad de los recipientes portátiles de GLP, para mejorar la calidad de servicio de la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

El proceso de certificación inicial para los recipientes portátiles, solo cumplía con los siguientes requerimientos de la NTP 350.011-1 2004; se encuentra definida por la siguiente ecuación:

$\text{Test} = \frac{\text{Test R}}{\text{Test H}} \times 100\%$	<p>Test= % Pruebas de Conformidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test R = Test Realizadas. • Test H = Test Requeridas.
$\text{Test} = \frac{6}{15} \times 100\%$ $\text{Test} = 40\%$ <p>Como se puede apreciar solo se realiza un 40% del criterio de aceptación de la NTP 350.011-1 2004.</p>	<p>Test R =</p> <ul style="list-style-type: none"> Certificado de Calidad de material Plano de Fabricación Procedimiento de soldadura Tratamiento Térmico Prueba de Hidrostática Prueba Hermeticidad (Neumática) <p>Test H =</p> <ul style="list-style-type: none"> Certificado de Calidad de material Ensayos Mecánicos de materiales

- Plano de Fabricación
- Procedimiento de soldadura
- Medición de espesores
- Tratamiento Térmico
- Inspección Visual
- Control de Tara
- Dimensiones y Tolerancias
- Capacidad del recipiente
- Prueba Radiográfica
- Prueba de Rotura
- Prueba de Elasticidad
- Prueba de Hidrostática
- Prueba de Hermeticidad

Para un mejor panorama de todo el proceso actual que viene desarrollando ISP, en la fabricación de recipientes portátiles en la empresa N&A, en su planta ubicada Mza. I Lote. 04 asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima. Se detallará en el Diagrama de Análisis de Procesos – Antes de la Mejora (Figura 11).

Figura 11. Diagrama de Análisis de Procesos – Antes de la Mejora

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS									
Cliente:		N&A S.A.C.							
Lugar de inspeccion:		Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima							
Responsable:		Antonio Estrada	Resumen de Actividades					Tiempo	
			○	□	◐	➔	▽	1810 min	
				4	9	0	0	0	
No. Act.	Descripción	(T)	●	■	◐	➔	▽	Observaciones	
1	Verificacion de Certificado de calidad de Material	5		x				El inspector solo verificó , que en el certificado indique el nombre del material; no corrobora sobre las características químicas ni mecánicas del material.	
2	Verificacion de Planos	20		x				El inspector solo verificó, que en el plano indique el tipo de recipiente portatil, más no corrobora comparando las medidas con la NTP 350.011-1 2004.	
3	Verificacion de Procedimiento de Soldadura	40		x				El inspector solo verificó, que el procedimiento de soldadura sea trazables entre si, más no corrobora si el operador descrito en el procedimiento es él que esta operando la maquina de soldadura.	
4	Inspeccion de Certificados de Calibración de equipos a utilizar	30		x				El inspector NO corrobora que los certificados entregados sean los usados en campo.	
5	Control en Tratamiento Termico	360	x						
6	REINSPECCION - Control en Tratamiento Termico	120		x					
7	Llenado de datos de Registro de TRATAMIENTO TÉRMICO DE RECIPIENTES PORTÁTILES	20	x						
8	Inspeccion de Prueba Hidrostatica	540		x					
9	REINSPECCION - Inspeccion de Prueba Hidrostatica	160		x					
10	Llenado de datos de Registro de PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA DE RECIPIENTES PORTÁTILES	20	x						
11	Inspeccion de Prueba de Hermeticidad	270		x					
12	REINSPECCION - Inspeccion de Prueba de Hermeticidad	210		x					
13	Llenado de datos de Registro de PRUEBA DE HERMETICIDAD DE RECIPIENTES PORTÁTILES	15	x						

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de Actividades del Proceso

Día 1.- el área de coordinaciones entregada a nuestra área de operaciones la solicitud del cliente, la cotización por parte de ISP y la aprobación de dicha cotización por parte de N&A para comenzar las coordinaciones de programación de los servicios a ejecutar, estas actividades son realizados desde gabinete (oficina), por lo menos demandan todo un día laboral, que el inspector debe de esperar para comenzar sus actividades. En este día se programará todas las pruebas para los 45 lotes que se realizará.

Día 2.- serán ejecutados los ítems del 1 al 7, estas actividades se realizan en la planta de N&A. Los responsables de planta entregan al inspector OCP, los documentos tales como certificados de calidad de material, planos de fabricación, procedimiento de soldadura y certificados de calibración de equipos a utilizar durante el proceso de fabricación de los recipientes portátiles para GLP.

En el ítem 1, se detectó que el inspector, solo verifica en los certificados de calidad, que se encuentre el nombre del material base que se utilizara en la fabricación, más no corrobora, el tipo de acero, composición química y propiedades mecánicas, que son requisitos mínimos según lo establecido por la NTP 350.011-1:2004.

En el ítem 2, se detectó que el inspector, solo verifico en los planos se encuentren trazables el tipo de recipiente portátil a fabricar, más no verificó la trazabilidad de las medidas de dichos planos se encuentren en conformidad con la NTP 350.011-1:2004.

En el ítem 3, se detectó que el inspector, solo verifico la trazabilidad del procedimiento de soldadura (WPS), más no realizó la trazabilidad de dicho procedimiento con la calificación procedimiento y la calificación del operario. Según lo requerido por la NTP 350.011-1:2004, para la fabricación de recipientes portátiles para GLP.

En el ítem 4, se detectó que el inspector, reviso los certificados de calibración de los equipos de medición, más no contrasto que si dichos certificados de calibración corresponden a los equipos que se están utilizando en planta.

En los ítems 5, 6 y 7; el inspector realiza un control del tratamiento térmico, que se efectúa en los recipientes portátiles para la liberación de tensiones, generadas en el proceso de soldadura, pero esta actividad no lo realizan de acuerdo a los criterios o requerimientos de la NTP 350.011-1:2004. Además, en el momento que los recipientes salen del horno, estos son enfriados por ventilación forzada (ventiladores), lo que ocasiona un cambio en su estructura cristalina por haberse sometido a una fuente de calor y no haber tenido una liberación de tensiones uniforme.

Día 3.- se realiza las pruebas de presión hidrostáticas, según los requerimientos de la NTP 350.011-1:2004, para la fabricación de recipientes portátiles para GLP, los recipientes que presenten fugas, en los cordones de soldadura, son retirados del proceso

Día 4.- los recipientes que fueron retirados del proceso por la prueba de presión hidrostáticas son reparadas, ocasionando pérdidas de tiempo y de mano de obra por parte de planta.

Además, se inicia la ejecución de la prueba de hermeticidad según los requerimientos de la NTP 350.011-1:2004, los recipientes que presentes fugas en el gollete (porta válvula) serán retirados del proceso.

Día 5.- los recipientes que fueron retirados del proceso por la prueba de hermeticidad, son reparadas (se pasa una rosca macho en los hilos del gollete “porta válvula”, para corregir alguna desviación en los hilos de la rosca). Ocasionando pérdidas de tiempo y de mano de obra por parte de planta.

Toma de Datos – Antes de la propuesta

En la Figura 12, se detalla el control de la producción de los recipientes portátiles en la empresa N&A, en la cual indica los recipientes portátiles defectuosos o no conformes obtenidos por cada actividad realizada.

En la Figura 13, nos muestra el detalle de producción general de los recipientes portátiles, donde se puede apreciar la cantidad total de recipientes defectuosos o no conformes por cada lote inspeccionado.

Figura 12. Control de Producción

				INSPECCION DE CALIDAD Departamento de Control de Calidad				Código: R-N&A-074 Versión: 02 Fecha: 14-10-15			
CLIENTE: LIMA GAS				Tipo: 10KG.				O/T: 412			
Nº Lote	Serie			Tratamiento Termico		Prueba Hidrostatica		Prueba Hermeticidad		Observaciones	
	Del	-	al	C	NC	C	NC	C	NC		
1	1	-	500	486	14	475	11	468	7		
2	501	-	1000	487	13	473	14	467	6		
3	1001	-	1500	489	11	474	15	470	4		
4	1501	-	2000	487	13	471	16	465	6		
5	2001	-	2500	485	15	474	11	466	8		
6	2501	-	3000	489	11	475	14	471	4		
7	3001	-	3500	487	13	473	14	467	6		
8	3501	-	4000	488	12	473	15	468	5		
9	4001	-	4500	486	14	471	15	464	7		
10	4501	-	5000	488	12	477	11	472	5		
11	5001	-	5500	487	13	472	15	466	6		
12	5501	-	6000	488	12	476	12	471	5		
13	6001	-	6500	487	13	472	15	466	6		
14	6501	-	7000	486	14	474	12	467	7		
15	7001	-	7500	486	14	471	15	464	7		
16	7501	-	8000	485	15	473	12	465	8		
17	8001	-	8500	487	13	476	11	470	6		
18	8501	-	9000	488	12	473	15	468	5		
19	9001	-	9500	489	11	476	13	472	4		
20	9501	-	10000	486	14	474	12	467	7		
21	10001	-	10500	486	14	471	15	464	7		
22	10501	-	11000	487	13	475	12	469	6		
23	11001	-	11500	488	12	474	14	469	5		
24	11501	-	12000	486	14	474	12	467	7		
25	12001	-	12500	487	13	476	11	470	6		
26	12501	-	13000	488	12	477	11	472	5		
27	13001	-	13500	487	13	473	14	467	6		
28	13501	-	14000	486	14	472	14	465	7		
29	14001	-	14500	486	14	474	12	467	7		
30	14501	-	15000	487	13	472	15	466	6		
31	15001	-	15500	489	11	475	14	471	4		
32	15501	-	16000	488	12	479	9	474	5		
33	16001	-	16500	487	13	471	16	465	6		
34	16501	-	17000	486	14	474	12	467	7		
35	17001	-	17500	487	13	476	11	470	6		
36	17501	-	18000	486	14	471	15	464	7		
37	18001	-	18500	485	15	474	11	466	8		
38	18501	-	19000	487	13	473	14	467	6		
39	19001	-	19500	488	12	477	11	472	5		
40	19501	-	20000	487	13	472	15	466	6		
41	20001	-	20500	487	13	477	10	471	6		
42	20501	-	21000	488	12	472	16	467	5		
43	21001	-	21500	486	14	472	14	465	7		
44	21501	-	22000	485	15	472	13	464	8		
45	22001	-	22315	302	13	290	12	284	6		
TOTALES				588		591		273			

C = Conforme

NC = No Conforme

Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Detalle de Producción

CLIENTE: LIMA GAS						
N° Lote	Serie			Total		Observaciones
	Del	-	al	C	NC	
1	1	-	500	468	32	
2	501	-	1000	467	33	
3	1001	-	1500	470	30	
4	1501	-	2000	465	35	
5	2001	-	2500	466	34	
6	2501	-	3000	471	29	
7	3001	-	3500	467	33	
8	3501	-	4000	468	32	
9	4001	-	4500	464	36	
10	4501	-	5000	472	28	
11	5001	-	5500	466	34	
12	5501	-	6000	471	29	
13	6001	-	6500	466	34	
14	6501	-	7000	467	33	
15	7001	-	7500	464	36	
16	7501	-	8000	465	35	
17	8001	-	8500	470	30	
18	8501	-	9000	468	32	
19	9001	-	9500	472	28	
20	9501	-	10000	467	33	
21	10001	-	10500	464	36	
22	10501	-	11000	469	31	
23	11001	-	11500	469	31	
24	11501	-	12000	467	33	
25	12001	-	12500	470	30	
26	12501	-	13000	472	28	
27	13001	-	13500	467	33	
28	13501	-	14000	465	35	
29	14001	-	14500	467	33	
30	14501	-	15000	466	34	
31	15001	-	15500	471	29	
32	15501	-	16000	474	26	
33	16001	-	16500	465	35	
34	16501	-	17000	467	33	
35	17001	-	17500	470	30	
36	17501	-	18000	464	36	
37	18001	-	18500	466	34	
38	18501	-	19000	467	33	
39	19001	-	19500	472	28	
40	19501	-	20000	466	34	
41	20001	-	20500	471	29	
42	20501	-	21000	467	33	
43	21001	-	21500	465	35	
44	21501	-	22000	464	36	
45	22001	-	22315	284	31	
TOTALES				1452		

C = Conforme

NC = No Conforme

Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.1 Calidad de Recipientes – Antes de la Mejora

En la Tabla 9, podemos apreciar el porcentual de la calidad de los recipientes fabricados, se daba por el proceso de certificación antes de la mejora. Para obtener un valor porcentual de la calidad de los recipientes antes de la mejora se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Calidad de Recipientes \%} = \frac{\text{Recipientes Aprobados}}{\text{Recipientes Planificados}} \times 100\%$$

Tabla 9. Calidad de Recipientes – Antes de la Mejora

CALIDAD DE RECIPIENTES							
Cliente:		N&A S.A.C.					
Lugar de inspección:		Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima					
Responsable:		Antonio Estrada					
Usuario:		Lima Gas					
Método:		Actual					x
		Propuesta					
N° Lote	Serie			Total			Calidad de Recipientes (%)
	Del	-	al	RP	RA	RR	
1	1	-	500	500	468	32	93.60%
2	501	-	1000	500	467	33	93.40%
3	1001	-	1500	500	470	30	94.00%
4	1501	-	2000	500	465	35	93.00%
5	2001	-	2500	500	466	34	93.20%
6	2501	-	3000	500	471	29	94.20%
7	3001	-	3500	500	467	33	93.40%
8	3501	-	4000	500	468	32	93.60%
9	4001	-	4500	500	464	36	92.80%
10	4501	-	5000	500	472	28	94.40%
11	5001	-	5500	500	466	34	93.20%
12	5501	-	6000	500	471	29	94.20%

13	6001	-	6500	500	466	34	93.20%
14	6501	-	7000	500	467	33	93.40%
15	7001	-	7500	500	464	36	92.80%
16	7501	-	8000	500	465	35	93.00%
17	8001	-	8500	500	470	30	94.00%
18	8501	-	9000	500	468	32	93.60%
19	9001	-	9500	500	472	28	94.40%
20	9501	-	10000	500	467	33	93.40%
21	10001	-	10500	500	464	36	92.80%
22	10501	-	11000	500	469	31	93.80%
23	11001	-	11500	500	469	31	93.80%
24	11501	-	12000	500	467	33	93.40%
25	12001	-	12500	500	470	30	94.00%
26	12501	-	13000	500	472	28	94.40%
27	13001	-	13500	500	467	33	93.40%
28	13501	-	14000	500	465	35	93.00%
29	14001	-	14500	500	467	33	93.40%
30	14501	-	15000	500	466	34	93.20%
31	15001	-	15500	500	471	29	94.20%
32	15501	-	16000	500	474	26	94.80%
33	16001	-	16500	500	465	35	93.00%
34	16501	-	17000	500	467	33	93.40%
35	17001	-	17500	500	470	30	94.00%
36	17501	-	18000	500	464	36	92.80%
37	18001	-	18500	500	466	34	93.20%
38	18501	-	19000	500	467	33	93.40%
39	19001	-	19500	500	472	28	94.40%
40	19501	-	20000	500	466	34	93.20%
41	20001	-	20500	500	471	29	94.20%

6	2501	-	3000	1845	2160	85.42%
7	3001	-	3500	1885	2160	87.27%
8	3501	-	4000	1810	2160	83.80%
9	4001	-	4500	1820	2160	84.26%
10	4501	-	5000	1880	2160	87.04%
11	5001	-	5500	1830	2160	84.72%
12	5501	-	6000	1875	2160	86.81%
13	6001	-	6500	1850	2160	85.65%
14	6501	-	7000	1950	2160	90.28%
15	7001	-	7500	1895	2160	87.73%
16	7501	-	8000	1845	2160	85.42%
17	8001	-	8500	1885	2160	87.27%
18	8501	-	9000	1825	2160	84.49%
19	9001	-	9500	1930	2160	89.35%
20	9501	-	10000	1825	2160	84.49%
21	10001	-	10500	1860	2160	86.11%
22	10501	-	11000	1865	2160	86.34%
23	11001	-	11500	1800	2160	83.33%
24	11501	-	12000	1815	2160	84.03%
25	12001	-	12500	1845	2160	85.42%
26	12501	-	13000	1945	2160	90.05%
27	13001	-	13500	1815	2160	84.03%
28	13501	-	14000	1810	2160	83.80%
29	14001	-	14500	1890	2160	87.50%
30	14501	-	15000	1835	2160	84.95%
31	15001	-	15500	1905	2160	88.19%
32	15501	-	16000	1930	2160	89.35%
33	16001	-	16500	1915	2160	88.66%
34	16501	-	17000	1850	2160	85.65%

35	17001	-	17500	1905	2160	88.19%
36	17501	-	18000	1880	2160	87.04%
37	18001	-	18500	1875	2160	86.81%
38	18501	-	19000	1875	2160	86.81%
39	19001	-	19500	1845	2160	85.42%
40	19501	-	20000	1930	2160	89.35%
41	20001	-	20500	1920	2160	88.89%
42	20501	-	21000	1940	2160	89.81%
43	21001	-	21500	1800	2160	83.33%
44	21501	-	22000	1920	2160	88.89%
45	22001	-	22315	1140	2160	52.78%

Tiempo Total esta dado en 4 días en una jornada de 9 horas diarias

Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.3 Calidad del Servicio – Antes de la Mejora

En la Tabla 11, podemos apreciar la Calidad del Servicio al realizar sus actividades señaladas en el DAP (figura 11). Para obtener un valor porcentual de la calidad del servicio antes de la mejora se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Calidad del Servicio} = \text{Calidad de Recipientes} * \text{Efectividad de Inspectores}$$

Tabla 11. Calidad del Servicio – Antes de la Mejora

CALIDAD DEL SERVICIO			
Cliente:	N&A S.A.C.		
Lugar de inspeccion:	Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima		
Responsable:	Antonio Estrada		
Usuario:	Lima Gas		
Método:	Actual		x
	Propuesta		
Nº Lote	Calidad de Recipientes	Efectividad	Calidad del Servicio

1	0.936	0.838	0.784
2	0.934	0.896	0.837
3	0.940	0.870	0.818
4	0.930	0.863	0.803
5	0.932	0.868	0.809
6	0.942	0.854	0.805
7	0.934	0.873	0.815
8	0.936	0.838	0.784
9	0.928	0.843	0.782
10	0.944	0.870	0.822
11	0.932	0.847	0.790
12	0.942	0.868	0.818
13	0.932	0.856	0.798
14	0.934	0.903	0.843
15	0.928	0.877	0.814
16	0.930	0.854	0.794
17	0.940	0.873	0.820
18	0.936	0.845	0.791
19	0.944	0.894	0.843
20	0.934	0.845	0.789
21	0.928	0.861	0.799
22	0.938	0.863	0.810
23	0.938	0.833	0.782
24	0.934	0.840	0.785
25	0.940	0.854	0.803
26	0.944	0.900	0.850
27	0.934	0.840	0.785
28	0.930	0.838	0.779

29	0.934	0.875	0.817
30	0.932	0.850	0.792
31	0.942	0.882	0.831
32	0.948	0.894	0.847
33	0.930	0.887	0.825
34	0.934	0.856	0.800
35	0.940	0.882	0.829
36	0.928	0.870	0.808
37	0.932	0.868	0.809
38	0.934	0.868	0.811
39	0.944	0.854	0.806
40	0.932	0.894	0.833
41	0.942	0.889	0.837
42	0.934	0.898	0.839
43	0.930	0.833	0.775
44	0.928	0.889	0.825
45	0.902	0.528	0.476

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2 Propuesta de la Mejora

Después de interpretar la NTP 350.011-1:2004, se identifica y ejecuta los requerimientos de dicha norma, para realizar la propuesta del rediseño del proceso de certificación de conformidad para los recipientes portátiles.

Según los requerimientos de la NTP 350.011-1 2004, que se aplica en la propuesta del rediseño de proceso certificación de los recipientes portátiles; se encuentra definida por la siguiente ecuación:

$$\text{Test} = \frac{\text{Test R}}{\text{Test H}} \times 100\%$$

Test= % Pruebas de Conformidad

- Test R = Test Realizadas.
- Test H = Test Requeridas.

$$\text{Test} = \frac{13}{15} \times 100\%$$

$$\text{Test} = 86.67\%$$

Como se puede apreciar solo se realiza un 86.67% del criterio de aceptación de la NTP 350.011-1 2004.

Test R =

Certificado de Calidad de material
 Plano de Fabricación
 Procedimiento de soldadura
 Medición de espesores
 Tratamiento Térmico
 Inspección Visual
 Control de Tara
 Dimensiones y Tolerancias
 Capacidad del recipiente
 Prueba de Rotura
 Prueba de Elasticidad
 Prueba de Hidrostática
 Prueba de Hermeticidad

Test H =

Certificado de Calidad de material
 Ensayos Mecánicos de materiales
 Plano de Fabricación
 Procedimiento de soldadura
 Medición de espesores
 Tratamiento Térmico
 Inspección Visual
 Control de Tara
 Dimensiones y Tolerancias
 Capacidad del recipiente
 Prueba Radiográfica
 Prueba de Rotura
 Prueba de Elasticidad
 Prueba de Hidrostática
 Prueba de Hermeticidad

Para un mejor panorama de la propuesta de la mejora, se detallará en el diagrama de análisis de procesos – propuesto (Figura 14).

Figura 14. Diagrama de Análisis de Procesos - Propuesta

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS								
Cliente:		N&A S.A.C.						
Lugar de inspeccion:		Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima						
Responsable:		Antonio Estrada	Resumen de Actividades					Tiempo
			○	□	◐	➡	▽	975 min
			11	13	0	0	0	
No. Act.	Descripción	(T)	●	■	◐	➡	▽	Observaciones
1	Verificacion de Certificado de calidad de Material	5		X				
2	Verificacion de Planos	15		X				
3	Verificacion de Procedimiento de Soldadura	30		X				
4	Inspeccion de Certificados de Calibración de equipos a utilizar	20		X				
5	Control de Medicion de espesores (1 por Lote)	5		X				
6	Llenado de datos de Registro de Control de Medicion de espesores	3	X					
7	Control en Tratamiento Termico (100%)	240	X					
8	Llenado de datos de Registro de TRATAMIENTO TÉRMICO DE RECIPIENTES PORTÁTILES	5	X					
9	Inspeccion Visual (100%)	270		X				
10	Llenado de datos de Registro de INSPECCION VISUAL DE RECIPIENTES PORTATILES	8	X					
11	Control de Tara (1 por Lote)	30		X				
12	Llenado de datos de Registro de Control de Tara	5	X					
13	Dimensiones y Tolerancias (1 por Lote)	10		X				
14	Llenado de datos de Registro de Dimensiones y Tolerancias	3	X					
15	Capacidad del recipiente (1 por Lote)	12		X				
16	Llenado de datos de Registro de Capacidad del recipiente	3	X					
17	Prueba de Rotura (1 por Lote)	4		X				
18	Llenado de datos de Registro de Rotura	3	X					
19	Prueba de Elasticidad (1 por Lote)	10		X				
20	Llenado de datos de Registro de Elasticidad	4	X					
21	Inspeccion de Prueba Hidrostatica (100%)	150		X				
22	Llenado de datos de Registro de PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA DE RECIPIENTES PORTÁTILES	10	X					
23	Inspeccion de Prueba de Hermeticidad (100%)	120		X				
24	Llenado de datos de Registro de PRUEBA DE HERMETICIDAD DE RECIPIENTES PORTÁTILES	10	X					

Fuente: Elaboración Propia

Identificación de Actividades del Proceso

- Se implementa la realización de la medición de espesores de una unidad por lote, para verificar el espesor mínimo requerido por la NTP 350.011-1 2004.
- Se controla en el tratamiento térmico, que se efectúa en los recipientes portátiles para la liberación de tensiones, generadas en el proceso de soldadura, que el recipiente por cada mm debe de estar 2.4 min en el horno, en un rango de temperatura entre 550°C a 650°C, estos recipientes una vez que salen del horno, para proceder con el proceso, debe de tener una temperatura ambiente, por lo que se espera al día siguiente para su inspección. Los recipientes que son rechazados en esta prueba son destruidos y enviados al área de chatarrería, ya que como son materiales de acero al carbono, se ve influencia su estructura cristalina por haberse sometido a una fuente de calor y no haber tenido una liberación de tensiones uniforme.
- Se implementa la realización de la inspección visual al 100% del Lote, de acuerdo con la NTP 350.011-1 2004, los cuales no deben de presentar daños, tales como abolladuras, raspaduras, deformaciones, además se inspeccionará el acabado de la soldadura circunferencial. Cada recipiente debe llevar marcas en el siguiente orden: en el protector de válvula(nombre o símbolo del fabricante, Numero de a Norma Técnica Peruana y año de aprobación, contenido neto nominal en kg de GLP, tara del recipiente, presión de trabajo, número de serie, RPIN y demás consideraciones de la ley vigentes); En el porta válvula (nombre o marca del fabricante del recipiente, mes y año de fabricación del porta válvula); en el cuerpo del recipiente(nombre o símbolo del propietario del recipiente, mes y año de fabricación con los 2 últimos dígitos, adicionalmente la identificación del fabricante).
- Se implementa la realización del control de la Tara de una unidad por lote, para verificar el peso del recipiente que debe de estar con un margen de ± 100 gr; en comparación a los inscrito en el protector de la válvula, requerido por la NTP 350.011-1 2004.
- Se implementa la realización del control de la Tara de una unidad por lote, para verificar el peso del recipiente que debe de estar con un margen de ± 100 gr; en comparación a los inscrito en el protector de la válvula, requerido por la NTP 350.011-1 2004.

- Se implementa la realización del control dimensiones y tolerancias de una unidad por lote, para verificar sus dimensiones con sus respectivas tolerancias, permitidas en la NTP 350.011-1 2004.
- Se implementa la realización de capacidad del recipiente de una unidad por lote, se realiza de la siguiente forma, se pesó el recipiente completamente lleno marcando un valor en la balanza, luego se tomó el peso seco del recipiente obteniendo otro valor, se resta el valor del recipiente lleno con el valor seco de este multiplicándolo por la densidad del agua, obteniendo la capacidad de llenado en litros del recipiente, permitidas en la NTP 350.011-1 2004.
- Se implementa la realización del ensayo de rotura de una unidad por lote, para verificar el límite de rotura que debe de soportar los recipientes, el ensayo consiste en que el recipiente no debe romperse a una presión hidrostática menor que 960 PSI; según la NTP 350.011-1 2004.
- Se implementa la realización del ensayo de elasticidad de una unidad por lote, para verificar la expansión volumétrica residual no debe ser mayor al 10% de la expansión alcanzada bajo presión (370 PSI, durante 30 segundos), en el cual; el recipiente no debe de mostrar signos de escape, deformaciones visibles o una expansión volumétrica residual permanente; según la NTP 350.011-1 2004.

2.7.3 Ejecución de la Propuesta

La etapa de ejecución de la propuesta es el paso más crucial del estudio de métodos que se viene realizando. Puesto que la mayoría de trabajadores de la empresa muestra resistencia al cambio, lo que es entendible porque están acostumbrados a trabajar de una manera que les parecía correcta. Por otro lado, para que se ejecute esta propuesta se necesita que todos se comprometan, no solo los inspectores, sino incluso hasta el personal administrativo y de la gerencia. Es así que, para adoptar los cambios en los métodos de trabajo actuales se realizó una reunión con el gerente general y con todos los colaboradores, para comunicarles la nueva metodología a seguir en el proceso de certificación del DAP mejorado (Figura 14), así como las ventajas de implementarlas.

Tabla 12. Caracterización del Proceso

	CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO	Código: UCV-001
		Versión: 01
		Fecha: 21/04/2018
LÍDER DEL PROCESO		TIPO DE PROCESO
ESTRADA ANDRADE, José Antonio (Evaluador OCP)		INSPECCIÓN
OBJETIVO		ALCANCE
Determinar como la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad del servicio en la conformidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.		La aplicación del rediseño del proceso de certificación; es aplicable en plantas de fabricación, y es responsabilidad del inspector, evaluador y certificador de la División Industrial - Inspectorate, velar por su cumplimiento.
1. REQUISITOS APLICABLES:		
Norma	Requisitos	
NTP 350.011-1 2004	Certificado de Calidad de material Plano de Fabricación Especificación del procedimiento de soldadura (WPS) Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR) Calificación de Habilidad de la Soldadura (WPQ) Medición de espesores Tratamiento Térmico Inspección Visual Control de Tara Dimensiones y Tolerancias Capacidad del recipiente Prueba de Rotura Elasticidad Prueba de Hidrostática Prueba Neumática	

2. REGISTROS APLICABLES:

Descripción	Código
Registro de verificación de Material	F-IND- 205
Registro de espesor mínimo	F-IND – 064
Registro de tratamiento térmico	F-IND – 174
Registro de Inspección visual y Rotulado	F-IND – 204
Registro de Control de taras	F-IND – 067
Registro de Dimensionales y tolerancias	F-IND – 062
Registro de Capacidad del Recipiente	F-IND – 061
Registro de Elasticidad	F-IND – 063
Registro de Prueba Hidrostática	F-IND – 080
Registro de Prueba Neumática	F-IND – 081
Registro de Rotura	F-IND – 066

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES (SIPOC)

SUPPLIERS - PROVEEDORES	INPUT - ENTRADAS	PROCESS - PROCESOS	OUTPUT - SALIDAS	CUSTOMER - CLIENTES
Proveedor de Bobina - ProviNorte	Bobina de 1500 x 2.2 mm	Verificación del certificado de Calidad de material	Recipientes Portátiles de 10 kg de capacidad para Gas Licuado de Petróleo.	Plantas envasadoras
Proveedor de Material de Aporte - Representaciones H&R	Bobina de 1500 x 2.5 mm	Verificación del Plano de Fabricación		
Proveedor de Porta Válvula - Fiorela GR	Porta válvula (gollete)	Verificación del Proceso de Soldadura: Especificación del procedimiento de soldadura (WPS) Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR) Calificación de Habilidad e Soldadura (WPQ)		
Proveedor de Válvula - Fargas	Alambre tubular 1.2 mm			
Proveedor de Agua - Camión Cisterna	Fundente			
Proveedor de Gas - Bilcon Gas	Gas Licuado de Petróleo	Inspección de la medición de espesores		
Proveedor de Servicios (electricidad, agua)	Agua en m3			

		<p>Tratamiento Térmico</p> <p>Inspección Visual</p> <p>Inspección de Control de Tara</p> <p>Inspección de Dimensiones y Tolerancias</p> <p>Inspección de Capacidad del recipiente</p> <p>Inspección de Prueba de Rotura</p> <p>Inspección de Elasticidad</p> <p>Inspección de Prueba de Hidrostática</p> <p>Inspección de Prueba Neumática</p>		
--	--	--	--	--

4. APOORTE ESTRATÉGICO DEL PROCESO:	
Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
Mejorar la calidad de los recipientes portátiles de GLP, mediante la aplicación del rediseño del proceso de certificación en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.	La aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
Mejorar la efectividad de los inspectores OCP, mediante la aplicación del rediseño de proceso de certificación de recipientes portátiles GLP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C	La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

5. PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

QUE SE CONTROLA	COMO SE CONTROLA	RESPONSABLE	REGISTRO
Verificación del certificado de Calidad de material	Realizando seguimiento y control a las bobinas, según especificaciones del certificado	Inspector OCP	Registro de verificación de Material F-IND-205
Verificación del Plano de Fabricación	Realizando contrastación con la NTP 350.011-1 2004	Inspector OCP	-
Verificación del Proceso de Soldadura: Especificación del procedimiento de soldadura (WPS) Registro de Calificación de Procedimiento de Soldadura (PQR) Calificación de Habilidad e Soldadura (WPQ)	Realizando seguimiento y control, al material de aporte y a los operadores calificados según el procedimiento de soldadura.	Inspector OCP	-
Inspección de la medición de espesores	Realizando la medición de los espesores al recipiente portátil para detectar el espesor mínimo (1 por Lote)	Inspector OCP	Registro de espesor mínimo F-IND – 064
Tratamiento Térmico	Realizando un tratamiento Térmico a los recipientes que ya han sido soldados completamente para liberar tensiones (100% del Lote)	Inspector OCP	Registro de tratamiento térmico F-IND – 174
Inspección Visual	Realizando la inspección visual de todo el conformado del recipiente para detectar discontinuidades que ameriten su rechazo (100% del Lote)	Inspector OCP	Registro de Inspección visual y Rotulado F-IND – 204
Inspección de Control de Tara	Realizando el control de la tara (peso) del recipiente, según los lineamientos de	Inspector OCP	Registro de Control de

	la NTP 350.011-1 2004. (5 por Lote)		taras F-IND – 067
Inspección de Dimensiones y Tolerancias	Realizando contrastación con la NTP 350.011-1 2004 (1 por Lote)	Inspector OCP	Registro de Dimensionales y tolerancias F-IND – 062
Inspección de Capacidad del recipiente	Realizando contrastación con la NTP 350.011-1 2004	Inspector OCP	Registro de Capacidad del Recipiente F-IND – 061
Inspección de Prueba de Rotura	Supervisando que la rotura no se realice en una presión inferior indicada en la NTP 350.011-1:2004 (1 por Lote)	Inspector OCP	Registro de Rotura F-IND – 066
Inspección de Elasticidad	Supervisando que la expansión volumétrica del recipiente. (1 por Lote)	Inspector OCP	Registro de Elasticidad F-IND – 063
Inspección de Prueba de Hidrostática	Supervisando que la presión y el tiempo de la prueba se mantener dentro de los establecido por NTP 350.011-1:2004 (100% del Lote)	Inspector OCP	Registro de Prueba Hidrostática F-IND – 080
Inspección de Prueba Neumática	Supervisando que la presión y el tiempo de la prueba se mantener dentro de los establecido por NTP 350.011-1:2004 (100% del Lote)	Inspector OCP	Registro de Prueba Neumática F-IND – 081

6. GESTIÓN DEL RIESGOS

Riesgo	Acciones	Frecuencia de Revisión	Responsable
No realizar seguimiento y control a los	Establecer y realizar seguimiento periódico a las acciones contenidas en los planes de mejoramiento y aplicar las acciones	Semanal	Inspector OCP

planes de mejoramiento	necesarias para su cumplimiento		
Ineficacia de las acciones implementadas	Verificar que las acciones de mejoramiento identificadas hayan dado solución a la causa raíz de la no conformidad real o potencial	Semanal	Inspector OCP

7. DOCUMENTOS ASOCIADOS

Código	Nombre	Código	Nombre
NTP 350.011-1 2004	RECIPIENTES PORTÁTILES DE 3 kg; 5 kg; 10 kg; 15 kg y 45 kg DE CAPACIDAD PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO	P-IND-053	Procedimiento para la certificación de Recipientes portátiles para GLP,

8. RECURSOS:

Tipo de Recurso	Descripción	Quien lo Suministra
Físicos	Instalaciones y equipamiento adecuados para la prestación de los servicios, oficinas dotadas con equipos de cómputo, softwares, red, sistemas de información y comunicación.	Área de Logística Área de Sistemas Área de Producción
Ambiente de Trabajo	Condiciones favorables y/o adecuadas en cuanto a temperatura, ambiente, ruido, iluminación ventilación, ergonomía, relaciones interpersonales, trabajo en equipo. No requiere condiciones ambientales especiales.	Área de Logística Área de Recursos Humanos

Fuente: Elaboración Propia

2.7.4 Resultados de la Implementación

A continuación, se mostrarán los resultados en cuanto la implementación de la propuesta del rediseño del proceso de certificación en los recipientes portátiles en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

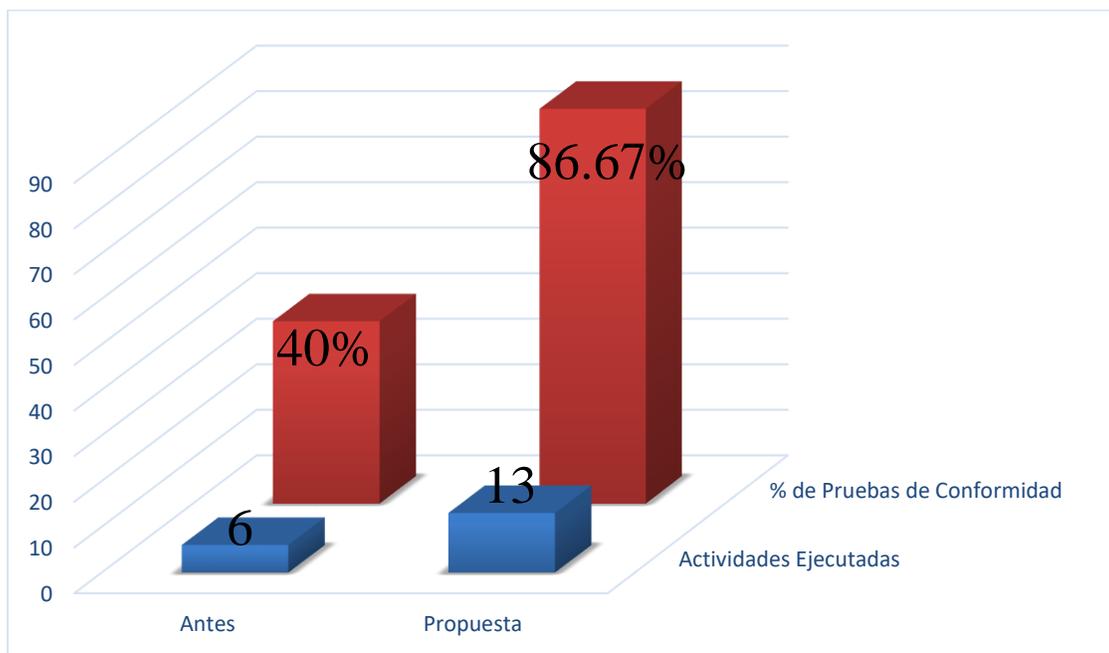
En la Tabla 13, se compara los resultados ANTES y PROPUESTA, del indicador de mejora de procesos, respecto a la ejecución de las actividades dadas por la NTP 350.011-1:2004:

Tabla 13. Resultados de la Mejora del proceso de certificación PRE-TEST vs POST-TEST

	Antes	Propuesta
Actividades Ejecutadas	6	13
% de Pruebas de Conformidad según NTP 350.011-1:2004	40 %	86.67 %

Fuente: Elaboración Propia

Figura 15. Resultados de la Mejora del proceso de certificación PRE-TEST vs POST-TEST



Fuente: Elaboración Propia

2.7.4.1 Calidad de Recipientes – Propuesta

En la Tabla 14, se mostrará la calidad de los recipientes, que se da bajo la aplicación del rediseño del proceso de certificación. Para obtener un valor porcentual de los recipientes aprobados, se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Calidad de Recipientes \%} = \frac{\text{Recipientes Aprobados}}{\text{Recipientes Planificados}} \times 100\%$$

Tabla 14. Calidad de Recipientes – Propuesta

CALIDAD DE RECIPIENTES							
Cliente:		N&A S.A.C.					
Lugar de inspección:		Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima					
Responsable:		Antonio Estrada					
Usuario:		Lima Gas					
Método:		Actual					
		Propuesta					x
N° Lote	Serie			Total			Calidad de Recipientes (%)
	Del	-	al	RP	RA	RR	
1	1	-	500	500	499	1	99.80%
2	501	-	1000	500	498	2	99.60%
3	1001	-	1500	500	500	0	100.00%
4	1501	-	2000	500	500	0	100.00%
5	2001	-	2500	500	497	3	99.40%
6	2501	-	3000	500	496	4	99.20%
7	3001	-	3500	500	500	0	100.00%
8	3501	-	4000	500	497	3	99.40%
9	4001	-	4500	500	496	4	99.20%
10	4501	-	5000	500	500	0	100.00%
11	5001	-	5500	500	496	4	99.20%
12	5501	-	6000	500	497	3	99.40%

13	6001	-	6500	500	499	1	99.80%
14	6501	-	7000	500	499	1	99.80%
15	7001	-	7500	500	500	0	100.00%
16	7501	-	8000	500	498	2	99.60%
17	8001	-	8500	500	498	2	99.60%
18	8501	-	9000	500	499	1	99.80%
19	9001	-	9500	500	498	2	99.60%
20	9501	-	10000	500	498	2	99.60%
21	10001	-	10500	500	496	4	99.20%
22	10501	-	11000	500	497	3	99.40%
23	11001	-	11500	500	500	0	100.00%
24	11501	-	12000	500	496	4	99.20%
25	12001	-	12500	500	499	1	99.80%
26	12501	-	13000	500	499	1	99.80%
27	13001	-	13500	500	497	3	99.40%
28	13501	-	14000	500	498	2	99.60%
29	14001	-	14500	500	499	1	99.80%
30	14501	-	15000	500	497	3	99.40%
31	15001	-	15500	500	498	2	99.60%
32	15501	-	16000	500	496	4	99.20%
33	16001	-	16500	500	497	3	99.40%
34	16501	-	17000	500	497	3	99.40%
35	17001	-	17500	500	498	2	99.60%
36	17501	-	18000	500	496	4	99.20%
37	18001	-	18500	500	500	0	100.00%
38	18501	-	19000	500	499	1	99.80%
39	19001	-	19500	500	496	4	99.20%
40	19501	-	20000	500	497	3	99.40%
41	20001	-	20500	500	500	0	100.00%

42	20501	-	21000	500	499	1	99.80%
43	21001	-	21500	500	498	2	99.60%
44	21501	-	22000	500	498	2	99.60%
45	22001	-	22290	290	288	2	99.31%

RP = Recipientes Programados

RR = Recipientes Rechazados

RA = Recipientes Aprobados

Fuente: Elaboración Propia

2.7.4.2 Efectividad de Inspectores – Propuesta

En la Tabla 15, podemos apreciar la efectividad de los inspectores al realizar sus actividades señaladas en el DAP (figura 14). Para obtener un valor porcentual de la efectividad de los inspectores antes de la mejora se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{TU}}{\text{TT}} \times 100\%$$

Tabla 15. Efectividad de los inspectores – Propuesta

EFECTIVIDAD DE LOS INSPECTORES						
Cliente:		N&A S.A.C.				
Lugar de inspección:		Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima				
Responsable:		Antonio Estrada				
Usuario:		Lima Gas				
Método:		Actual				
		Propuesta			x	
N° Lote	Serie			Tiempo Útil (minutos)	Tiempo Total (minutos)	Efectividad %
	Del	-	al			
1	1	-	500	975	1080	90.28%
2	501	-	1000	975	1080	90.28%
3	1001	-	1500	965	1080	89.35%
4	1501	-	2000	970	1080	89.81%
5	2001	-	2500	970	1080	89.81%

6	2501	-	3000	965	1080	89.35%
7	3001	-	3500	960	1080	88.89%
8	3501	-	4000	975	1080	90.28%
9	4001	-	4500	970	1080	89.81%
10	4501	-	5000	975	1080	90.28%
11	5001	-	5500	980	1080	90.74%
12	5501	-	6000	980	1080	90.74%
13	6001	-	6500	970	1080	89.81%
14	6501	-	7000	980	1080	90.74%
15	7001	-	7500	965	1080	89.35%
16	7501	-	8000	975	1080	90.28%
17	8001	-	8500	965	1080	89.35%
18	8501	-	9000	965	1080	89.35%
19	9001	-	9500	975	1080	90.28%
20	9501	-	10000	970	1080	89.81%
21	10001	-	10500	970	1080	89.81%
22	10501	-	11000	970	1080	89.81%
23	11001	-	11500	980	1080	90.74%
24	11501	-	12000	965	1080	89.35%
25	12001	-	12500	960	1080	88.89%
26	12501	-	13000	975	1080	90.28%
27	13001	-	13500	960	1080	88.89%
28	13501	-	14000	975	1080	90.28%
29	14001	-	14500	960	1080	88.89%
30	14501	-	15000	975	1080	90.28%
31	15001	-	15500	965	1080	89.35%
32	15501	-	16000	980	1080	90.74%
33	16001	-	16500	960	1080	88.89%
34	16501	-	17000	965	1080	89.35%

35	17001	-	17500	960	1080	88.89%
36	17501	-	18000	970	1080	89.81%
37	18001	-	18500	970	1080	89.81%
38	18501	-	19000	975	1080	90.28%
39	19001	-	19500	975	1080	90.28%
40	19501	-	20000	960	1080	88.89%
41	20001	-	20500	965	1080	89.35%
42	20501	-	21000	960	1080	88.89%
43	21001	-	21500	970	1080	89.81%
44	21501	-	22000	975	1080	90.28%
45	22001	-	22315	565	1080	52.31%

Tiempo Total esta dado en 2 días en una jornada de 9 horas diarias

Fuente: Elaboración Propia

2.7.4.3 Calidad del Servicio – Propuesta

En la Tabla 16, podemos apreciar la Calidad del Servicio al realizar sus actividades señaladas en el DAP (figura 14). Para obtener un valor porcentual de la calidad del servicio antes de la mejora se realiza la siguiente ecuación:

$$\text{Calidad del Servicio} = \text{Calidad de Recipientes} * \text{Efectividad de Inspectores}$$

Tabla 16. Calidad del Servicio – Propuesta

CALIDAD DE SERVICIO			
Cliente:	N&A S.A.C.		
Lugar de inspeccion:	Mza. I Lote. 04 Asociación El Valle Hermoso – Puente Piedra – Lima – Lima		
Responsable:	Antonio Estrada		
Usuario:	Lima Gas		
Método:	Actual		
	Propuesta		x
N° Lote	Calidad de Recipientes	Efectividad	Calidad de Servicio

1	0.998	0.903	0.901
2	0.996	0.903	0.899
3	1.000	0.894	0.894
4	1.000	0.898	0.898
5	0.994	0.898	0.893
6	0.992	0.894	0.886
7	1.000	0.889	0.889
8	0.994	0.903	0.897
9	0.992	0.898	0.891
10	1.000	0.903	0.903
11	0.992	0.907	0.900
12	0.994	0.907	0.902
13	0.998	0.898	0.896
14	0.998	0.907	0.906
15	1.000	0.894	0.894
16	0.996	0.903	0.899
17	0.996	0.894	0.890
18	0.998	0.894	0.892
19	0.996	0.903	0.899
20	0.996	0.898	0.895
21	0.992	0.898	0.891
22	0.994	0.898	0.893
23	1.000	0.907	0.907
24	0.992	0.894	0.886
25	0.998	0.889	0.887
26	0.998	0.903	0.901
27	0.994	0.889	0.884
28	0.996	0.903	0.899

29	0.998	0.889	0.887
30	0.994	0.903	0.897
31	0.996	0.894	0.890
32	0.992	0.907	0.900
33	0.994	0.889	0.884
34	0.994	0.894	0.888
35	0.996	0.889	0.885
36	0.992	0.898	0.891
37	1.000	0.898	0.898
38	0.998	0.903	0.901
39	0.992	0.903	0.896
40	0.994	0.889	0.884
41	1.000	0.894	0.894
42	0.998	0.889	0.887
43	0.996	0.898	0.895
44	0.996	0.903	0.899
45	0.993	0.523	0.520

2.7.4.4 Calidad de Recipientes – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)

En la Tabla 17, se detalla la calidad de los recipientes, comparando los recipientes aprobados por el método antiguo con los recipientes aprobados por el método nuevo, la fórmula que se efectuará para visualizar el incremento será el siguiente:

$$\frac{RAMN - RAMA}{RAMA} \times 100\%$$

- RAMA = Recipientes Aprobados Método Antiguo.
- RAMN = Recipientes Aprobados Método Nuevo.

Tabla 17. Calidad de Recipientes –Resultados (Antes – Propuesta)

CALIDAD DE RECIPIENTES	
Formula:	$\frac{RAMN - RAMA}{RAMA} \times 100\%$
Promedio de Recipientes Aprobados Método Antiguo	468
Promedio de Recipientes Aprobados Método Nuevo	498
Formula:	
$\frac{498 - 468}{468} = 6.48\%$	

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar, al aplicar el rediseño del proceso de conformidad, hay un incremento del 6.48%, en los recipientes portátiles aprobados.

2.7.4.5 Efectividad de Inspectores – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)

En la Tabla 18, se detalla la efectividad de los inspectores al momento de realizar sus actividades, comparando su efectividad con el método nuevo vs su efectividad con el método antiguo, la fórmula que se efectuará para visualizar la reducción será el siguiente:

$$\frac{MA - MN}{MA} \times 100\%$$

- MN = Método Nuevo

- MA = Método Antiguo

Tabla 18. Efectividad de los inspectores – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)

EFECTIVIDAD DE LOS INSPECTORES	
Formula:	$\frac{MA - MN}{MA} \times 100\%$
Promedio de Efectividad de los Inspectores Método Antiguo	1870
Promedio de Efectividad de los Inspectores Método Nuevo	970
Formula:	
$\frac{1870 - 970}{1870} = 48.15\%$	

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar, al aplicar el rediseño del proceso de conformidad, hay una reducción de 48.15% en comparación con el tiempo empleado al inicio de la propuesta.

2.7.4.6 Calidad del Servicio – Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)

En la Tabla 19, se detalla la calidad del servicio, comparando la calidad del servicio por el método antiguo con la calidad del servicio por el método nuevo, la fórmula que se efectuará para visualizar el incremento será el siguiente:

$$\frac{CSMN - CSMA}{CSMA} \times 100\%$$

- CSMA = Calidad del Servicio Método Antiguo.

- CSMN = Calidad del Servicio Método Nuevo.

Tabla 19. Calidad del Servicio - Resultados (Antes de la Mejora – Propuesta)

CALIDAD DEL SERVICIO	
Formula:	$\frac{(CSMN-CSMA)}{CSMA} \times 100\%$
Promedio de Calidad del Servicio Metodo Antigo	0.8025
Promedio de Calidad del Servicio Metodo Nuevo	0.8859
Formula:	
$\frac{0.8859 - 0.8025}{0.8025} = 10.40\%$	

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar, al aplicar el rediseño del proceso de conformidad, hay un incremento del 10.40%, en la calidad del servicio.

2.7.5 Análisis Económico – Financiero

En este análisis, se realizará la evaluación económica de la propuesta. Primero se identificarán y calcularán los costos y beneficios que se obtienen por la ejecución de la propuesta para posteriormente calcular la ratio Costo-Beneficio.

Para la ejecución de la propuesta del rediseño del proceso de certificación en los recipientes portátiles, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., se incurren en algunos gastos como son:

Tabla 20. Requerimientos para la ejecución del rediseño del proceso de certificación

INSTRUMENTOS				
Cant.	Descripción	Precio	Calibración	Sub Total
4	Micrómetros (MITUTOYO)	125	75	800
1	Termocupla (SHIMADEN)	815	145	960
2	Balanza Digital (EXCELL)	699	185	1,768
4	Pie de Rey Digital (MITUTOYO)	290	75	1,460
1	Cronometro	170	120	290
4	Cinta Métrica 0 - 8 m (STANLEY)	34	70	416
4	Cinta Métrica 0 - 30 m (STANLEY)	55	70	500
2	Manómetros 0 - 2000 PSI (varios)	115	120	470
12	Manómetros 0 - 600 PSI (varios)	73	120	2,316
6	Manómetros 0 - 200 PSI (varios)	73	120	1,158
*	Accesorios	1,200	*	1,200
SUB TOTAL DE INSTRUMENTOS				11,338
ADMINISTRATIVO				
Curso NTP 350.011-1 2004 - EnginZone				1,800
Curso END - VT Nivel II				2,100
Diseño y desarrollo de Propuesta				4,500
Capacitación de 03 Inspectores				1,500
Útiles de Oficina				220
Herramientas (varios)				1,800
Técnico Asistente				1,200
SUB TOTAL ADMINISTRATIVO				13,120
TOTAL DE INVERSIÓN				24,458

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 20, se aprecia la inversión total para la ejecución de la aplicación del rediseño de certificación de recipientes portátiles es de S/. 24,458.00 soles; tomando en cuenta los instrumentos necesarios para realizar la ejecución de las nuevas actividades propuesta, además cabe mencionar que todos los instrumentos que proporcionen un valor numérico, serán mandados a calibrar por una empresa competente.

En la Tabla 21, se detalla el análisis económico antes de la propuesta, el costo de fabricación de cada recipiente es de S/. 39.00 soles y el precio de venta a las plantas envasadoras de GLP es de S/. 47.00 soles.

Tabla 21. Análisis Económico / Antes de la Mejora

N° Lote	Unidades Producidas		Precio de Venta S/.	Costo de Fabricación S/.	Ingreso	Gasto	Utilidad
	C	NC					
1	468	32	47	39	21,996	19500	2,496
2	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
3	470	30	47	39	22,090	19500	2,590
4	465	35	47	39	21,855	19500	2,355
5	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
6	471	29	47	39	22,137	19500	2,637
7	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
8	468	32	47	39	21,996	19500	2,496
9	464	36	47	39	21,808	19500	2,308
10	472	28	47	39	22,184	19500	2,684
11	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
12	471	29	47	39	22,137	19500	2,637
13	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
14	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
15	464	36	47	39	21,808	19500	2,308
16	465	35	47	39	21,855	19500	2,355
17	470	30	47	39	22,090	19500	2,590
18	468	32	47	39	21,996	19500	2,496
19	472	28	47	39	22,184	19500	2,684
20	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
21	464	36	47	39	21,808	19500	2,308
22	469	31	47	39	22,043	19500	2,543
23	469	31	47	39	22,043	19500	2,543
24	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
25	470	30	47	39	22,090	19500	2,590
26	472	28	47	39	22,184	19500	2,684
27	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
28	465	35	47	39	21,855	19500	2,355
29	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
30	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
31	471	29	47	39	22,137	19500	2,637
32	474	26	47	39	22,278	19500	2,778
33	465	35	47	39	21,855	19500	2,355

34	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
35	470	30	47	39	22,090	19500	2,590
36	464	36	47	39	21,808	19500	2,308
37	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
38	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
39	472	28	47	39	22,184	19500	2,684
40	466	34	47	39	21,902	19500	2,402
41	471	29	47	39	22,137	19500	2,637
42	467	33	47	39	21,949	19500	2,449
43	465	35	47	39	21,855	19500	2,355
44	464	36	47	39	21,808	19500	2,308
45	284	31	47	39	13,348	12285	1,063
Total							110,276

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 22, se aprecia el análisis económico después de la aplicación del rediseño del proceso de conformidad

Tabla 22. Análisis Económico / Propuesta

Nº Lote	Unidades Producidas		Precio de Venta S/.	Costo de Fabricación S/.	Ingreso	Gasto	Utilidad
	C	NC					
1	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
2	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
3	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
4	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
5	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
6	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
7	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
8	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
9	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
10	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
11	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
12	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
13	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
14	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
15	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
16	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
17	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
18	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
19	498	2	47	39	23,406	19500	3,906

20	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
21	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
22	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
23	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
24	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
25	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
26	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
27	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
28	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
29	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
30	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
31	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
32	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
33	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
34	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
35	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
36	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
37	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
38	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
39	496	4	47	39	23,312	19500	3,812
40	497	3	47	39	23,359	19500	3,859
41	500	0	47	39	23,500	19500	4,000
42	499	1	47	39	23,453	19500	3,953
43	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
44	498	2	47	39	23,406	19500	3,906
45	288	2	47	39	13,536	11310	2,226
Total							174,090

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente calculamos un flujo de caja proyectado para determinar, la ratio Costo-Beneficio para demostrar la viabilidad del proyecto. El resultado de esta ratio Costo-Beneficio, debe de ser mayor a 1, para que el proyecto sea viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

El resultado del análisis para determinar la ratio Costo-Beneficio se encuentra detallado en la Figura 16. El resultado es 4.21 por consiguiente es mayor que 1, por tal motivo el proyecto es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 3.21 soles.

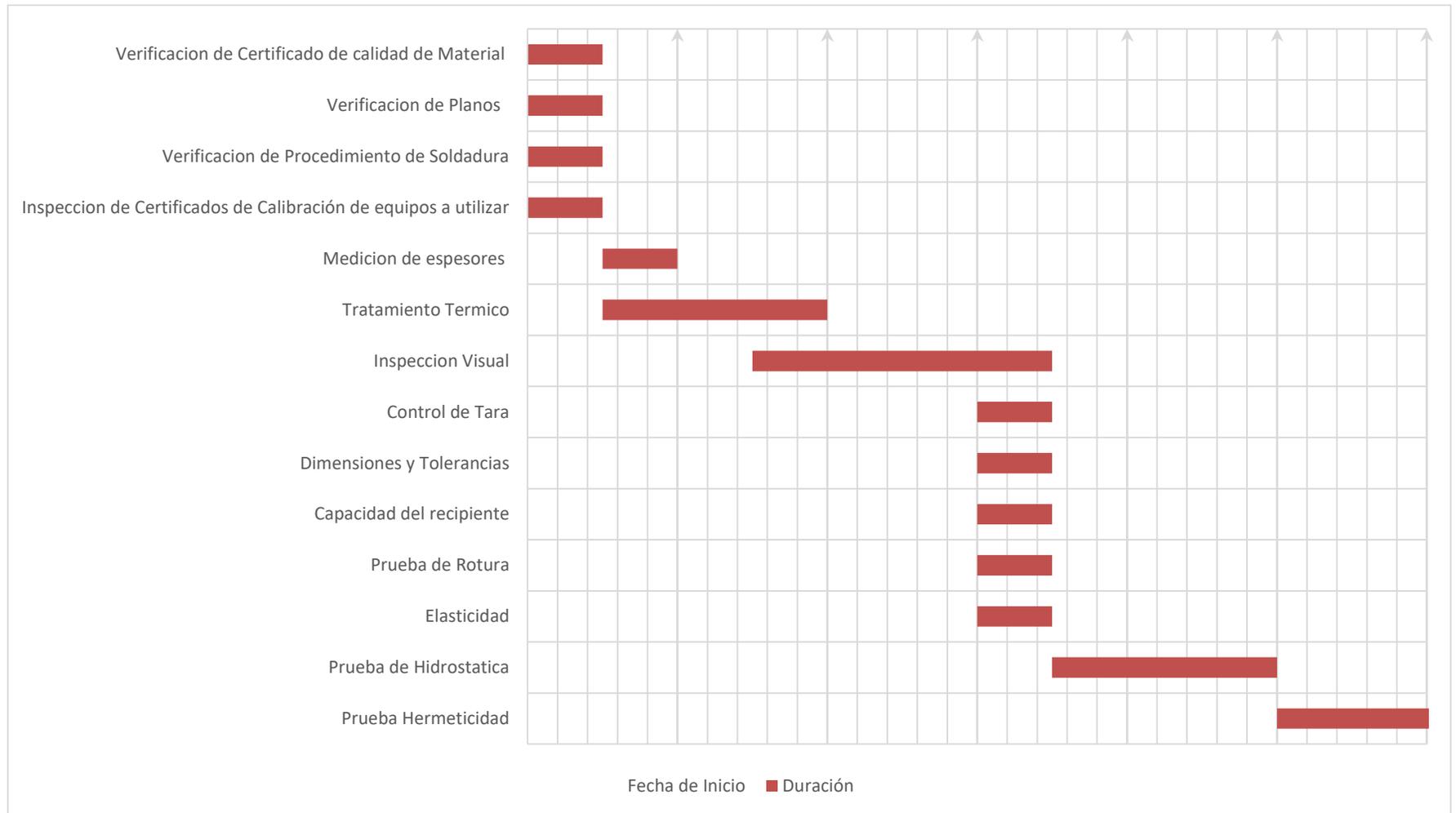
Figura 16. Flujo de Caja - Proyectado

Periodos					0	1	2	3	4	5	6	7
Lotes					-	1 - 3	4 - 10	11 - 18	19 - 25	26 - 33	34 - 41	42 - 45
Ingresos					0	7,912	18318	21414	17716	20124	20640	9833
Ventas Ahora - Ventas Antes						4,324	10,011	11,703	9,682	10,998	11,280	4,841
Costo Antes - Costos Actual						3,588	8,307	9,711	8,034	9,126	9,360	4,992
Egresos					24458	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350
Instrumentos												
Cant	Descripción	Precio	Calibración	Sub Total								
4	Micrómetros (MITUTOYO)	125	75	800								
1	Termocupla (SHIMADEN)	815	145	960								
2	Balanza Digital (EXCELL)	699	185	1768								
4	Pie de Rey Digital (MITUTOYO)	290	75	1460								
1	Cronometro	170	120	290								
4	Cinta Métrica 0 - 8 m (STANLEY)	34	70	416								
4	Cinta Métrica 0 - 30 m (STANLEY)	55	70	500								
2	Manómetros 0 - 2000 PSI (varios)	115	120	470								

12	Manómetros 0 - 600 PSI (varios)	73	120	2316								
6	Manómetros 0 - 200 PSI (varios)	73	120	1158								
*	Accesorios	1200	*	1200								
TOTAL DE INSTRUMENTOS					11338							
Curso NTP 350.011-1 2004 - EnginZone					1800							
Curso END - VT Nivel II					2100							
Diseño y desarrollo de Propuesta					4500							
Capacitación de 03 Inspectores					1500							
Útiles de Oficina					220	150	150	150	150	150	150	150
Herramientas (varios)					1800							
Técnico Asistente					1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
INGRESOS - EGRESOS					-24458	6,562	16968	20064	16366	18774	19290	8483
TASA DE DESCUENTO - ANUAL					10%							
TASA DE DESCUENTO - MENSUAL					0.83%							
VAN					S/.78,508.95							
TIR					53%							
B/C					S/ 102,966.95				S/ 4.21			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Cronograma de Actividades del Desarrollo de las actividades



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. Cronograma de Actividades del Desarrollo del Proyecto de Tesis

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
ACTIVIDADES	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12	Sem 13	Sem 14	Sem 15	Sem 16
1. Recoleccion de Datos, toma de tiempos - Pre Test																
2. Elaboracion de la propuesta de mejora																
3. Presentacion de la propuesta de la mejora a los involucrados																
4. Implementacion de la mejora de proceso																
5.Recoleccion de Datos, toma de tiempos - Post Test																
6. JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 1 Presentación del primer avance																
7. Analisis de resultados iniciales y finales																
8. Comprobación de hipótesis																
9. Redaccion de los resultados obtenidos																
10. Presentacion de la tesis terminada																
11. Entrega de tesis para revision del jurado																
12. Presentación del desarrollo del proyecto de investigación con observaciones levantadas																
13. JORNADA DE INVESTIGACIÓN N.º 2: Sustentación del Desarrollo del Proyecto de investigación																

Fuente: Elaboración Propia

III. RESULTADOS

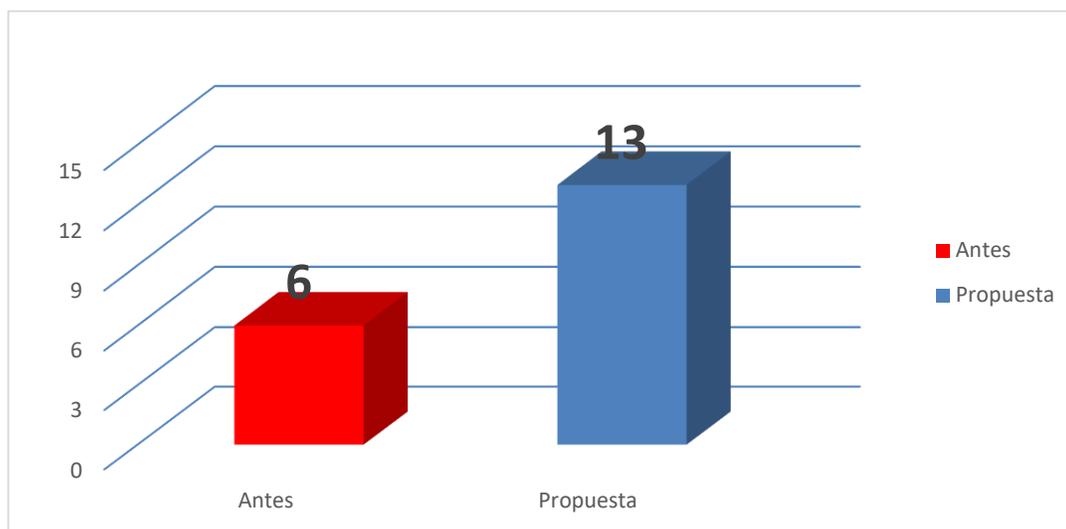
3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Variable Independiente: Rediseño de Procesos

En esta etapa se realizó el análisis de la cantidad de operaciones que los inspectores efectúan en la aplicación del rediseño del proceso de conformidad, bajo criterios de aceptación de la NTP 350.011-1 2004

Luego de las observaciones respectivas, se elaboraron los diagramas de operaciones y analíticos del proceso para contrastar las actividades del antes y después de la aplicación de las mejoras, por lo que a continuación se muestra el Figura correspondiente:

Figura 17. Criterios de Aceptación de la NTP 350.011-1:2004



Fuente: Elaboración Propia

En el Figura 17, se muestra la variación de actividades que se pudo lograr tras aplicar el rediseño del proceso de conformidad de los recipientes portátiles para GLP.

En un principio solo se realizaba, 6 de las 15 actividades requeridas en la NTP 350.011-1 2004, por lo que se cumplía en un 40% del criterio de aceptación de dicha Norma.

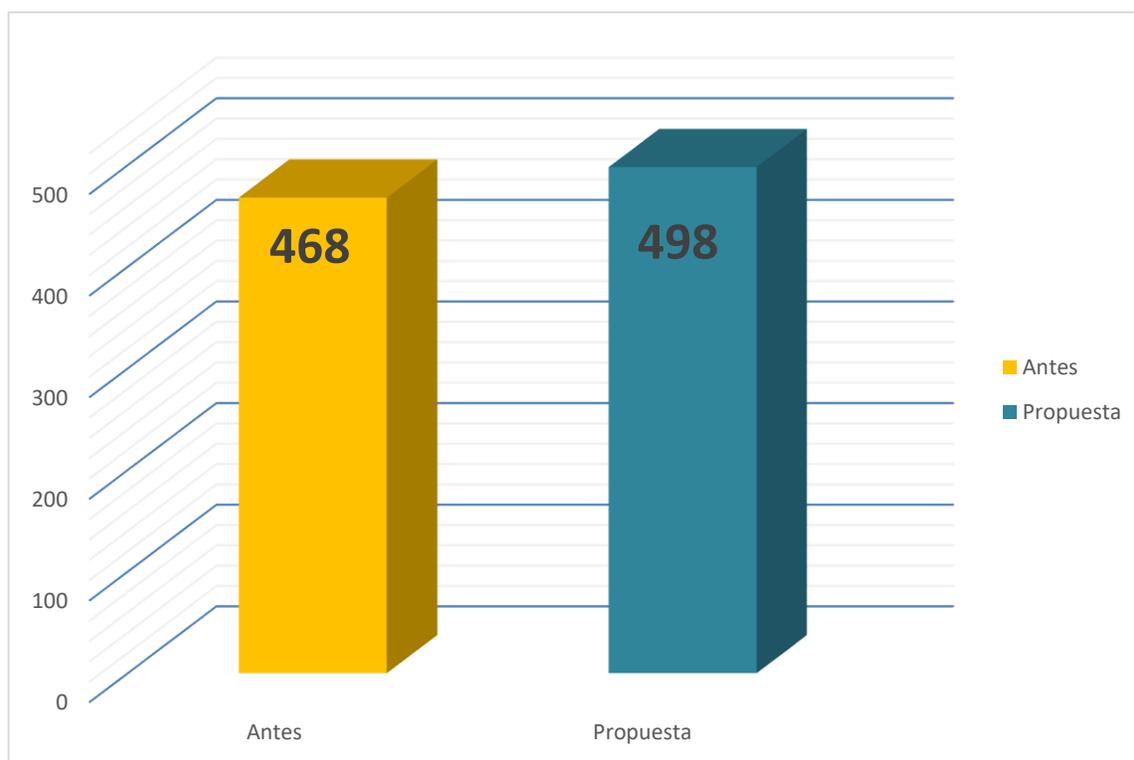
Después de la aplicación del rediseño se realiza, 13 de las 15 actividades requeridas en la NTP 350.011-1 2004, por lo que se cumple en un 86.67 % del criterio de aceptación de dicha Norma.

3.1.2 Variable Dependiente: Mejoramiento de la calidad de Servicio de Conformidad de los recipientes portátiles de GLP

3.1.2.1 Calidad de Recipientes

En esta etapa se detallará las cantidades de los recipientes portátiles aprobadas de la muestra de 45 lotes, antes y después de la propuesta ejecutada.

Figura 18. Recipientes Portátiles – APROBADOS



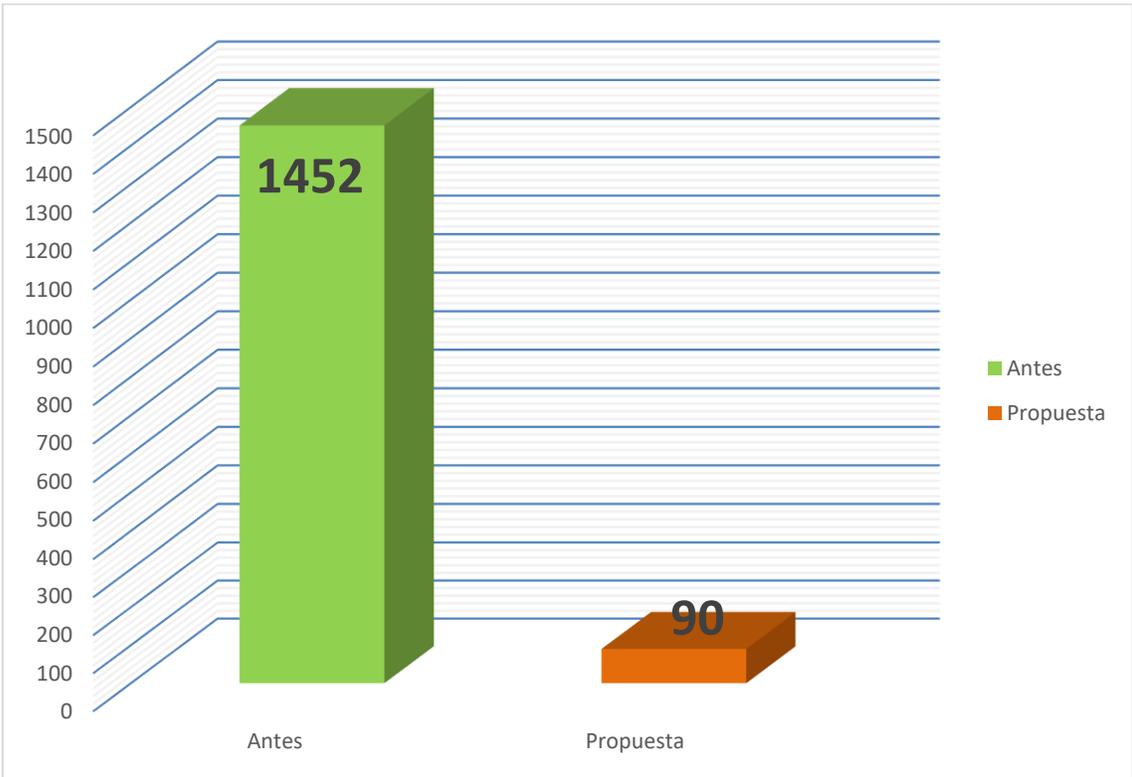
Fuente: Elaboración Propia

En el Figura 18, se muestra el aumento de la calidad de los recipientes portátiles para GLP, tras la aplicación del rediseño del proceso de conformidad.

Antes de la propuesta, el promedio era de 468 unidades por lote que estaban aprobadas para su certificación, luego de la aplicación del rediseño, el promedio aumento a 498 recipientes portátiles aprobados por lote, por lo que se establece que hay un aumento del 6.41% en la calidad de los recipientes portátiles.

En esta etapa se detallará las cantidades de los recipientes portátiles rechazados de la muestra de 45 lotes, antes y después de la propuesta ejecutada.

Figura 19. Recipientes Portátiles – NO CONFORMES



Fuente: Elaboración Propia

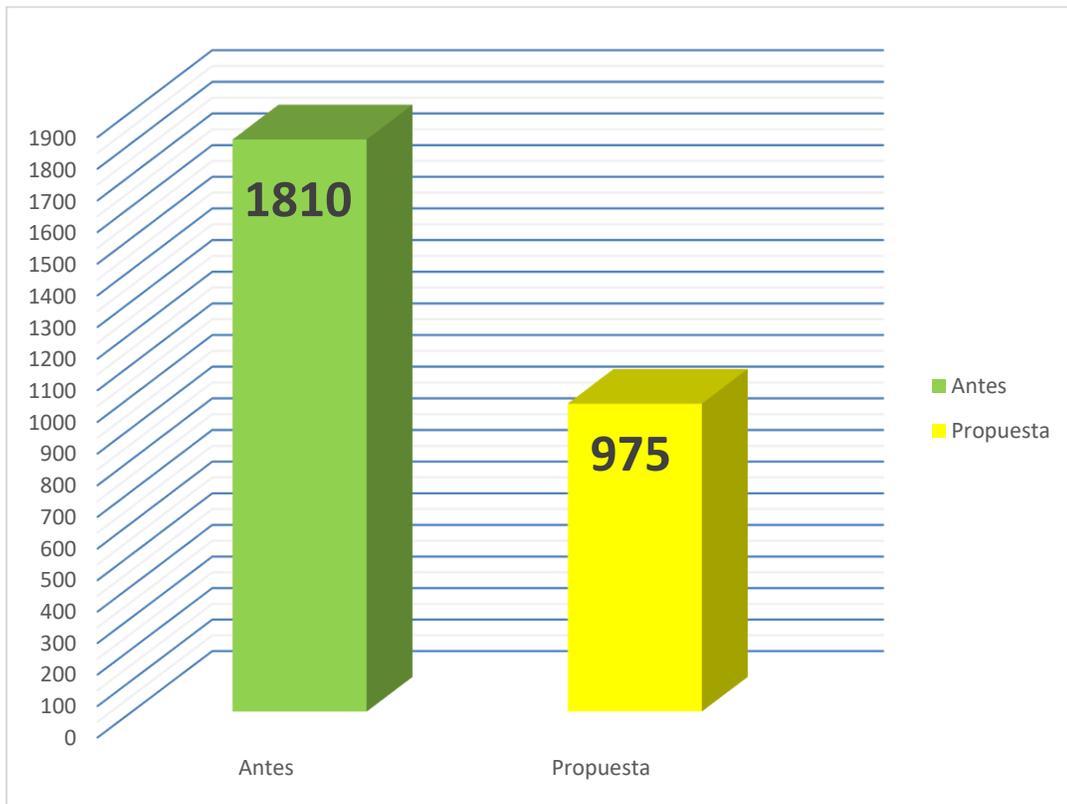
En el Figura 19, se muestra la disminución significativa de los recipientes portátiles para GLP rechazados o no conformes, tras la aplicación del rediseño del proceso de conformidad.

Antes de la propuesta, hubo 1452 recipientes portátiles No Conformes o rechazados, luego de la aplicación del rediseño, solo hay 90 recipientes portátiles No Conformes o rechazados, por lo que se establece que hay reducción del 93.80% de recipientes No Conformes.

3.1.2.2 Efectividad de los Inspectores

En esta etapa se detallará la efectividad de los inspectores en realizar en las actividades desarrolladas en las muestras de 45 lotes, antes y después de la propuesta ejecutada.

Figura 20. Tiempo empleado por los inspectores



Fuente: Elaboración Propia

En el Figura 20, se muestra una disminución significativa del tiempo empleado por los inspectores en las actividades desarrolladas en la aplicación del rediseño del proceso de conformidad.

En un principio el tiempo en el que se desarrollaba las actividades era de 1810 min, después de la aplicación del rediseño de la propuesta se redujo a 975 min. Por lo que representa que hay una reducción del 46.13% en el tiempo desarrollado de las actividades.

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

H_a : La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos obtenidos de “Antes” y “Propuesta”, tienen un comportamiento Paramétrico o No Paramétrico. Además, como nuestra cantidad de datos es mayor de 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 25. Prueba de Normalidad – Hipótesis General

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
RA	,289	45	,000
RP	,461	45	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 25 Prueba de Normalidad, se puede verificar que la significancia del “Rediseño Antes (RA)” y “Rediseño Propuesta (RP)” tiene un valor menor a 0.05 por lo que tiene un comportamiento No paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si se ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Figura 21. Criterio de Selección del Estadígrafo - Hipótesis General

ANTES	PROPUESTA	ESTADÍGRAFO	Seleccionado
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT	
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	X
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	X

Fuente: Elaboración Propia

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del rediseño del proceso de certificación no mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

H_a: La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Tabla 26. Estadísticos Descriptivos – Hipótesis General

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
RA	45	,8025	,05382	,48	,85
RP	45	,8859	,05619	,52	,91

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 26, ha quedado demostrado que la media del “Rediseño Antes (RA)” (0,8025) es menor que la media del “Rediseño Propuesta (RP)” (0,8859), por consiguiente no se cumple H₀: $\mu_0 \geq \mu_1$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p valor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 27. Estadísticos de Prueba – Hipótesis General

	RP - RA
Z	-5,841 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 27, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada al rediseño “Rediseño Antes (RA)” y de la “Rediseño Propuesta (RP)” es de 0,000; por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

3.2.2 Análisis de la primera Hipótesis Específica

H_a: La aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de poder contrastar la primera hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos obtenidos, tienen un comportamiento Paramétrico o No Paramétrico. Además, como nuestra cantidad de datos es mayor de 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 28. Prueba de Normalidad - Primera Hipótesis Especifica

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
RecipientesAntes	,157	45	,007
RecipientesPropuesta	,158	45	,007

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 28, se puede verificar que la significancia de “Recipientes Aprobados Antes (RAA)” y de “Recipientes Aprobados Propuesta (RAP)” tiene un valor mayor a 0.05 por lo que tiene un comportamiento paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si se ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de T Student.

Figura 22. Criterio de Selección del Estadígrafo - Primera Hipótesis Especifica

ANTES	PROPUESTA	ESTADÍGRAFO	Seleccionado
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT	X
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	

Fuente: Elaboración Propia

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del rediseño del proceso de certificación, no mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

H_a : La aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Tabla 29. Estadísticas de Muestras Emparejadas - Primera Hipótesis Especifica

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	RecipientesAntes	,9347	45	,00727	,00108
	RecipientesPropuesta	,9959	45	,00277	,00041

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 29, ha quedado demostrado que la media de “Recipientes Aprobados Antes (RAA)” (0,9347) es menor que la media de “Recipientes Aprobados Propuesta (RAP)” (0,9959), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 30. Prueba de Muestras Emparejadas - Primera Hipótesis Especifica

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	RecipientesAntes - RecipientesPropuesta	-.06127	.00736	.00110	-.06348	-.05906	-55,872	44	.000

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de la prueba de T Student, es de 0,000; por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

3.2.3 Análisis de la segunda Hipótesis Especifica

H_a : La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de poder contrastar la segunda hipótesis específica, es necesario primero determinar si los datos obtenidos tienen un comportamiento Paramétrico o No Paramétrico. Además, como nuestra cantidad de datos es mayor de 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 31. Prueba de Normalidad - Segunda Hipótesis Especifica

Kolmogorov-Smirnov ^a			
	Estadístico	gl	Sig.
EA	,301	45	,000
EP	,473	45	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 31, se puede verificar que la significancia de la “Efectividad Antes (EA)” y de la “Efectividad Propuesta (EP)” tiene un valor menor a 0.05 por lo que tiene un comportamiento No paramétrico. Dado que lo que se quiere es saber si se ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Figura 23. Criterio de Selección del Estadígrafo - Segunda Hipótesis Especifica

ANTES	PROPUESTA	ESTADÍGRAFO	Seleccionado
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT	
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	X
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON	X

Fuente: Elaboración Propia

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del rediseño del proceso de certificación no mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

H_a: La aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Tabla 32. Estadísticos Descriptivos - Segunda Hipótesis Especifica

	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EA	45	,8583	,05424	,53	,90
EP	45	,8895	,05617	,52	,91

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 32, ha quedado demostrado que la media de la “Efectividad Antes (EA)” (0,8583) es menor que la media de la “Efectividad Propuesta (EP)” (0,8895), por consiguiente, no se cumple $H_0: \mu_0 \geq \mu_1$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el ρ_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 33. Estadísticos de Prueba - Segunda Hipótesis Especifica

	EP - EA
Z	-5,635 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 33, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la “Efectividad Antes (CA)” y de la “Efectividad Propuesta (CP)” es de 0,000; por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

En la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., con su diseño inicial para la certificación de conformidad para recipientes portátiles, obtenía 1452 unidades No Conformes o rechazadas en la producción de 45 lotes de estos recipientes de 10 kg. Pero luego de la aplicación del Rediseño de la certificación de conformidad para los recipientes portátiles, esa cantidad se redujo a 90 unidades No Conformes o rechazadas, lo cual se traduce a una reducción del 93.80% de los recipientes portátiles No Conformes o Rechazados, bajo los criterios de aceptación según la NTP 350.011-1:2004.

En tal sentido, CLAUDIO, Pedro. (2011), en su tesis Diagnóstico y Propuesta de los Procesos de un Taller Mecánico de una empresa Comercializadora de Maquinaria; utilizando el diagnóstico para estudiar las causas primordiales que daban como resultado ineficiencias e improductividad en el área de taller de mecánica de equipos usados. Así, se realiza una propuesta de rediseño del proceso de dicho taller, con este rediseño se reconoce las oportunidades de mejora y por ende aumenta la calidad y la competitividad; del producto y empleados respectivamente. Se comparte dicha postura ya que en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C., después de haber realizado un diagnóstico de todo el proceso de fabricación de recipientes portátiles, se logró clasificar y establecer mejor los procesos; para alcanzar los objetivos de la calidad y así asegurar la competitividad y sostenibilidad de la empresa en el mercado.

Así mismo, CARRASCO, Shirley. (2011), en su tesis Diseño e Implementación de un sistema de calidad total en el área de producción de la Industria Textil LIMATEX; aplicó un sistema de calidad, en donde se desarrolló formatos de especificaciones técnicas, en la cual al inicio de este proyecto en LIMATEX, los ingresos mensuales de los últimos meses eran aproximadamente de 5 432 dólares, con la aplicación de un sistema de calidad, este aumento en un 53.49% ya que las mermas, el consumo de conos de hilos, se redujeron significativamente, la investigación de este autor guarda relación con la presente tesis debido a que ambas son afectadas positivamente en el aumento de la calidad, ya que en esta investigación el aumento de la calidad de los recipientes portátiles GLP se dio en un 57.87%.

Por otro lado, LUDENÑA, Ana. (2010), en su tesis Propuesta de Rediseño de los procesos de Administración de Servicios Internos de Banco Solidario S.A., se planteó el rediseño del proceso de administración de servicios internos del Banco Solidario. Este rediseño dio como resultado, mejoras significativas en la disminución del tiempo para el desarrollo de sus actividades dentro del banco Solidario, esta reducción se vio reflejada en un 32.30%, del tiempo empleado inicialmente para ejecutar las actividades; luego se realizaron desarrollaron las mismas actividades de una manera sistematiza y mejorada para satisfacer a tiempo las necesidades de los clientes; por lo que, se comparte la postura de los resultados positivos en la aplicación de un rediseño en un proceso; ya que, en esta tesis la mejora en la efectividad de los inspectores se da en la reducción el tiempo en la ejecución del desarrollo de las actividades para la inspección de los recipientes portátiles, esta reducción es de 46.13%, comparando el tiempo de desarrollo de la propuesta con el tiempo en el cual se ejecutaban las actividades inicialmente.

V. CONCLUSIONES

A manera de conclusión, se afirma que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la calidad del Servicio de Conformidad en recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

Este incremento en la mejora de la calidad del servicio de conformidad en recipientes portátiles se evidencia en lo que se ha alcanzado tanto calidad de los recipientes portátiles como en la competitividad de los inspectores en el desarrollo de las actividades para la certificación de los dichos productos, es decir que las actividades están siendo realizadas óptimamente en la empresa Inspectorate Services Perú.

Se concluye que la aplicación del rediseño del proceso de certificación, mejora la calidad de los recipientes portátiles de GLP en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.; en un total de 93.80%.

Esto se debe que antes de la propuesta, hubo 1452 recipientes portátiles No Conformes o rechazados, luego de la aplicación del rediseño, solo hay 90 recipientes portátiles No Conformes o rechazados, por lo que se establece que hay reducción del 93.80% de recipientes No Conformes.

Se establece que la aplicación del rediseño del proceso de certificación mejora la efectividad de los inspectores OCP, en la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.; en un total de 46.13%.

En un principio el tiempo en el que se desarrollaba las actividades era de 1810 min, después de la aplicación del rediseño de la propuesta se redujo a 975 min. Por lo que representa que hay una reducción del 46.13% en el tiempo desarrollado de las actividades.

VI. RECOMENDACIONES

A continuación, se detalla una serie de recomendaciones producto de la presente investigación:

Realizar un seguimiento continuo en el tiempo para mantener los resultados alcanzados y actuar en caso de que estos empiecen a bajar. Así mismo, se recomienda que este estudio se aplique a los demás tipos de recipientes portátiles ya que está demostrado su funcionalidad en la empresa, y de este modo se podrá conseguir un mejor servicio general de la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C.

Realizar una correcta y constante concientización en los colaboradores para el respeto por los procesos estandarizados nuevos y de la mano de una constante supervisión para asegurar el cumplimiento de los estándares e ir disminuyendo los tiempos improductivos tal como se ha planeado, con la finalidad de asegurar la mejora constante.

Debido al estándar de tiempos establecidos, la empresa Inspectorate Services Perú S.A.C. cuenta con mayor control en el desarrollo de las actividades, por lo que se recomienda el trazado de nuevas metas más ajustadas para ir desarrollando las habilidades de los colaboradores para realizar sus actividades con mayor planificación y orientación al cumplimiento de la norma establecida como criterio de aceptación. Así mismo, se debe desarrollar un mejor control de calidad para poder ir disminuyendo los productos defectuosos con la finalidad de lograr el incremento de nuestra producción y por lo tanto asegurar un aumento constante.

VII. REFERENCIAS

- ✓ AGUADELO, Luis y ESCOBAR, Jorge. GESTIÓN POR PROCESOS. 4° ed. Medellín: EDITORIAL XPRESS ESTUDIO GRAFICO Y DIGITAL, 2007. 302pp.
ISBN: 978-958-9383-72-8

- ✓ ARATA, Adolfo. Ingeniería y Gestión de la Confiabilidad Operacional en Plantas Industriales. Aplicación de la Plataforma R-MES. 1° ed. Santiago: RIL editores, 2009. 442pp.
ISBN: 978-956-284-658-5

- ✓ Banco Interamericano De Desarrollo. COMPETITIVIDAD: EL MOTOR DEL CRECIMIENTO. 1° ed. Washington: IDB Bookstore, 2001. 301pp.
ISBN: 1-931003-00-9

- ✓ BORRAS, Enrique. GAS NATURAL. Características, distribución y aplicaciones industriales. 1° ed. Barcelona: EDITORES TÉCNICOS ASOCIADOS, 2010. 196pp.
ISBN: 84-7146-241-9

- ✓ CARRASCO, Shirley. Diseño e Implementación de un sistema de calidad total en el área de producción de la Industria Textil LIMATEX. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de Ingeniería Industrial, 2011. 157 pp.

- ✓ CHECA Loayza, Pool Jonathan. Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Línea de Confección de Polos para incrementar la Productividad de la empresa Confecciones Sol. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, 2014. 279 pp.

- ✓ CLAUDIO, Pedro. Diagnóstico y Propuesta de los Procesos de un Taller Mecánico de una empresa Comercializadora de Maquinaria. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2011. 103pp.

- ✓ CUATRECASAS, Luis. GESTIÓN INTEGRAL DE LA CALIDAD. 1° ed. Barcelona: PROFIT EDITORIAL, 2010. 385pp.
ISBN: 978-84-92956-92-0

- ✓ ESCUDERO, José. COMUNICACIÓN Y ATENCIÓN AL CLIENTE. 2° ed. España: Ediciones Paraninfo, 2017. 321pp.
ISBN: 978-84-2833-936-0

- ✓ FONTALVO, Tomás. LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LOS SERVICIOS ISO 9001:2008. 1° ed. España: EUMED, 2010. 198pp.
ISBN: 978-84-693-6481-9.

- ✓ Gerencia y Negocios en Hispano América [En línea]. México: Web de gerencia.com [fecha de consulta: 14 de octubre de 2017.]
Disponible en: <http://www.degerencia.com/tema/calidad>.

- ✓ GONZALES, Manuel. GESTIÓN EFICAZ DEL TIEMPO. 3° ed. España: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, 2006. 122pp.
ISBN: 978-84-96493-12-4

- ✓ GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2010. 363 pp.
ISBN: 9786071503152

- ✓ HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. 5° ed. México: Mc Graw Hill, 2010. 656pp.
ISBN: 978-607-15-0291-9

- ✓ HERRERA, Miriam. Diseño de un Sistema de Gestión de la Calidad para una Microempresa. Tesis (Ingeniero Industrial). Xalapa: Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, 2011. 195 pp.

- ✓ KANAWATY, George. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. 4° ed. Ginebra: OIT, 1996. 521pp.
ISBN: 92-2-307108-9

- ✓ KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 8a ed. México: Pearson Educación, 2008, 752 pp.
ISBN: 9789702612179

- ✓ LUDEÑA, Ana. Propuesta de Rediseño de los procesos de Administración de Servicios Internos de Banco Solidario S.A. Tesis (Master en Dirección de Empresas). Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, 2010. 117 pp.

- ✓ MELGAR, Christian. Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, 2012. 123 pp.

- ✓ NIÑO, Armando. INGENIERÍA DE MÉTODOS. 10° ed. México: EDITORIAL LIMUSA, 1994. 334pp.
ISBN: 968-18-0535-2

- ✓ Organización Internacional de Normalización. 2011. Creando confianza, la caja de herramientas de evaluación de la conformidad. Suiza: Publicaciones Iso, 2011. 212pp.
ISBN: 978-92-67-30511-0

- ✓ PELAYO, Marcelo. Determinación del grado de calidad de una empresa a partir de los indicadores de gestión. Tesis (Ingeniero Mecánico). Lima: Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010. 150 pp.

- ✓ PÉREZ, Juan. DIAGNOSTICO ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA EMPRESA (Divulgación). 1° ed. Madrid: ESIC Editorial, 2010. 126pp.
ISBN: 978-84-7356-713-8

- ✓ SANTIBAÑEZ Veloso, Ignacia. Desarrollo de un plan de mejoramiento del proceso productivo del Sub-producto lácteo Anhydrous Milk Fat (AMF) en Nestlé Fábrica Cancura. Tesis (Título Ingeniero Civil Industrial). Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, Escuela Ingeniería Civil Industrial, 2013. 94 pp.

- ✓ TOVAR, José y ESTRADA, Juan. Propuesta de rediseño de procesos para la adaptación de un sistema de ERP en la empresa Metalmecánica Arcos Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería, 2012. 158 pp.

- ✓ USTATE, Elkin. Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A. Tesis (Ingeniero Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, 2013. 164 pp.

- ✓ VALDERRAMA, Santiago. PASOS PARA ELABORAR PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA. 5° ed. Lima: San Marcos, 2015. 495pp.
ISBN: 978-612-302-878-7

ANEXOS

Anexo 4. Formato - Verificación de materiales para Recipientes Portátiles

		VERIFICACION DE MATERIALES PARA RECIPIENTES PORTÁTILES		Código: F-IND-205 Versión: 01 Fecha: 02/10/2017																																																											
ST IND:		REGISTRO N°																																																													
1. DATOS GENERALES																																																															
CLIENTE:																																																															
RECIPIENTE PORTÁTIL: <input type="checkbox"/> 3 Kg. <input type="checkbox"/> 5 Kg. <input type="checkbox"/> 10 Kg. <input type="checkbox"/> 15 Kg. <input type="checkbox"/> 45 Kg.																																																															
RECIPIENTES: del _____ al _____																																																															
LUGAR DE INSPECCION:			FECHA DE INSPECCION:																																																												
2. ESPECIFICACIONES																																																															
NTP 350.011-1: 2004 ; ítem 7.9																																																															
3. REQUISITOS																																																															
• Se tomara una probeta de cada colada a utilizar. Los valores obtenidos para el limite elástico, resistencia a la tracción y porcentaje de alargamiento, no deberá ser en ningún caso inferior a los dados en las especificaciones del material según NTP 341.088.																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">REQUISITOS</th> <th>A 34-GL</th> <th>A 42-GL</th> <th>A 45-GL</th> <th>A 50-GL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Resistencia a la tracción (σ_t) mín. en Mpa.</td> <td>340</td> <td>420</td> <td>450</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Limite de Fluencia (σ_p)</td> <td>0.55 σ_t</td> <td>0.55 σ_t</td> <td>0.55 σ_t</td> <td>0.55 σ_t</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>0.88 σ_t</td> <td>0.88 σ_t</td> <td>0.88 σ_t</td> <td>0.88 σ_t</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Alargamiento de rotura (%)</td> <td>e < 3.00</td> <td>26</td> <td>21</td> <td>19</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>3.00 ≤ e ≤ 4.00</td> <td>28</td> <td>23</td> <td>21</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Para espesores (e) en mm</td> <td>4.00 < e < 4.75</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3.00 < e < 4.75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Doblado a 180 °</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Diámetro del mandril</td> <td>0.5 e</td> <td>1.5 e</td> <td>2e</td> <td>2e</td> </tr> </tbody> </table>						REQUISITOS		A 34-GL	A 42-GL	A 45-GL	A 50-GL	Resistencia a la tracción (σ_t) mín. en Mpa.		340	420	450	500	Limite de Fluencia (σ_p)		0.55 σ_t	0.55 σ_t	0.55 σ_t	0.55 σ_t			0.88 σ_t	0.88 σ_t	0.88 σ_t	0.88 σ_t	Alargamiento de rotura (%)	e < 3.00	26	21	19	16	3.00 ≤ e ≤ 4.00	28	23	21	18	Para espesores (e) en mm	4.00 < e < 4.75	30	25	23	20	3.00 < e < 4.75					Doblado a 180 °						Diámetro del mandril		0.5 e	1.5 e	2e	2e
REQUISITOS		A 34-GL	A 42-GL	A 45-GL	A 50-GL																																																										
Resistencia a la tracción (σ_t) mín. en Mpa.		340	420	450	500																																																										
Limite de Fluencia (σ_p)		0.55 σ_t	0.55 σ_t	0.55 σ_t	0.55 σ_t																																																										
		0.88 σ_t	0.88 σ_t	0.88 σ_t	0.88 σ_t																																																										
Alargamiento de rotura (%)	e < 3.00	26	21	19	16																																																										
	3.00 ≤ e ≤ 4.00	28	23	21	18																																																										
Para espesores (e) en mm	4.00 < e < 4.75	30	25	23	20																																																										
	3.00 < e < 4.75																																																														
Doblado a 180 °																																																															
Diámetro del mandril		0.5 e	1.5 e	2e	2e																																																										
4. EQUIPOS EMPLEADOS																																																															
EQUIPO (DESCRIPCION)		CODIGO DEL EQUIPO		CERTIFICADO DE CALIBRACION																																																											
5. RESULTADOS																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ITEM</th> <th>N° DE COLADA</th> <th>GRADO DE ACERO</th> <th>RESULTADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>						ITEM	N° DE COLADA	GRADO DE ACERO	RESULTADO																																																						
ITEM	N° DE COLADA	GRADO DE ACERO	RESULTADO																																																												
6. OBSERVACIONES																																																															
7. CONCLUSIONES																																																															
8. RESPONSABLES																																																															
EJECUTADO:			APROBADO:																																																												
FECHA:			FECHA:																																																												

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5. Formato – Espesor mínimo de Recipientes Portátiles

		ESPESOR MÍNIMO DE RECIPIENTES PORTÁTILES		Código: F-IND-064 Versión: 01 Fecha: 02/10/2017																																		
ST IND:		REGISTRO N°																																				
1. DATOS GENERALES																																						
CLIENTE:																																						
RECIPIENTE PORTÁTIL: <table style="display: inline-table; border: none; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">10 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">15 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">45 Kg.</td> </tr> </table>						3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.																												
3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.																																		
RECIPIENTES: del _____ al _____																																						
LUGAR DE INSPECCION:				FECHA DE INSPECCION:																																		
2. ESPECIFICACIONES																																						
NTP 350.011-1; ítem 6.3.6.3																																						
3. REQUISITOS																																						
<ul style="list-style-type: none"> • Se Tomara un recipiente por cada Lote al azar. • El espesor mínimo de los casquetes medidos en cualquier punto de ellos no debe ser menor que el 90% del espesor mínimo del material del casquete. Como indica en la siguiente Tabla. • Espesor mínimo de material para casquetes y parte cilíndrica (mm) 																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de Recipiente</th> <th colspan="4">Grado de Acero</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">2.09</td> <td style="text-align: center;">2.00 (5)</td> <td style="text-align: center;">2.00 (5)</td> <td style="text-align: center;">2.00 (5)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">2.60</td> <td style="text-align: center;">2.20</td> <td style="text-align: center;">2.15</td> <td style="text-align: center;">2.00 (5)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">3.10</td> <td style="text-align: center;">2.70</td> <td style="text-align: center;">2.39</td> <td style="text-align: center;">2.00 (5)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45 (6)</td> <td style="text-align: center;">3.45</td> <td style="text-align: center;">3.00</td> <td style="text-align: center;">2.66</td> <td style="text-align: center;">2.04</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo de Recipiente	Grado de Acero				1	2	3	4	5	2.09	2.00 (5)	2.00 (5)	2.00 (5)	10	2.60	2.20	2.15	2.00 (5)	15	3.10	2.70	2.39	2.00 (5)	45 (6)	3.45	3.00	2.66	2.04				
Tipo de Recipiente	Grado de Acero																																					
	1	2	3	4																																		
5	2.09	2.00 (5)	2.00 (5)	2.00 (5)																																		
10	2.60	2.20	2.15	2.00 (5)																																		
15	3.10	2.70	2.39	2.00 (5)																																		
45 (6)	3.45	3.00	2.66	2.04																																		
<ul style="list-style-type: none"> • Según NTP 341.088 (ISO 4978) • Espesor mínimo Considerado • Cálculo efectuados para cilindros totalmente radiografiados 																																						
4. EQUIPOS EMPLEADOS																																						
EQUIPO (DESCRIPCION)	CODIGO DEL EQUIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION	FECHA DE CALIBRACION																																			
5. RESULTADOS																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Lote</th> <th style="width: 15%;">Serie</th> <th style="width: 45%;">Espesor (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>						Lote	Serie	Espesor (mm)																														
Lote	Serie	Espesor (mm)																																				
6. OBSERVACIONES																																						
7. CONCLUSIONES																																						
8. RESPONSABLES																																						
EJECUTADO:			APROBADO:																																			
FECHA:			FECHA:																																			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6. Formato – Tratamiento Térmico de Recipientes Portátiles

		TRATAMIENTO TÉRMICO DE RECIPIENTES PORTÁTILES		Código: F-IND-174 Versión: 02 Fecha: 02/10/2017	
ST IND:		REGISTRO N°			
1. DATOS GENERALES					
CLIENTE:					
RECIPIENTE PORTATIL: <input type="text"/> 3 Kg. <input type="text"/> 5 Kg. <input type="text"/> 10 Kg. <input type="text"/> 15 Kg. <input type="text"/> 45 Kg.					
RECIPIENTES: del <input type="text"/> al <input type="text"/>					
LUGAR DE INSPECCION:				FECHA DE INSPECCION:	
2. ESPECIFICACIONES					
NTP 350.011-01 Ítem 5.4					
3. REQUISITOS					
<ul style="list-style-type: none"> • Los recipientes completamente terminados deberán someterse a tratamiento térmico en un horno, para eliminar las tensiones internas producto del proceso de fabricación. • El tratamiento térmico consistirá en elevar la temperatura de los recipientes en forma lenta y uniforme hasta un mínimo de 550°C y un máximo de 650°C, manteniéndose por lo menos durante 2,4 minutos por cada milímetro de espesores del cuerpo del recipiente, luego se deja enfriar a la temperatura ambiente al abrigo de corrientes de aire. No está permitido el tratamiento térmico localizado. • Se verificaran al 100% los recipientes. 					
4. EQUIPOS EMPLEADOS					
EQUIPO (DESCRIPCION)		CODIGO DEL EQUIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION		FECHA DE CALIBRACION
5. RESULTADOS					
		Serie	Tiempo (min)	Temp. (°C)	
6. OBSERVACIONES					
7. CONCLUSIONES					
8. RESPONSABLES					
EJECUTADO:			APROBADO:		
FECHA:			FECHA:		

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8. Formato – Control de Taras de Recipientes Portátiles

		CONTROL DE TARAS DE RECIPIENTES PORTÁTILES		Código: F-IND-067 Versión: 01 Fecha: 02/10/2017						
ST IND:		REGISTRO N°								
1. DATOS GENERALES										
CLIENTE:										
RECIPIENTE PORTATIL:										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">3 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">5 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">10 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">15 Kg.</td> <td style="border: 1px solid black; width: 15%; text-align: center;">45 Kg.</td> </tr> </table>						3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.
3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.						
RECIPIENTES: del _____ al _____										
LUGAR DE INSPECCION:				FECHA DE INSPECCION:						
2. ESPECIFICACIONES										
NTP 350.011-1: 2004 ; ítem 6.3.9										
3. REQUISITOS										
<ul style="list-style-type: none"> • La tolerancia de la tara del recipiente, marcada en el protector de válvula, expresada como desviaciones admisibles es de: <ul style="list-style-type: none"> ± 50 gr. para los recipientes tipo 5 Kg. ± 100 gr. para los recipientes tipo 10 Kg, 15Kg, 45Kg. • Se revisaran 5 recipientes por lote. 										
4. EQUIPOS EMPLEADOS										
EQUIPO (DESCRIPCION)	CODIGO DEL EQUIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION	FECHA DE CALIBRACION							
5. RESULTADOS										
6. OBSERVACIONES										
7. CONCLUSIONES										
8. RESPONSABLES										
EJECUTADO:			APROBADO:							
FECHA:			FECHA:							

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10. Formato – Capacidad de Recipientes Portátiles

 INSPECTORATE	CAPACIDAD DE RECIPIENTES PORTÁTILES	Código: F-IND-061 Versión: 01 Fecha: 02/10/2017																																	
ST IND: _____		REGISTRO N° _____																																	
1. DATOS GENERALES																																			
CLIENTE: _____																																			
RECIPIENTE PORTATIL:	<input type="text"/> 3 Kg. <input type="text"/> 5 Kg. <input type="text"/> 10 Kg. <input type="text"/> 15 Kg. <input type="text"/> 45 Kg.																																		
RECIPIENTES:	del _____	al _____																																	
LUGAR DE INSPECCION:	FECHA DE INSPECCION: _____																																		
2. ESPECIFICACIONES																																			
NTP 350.011-1; ítem 6.3.8.2																																			
3. REQUISITOS																																			
<ul style="list-style-type: none"> • El volumen del recipiente debe ser la máxima densidad de llenado que corresponde al gas propano a 15.6°C (60°F) y es 0.41, y el contenido neto nominal de GLP, como se indica en la tabla. • Para su verificación se tomara un recipiente por lote al azar. 																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo</th> <th rowspan="2">Contenido Neto Nominal GLP (Kg)</th> <th colspan="2">Capacidad mínima de recipientes</th> </tr> <tr> <th>Litros de agua</th> <th>Tolerancia %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">12.20</td> <td style="text-align: center;">+ 5 – 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">24.40</td> <td style="text-align: center;">+ 5 – 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">36.60</td> <td style="text-align: center;">+ 5 – 0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">109.80</td> <td style="text-align: center;">+ 5 – 0</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Contenido Neto Nominal GLP (Kg)	Capacidad mínima de recipientes		Litros de agua	Tolerancia %	5	5	12.20	+ 5 – 0	10	10	24.40	+ 5 – 0	15	15	36.60	+ 5 – 0	45	45	109.80	+ 5 – 0											
Tipo	Contenido Neto Nominal GLP (Kg)	Capacidad mínima de recipientes																																	
		Litros de agua	Tolerancia %																																
5	5	12.20	+ 5 – 0																																
10	10	24.40	+ 5 – 0																																
15	15	36.60	+ 5 – 0																																
45	45	109.80	+ 5 – 0																																
4. EQUIPOS EMPLEADOS																																			
EQUIPO (DESCRIPCION)	CODIGO DEL EQUIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION	FECHA DE CALIBRACION																																
5. RESULTADOS																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Lote</th> <th style="width: 20%;">Serie</th> <th style="width: 30%;">Capacidad (Lt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>			Lote	Serie	Capacidad (Lt)																														
Lote	Serie	Capacidad (Lt)																																	
6. OBSERVACIONES																																			
7. CONCLUSIONES																																			
8. RESPONSABLES																																			
EJECUTADO:		APROBADO:																																	
FECHA: _____		FECHA: _____																																	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 13. Formato – Prueba de Presión Hidrostática de Recipientes Portátiles

		PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA DE RECIPIENTES PORTÁTILES		Código: F-IND-080 Versión: 02 Fecha: 02/10/2017													
ST IND:		REGISTRO N°															
1. DATOS GENERALES																	
CLIENTE:																	
RECIPIENTE PORTÁTIL: <table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 30px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">3 Kg.</td> <td style="font-size: 8px;">5 Kg.</td> <td style="font-size: 8px;">10 Kg.</td> <td style="font-size: 8px;">15 Kg.</td> <td style="font-size: 8px;">45 Kg.</td> <td></td> </tr> </table>												3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.	
3 Kg.	5 Kg.	10 Kg.	15 Kg.	45 Kg.													
RECIPIENTES: del _____ al _____																	
LUGAR DE INSPECCION:				FECHA DE INSPECCION:													
2. ESPECIFICACIONES																	
NTP 350.011-1; Item 7.5																	
3. REQUISITOS																	
<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en someter a los recipientes a una presión hidrostática de 2,55 MPA (26,01 Kg/cm²), durante 60 segundos como mínimo. • El ensayo se considera satisfactorio cuando no existe una disminución de presión y el recipiente no presenta fugas ni deformaciones visibles. • Los recipientes que presentan, signos de escape diferentes ó si se produce desarrollo de deformaciones visibles, deben ser destruidos. • Los recipientes serán revisados al 100% 																	
4. EQUIPOS EMPLEADOS																	
EQUIPO (DESCRIPCION)	CODIGO DEL EQUIPO	CERTIFICADO DE CALIBRACION	FECHA DE CALIBRACION														
5. RESULTADOS																	
Lote		Resultado	Observaciones														
6. OBSERVACIONES																	
7. CONCLUSIONES																	
8. RESPONSABLES																	
EJECUTADO:			APROBADO:														
FECHA:			FECHA:														

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 15. Certificado de Calibración - Micrómetro de Exteriores



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N°LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° L-0247-2017

Fecha de emisión: 2017 - 09 - 10

Exp.: 56326
Página 1 de 2

1. **Solicitante** : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao.
3. **Instrumento** : MICRÓMETRO DE EXTERIORES
 - **Marca / Fabricante** : MITUTOYO
 - **Modelo** : No indica
 - **Número de serie** : 121217201
 - **Código de identif.** : ELAB-2385 (*)
 - **Alcance de indicación** : 0 mm a 25 mm
 - **División de escala** : 0,01 mm
 - **Procedencia** : No indica
 - **Tipo de indicación** : Analógico
 - **Cantidad de barras** : 1
 - **Tipo de topes** : Planos
 - **Código de fábrica** : 14-240-6
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2017 - 09 - 09
6. **Método de calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-ML-003 Rev. 04 : "Procedimiento de Calibración de Micrómetro de Exteriores" de METROIL S.A.C.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPÍ-SNM. Se utilizaron los siguientes patrones : Bloques patrón de longitud de código IL-102 con Certificado de Calibración N° LLA-C-053-2014 del INDECOPÍ-SNM. Juego de paralelas ópticas de código IL-081 y series 78470, 72988, 73086, 73018 con Certificado de Calibración N° 9283/06 de MITUTOYO. Comparador de Cuadrante de código IL-206 con Certificado de Calibración N° L-0570-2015 de METROIL S.A.C.
8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	: Inicial : 20,8 °C	Final : 21,0 °C
Humedad relativa	: Inicial : 53,4 %H.R.	Final : 55,3 %H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LUCIO ASTETE SORIANO
Jefe de Laboratorio 2

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS
Gerente Técnico

Anexo 16. Certificado de Calibración - Micrómetro de Exteriores (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

Certificado de Calibración N° L-0247-2017
Página 2 de 2

9. Resultados del Micrómetro

Valor patrón (mm)	Indicación del instrumento (mm)	Error de indicación (μm)
0,000	0,000	0
2,500	2,500	0
5,100	5,100	0
7,700	7,702	2
10,300	10,302	2
12,900	12,902	2
15,000	15,001	1
17,600	17,602	2
20,200	20,202	2
22,800	22,802	2
25,000	25,002	2

Error de indicación = Indicación del instrumento - Valor patrón
Alcance del error de indicación : 2 μm
Incertidumbre del error de indicación : 2 μm

10. Resultados de la Barra

Barra de ajuste				
Código	Longitud nominal (pulgada)	Longitud encontrada (pulgada)	Error de indicación (pulgada)	Incertidumbre (pulgada)
167-141	1,0000	0,9999	-0,0001	0,0001

Error de indicación = Longitud encontrada - Longitud nominal

11. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
 - Los resultados corresponden a un promedio de cinco mediciones para cada punto de calibración.
 - La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza aproximado del 95 % .
- (*) Indicado en una etiqueta adherido al instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9060 / (511) 713-5656 / 999 072 424
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #958 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18. Certificado de Calibración - Termómetro de Indicación Digital (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 002



Código del certificado
TE - 317 - 2017

Laboratorio de Temperatura

Declaración de patrones:

- Medios isotermos de temperatura controlada con certificados TE-007-2017.
- Termohigrómetro marca Huato, con certificado de calibración TE-211-2017.
- Termómetros digitales marca ETI, series N° D13430002 y D13430740 con certificados de calibración LT-C-033-2017 y LT-C-032-2017.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre expandida °C
1	495,2	-5,7	3,8
2	547,6	-7,5	3,9
3	649,9	-7,7	4,0

Sensor: Identificación: No indica.
 Longitud: 500 mm.
 Cubierta: Inox.

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:
 TCV = Indicación del termómetro + corrección

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %, La incertidumbre estándar de medida se ha determinado según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición", 3ra edición traducido por el Centro Español de Metrología, e incluye la incertidumbre de los patrones y del método de calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.
- Las condiciones ambientales al momento de la calibración fueron: Temperatura ambiente: 25 °C, Humedad Relativa 11 %
- Se colocó una etiqueta de color plateado con el logotipo de LO JUSTO S.A.C., identificada con el N° 27967 en señal de su calibración.

**** FIN DEL DOCUMENTO ****

LO JUSTO S.A.C.

FT02-INRE/CT Ed. 1

Jr. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacútec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
 Telf: 054-445500; 054-446584 / RPC 973585643; #998811566 / lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

ISO / IEC 17025

A 028107

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19. Certificado de Calibración - Balanza



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MC-1606-2017

Fecha de emisión: 2017 - 09 - 11

EXP: 53343
Pág. 1 de 3

1. **Solicitante** : N & A S.A.C.
2. **Dirección** : Calle Lambda N° 295 - Parque Industrial - Callao
3. **Instrumento calibrado** : BALANZA
 - **Clasificación** : No automática
 - **Marca / Fabricante** : EXCELL
 - **Modelo** : No indica
 - **Número de serie** : No indica
 - **Procedencia** : No indica
 - **Tipo** : Electrónica
 - **Identificación** : IMC - 0074 (*)
 - **Capacidad máxima** : 300 kg
 - **Capacidad mínima** : No indica
 - **Div. de escala (d)** : 0,05 kg
 - **Div. de verificación (e)** : 0,05 kg (**)
 - **Clase de exactitud** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Instalaciones de METROLOGÍA E INGENIERÍA LINO S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2017 - 09 - 11
6. **Método de calibración**
Comparación directa de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido según el PC-001: 3.ª Ed., "Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII" del INDECOPI-SNM.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI-SNM / INACAL-DM. Se utilizaron pesas patrones de códigos:
GRUPO N° 10 - M2 con Certificado de Calibración N° M-0432-2015 de METROIL S.A.C.
IM-272 con Certificado de Calibración N° M-0031-2015 de METROIL S.A.C.
IM-275 con Certificado de Calibración N° M-0040-2015 de METROIL S.A.C.
(*) Código asignado por Metroil S.A.C.
(**) El valor de división de verificación (e) se escogió de acuerdo a la consideración del PC-001: 3.ª Ed.; Item 10.1.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

JUAN C. BARTOLO CHUQUIBALA
Jefe del Laboratorio 4

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telf.: (51 1)713-5656 / 713-9080 RPM: # 999072424
Consulta Técnica: Central Telf: 713-9066 RPM: *481579 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Anexo 21. Certificado de Calibración - Balanza (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

Certificado N° : MC-1606-2017
Pág. 3 de 3

Ensayo de Pesaje

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	23,8	23,8

	Inicial	Final
Humedad Relativa (%)	63,8	63,8

Carga L (kg)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				Error Máximo Permisible ± (kg)
	I _L (kg)	ΔL (g)	E (kg)	E _c (kg)	I _L (kg)	ΔL (g)	E (kg)	E _c (kg)	
E ₀ 0,500	0,50	25	0,000						
1,000	1,00	40	-0,015	-0,015	1,00	45	-0,020	-0,020	0,05
30,000	30,00	40	-0,015	-0,015	29,95	10	-0,035	-0,035	0,10
60,000	59,95	5	-0,030	-0,030	59,95	25	-0,050	-0,050	0,10
75,000	74,95	10	-0,035	-0,035	74,95	40	-0,065	-0,065	0,10
100,000	99,95	20	-0,045	-0,045	99,95	40	-0,065	-0,065	0,10
120,000	119,95	40	-0,065	-0,065	119,95	50	-0,075	-0,075	0,15
150,000	149,95	35	-0,060	-0,060	149,90	10	-0,085	-0,085	0,15
180,000	179,95	15	-0,040	-0,040	179,90	20	-0,095	-0,095	0,15
240,000	239,90	30	-0,105	-0,105	239,90	10	-0,085	-0,085	0,15
300,000	299,90	30	-0,105	-0,105	299,90	30	-0,105	-0,105	0,15

L : Carga puesta sobre la balanza
I_L : Lectura de la balanza
E : Error encontrado
E₀ : Error en cero
E_c : Error corregido
ΔL : Carga incrementada

LECTURA CORREGIDA DE LA BALANZA E INCERTIDUMBRE DE LA PESADA

$$U_R = 2 \sqrt{1,21E-03 + 6,15E-08 \times R^2} \text{ kg}$$

$$R \text{ corregida} = R + 4,27E-04 \times R$$

R = Lectura de la balanza después de la calibración (kg)

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k = 2 que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

9. Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- Antes del ajuste la balanza indicaba 150,20 kg para una carga de 150,00 kg.
- El intervalo de variación de temperatura (ΔT) en el lugar de ubicación de la balanza es de 18 °C a 27 °C .
- Se recomienda al cliente tener pesas patrones de clase M2 para el ajuste de su balanza.
- En el caso de ser necesario, ajustar el nivel de la balanza y la indicación en cero antes de cada medición.
- La balanza corresponde a la clase de exactitud III
- La capacidad mínima para esta clase de balanza, según la norma NMP-003-2009 es de 1 kg .

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telf.: (51 1)713-5656 / 713-9080 RPM: # 999072424
Consulta Técnica: Central Telf: 713-9066 RPM: *481579 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22. Certificado de Calibración - Pie de Rey



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Registro N° LC-001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° L-0253-2017
CON VALOR OFICIAL SEGÚN CÉDULA DE NOTIFICACIÓN N° 191.2011/SNA-INDECOPI

Fecha de emisión: 2017 - 09 - 10

Exp.: 47363
Página 1 de 3

1. **Solicitante** : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Elmer Faucett N° 444 - Callac.
3. **Instrumento** : PIE DE REY
 - **Marca / Fabricante** : MITUTOYO
 - **Modelo** : No indica
 - **Número de serie** : 12843841
 - **Procedencia** : Brasil
 - **Código de identif.** : ELAB-2002 (*)
 - **Alcance de indicación** : 0 mm a 200 mm
 - **División mínima** : 0,05 mm
 - **Tipo de indicación** : Analógica
 - **Código de fábrica** : 530-114BR
 - **Ubicación** : Industrial
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2017 - 09 - 10
6. **Método de calibración**
La Calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012, Edición 5° Procedimiento de Calibración de Pie de Rey del SNM-INDECOPI.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del SNM-INDECOPI. Se utilizaron los siguientes patrones :
Bloques planoparalelos patrones de código IL-102 con Certificado de Calibración N° LLA-C-353-2014 del SNM-INDECOPI.
Bloques planoparalelos patrones de código IL-135 con Certificado de Calibración N° LLA-508-2013 del SNM-INDECOPI.
Anillo patrón de código IL-173 con Certificado de Calibración N° LLA-495-2014 del SNM-INDECOPI.
Varilla cilíndrica patrón de código IL-177 con Certificado de Calibración N° LLA-221-2014 del SNM-INDECOPI.
8. **Condiciones de calibración**
Temperatura ambiental : Inicial : 19,9 °C Final : 20,4 °C
Humedad relativa : Inicial : 56,8 %H.R. Final : 56,8 %H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.


LUCIO ASTETE SORIANO
Jefe de Laboratorio 2



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telf.: (511) 713-9066 / 713-9080 Nextel: 109*8946 RPM: # 999048181
Consulta Técnica: Central Telf.: 713-9070 / 713-9071 RPM: *481579 Nextel: 832*3234 - E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 23. Certificado de Calibración - Pie de Rey (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Certificado de Calibración N° L-0253-2017
Página 2 de 3

9. Resultados

Error de referencia inicial (I) = 0 μ m

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor patrón (mm)	Indicación promedio del Pie de Rey (mm)	Error (μ m)
0,000	0,000	0
10,000	10,000	0
20,000	20,000	0
40,000	40,000	0
80,000	80,000	0
125,000	125,000	0
149,999	150,000	1
200,001	200,000	0

Error de contacto de la superficie parcial (E)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
200,000	0

Error de repetibilidad (R)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
200,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
30,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P})

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
30,000	0

Error de contacto lineal (L)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
10,000	0



METROLOGIA E INGENIERIA LIND S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telf.: (511) 713-9066 / 713-9080 Nextel: 109*8846 RPM: # 999048181
Consulta Técnica: Central Telf.: 713-9070 / 713-9071 RPM: *481579 Nextel: 832*3234 - E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 24. Certificado de Calibración - Pie de Rey (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Certificado de Calibración N° L-0253-2017
Página 3 de 3

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
20,000	0

Error por la distancia de cruce de las superficies de medición para interiores (K)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
4,999	50

Incertidumbre de la medición : $(64,55^2 + 0,003^2 * L^2)^{1/2} \mu\text{m}$

L : Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

Nota 1 : Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores.

Nota 2 : Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad.

Nota 3 : El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 50 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.



10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $k=2$, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

(*) Indicado en una etiqueta adherido al instrumento.



FIN DEL DOCUMENTO

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telf: (511) 713-9066 / 713-9080 Nextel: 109*8846 RPM: # 995048181
Consulta Técnica: Central Telf.: 713-9070 / 713-9071 RPM: *481579 Nextel: 832*3234 - E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 25. Certificado de Calibración - Cronómetro



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LTF - 007 - 2018

Página 1 de 5

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Expediente	70515	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Solicitante	INSPECTORATE SEVICES PERÚ S.A.C	
Dirección	Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao	El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP). El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO	
Marca	CONTROL COMPANY	
Modelo	1034	
Procedencia	NO INDICA	
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59,99 s	
Resolución	0,01 s	
Exactitud	0,0005% (*)	
Número de Serie	130658860	
Fecha de Calibración	2018-01-13 al 2018-01-15	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

 Sello SERVICIO NACIONAL DE METROLOGÍA INDECOPI	Sub Jefe del Servicio Nacional de Metrología HENRY POSTIGO LINARES	Responsable del laboratorio HENRY DIAZ CHCNATE
--	---	---

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
Servicio Nacional de Metrología
 Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
 email: metrologia@indecopi.gob.pe
 WEB:www.indecopi.gob.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 26. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)



Certificado de Calibración

LTF - 007 - 2018

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 2 de 5

Método de Calibración

La calibración se realizó midiendo la frecuencia de refresco del display LCD del cronómetro por el método inductivo

Lugar de Calibración

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia
Calle de La Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,5 °C ± 1,3 °C
Humedad Relativa	56,8 % ± 8,0 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado
Comandado por el Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la redSIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de Frecuencia Fluke PM6690

Patrón de referencia	Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A
Desviación fraccional de frecuencia ($\Delta f/f$)	$-4,4 \times 10^{-14}$
Estabilidad en Frecuencia $\sigma_y(t)$	$2,7 \times 10^{-14}$

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde

Anexo 27. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)



Certificado de Calibración

LTF - 007 - 2018

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 3 de 5

Resultados de Medición

RESULTADOS OBTENIDOS EN TIEMPO DEL CRONÓMETRO

Indicación t (s)	Tiempo de ensayo t ₀ (s)	Error (s)	Incertidumbre Relativa U (10 ⁻³)
1,00	1,00	0,00	3
2,00	2,00	0,00	2
4,00	4,00	0,00	2
8,00	8,00	0,00	1
16,00	16,00	0,00	1
32,00	32,00	0,00	2
64,00	64,00	0,00	3
128,00	128,00	0,00	6
256,00	256,00	0,00	12
512,00	512,00	0,00	18
1024,00	1024,00	0,00	27
2048,00	2048,00	0,00	45
4096,01	4096,00	0,01	67
8192,01	8192,00	0,01	95
16384,03	16384,00	0,03	122
32768,06	32768,00	0,06	140

t₀: Tiempo de ensayo (referencia) del cronómetro.

El tiempo indicado por el cronómetro (t) incluida su incertidumbre está dado por: $t = (1 + \Delta t/t_0 \pm U) \times t_0$

Donde: $\Delta t/t_0 = 1,8 \mu\text{s/s}$ $\Delta t/t_0$: Desviación fraccional de tiempo.

Error (s) = t₀ x $\Delta t/t_0$

El error del cronómetro puede ser evaluado para el tiempo de ensayo deseado y la incertidumbre se obtendrá interpolando dentro de los tiempos mostrados en la tabla.

Los resultados obtenidos en tiempo se obtiene de la medición de la frecuencia del cronómetro usando la siguiente relación: $\Delta t/t_0 = \Delta f/f_0$

Nota:

Cuando se realicen mediciones con este cronómetro se deberá evaluar la incertidumbre de la medición considerando como una de sus componentes la resolución del cronómetro y el funcionamiento del botón de arranque/parada (start/stop).

Error máximo permisible del instrumento (Accuracy = Exactitud, según el fabricante): 0,0005% = 5 $\mu\text{s/s}$.

(*) Dato tomado de la hoja de especificaciones del cronómetro.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
 Servicio Nacional de Metrología
 Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
 email: metrologia@indecopi.gob.pe
 WEB:www.indecopi.gob.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 28. Certificado de Calibración – Cronómetro (continuación)



Certificado de Calibración

LTF - 007 - 2018

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 4 de 5

MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL CRONÓMETRO

FRECUENCIA (Hz)			$\Delta f/f_0$ ($\mu\text{Hz}/\text{Hz}$)
FUNDAMENTAL	DE REFRESCO	MEDIDA	
32768	f_0 32	f 32,000057	1,8

Donde: $(f-f_0)/f_0 = \Delta f/f_0 \pm U$ Con: $U = 2 \times \sigma_y(t)$

La frecuencia del cronómetro a calibrar esta dado por la siguiente expresión:

$$f = (1 + \Delta f/f_0 \pm U) \times f_0$$

Donde:

f: Frecuencia medida del cronómetro.

f_0 : Frecuencia nominal (de refresco del display LCD) del cronómetro.

$\Delta f/f_0$: Desviación fraccional de frecuencia.

U: Incertidumbre en términos de la desviación de Allan.

$\sigma_y(t)$: Desviación de Allan.

Si $\Delta f/f_0$ es positivo, se tiene que la frecuencia medida (f) es mayor a la frecuencial nominal (f_0), por lo cual el cronómetro se adelanta ($\Delta t/t_0 > 0$). Si $\Delta f/f_0$ es negativo, el cronómetro se atrasa ($\Delta t/t_0 < 0$).

Por lo cual se establece la siguiente relación: $\Delta f/f_0 = \Delta t/t_0$

Nota

La frecuencia de refresco del display LCD del cronómetro es un submúltiplo de su frecuencia fundamental y ésta es la base de tiempo con la cual funciona el equipo.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LTF - 007 - 2018

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Página 5 de 5

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM), creado mediante Ley N° 23560 del 83-01-06, es un órgano de línea del INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCION DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL - INDECOPI (D.L. N° 1033 – LOF del INDECOPI).

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.

Anexo 30. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 8 metros



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° L-0250-2017

Fecha de emisión: 2017-09-10

Exp.: 56326
Página 1 de 2

1. **Solicitante** : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao.
3. **Instrumento** : **CINTA MÉTRICA (*)**
 - **Marca / Fabricante** : STANLEY
 - **Modelo** : 30-626
 - **Número de serie** : No indica
 - **Código de identif.** : ELAB-846 (**)
 - **Alcance de indicación** : 0 m a 8 m
 - **División de escala** : 1 mm
 - **Procedencia** : No indica
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2017-09-10
6. **Método de calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-ML-002 Rev. 07 "Procedimiento de Calibración de Cintas Métricas de clase II y III" de METROIL S.A.C.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI-SNM e INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-181	Cinta métrica patrón Clase: I	LLA-034-2015 / INDECOPI-SNM
IL-094	Magnificador óptico incertidumbre de 5 µm	LLA-068-2015 / INACAL-DM

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental : Inicial : 20,6 °C Final : 20,8 °C
Humedad relativa : Inicial : 54,3 %H.R. Final : 56,2 %H.R.

EUCIO ASTETE SORIANO
Jefe de Laboratorio 2

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS
Gerente Técnico
C.I.P.: 118920

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 072 424
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM 4958 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 31. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 8 metros (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

Certificado de Calibración N° L-0250-2017

Página 2 de 2

9. Resultados

Indicación del instrumento (mm)	Desviación tope exterior (mm)	Desviación tope interior (mm)	Error Máximo Permissible Clase II (***) ± (mm)	Incertidumbre de la medición (mm)
0,0	0,0	0,0	0,6	1,1
100,0	-0,2	0,0	0,6	1,1
500,0	-0,3	-0,1	1,0	1,1
1 000,0	-0,3	-0,1	1,0	1,1
2 000,0	-0,3	-0,1	1,4	1,1
2 500,0	-0,4	-0,2	1,8	1,1
3 000,0	-0,5	-0,3	1,8	1,1
4 000,0	-0,8	-0,6	2,2	1,1
5 000,0	-1,0	-0,8	2,6	1,1
6 000,0	-1,0	-0,8	3,0	1,1
7 000,0	-0,7	-0,5	3,4	1,1
8 000,0	-0,6	-0,4	3,8	1,1

(***) Según Recomendación Internacional N° 35 de la OIML, para cinta metálicas Clase II, material en uso.

Tope exterior (La parte exterior del gancho de la cinta métrica hace contacto con la parte externa de la superficie a medir).

Tope interior (La parte interior del gancho de la cinta métrica hace contacto con la parte externa de la superficie a medir).

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de aproximadamente 95 %.

(*) Cinta métrica metálica de tope interior y exterior con enrollador.

(**) Grabado en el instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 072 424
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #938 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 32. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 30 metros



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° L-0248-2017

Fecha de emisión: 2017 - 09 - 10

Exp.: 56326
Página 1 de 2

1. **Solicitante** : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
2. **Dirección** : Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao.
3. **Instrumento** : CINTA MÉTRICA (*)
 - **Marca / Fabricante** : STANLEY
 - **Modelo** : 34-107
 - **Número de serie** : No indica
 - **Código de identif.** : ELAB-1089 (**)
 - **Alcance de indicación** : 0 m a 30 m
 - **División de escala** : 1 mm
 - **Procedencia** : No indica
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de Calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2017 - 09 - 10
6. **Método de calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-ML-002 Rev. 07 "Procedimiento de Calibración de Cintas Métricas de clase II y III" de METROIL S.A.C.
7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INDECOPI-SNM e INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-181	Cinta métrica patrón Clase: I	LLA-034-2015 / INDECOPI-SNM
IL-094	Magnificador óptico incertidumbre de 5 µm	LLA-068-2015 / INACAL-DM

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental : Inicial : 20,8 °C Final : 20,9 °C
Humedad relativa : Inicial : 54,3 %H.R. Final : 56,2 %H.R.

LUCIO ASFETE SORIANO
Jefe de Laboratorio 2

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS
Gerente Técnico
C.I.P.: 118920

Anexo 33. Certificado de Calibración - Cinta Métrica 30 metros (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



Certificado de Calibración N° L-0248-2017
Página 2 de 2

9. Resultados

Indicación del instrumento (mm)	Error de indicación (mm)	Error Máximo Permissible Clase II (***) ± (mm)	Incertidumbre de la medición (mm)
0,0	0,0	0,6	1,1
300,0	0,0	0,6	1,1
1 000,0	0,3	1,0	1,1
2 000,0	0,2	1,4	1,1
5 000,0	0,2	2,6	1,1
8 000,0	0,2	3,8	1,1
10 000,0	0,1	4,6	1,1
12 000,0	-0,2	5,4	1,6
15 000,0	-0,2	6,6	1,6
20 000,0	-0,5	8,6	1,6
25 000,0	-0,9	10,6	2,3
30 000,0	-1,2	12,6	2,3

(***) Según Recomendación Internacional N° 35 de la OIML, para cinta metálicas Clase II, material en uso.

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k = 2$ que, para una distribución normal corresponde a una probabilidad de aproximadamente 95 %.

(*) Cinta métrica metálica flexible con enrollador.

(**) Grabado en el instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 – Lima – Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPN #956 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 34. Certificado de Calibración - Manómetro 2000PSI



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P-1081-2017

Fecha de emisión: 2017-09-10

EXP: 48993
Página 1 de 2

1. Solicitante : N & A S.A.C.
2. Dirección : Calle Lambda N° 295 - Parque Industrial - Callao.
3. Instrumento calibrado : MANÓMETRO DE DEFORMACIÓN ELÁSTICA
 - Marca : NUOVA FIMA
 - Modelo : No indica
 - N° de serie : No indica
 - Código de identif. : M2H2000NU1
 - Alcance de indicación : 0 psi a 2 000 psi / 0 bar a 140 bar
 - División mínima : 50 psi / 2 bar
 - Clase de exactitud : No indica
 - Diámetro de caja : 60 mm
 - Diámetro de rosca : 1/4" NPT
 - Procedencia : No indica
4. Lugar de calibración : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.
5. Fecha de calibración : 2017-09-10
6. Método de calibración
La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-MFP-001: Rev.05 "Procedimiento de Calibración de Manómetros, Vacuómetros y manovacúómetros de deformación elástica de clase 1,0 a 5,0" de METROIL S.A.C.
7. Trazabilidad
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del SNM-INDECOPI. Se utilizó un patrón con código de identificación: IP-078 con Certificado de Calibración N° LFP-199-2015 de SNM-INDECOPI.
8. Condiciones de calibración
Temperatura ambiental: Inicial: 21,4 °C Final: 21,4 °C
Humedad Relativa : Inicial: 64,5 %H.R. Final: 64,5 %H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.


LUCIO ASTERNSORIAN
Jefe de Laboratorio 2

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima Central Telef.: (511) 713-9066 / 713-9080 Nextel: 109*8846 RPM: # 999046181
Consulta Técnica: Central Telef.: 713-9070 / 713-9071 RPM: *481579 Nextel: 832*3234 - E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev. 05

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 35. Certificado de Calibración - Manómetro 2000PSI (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INDECOPI - SNA CON REGISTRO N° LC-001



Registro N° LC-001

Certificado N° P-1087-2017
Página 2 de 2

9. Resultados

Indicación Manómetro a Calibrar (psi)	Indicación Instrumento Patrón		Error		De Histeresis (psi)
	Ascenso (psi)	Descenso (psi)	De Indicación		
			Ascenso (psi)	Descenso (psi)	
0	0	0	0	0	0
500	520	522	-20	-20	0
1 300	1 000	1 000	0	0	0
1 500	1 500	1 490	0	10	10
2 000	1 970	1 970	30	30	0

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	10	psi
Máximo Error de Indicación :	30	psi
Máximo Error de Histeresis :	10	psi

Tabla de resultados convertidos a unidades del Sistema Internacional (bar)

Indicación Manómetro a Calibrar (bar)	Indicación Instrumento Patrón		Error		De Histeresis (bar)
	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	De Indicación		
			Ascenso (bar)	Descenso (bar)	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34,6	35,9	35,9	-1,4	-1,4	0,0
69,9	69,9	69,9	0,0	0,0	0,0
103,4	103,4	102,7	0,0	0,7	0,7
137,9	135,9	135,9	2,1	2,1	0,0

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	0,7	bar
Máximo Error de Indicación :	2,1	bar
Máximo Error de Histeresis :	0,7	bar

10. Observaciones

- Los errores que presenta el instrumento corresponden a la clase de exactitud 2,5 (± 50 psi).
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de la medición es calculada con un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza aproximado del 95%.
- No se realizó ningún ajuste al instrumento de medición antes de su calibración.
- El instrumento de medición presenta glicerina como líquido amortiguador.
- Para una mejor aproximación de la lectura, durante la calibración, la división de escala del instrumento se subdividió en 05 partes.
- Utilizar el bar como unidad de medida de presión dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Oficina (Ventas - Recepción - Entrega): Av. Venezuela 2040 - Lima - Lima. Central Telef: (51) 713-9066 / 713-9080 Nextel: 109*8846 RPM: # 999048181
Consulta Técnica: Central Telef: 713-9070 / 713-9071 RPM: *481579 Nextel: 832*3284 - E-mail: ventas@metroil.com.pe / web: www.metroil.com.pe

F-M-084 / Mar 2011 / Rev 05

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 36. Certificado de Calibración - Manómetro 600PSI



**LABORATORIO DE CALIBRACION ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001**



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° P-1716-2017

Expediente: 58628
Página 1 de 2

Fecha de emisión : 2017 - 09 - 10

1. Solicitante : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

2. Dirección : Calle Juan Miller N° 249-259 - Urb. La Chalaca - Callao

3. Instrumento : MANÓMETRO

- Marca : PREMIUM
- Modelo : No indica
- N° de serie : No indica
- Código de Identif. : ELAB-3324 (*)
- Alcance de indicación : 0 psi a 600 psi / 0 bar a 40 bar
- División Mínima : 10 psi / 1 bar
- Diámetro de rosca : 1/2" NPT
- Diámetro de caja : 100 mm
- Tipo de indicación : Analógica
- Tipo de funcionamiento : Deformación Elástica
- Clase de exactitud : No indica
- Procedencia : No indica
- Ubicación : No indica

4. Lugar de calibración : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.

5. Fecha de calibración : 2017 - 09 - 10

6. Método de calibración :
La calibración se realizó por comparación directa, según el ME-003 Edición digital 01 "Procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacúmetros" del CEM de España.

7. Trazabilidad
Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-088	Manómetro Incertidumbre de 0,5 psi	P-0871-2016 / METROIL S.A.C.

8. Condiciones de calibración

Temperatura ambiental	: Inicial : 21,5 °C	Final : 21,9 °C
Humedad relativa	: Inicial : 62,2 %H.R.	Final : 62,2 %H.R.
Presión atmosférica	: Inicial : 1 000,0 mbar	Final : 1 000,0 mbar

(*) Grabado en el instrumento.

Este certificado de calibración son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.



Ing. MARCO A. MONTALVO CABEJOS
Gerente Técnico
C.I.P.: 118920

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.
Av. Verezueta Nº 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5858 / 999 072 424
Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #956 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 37. Certificado de Calibración - Manómetro 600PSI (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL – DA CON REGISTRO N° LC - 001



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 001

Certificado de calibración N° P-1716-2017
Página 2 de 2

9. Resultados

Indicación del instrumento a calibrar (psi)	Indicación del instrumento patrón		Error de indicación		Error de histéresis (psi)	Incertidumbre (psi)
	Ascenso (psi)	Descenso (psi)	Ascenso (psi)	Descenso (psi)		
0	0	0	0	0	0	2
100	89	89	11	11	0	2
200	186	185	14	15	1	2
300	286	284	14	16	2	2
400	387	385	13	15	2	2
500	491	488	9	12	3	2
600	594	593	6	7	1	2

Tabla de resultados convertidos a unidades del Sistema Internacional (bar)

Indicación del instrumento a calibrar (bar)	Indicación del instrumento patrón		Error de indicación		Error de histéresis (bar)	Incertidumbre (bar)
	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	Ascenso (bar)	Descenso (bar)		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
6,9	6,1	6,1	0,8	0,8	0,0	0,1
13,8	12,8	12,8	1,0	1,0	0,0	0,1
20,7	19,7	19,6	1,0	1,1	0,1	0,1
27,6	26,7	26,5	0,9	1,1	0,2	0,1
34,5	33,9	33,6	0,6	0,9	0,3	0,1
41,4	41,0	40,9	0,4	0,5	0,1	0,1

10. Observaciones

- Los errores que presenta el instrumento corresponden a la clase de exactitud 4 (± 24 psi)
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura K=2 con un nivel de confianza del 95%.
- El instrumento presenta glicerina como liquido amortiguador.
- Utilizar el bar como unidad de medida de presión dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- Para una mejor aproximación de la lectura, durante la calibración, la división de escala del instrumento se dividió en 5 partes.



FIN DEL DOCUMENTO

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 – Lima – Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 072 424
Consulta Técnica: (51) 713-5610 / 975 432 445 / RPM#958 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 38. Certificado de Calibración - Manómetro 200PSI



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° P-0233-2017

Fecha de emisión : 2017 - 09 - 10

Expediente: 55062

Página 1 de 2

1. Solicitante : INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.

2. Dirección : Av. Elmer Faucett N° 444 - Callao.

3. Instrumento : MANÓMETRO

- Marca : BADOTHERM
- Modelo : No indica
- N° de serie : No indica
- Código de Identif. : ELAB-2426 (*)
- Alcance de indicación : 0 psi a 200 psi / 0 bar a 14 bar
- División Mínima : 5 psi / 0,5 bar
- Diámetro de rosca : 1/4" NPT
- Diámetro de caja : 60 mm
- Tipo de indicación : Analógica
- Tipo de funcionamiento : Deformación Elástica
- Clase de exactitud : 1,6
- Procedencia : No indica
- Ubicación : Certificaciones

4. Lugar de calibración : Laboratorio de Presión de METROIL S.A.C.

5. Fecha de calibración : 2017 - 09 - 10

6. Método de calibración :

La calibración se realizó por comparación directa, según el ME-003 Edición digital 01 "Procedimiento para la calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuumetros" del CEM de España.

7. Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IP-034	Calibrador de presión Incertidumbre de 0,02 psi	LFP-340-2015 / INACAL - DM

8. Condiciones de calibración

- Temperatura ambiental : Inicial : 23,2 °C Final : 23,5 °C
- Humedad relativa : Inicial : 56,8 %H.R. Final : 56,8 %H.R.
- Presión atmosférica : Inicial : 1 000,0 mbar Final : 1 000,0 mbar

(*) Indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

LUCIO ASTETE SORIANO
Jefe de Laboratorio 2

Ing. MARCO A. MONTALVO CABREJOS
Gerente Técnico
C.I.P.: 118920

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Lima - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5556 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #958 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Anexo 39. Certificado de Calibración - Manómetro 200PSI (continuación)



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N°LC - 001

Certificado de calibración N° P-0233-2017
Página 2 de 2

9. Resultados

Indicación del instrumento a calibrar (psi)	Indicación del instrumento patrón		Error de indicación		Error de histéresis (psi)	Incertidumbre (psi)
	Ascenso (psi)	Descenso (psi)	Ascenso (psi)	Descenso (psi)		
0	0	0	0	0	0	1
40	36	38	2	2	0	1
80	79	80	1	0	-1	1
120	120	120	0	0	0	1
160	181	161	-1	-1	0	1
200	200	200	0	0	0	1

El error máximo permisible para un manómetro de 200 psi con clase de exactitud 1,6 es de ± 3 psi

Tabla de resultados convertidos a unidades del Sistema Internacional (bar)

Indicación del instrumento a calibrar (bar)	Indicación del instrumento patrón		Error de indicación		Error de histéresis (bar)	Incertidumbre (bar)
	Ascenso (bar)	Descenso (bar)	Ascenso (bar)	Descenso (bar)		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
2,8	2,6	2,8	0,1	0,1	0,0	0,1
5,5	5,4	5,5	0,1	0,0	-0,1	0,1
8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,1
11,0	11,1	11,1	-0,1	-0,1	0,0	0,1
13,8	13,8	13,8	0,0	0,0	0,0	0,1

El error máximo permisible para un manómetro de 14 bar con clase de exactitud 1,6 es de $\pm 0,2$ bar

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura $K=2$ con un nivel de confianza del 95%.
- No se realizó ningún ajuste al instrumento antes de su calibración.
- El instrumento presenta glicerina como líquido amortiguador.
- Utilizar el bar como unidad de medida de presión dentro del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).
- Para una mejor aproximación de la lectura, durante la calibración, la división de escala del instrumento se dividió en 5 partes.

FIN DEL DOCUMENTO



METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 - Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 998 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #988 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe

Fuente: Elaboración Propia

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 350.011-1
2004

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

RECIPIENTES PORTÁTILES DE 3 kg; 5 kg; 10 kg; 15 kg y 45 kg DE CAPACIDAD PARA GASES LICUADOS DE PETRÓLEO. Parte 1: Requisitos de fabricación

Portable cylinders of 3 kg; 5 kg; 10 kg; 15 kg y 45 kg of capacity for Liquefied Petroleum Gases. Part 1: General manufacture requirements

2004-06-10
1ª Edición

R.0058-2004/INDECOPI-CRT.Publicada el 2004-07-02

Precio basado en 41 páginas

I.C.S.: 75.080.00; 43.060.00

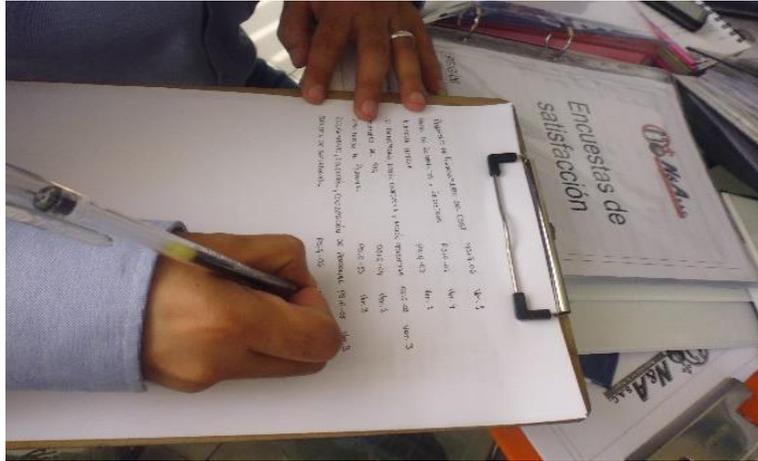
ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Recipientes portátiles de acero, ensayos, gas licuado de petróleo, especificaciones

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 41. Reporte Fotográfico













Fuente: Elaboración Propia



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\text{Test} = \frac{\text{TestR}}{\text{TestH}} \times 100\%$ Test= % Pruebas de Conformidad Test R = Test Realizadas. Test H = Test Requeridas.	/		/		/		
2	Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SC HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: BRAVO PARRA LEONARDO DNI: 08654246

Especialidad del validador: TS Fed., ATS, DA

02 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	Calidad de Recipientes $CR = \frac{RA}{RF} \times 100\%$ CR= % Recipientes Aprobados • RA = Recipientes Aprobados RF = Recipientes Clasificados.	/		/		/		
4	Efectividad de los Inspectores $Efectividad = \frac{TU}{T} \times 100\%$ • TU = Tiempo Útil T = Tiempo Total	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: BARRERA ROJAS, G. GONZALEZ DNI: 08634386

Especialidad del validador: Ing. Industrial MBA, D. A.

02 de 11 del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1 MEJORA DE PROCESOS Test = $\frac{\text{Test R}}{\text{Test H}} \times 100\%$ Test = % Pruebas de Continuidad Test R = Test Realizadas. Test H = Test Requeridas.	/		/		/		
2	Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: D^{ña} Mg^a: RAVILIA LAGUNA ROMERO DNI: 22423021

Especialidad del validador:

03 de 11 del 2017.


 Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia				Relevancia				Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
3	Calidad de Frecuentes: CR = $\frac{RA}{RP} \times 100\%$ CR = % Recursos Aprovechados RA = Recursos Aprovechados RP = Recursos Planificados Efectividad de los Inapropiados	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
4	Efectividad = $\frac{TT}{TT+L+UB}$ • TT = Tiempo Total TT = Tiempo Total	/	/	/	/	/	/	/	/	/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: DAKICIA LA GUARDIA RAMOS DNI: 2.24.23025

Especialidad del validador: INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACION

03 de Feb del 2022

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 MEJORA DE PROCESOS Test = $\frac{\text{Test II} \times 100\%}{\text{Test I}}$ Test = % Pruebas de Conformidad Test R - Test Realizadas. Test H - Test Itequencia.							
2	Diagrama de Análisis de Procesos (IUPP)							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): si hay

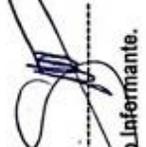
Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador: Dr Mg: Jorge Malvar de C DNI: 70100346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

02 de 11 del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión


 Firma del Experto Informante.

Feedback Studio - Google Chrome
https://turnitin.com/app/cats/es/?student_user=1&us=&lang=es&esdo=974528491&u=106890214

feedback studio

Jose Antonio Estrada Andrade TESIS ANTONIO ESTRADA

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACION DEL REDISEÑO DE PROCESO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE CONFORMIDAD EN RECIPIENTES PORTÁTILES GLP, EN LA EMPRESA INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C., CALLAO - 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
ESTRADA ANDRADE, JOSE ANTONIO

ASESOR:
MgR MONTOYA CARDENAS GUSTAVO ABDULO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

(Lima) - PERU
2018



Resumen de coincidencias

17

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio ubedch ed.	2 %
2	prezi.com	1 %
3	wikipedia.org	1 %
4	repositorio.unh.edu.pe	1 %
5	Entregado a Pontifica	1 %
6	hondurascalidad.org	1 %
7	repositorio javeriana ed.	1 %
8	repositorio continental...	<1 %

Text-only Report | High Resolution | Apagado

Página: 1 de 152 | Número de palabras: 16106



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : FOB-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo ESTRADA ANDRADE, JOSÉ ANTONIO; identificado con DNI N° 70282591 egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL de la Universidad César Vallejo, autorizo la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL REDISEÑO DE PROCESO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE CONFORMIDAD EN RECIPIENTES PORTÁTILES GLP, EN LA EMPRESA INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., CALLAO - 2018"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33


FIRMA

DNI: 70282591

FECHA: Los Olivos, 20 de Noviembre del 2018



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL REDISEÑO DE PROCESO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL SERVICIO DE CONFORMIDAD EN RECIPIENTES PORTÁTILES GLP, EN LA EMPRESA INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C., CALLAO – 2018", del estudiante ESTRADA ANDRADE, JOSÉ ANTONIO; tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las 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.

Los Olivos, 20 de Noviembre del 2018



DR. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ESTRADA ANDRADE JOSÉ ANTONIO

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DEL REDISEÑO DE PROCESO PARA LA MEJORA DE LA
CALIDAD DEL SERVICIO DE CONFORMIDAD EN RECIPIENTES
PORTÁTILES GLP, EN LA EMPRESA INSPECTORATE SERVICES PERÚ
S.A.C., CALLAO – 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

____INGENIERO INDUSTRIAL_____

SUSTENTADO EN FECHA: 24 DE JULIO DEL 2018

NOTA O MENCIÓN: 11



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN